ड्राफ्ट्समैन सिविल
Draughtsman Civil

NSQF स्तर - 4

1st वर्ष / Year

व्यवसाय सिद्धान्त
(TRADE THEORY)

सेक्टर : कंस्ट्रक्शन

Sector : Construction

(संशोधित पाठ्यक्रम जुलाई 2022 - 1200 घंटों के अनुसार)

(As per revised syllabus July 2022 - 1200 hrs)

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

Directorate General of Training

प्रशिक्षण महानिदेशालय
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय
भारत सरकार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

पो.बा. सं. 3142, CTI कैम्पस, गिण्डी, चेन्नई - 600 032

सेक्टर : कंस्ट्रक्शन

अवधि : 2-वर्ष

व्यवसाय : ड्राफ्ट्समैन सिविल - 1st वर्ष - व्यवसाय सिद्धान्त - NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022)

प्रकाशक एवं मुद्रण :

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान

पो. बा. सं. 3142,
गिण्डी, चेन्नई - 600 032.
भारत.
ई-मेल : chennai-nimi@nic.in
वेब-साइट : www.nimi.gov.in

प्रकाशनाधिकार © 2023 राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

प्रथम संस्करण : जनवरी 2023 प्रतियाँ : 500

Rs. 360/-

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सर्वाधिकार सुरक्षित

इस प्रकाशन का कोई भी भाग किसी भी रूप में या किसी भी साधन के माध्यम से इलैक्ट्रानिक या यांत्रिक फोटो कापी सहित, रिकार्डिंग या किसी सूचना भण्डारण और पुनःप्राप्ति द्वारा प्रकाशक की लिखित पूर्वानुमति के बिना न तो उद्युत किया जा सकता है और ना ही प्रसारित किया जा सकता है ।

प्राक्कथन

भारत सरकार ने राष्ट्रीय कौशल विकास योजना के अन्तर्गत के रूप में 2020 तक हर चार भारतीयों में से एक को 30 करोड़ लोगों को कौशल प्रदान करने का एक महत्वाकांक्षी लक्ष्य निर्धारित किया है ताकि उन्हें नौकरी सुरक्षित करने में मदद मिल सके। औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (ITI) इस प्रक्रिया में विशेष रूप से कुशल जनशक्ति प्रदान करने में मामले में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते है । इसे ध्यान में रखते हुए, और प्रशिक्षुओं को वर्तमान उद्योग प्रासंगिक कौशल प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए आईटीआई पाठ्यक्रम को हाल ही में विभिन्न हितधारकों के सलाहकार परिषदों की सहायता से अद्यतन किया गया है । उद्योग, उद्यमी, शिक्षाविद और आईटीआई के प्रतिनिधि ।

कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय के तहत एक स्वायन्तशासी, राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI), चेन्नई को ITIs और अन्य संबन्धित स्थानों के लिए आवश्यक निर्देशात्मक मीडिया पैकेज (IMPs) के विकास और प्रसार का काम सौंपा गया है ।

नेशनल इंस्ट्रक्शनल मीडिया इंस्टीट्यूट (NIMI) चेन्नई अब निर्माण क्षेत्र में **ड्राफ्ट्समैन सिविल प्रथम वर्ष व्यवसाय सिद्धान्त** NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) के लिए संशोधित पाठ्यक्रम के अनुरूप निर्देशात्मक सामग्री लेकर आया है। NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) व्यवसाय सिद्धांत प्रशिक्षुओं को एक अंतरराष्ट्रीय समकक्षता मानक प्राप्त करने में मदद करेगा जहां उनकी कौशल प्रवीणता और योग्यता को दुनिया भर में विधिवत मान्यता दी जाएगी और इससे उनकी योग्यता में भी वृद्धि होगी।

पूर्व शिक्षा की मान्यता का दायरा। NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) प्रशिक्षुओं को जीवन भर सीखने और कौशल विकास को बढ़ावा देने के अवसर भी मिलेंगे। मुझे कोई संदेह नहीं है कि NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) के साथ ITI के प्रशिक्षक और प्रशिक्षु और सभी हितधारक इन IMP से अधिकतम लाभ प्राप्त करेंगे और यह कि NIMI का प्रयास देश में व्यावसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता में सुधार करने के लिए एक लंबा रास्ता तय करेगा।

NIMI के निर्देशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास कमिटी के सदस्य इस प्रकाशन में प्रदत्त अपने योगदान हेतु अभिनंदन के पात्र है।

जय हिन्द !

श्री. अतुल कुमार तिवारी I. A.S
सचिव,
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय,
भारत सरकार

नई दिल्ली - 110 001

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

भूमिका

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) की स्थापना 1986 में चेन्नई में तत्कालीन रोजगार एवं प्रशिक्षण (DGE&T) श्रम एवं रोजगार मंत्रालय (अब प्रशिक्षण महानिदेशालय, कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय के तहत), भारत सरकार, तकनीकी सहायता फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनी सरकार के साथ की। इस संस्थान का मुख्य उद्देश्य शिल्पकार और शिक्षुता प्रशिक्षण योजनाओं के तहत निर्धारित पाठ्यक्रम NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) के अनुसार विभिन्न ट्रेडों के लिए शिक्षण सामग्री विकसित करना और प्रदान करना है

भारत में NCVT/NAC के तहत शिल्पकार प्रशिक्षण का मुख्य उद्देश्य ध्यान में रखते हुए अनुदेशात्मक सामग्री तैयार की जाती है, जिससे व्यक्ति एक रोजगार हेतु कौशल प्राप्त कर सके । अनुदेशात्मक सामग्री को अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज्स (IMPs) के रूप में विकसित की जाती है। एक IMP में , सिद्धांत बुक, अभ्यास बुक, टेस्ट और असाइनमेंट बुक, इंस्ट्रक्टर गाइड, ऑडियो विजुअल एड (वॉल चार्ट और पारदर्शिता) और अन्य सहायक सामग्री शामिल हैं।

व्यवसाय अभ्यास बुक में प्रशिक्षुओं द्वारा वर्कशॉप में पूरे किए जाने वाले अभ्यासों की श्रृंखला शामिल है। इन अभ्यासों को यह सुनिश्चित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है कि निर्धारित पाठ्यक्रम में सभी कौशल शामिल हैं। व्यवसाय सिद्धांत पुस्तक प्रशिक्षु को नौकरी करने में सक्षम बनाने के लिए आवश्यक संबंधित सैद्धांतिक ज्ञान प्रदान करती है। परीक्षण और असाइनमेंट प्रशिक्षक को प्रशिक्षु के प्रदर्शन के मूल्यांकन के लिए असाइनमेंट देने में सक्षम करेंगे। दीवार चार्ट और पारदर्शिता अद्वितीय हैं, क्योंकि वे न केवल प्रशिक्षक को किसी विषय को प्रभावी ढंग से प्रस्तुत करने में मदद करते हैं बल्कि प्रशिक्षु की समझ का आकलन करने में भी उसकी मदद करते हैं। प्रशिक्षक गाइड प्रशिक्षक को अपने निर्देश के कार्यक्रम की योजना बनाने, कच्चे माल की आवश्यकताओं की योजना बनाने दिन-प्रतिदिन के पाठों और प्रदर्शनों को सक्षम बनाता है।

कौशल को उत्पादक तरीके से करने के लिए निर्देशात्मक वीडियो इस निर्देशात्मक सामग्री में अभ्यास के क्यूआर कोड में एम्बेड किए गए हैं ताकि अभ्यास में दिए गए प्रक्रियात्मक व्यावहारिक चरणों के साथ कौशल सीखने को एकीकृत किया जा सके। निर्देशात्मक वीडियो व्यावहारिक प्रशिक्षण पर मानक की गुणवत्ता में सुधार करेंगे और प्रशिक्षुओं को कौशल पर ध्यान केंद्रित करने और प्रदर्शन करने के लिए प्रेरित करेंगे।

IMPs प्रभावी टीम वर्क के लिए विकसित किए जाने वाले आवश्यक जटिल कौशल से भी संबंधित है। पाठ्यक्रम में निर्धारित संबद्ध ट्रेडों के महत्वपूर्ण कौशल क्षेत्रों को शामिल करने के लिए भी आवश्यक सावधानी बरती गई है।

एक संस्थान में एक पूर्ण निर्देशात्मक मीडिया पैकेज (IMP) की उपलब्धता प्रशिक्षक और प्रबंधन दोनों को प्रभावी प्रशिक्षण प्रदान करने में मदद करती है।

IMPs NIMI के कर्मचारियों और मीडिया विकास कमेटी के सदस्यों के सामूहिक प्रयासों का परिणाम है, जो विशेष रूप से सार्वजनिक और निजी व्यावसायिक उद्योगों, प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) सरकारी और निजी ITIs के तहत विभिन्न प्रशिक्षण संस्थानों से प्राप्त होते हैं।

NIMI इस अवसर पर विभिन्न राज्य सरकारों के रोजगार एवं प्रशिक्षण महानिदेशकों, सार्वजनिक और निजी दोनों क्षेत्रों में उद्योग के प्रशिक्षण विभागों, DGT और DGT फील्ड संस्थानों के अधिकारियों, प्रूफ रीडर्स, व्यक्तिगत माध्यम विकासकर्ताओं के लिए ईमानदारी से धन्यवाद देना चाहता है। समन्वयक, लेकिन जिनके सक्रिय समर्थन के लिए NIMI इस सामग्री को बाहर लाने में सक्षम नहीं होता।

चेन्नई - 600 032

कार्यकारी निर्देशक

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आभार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) **ड्राफ्ट्समैन सिविल** (NSQF LEVEL - 4) (संशोधित 2022) आईटीआई के लिए सेक्टर कंस्ट्रक्शन के तहत के व्यवसाय के लिए इस निर्देशात्मक सामग्री **(व्यवसाय सिद्धांत**) को लाने के लिए निम्नलिखित मीडिया डेवलपर्स और उनके प्रायोजक संगठनों द्वारा दिए गए सहयोग और योगदान के लिए ईमानदारी से धन्यवाद देता है।

मीडिया विकास समिति के सदस्य

श्री. वी. धनशेखरन	_	सहायक निदेशक प्रशिक्षण (से.नि.), MDC सदस्य, NIMI, चेन्नई - 32
श्री. जी. जयरमन	_	सहायक प्रशिक्षण अधिकारी (से.नि.), MDC सदस्य, NIMI, चेन्नई - 32
श्री. एस. मोहन	_	सहायक प्रशिक्षण अधिकारी Govt I.T.I (उत्तरी चेन्नई), DET, तमिलनाडु
श्री. एस.एस. शिजुलाल	_	वरिष्ठ प्रशिक्षक Govt. I.T.I , वामनपुरम, केरल

NIMI समन्वयक

श्री. निर्माल्य नाथ	-	उप निदेशक NIMI चेन्नई
श्री. जी. माइकल जॉनी	-	प्रबन्धक NIMI चेन्नई- 32
श्री. वी. वीरकुमार	-	जूनियर तकनीकी सहायक NIMI चेन्नई

NIMI ने अनुदेशात्मक सामग्री के विकास की प्रक्रिया में सराहनीय एवं समर्पित सेवा देने के लिए DATA ENTRY, CAD, DTP आपरेटरों की पूरी-पूरी प्रशंसा करता है ।

NIMI अन सभी कर्मचारियों के प्रति धन्यवाद व्यक्त करता है जिन्होंने अनुदेशात्मक सामग्री के विकास के लिए सहयोग दिया है।

NIMI उन सभी का आभार करता है जिन्होंने परोक्ष या अपरोक्ष रूप से अनुदेशात्मक सामग्री के विकास में सहायता की है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

परिचय

व्यवसाय अभ्यास

व्यवसाय अभ्यास मैनुअल को वर्कशॉप में इस्तेमाल करने के लिए तैयार किया गया है। इसमें **ड्राफ्ट्समैन सिविल** ट्रेड के दौरान प्रशिक्षुओं द्वारा पूरा किए जाने वाले व्यावहारिक अभ्यासों की एक श्रृंखला शामिल है, जो अभ्यास करने में सहायता करने के लिए निर्देशों/सूचनाओं द्वारा पूरक और समर्थित हैं। इन अभ्यासों को यह सुनिश्चित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है कि सभी कौशल NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) के अनुपालन में हों। मैनुअल को 17 मॉड्यूल में विभाजित किया गया है।

मॉड्यूल 1 - सुरक्षा

मॉड्यूल 2 - बेसिक इंजीनियरिंग ड्राइंग

मॉड्यूल 3 - निर्माण

मॉड्यूल 4 - फाउंडेशन

मॉड्यूल 5 -अस्थायी संरचना

मॉड्यूल 6 - भवन के लिए उपचार

मॉड्यूल 7 - मेहराब और लिंटल्स

मॉड्यूल 8 - चेन सर्वेक्षण

मॉड्यूल 9 - कम्पास सर्वेक्षण

मॉड्यूल 10 - प्लेन टेबल सर्वेक्षण

मॉड्यूल 11 -कारपेन्टरी जोड़

मॉड्यूल 12 - इलेक्ट्रिकल वायरिंग

मॉड्यूल 13 - फ़र्श

मॉड्यूल 14 - ऊर्ध्वाधर गतिविधि

मॉड्यूल 15 - ढलवाँ छत

मॉड्यूल 16 - लेवलिंग

मॉड्यूल 17 - थियोडोलाइट सर्वेक्षण

दुकान के फर्श में कौशल प्रशिक्षण की योजना किसी व्यावहारिक वस्तु के आसपास केंद्रित व्यावहारिक अभ्यासों की एक श्रृंखला के माध्यम से की जाती है। हालांकि, ऐसे कुछ उदाहरण हैं जहां व्यक्तिगत अभ्यास परियोजना का हिस्सा नहीं बनता है।

व्यावहारिक मैनुअल विकसित करते समय प्रत्येक अभ्यास को तैयार करने के लिए एक ईमानदार प्रयास किया गया था जिसे समझना आसान होगा और औसत से कम प्रशिक्षु द्वारा भी किया जा सकता है। हालांकि विकास दल स्वीकार करता है कि इसमें और सुधार की गुंजाइश है। एनआईएमआई मैनुअल में सुधार के लिए अनुभवी प्रशिक्षण संकाय के सुझावों की प्रतीक्षा कर रहा है

व्यवसाय सिद्धान्त

व्यवसाय सिद्धांत के मैनुअल में सैद्धांतिक शामिल हैं **ड्राफ्ट्समैन सिविल** व्यवसाय के पाठ्यक्रम के लिए जानकारी। सामग्री को व्यवसाय व्यावहारिक पर नियमावली में निहित व्यावहारिक अभ्यास के अनुसार अनुक्रमित किया गया है। प्रत्येक अभ्यास में शामिल कौशल के साथ सैद्धांतिक पहलुओं को यथासंभव हद तक जोड़ने का प्रयास किया गया है। यह सह-संबंध प्रशिक्षुओं को कौशल प्रदर्शन के लिए प्रत्यक्षण क्षमताओं को विकसित करने में मदद करने के लिए बनाए रखा जाता है।

व्यवसाय सिद्धांत को व्यवसाय अभ्यास पर मैनुअल में निहित संबंधित अभ्यास के साथ पढ़ाया और सीखा जाना है। संबंधित व्यावहारिक अभ्यास के बारे में संकेत इस मैनुअल की प्रत्येक शीट में दिए गए हैं।

शॉप फ्लोर में संबंधित खर्च का प्रदर्शन करने से पहले कम से कम एक कक्षा में प्रत्येक अभ्यास से जुड़े व्यापार सिद्धांत को पढ़ना/सीखना बेहतर होगा। व्यापार सिद्धांत को प्रत्येक अभ्यास के एक एकीकृत भाग के रूप में माना जाता है।

सामग्री स्व-अध्ययन का उद्देश्य नहीं है और इसे कक्षा निर्देश के पूरक के रूप में माना जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विषय-क्रम

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
	मॉड्यूल 1 : सुरक्षा (Security)		
1.1.01 - 08	व्यावसायिक सुरक्षा और स्वास्थ्य (Occupational safety and health)	1	1
	मॉड्यूल 2 : बेसिक इंजीनियरिंग ड्राइंग (Basic Engineering Drawing)		
1.2.09	परिचित और संस्थान और व्यापार के बारे में जानकारी (Familiarisation and information about the institute and trade)	1	25
1.2.10	इंजीनियरिंग ड्राइंग (Engineering Drawing)		29
1.2.11	ड्राइंग शीट का लेआउट (Layout of drawing sheet)		34
1.2.12	ड्राइंग शीट्स को मोड़ना (Folding of drawing sheets)		36
1.2.13	सिविल वर्क में उपकरणों की फ्री हैंड टेक्निकल स्केचिंग (Free hand technical sketching of tools in civil work)		37
1.2.14	वास्तुकला और भवन चित्र के लिए प्रतीक (IS 962 - 1989) SP - 46 : 2003 (Symbols for architectural & building drawings (IS 962 - 1989) SP - 46 : 2003)	2	42
1.2.15	रेखा (Line)		45
1.2.16	समतल ज्यामितीय रचना (Plane Geometrical construction)	2	50
1.2.17	मापनी के प्रकार (Types of scales)	3	57
1.2.18	प्रोजेक्शन (Projection)	4 & 5	78
1.2.19	आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन (Isometric projection)		84
1.2.20	ज्यामितीय ठोस (Geometrical solids)		88
1.2.21	तिरछा प्रक्षेपण (Oblique projection)		90
	मॉड्यूल 3 : निर्माण (Construction)		
1.3.22	इमारती लकड़ी और लकड़ी के उत्पाद (Timber & Wood products)	6	113
1.3.23	सुरक्षात्मक सामग्री - पेंट और वार्निश (Protective Material - Paints & Varnishes)	7	123
1.3.24	भवन निर्माण का क्रम (Sequence of construction of a building)		132
	मॉड्यूल 4 :फाउंडेशन **(Foundation)**		
1.4.25&26	साइट अन्वेषण (Site exploration)	8	155
1.4.27-29	गहरी नींव (Deep foundation)		168
1.4.30	सरल- मशीन नींव (Simple- Machine foundation)		177
	मॉड्यूल 5 : अस्थायी संरचना (Temporary structure)		
1.5.31&32	शोरिंग (Shoring)	9	179
1.5.33&34	अंडरपिनिंग (Under pinning)		184

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
	मॉड्यूल 6 : भवन के लिए उपचार (Treatment for building)		
1.6.35	डैंप प्रुफिंग (Damp proofing)	10	190
1.6.36	दीमकरोधी (Termite proofing)		194
1.6.37	अग्नि सुरक्षा (Fire protection)		195
	मॉड्यूल 7 : मेहराब और लिंटल्स (Arches and lintels)		
1.7.38	मेहराब (Arches)	11	197
1.7.39&40	छज्जा के साथ लिंटल्स (Lintels with chajja)		204
	मॉड्यूल 8 : चेन सर्वेक्षण (Chain surveying)		
1.8.41	परिचय - जरीब सर्वेक्षण और उपकरण और नियोजित का इतिहास और सिद्धांत (Introduction - History and principles of chain survey and instrument & employed)	12	207
1.8.42 - 44	जरीब सर्वेक्षण उपकरणों के बारे में परिचय (Introduction about chain survey instruments)		214
1.8.45	मौजा मानचित्र का ज्ञान (Knowledge of mouza map)		220
	मॉड्यूल 9 : कम्पास सर्वेक्षण (Compass survey)		
1.9.46	कम्पास सर्वेक्षण में पहचान और उपकरणों के हिस्से (Identification and parts of instruments in compass survey)	13	222
1.9.47 - 51	ABC के दिए गए त्रिभुजाकार प्लॉट के बियरिंग्स का निर्धारण और सम्मिलित कोणों की गणना (Determining the bearings of a given triangular plot of ABC and calculation of included angles)		230
	मॉड्यूल 10 : प्लेन टेबल सर्वेक्षण (Plane table surveying)		
1.10.52	प्लेन टेबल सर्वेक्षण में प्रयुक्त उपकरण (Instrument used in Plane table surveying)	14	249
	मॉड्यूल 11 :कारपेन्टरी जोड़ (Carpentry joint)		
1.11.53&54	कारपेन्टरी जोड़ - I (Carpentary joints - I)	15	259
1.11.55	विंडोज और वेंटिलेटर (Windows and ventilators)	16	275
	मॉड्यूल 12 : इलेक्ट्रिकल वायरिंग (Electrical wiring)		
1.12.56	सुरक्षा सावधानी (Safety Precaution)	17	283
1.12.57	बिजली के प्राथमिक (Elementary of electricity)		285
	मॉड्यूल 13 : फ़र्श (Floor)		
1.13.58&59	तल (जमीन) Floor (Ground)	18	301

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
	मॉड्यूल 14 : ऊर्ध्वाधर गतिविधि (Vertical movement)		
1.14.60	ऊर्ध्वाधर परिवहन (Vertical transportation)	19	309
1.14.61	सामग्री और अच्छीसीढ़ी की आवश्यकताओं के अनुसार वर्गीकरण सीढ़ी (Classifications stair according to material and requirements of good stair)		315
1.14.62	लिफ्ट या एलिवेटर (Lift or elevators)		319
	मॉड्यूल 15 : ढलवाँ छत (Pitched roof)		
1.15.63	छतों (Roofs)	20	321
1.15.64&65	ट्रस्ड रूफ (Trussed Roofs)		326
	मॉड्यूल 16 : लेवलिंग (Leveling)		
1.16.66	परिचय और प्रयुक्त शब्दावली (Introduction and terms used)	21	335
1.16.67	लेवलिंग स्टाफ की होल्डिंग - अस्थायी समायोजन (Holding of levelling staff - Temporary adjustments)		341
1.16.68	लेवलिंग के प्रकार (Types of levelling)		344
1.16.69	डिफरेंशियल लेवलिंग (फ्लाई लेवलिंग & चेक लेवलिंग) (Differential levelling (Fly levelling & check levelling)		348
1.16.70&71	लेवल फील्ड बुक (Level field book)		353
1.16.72&73	लेवलिंग में समस्या (Problems on levelling)		355
1.16.74	लेवल का अस्थायी समायोजन (Temporary adjustments of level)		358
1.16.75-77	अनुदैर्ध्य सेक्शनिंग और क्रॉस सेक्शनिंग (Longitudinal sectioning and cross sectioning)		362
1.16.78	कंटूरिंग का परिचय (Introduction to contouring)		366
1.16.79	स्थलाकृतिक मानचित्र तैयार करना (Preparation of Topographic map)		371
1.16.80	त्रिकोणमितीय लेवलिंग (अप्रत्यक्ष लेवलिंग) (Trignometric levelling (Indirect levelling)		374
1.16.81	सड़क परियोजना में टोह सर्वेक्षण (Reconnaissance survey in road project)		379
	मॉड्यूल 17 : थियोडोलाइट सर्वेक्षण (Theodolite survey)		
1.17.82	थियोडोलाइट का परिचय (Introduction to theodolite)	22	381
1.17.8 -90	थियोडोलाइट - परिभाषाएँ और शर्तें (Theodolite - definitions and terms)		386

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

संयोजित / अभ्यास परिणाम

इस पुस्तक के अन्त में आप यह जान सकेंगे

क्र.सं.	अध्ययन के परिणाम	अभ्यास सं.
1	Draw free hand sketches of hand tools used in civil work following safety precautions.	1.1.01 - 08 & 1.2.13
2	Draw plane figures applying drawing instruments with proper layout and folding of drawing sheets.	1.2.14 - 1.2.16
3	Construct plain scale, comparative scale, diagonal scale and vernier scale.	1.2.17
4	Draw orthographic projections of different objects with proper lines, lettering and dimensioning.	1.2.18 - 1.2.21
5	Draw Isometric, oblique and perspective views of different solid, hollow and cut sections with proper lines and dimensions as per standard convension.	1.2.18 - 1.2.21
6	Draw component parts of a single storied residential building with suitable symbols and scales.	1.3.22
7	Draw different types of stone and brick masonry.	1.3.23 & 1.3.24
8	Draw different types of shallow and deep foundation.	1.4.25 - 1.4.30
9	Draw different types of shoring, scaffolding, underpinning, form work and timbering.	1.5.31 - 1.5.34
10	Drawing of different types of damp proofing in different position.	1.6.35 - 1.6.37
11	Drawing of different types of arches and lintels with chajja.	1.7.38 - 1.7.40
12	Perform site survey with chain / tape and prepare site plan.	1.8.41 - 1.8.45
13	Perform site survey using prismatic compass and prepare site plan.	1.9.46 - 1.10.51
14	Perform site survey with plane table and prepare a map.	1.10.52
15	Drawing of different types of carpentry joints.	1.11.53 - 1.11.54
16	Draw different types of doors and windows according to manner of construction, arrangement of component, and working operation	1.11.55
17	Prepare the detailed drawing of electrical wiring system.	1.12.56 & 1.12.57
18	Draw types of ground and upper floors.	1.13.58 & 1.13.59
19	Draw different types of vertical movement according to shape, location, materials by using stair, lift, ramp and escalator.	1.14.60 - 1.14.62
20	Draw different types of roofs, truss according to shape, construction, purpose and span	1.15.63 - 1.15.65
21	Make topography map by contours with levelling instruments.	1.16.66 - 1.16.81
22	Perform a site survey with theodolite and prepare site plan.	1.17.82 - 1.17.90

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SYLLABUS FOR DRAUGHTSMAN CIVIL

Duration: Two Year

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) With Indicative Hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 14Hrs	Draw free hand sketches of hand tools used in civil work following safety precautions.	1. Importance of trade training, demonstrate tools &equipments used in the trade.(02 hrs) 2. Importance of housekeeping & good shop floor practices. (02 hrs) Occupational Safety & Health : 3. Introduction to safetyequipmentsand their uses. Introduction of first aid. Health, Safety andEnvironment guidelines, legislations & regulations as applicable.(04 hrs) 4. Disposal procedure of wastematerials of the trade. (03hrs) 5. Personal protective Equipments (PPE):-Basic injuryprevention, Basic first aid. (04hrs) 6. Hazard identification and avoidance, safety signs for Danger, Warning, caution & personal safety message. (03hrs) 7. Preventive measures forelectrical accidents & Carpenter works :- steps tobe taken insuchaccidents. (02 hrs) 8. Use of Fire extinguishers.(08hrs)	• Importance of safety and general precautions observed in the in the industry/shop floor. All necessary guidance to be provided to the new comers to become familiar with the working of Industrial Training Institute system including stores procedures. Soft Skills: its importance and • Job area after completion of training. • Introduction of First aid. Introduction of PPEs. Introduction to 5S concept& its application. • Response to emergencies e.g.; power failure, fire alarm, etc. (07 hrs.)
		9. Awareness about the job-sheets made by the ex. Trainees. (02hrs) 10. Use of drawing instruments and equipment with care. (03hrs) 11. Method of fixing of drawing sheet on the drawing board. (03hrs) 12. Layout of different size ofDrawing sheets and foldingof sheets. (06hrs) 13. Draw free hand sketch of hand tools used in civil work.(14hrs)	• Familiarisation& information about rules and regulations of the Institute and Trade. • Overview of the subjects to be taught for each year. • List of the Instruments, equipments and materials to be used during training. (07 hrs.)
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 12Hrs	Draw plane figures applying drawing instruments with proper layout and folding of drawing sheets.	14. Symbols & conventional representation for materials in sections as per IS 962-1989, SP-46:2003 for buildingdrawings. (15hrs) 15. Lines, lettering andDimensioning. (24hrs) 16. Construction of plaingeometrical figures. (17hrs)	• Importance of B.I.S. • Introduction of Code for practice of Architectural and • Building Drawings (IS: 962-1989, SP-46:2003). • Layout of drawing. Lines, Lettering, Dimensioning. (12 hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 06Hrs	Construct plain scale, comparative scale, diagonal scale and vernier scale.	17. Drawing of:-Construction of scales - Plain, comparative, diagonal, vernier& scale of cords. (28hrs)	• Knowledge of different types of scale. Principle of R.F. Materials:- • Stones :-characteristics, types & uses. • Bricks -. Manufacturing, characteristics of good bricks, types,uses and hollow bricks. • Lime- characteristics, types, manufacturing &its uses. • Pozzolanic :- characteristics, types & uses. • Cement :- Manufacturing, characteristics, types, uses and test of good cement. (06 hrs.)
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 12Hrs	Draw orthographic projections of different objects with proper lines, lettering and dimensioning. Draw Isometric, oblique and perspective views of different solid, hollow and cut sections with proper lines and dimensions as per standard convension.	Drawing of :- 18. Three views in OrthographicProjection of Line, plane, Solid objects& section of solids. (18hrs) 19. Isometric Projection of geometrical solids. (10hrs) 20. Construction of solid geometrical figures. (10hrs) 21. Oblique and Perspective views of step block. (18hrs)	• Different types of projection views: Orthographic, Isometric, Oblique and Perspective. Building materials:- • Sand:-characteristics, types&uses. • Clay Products :- types, earthenware, stoneware, porcelain, terracotta, glazing. • Mortar&Concrete:-Types,uses, preparation, proportion, admixtures and applications. (12 hrs.)
Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 06Hrs	Draw component parts of a single storied residential building with suitable symbols and scales.	Drawing of :- 22. Component parts of a single storied residential building. (in sectional details)Showing Foundation, Plinth, Doors, Windows, Brick work, Roof, Lintel and Chajjah, etc. (28hrs)	Building materials:- • Timber:- Types, Structure, disease & defects, characterstic, seasoning, preservation and uitility. • Alternaative material to Timber • Plywood, Block board, Particle board, Fireproof reinforced plastic(FRP), Medium density fireboard (MDF) etc. • Tar, bitumen, asphalt:- • Properties, application and uses. (06 hrs.)
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 12Hrs	Draw different types of stone and brick masonry.	23. Draw Details of stone masonryincluding stone joints. (26hrs) 24. Drawing of :-Different types of brick bondingShowing arrangement of bricks in different layers as per thickness of wall, pillars, copying, etc. (30hrs).	Protective materials:- • Paints:- characteristic, types, uses. • Varnishes :- characteristics and uses. • Metal:- characteristic, types, uses.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

			• Plastics :- characteristic, types, uses. Building Construction:- • Sequence of construction of a building. • Name of different parts of building. • Stone masonry:- • Terms, use and classification. • Principle of construction, composite masonry. • Strength of walls. • Strength of masonry. • Brick masonry - principles of construction of bonds. Tools and equipments used. (12 hrs.)
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 18Hrs	Draw different types of shallow and deep foundation.	Drawing of Foundation:- Drawing of different types of foundation - Shallow :- 25. Spread Footing. (06hrs) 26. Grillage foundation. (06hrs) Deep - 27. Pile foundation. (12hrs) 28. Raft foundation. (12hrs) 29. Well foundation. (12hrs) 30. Special foundation. (8hrs)	Building Construction:-Foundation:- • Purpose of foundation • Causes of failure of foundation • Bearing capacity of soils • Dead and live loads • Examination of ground • Types of foundation • Drawing of footing foundation setting out of building on ground excavation Simple machine foundation (18 hrs.)
Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 06Hrs	Draw different types of shoring, scaffolding, underpinning, form work and timbering.	Drawing of :- 31. Shoring.(7hrs) 32. Scaffolding.(7hrs) 33. Underpinning. (7hrs) 34. Timbering. (7hrs)	Building Construction:- • Types of shoring and scaffolding in details. • Types of Underpinning and Timbering in detail (06 hrs.)
Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 06Hrs	Drawing of different types of damp proofing in different position.	Drawing details of treatments in building:- 35. Damp proofing. (06hrs) 36. Anti-termites. (06hrs) 37. Fire proofing. (16hrs)	Treatments of building structures:- • DPC Sources and effects of dampness • Method of prevention of dampness in building • Damp proofing materials - properties, function and types. • Anti-termite treatment - objectives, uses and applications.
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 12Hrs	Drawing of different types of arches and lintels with chajja.	Draw different forms of :- 38. Arches. (22hrs) 39. Lintels. (12hrs) 40. Lintels with Chajjahs. (22 hrs)	• Arches: - Technical terms-. types, centring • Lintel :-types,wooden, brick, stone, steel & RCC. • Chajjahs - characteristics, Centring& Shuttering (12 hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 84Hrs; Professional Knowledge 18Hrs	Perform site survey with chain / tape and prepare site plan. Perfom site survey using prismatic compassand prepare site plan. Lo 14 ,15to 18 Perform site survey with plane table and prepare a map.	Surveying:- Chain Survey :- (35 hrs.) 41. Equipment and instrument used to perform surveying.(06hrs) 42. Distance measuring with chainand tape. (08hrs 43. Entering Field book and plotting. (05hrs) 44. Calculating the area of site. (07hrs) 45. Prepare site planwith the helpof Mouza map. (09hrs Compass survey:- (42hrs) 46. Field work of prismatic compass survey. (07hrs 47. Plotting of prismatic compasssurvey. (05hrs 48. Testing and adjusting thecompass. (08hrs 49. Observation of bearings. (08hrs 50. Bearing a line. (05hrs 51. F.B.,B.B., R.B.,W.C.B. of aLine,Traverse and also checkthe close traversing. (09hrs) Plane Table Survey :- (07hrs) 52. Surveying of a Building sitewith Plane Table. (07hrs)	Surveying:- • Introduction, History and principles of chain survey. • Instrument employed. • Use, care, maintenance and common terms. • Classification, accuracy, types. • Main divisions (plane & geodetic). • Chaining. • Speed in field and office work. • Knowledge of Mouza Map. Compass survey:- • Instrument and its setting up • Bearing and each included angle of close traverse. • Local attraction. • Magnetic declination and its true bearing. • Precaution in using prismatic compass. Plane table survey:- • Instrument used in plane table survey • Care and maintenance of plane table (18 hrs.)
Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 12Hrs	Drawing of different types of carpentry joints. Draw different types of doors and windows according to Manner of construction, Arrangement of component, and working operation	Making detailed drawing of :- 53. Carpentry joints:- lengthening, bearing, housing, framing, panelling&moulding. (11hrs) 54. Different Types doors including panelled, glazed and flush door. (11hrs) 55. Different types windows and ventilators. (06hrs)	• Carpentry joints :- terms,classification of joints, Uses, types of fixtures , fastenings. • Doors -Parts, Location, standard sizes, types. • Windows-types. • Ventilators-purpose-types. (12 hrs.)
Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 06Hrs	Prepare the detailed drawing of electrical wiring system.	Electrical Wiring:- Prepare drawing of 56. Wiring in different system.(08hrs) 57. Electrical wiring plan with all fittings showing in drawing.(20 hrs)	Electrical Wiring:- • Safety precaution and elementary first aid. • Artificial respiration and treatment of electrical shock • Elementary electricity. • General ideas of supply system.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

			• Wireman's tools kit. Wiring materials. Electrical fittings. • System of wirings. Wiring installation for domestic lightings (06 hrs.)
Professional Skill 28Hrs; Professional Knowledge 06Hrs	Draw types of ground and upper floors.	Drawing details of:- 58. Types of ground & upper floors. (14hrs) 59. Various floor finishing, sequence of construction. (14hrs)	• Floors - Ground floor & upper floor-Types. • Flooring- materials used types. (06 hrs.)
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 12Hrs	Draw different types of vertical movement according to shape, location, materials by using stair, lift, ramp and escalator.	Drawing different forms of vertical movements:- 60. As per shape - Drawing of straight, open newel, dog- legged, geometrical and bifurcated stairs & spiral stairs. (18hrs) 61. As per material - brick, stone, wooden, steel & RCC stairs. (20 hrs) 62. Drawing of Lift and Escalator. (18hrs)	• Stairs:- Terms. Requirements,Planning and designing of stair and details of construction. • Basic concept of lift and Escalator (12 hrs.)
Professional Skill56Hrs; Professional Knowledge 18Hrs	Draw different types of roofs, truss according to shape, construction, purpose and span	Drawing details of:- 63. Slopped/Pitched Roof Truss - King Post and Queen Postroof trusses showing detailed connections. (23hrs) 64. Steel roof trusses showing detailed connections. (21hrs) 65. Wooden roof truss, showing detailed connections. (12hrs)	Roofs & Roof coverings: - • purposes,Elements, Types, Fla, pitched. • Truss-king post, queen post, mansard, bel-fast, steel, composite. • Roof & coverings - objectives, types & uses. (18 hrs.)
Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 12Hrs	Make tropography map by contours with leveling instruments.	Levelling:- (03 hrs.) 66. Handling of levellinginstruments& their settings(04 hrs.) 67. Temporary adjustment of alevel. (03 hrs.) 68. Simple levelling. 69. Differential levelling (Fly levelling). (03 hrs.) 70. Carry out Levelling field book. (03 hrs.) 71. Equate Reduction of levels - Height of collimation and Riseand Fall method - Comparisonof methods. (04 hrs.) 72. Solve problems on reduction of levels. (03 hrs.) 73. Calculate Missing data and how to fill it up-calculations &Arithmaticalcheckin various problems and its solution. (04 hrs.)	Levelling:- • Auto level , dumpy Level, Tilting Level - introduction, definition • Principle of levelling. • Levelling staffs, its graduation & types. • Minimum equipment required • Types,component / part and function. • Temporary and permanent adjust ment, procedure in setting up. • Level& horizontal surface. Datum Benchmark, Focussing& parallax • Deduction of levels / Reduced Level. • Types of leveling, Application to chain and Levelling Instrument to Building construction.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		74. Practice leveling with different instruments. (04 hrs.) 75. Check levelling. (04 hrs.) 76. Profile levelling or Longitudinal, plotting the profile. (03 hrs.) 77. Surveying of a building site with chain and Levelling Instrument with a view to computing earth work. (04 hrs.) 78. Contour - Direct and Indirect methods. (03 hrs.) 79. Make Topography map, contours map. (04 hrs.) 80. Solve trigonometric problems. (03 hrs.) 81. Prepare a road project in a certain alignment. (04 hrs.)	• Contouring ;-Definition, Characteristics, Methods. • Direct and Indirect methods • Interpolation of Contour, Contour gradient , Uses of Contour plan and Map. • Knowledge on road project. (12 hrs.)
Professional Skill 56 Hrs; Professional Knowledge 12 Hrs	Perform a site survey with Theodolite and prepare site plan.	Theodolite survey:- 82. Field work of theodolite. (05 hrs.) 83. Horizontal angle. (05 hrs.) 84. Vertical angle. (05 hrs.) 85. Magnetic bearing of a line. (05 hrs.) 86. Levelling with a theodolite. (05 hrs.) 87. Calculation of area from traverse. (04 hrs.) 88. Determination of Heights. (06 hrs.) 89. Calculation of departure, latitude, northing and easting- (5hrs) 90. Setting out work-Building,culvert, centre line of Dams,Bridges and Slope of Earth work, etc. (16hrs)	Theodolite survey:- • Introduction. • Types of theodolite. • Uses, Methods of Plotting. • Transit vernier theodolite. • Terms of transit theodolite. • Fundamental line of theodolite. • Adjustment of theodolite. • Checks, Adjustment of errors. • Open and closed traverse and their application to Engineering Problems. • Vernier scale- types. • Measurement of horizontal angle. • Measurement of vertical angle. • Adjustment of a close traverse. • Problems in transit theodolite- departure, latitude, northing and easting. (12 hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

व्यावसायिक सुरक्षा और स्वास्थ्य (Occupational safety and health)

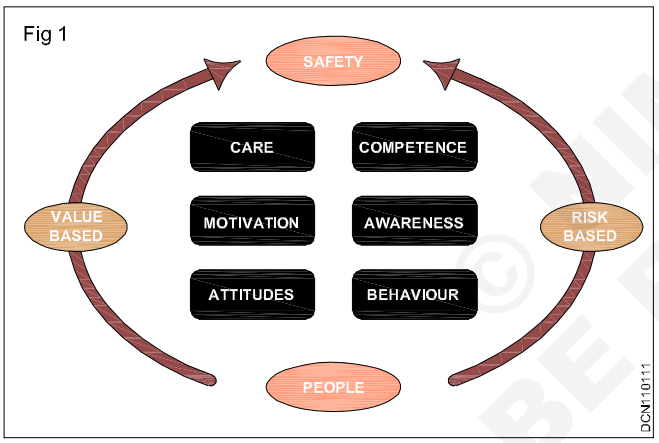
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **व्यावसायिक सुरक्षा और स्वास्थ्य को परिभाषित करें**
- **कार्यस्थल पर सुरक्षा और स्वास्थ्य के महत्व को बताएं**
- **स्वास्थ्य और सुरक्षा कार्यक्रम के लिए नियोक्ता, ट्रेड यूनियन और कर्मचारी की भूमिका बताएं**

व्यावसायिक सुरक्षा और स्वास्थ्य (Occupational Safety and Health) (OSH): सहकर्मियों, परिवार के सदस्यों, कर्मचारियों, ग्राहकों और कई अन्य लोगों की सुरक्षा, स्वास्थ्य और कल्याण की रक्षा से संबंधित क्षेत्र है, जो कार्यक्षेत्र के वातावरण से प्रभावित हो सकते हैं।

कार्यक्षेत्र की सुरक्षा (Workspace safety): उद्योगों के मालिक/अधिभोगी को अपने कर्मचारियों की सुरक्षा, स्वास्थ्य और कल्याण का ध्यान रखने के लिए कानूनी निर्देशों का पालन करना होगा। समान रूप से श्रमिकों की नैतिक जिम्मेदारी है कि वे सभी सुरक्षा मानदंडों का पालन करें और दुकान के फर्श पर स्वस्थ रहें । (Fig 1)

Fig 1



व्यावसायिक स्वास्थ्य (Occupational health): कार्यस्थल पर स्वास्थ्य को व्यावसायिक स्वास्थ्य भी कहा जाता है। यह किसी व्यक्ति को अपने दैनिक कार्य करने में सक्षम बनाने से संबंधित है, यह जानते हुए कि वे स्वास्थ्य संबंधी खतरों से पूरी तरह से अवगत हैं और उन्हें कार्यस्थल पर रोक रहे हैं।

अच्छी सुरक्षा और स्वास्थ्य प्रथाएं चिकित्सा देखभाल, बीमारी की छुट्टी और विकलांगता लाभ लागत सहित कर्मचारी की चोट और बीमारी से संबंधित लागतों को भी कम कर सकती हैं। (Fig 2)

व्यावसायिक स्वास्थ्य पर संयुक्त ILO/WHO समिति (1995) व्यावसायिक स्वास्थ्य में मुख्य फोकस तीन अलग-अलग उद्देश्यों पर है।

i श्रमिकों के स्वास्थ्य और कार्य क्षमता का रखरखाव और संवर्धन।

ii काम के माहौल में सुधार और काम को सुरक्षा और स्वास्थ्य के अनुकूल बनाने के लिए।

iii कार्य संगठन और कार्य संस्कृति का विकास उस दिशा में करना जो काम पर स्वास्थ्य और सुरक्षा का समर्थन करता है और ऐसा करने से सकारात्मक सामाजिक वातावरण और सुचारू संचालन को बढ़ावा मिलता है और उपक्रमों की उत्पादकता में वृद्धि हो सकती है।

Fig 2

रोकथाम इलाज से बेहतर है (Prevention is better than cure): कोई भी कार्यस्थल हमेशा पूरी तरह से सुरक्षित नहीं हो सकता है और जबकि कुछ कार्यस्थल दूसरों की तुलना में अधिक जोखिम पेश करते हैं। उद्योग कहीं भी दुर्घटना की संभावना से सुरक्षित नहीं है। इसलिए सभी उद्योगों को जोखिम मूल्यांकन प्रक्रियाओं को पूरा करने और कार्यबल की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए सभी एहतियाती कदम उठाने की क्षमता विकसित करनी चाहिए। यह एक सामूहिक सामूहिक प्रयास है जिसमें कार्यबल का प्रत्येक सदस्य शामिल होता है। नियोक्ता को हमेशा यह सुनिश्चित करना चाहिए कि वे निम्नलिखित कार्य करते हैं।

- स्वास्थ्य और सुरक्षा जोखिमों का पर्याप्त नियंत्रण प्रदान करें।
- कर्मचारियों के स्वास्थ्य और सुरक्षा को प्रभावित करने वाले मामलों पर उनके साथ परामर्श करें।
- सुरक्षित संयंत्र और उपकरण उपलब्ध कराना और उनका रखरखाव करना।
- पदार्थों का सुरक्षित उपयोग और उपयोग सुनिश्चित करें।
- सूचना, निर्देश, पर्यवेक्षण और प्रशिक्षण प्रदान करें ताकि कर्मचारी अपनी भूमिका निभाने में सक्षम हों।
- इन सभी नीतियों की नियमित रूप से समीक्षा और संशोधन करें।

स्वास्थ्य और सुरक्षा कार्यक्रम (Health and Safety programmes): सभी कारणों से (Fig 3), यह महत्वपूर्ण है कि नियोक्ता, कर्मचारी और यूनियन निम्नलिखित क्षेत्रों को संबोधित करते हुए स्वास्थ्य और सुरक्षा के लिए प्रतिबद्ध हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- कार्यस्थल के खतरों को नियंत्रित किया जाता है - जब भी संभव हो स्रोत पर।
- किसी भी एक्सपोजर का रिकॉर्ड कई वर्षों तक रखा जाता है।

Fig 3

- कामगारों और नियोक्ताओं दोनों को कार्यस्थल में स्वास्थ्य और सुरक्षा जोखिमों के बारे में सूचित किया जाता है।
- एक सक्रिय और प्रभावी स्वास्थ्य और सुरक्षा समिति की स्थापना करें जिसमें कर्मचारी और प्रबंधन दोनों शामिल हों।
- यह देखने के लिए कि कामगारों के स्वास्थ्य और सुरक्षा के प्रयास जारी हैं।

प्रभावी कार्यस्थल स्वास्थ्य और सुरक्षा कार्यक्रम खतरों और उनके परिणामों को कम करके श्रमिकों के जीवन को बचाने में मदद कर सकते हैं। स्वास्थ्य और सुरक्षा कार्यक्रमों का भी कार्यकर्ता मनोबल और उत्पादकता दोनों पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है, जो महत्वपूर्ण लाभ हैं। साथ ही, प्रभावी कार्यक्रम नियोक्ताओं को बहुत सारा पैसा बचा सकते हैं।

स्वस्थ कार्यस्थल, जोखिम मुक्त कार्य वातावरण, शून्य दुर्घटना कार्य-जीवन खतरों और बीमारियों को कम करके श्रमिकों के जीवन को बचाने में मदद कर सकता है। प्रभावी कार्यक्रमों का कार्यकर्ता मनोबल और उत्पादकता दोनों पर सकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है। सभी मिलकर काम पर मानवीय मूल्यों और राष्ट्र की समृद्धि को बढ़ाते हैं।

1 व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा में सभी व्यवसायों में श्रमिकों की सामाजिक, मानसिक और शारीरिक भलाई शामिल है।

2 खराब काम करने की स्थिति में कर्मचारी के स्वास्थ्य और सुरक्षा को प्रभावित करने की क्षमता होती है।

3 अस्वस्थ या असुरक्षित काम करने की स्थिति कहीं भी पाई जा सकती है, चाहे कार्यस्थल घर के अंदर हो या बाहर।

4 खराब काम करने की स्थिति में रहने वाले श्रमिकों के पर्यावरण को प्रभावित कर सकते हैं। इसका मतलब है कि श्रमिकों, उनके परिवारों, समुदाय के अन्य लोगों और कार्यस्थल के आसपास के भौतिक वातावरण, सभी को कार्यस्थल के खतरों के संपर्क में आने का खतरा हो सकता है।

5 कर्मचारियों की सुरक्षा के लिए नियोक्ताओं की नैतिक और अक्सर कानूनी जिम्मेदारी होती है।

6 कार्य-संबंधी दुर्घटनाएँ और बीमारियाँ दुनिया के सभी हिस्सों में आम हैं और अक्सर श्रमिकों और उनके परिवारों के लिए कई प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष नकारात्मक परिणाम होते हैं। एक भी दुर्घटना या बीमारी का मतलब कर्मचारी और नियोक्ता दोनों को भारी वित्तीय नुकसान हो सकता है।

7 प्रभावी कार्यस्थल स्वास्थ्य और सुरक्षा कार्यक्रम खतरों और उनके परिणामों को कम करके श्रमिकों के जीवन को बचाने में मदद कर सकते हैं।

8 प्रभावी कार्यक्रम भी कार्यकर्ता मनोबल और उत्पादकता दोनों पर सकारात्मक प्रभाव डाल सकते हैं, और नियोक्ताओं को बहुत अधिक धन बचा सकते हैं।

व्यावसायिक खतरा (Occupational hazard)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **विभिन्न व्यावसायिक खतरों की व्याख्या करें**
- **व्यावसायिक स्वच्छता का उल्लेख कीजिए**
- **व्यावसायिक रोग विकारों और इसकी रोकथाम का वर्णन करें।**

सभी नौकरियां, मुख्य रूप से कई आर्थिक और अन्य लाभ प्रदान करती हैं, लेकिन समान रूप से कार्यस्थल के खतरों और खतरों की एक विस्तृत विविधता है, जो काम पर लोगों के स्वास्थ्य और सुरक्षा के लिए जोखिम भरा है।

बुनियादी खतरे (Basic hazards): काम पर स्वास्थ्य और सुरक्षा खतरों के खिलाफ श्रमिकों की रक्षा करने की जिम्मेदारी नियोक्ताओं की है। कामगारों को संभावित खतरों के बारे में जानने और उस काम को करने से मना करने का अधिकार है जिसे वे खतरनाक मानते हैं। कामगारों की भी जिम्मेदारी है कि वे खतरनाक सामग्रियों के साथ सुरक्षित रूप से काम करें।

हर कार्यस्थल में स्वास्थ्य और सुरक्षा के खतरे मौजूद हैं। कुछ को आसानी से पहचाना और ठीक किया जाता है, जबकि अन्य बेहद खतरनाक स्थितियां पैदा करते हैं जो आपके जीवन या दीर्घकालिक स्वास्थ्य के लिए खतरा हो सकती हैं। अपने आप को बचाने का सबसे अच्छा तरीका है कार्यस्थलों में खतरों को पहचानना और उन्हें रोकना सीखना।

शारीरिक खतरे (Physical hazards): सबसे आम खतरे हैं और किसी समय अधिकांश कार्यस्थलों पर मौजूद होते हैं। उदाहरणों में शामिल; लाइव बिजली के तार, बिना सुरक्षा वाली मशीनरी, उजागर चलती भागों, निरंतर लोड शोर, कंपन, सीढ़ी से काम करना, मचान या ऊंचाई, फैल,

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ट्रिपिंग खतरे। कई उद्योगों में शारीरिक खतरे चोटों का एक सामान्य स्रोत हैं। शोर और कंपन, बिजली, गर्मी, वेंटिलेशन, रोशनी, दबाव, विकिरण आदि।

- कामगार के स्वास्थ्य और काम करने की सुविधा पर वेंटिलेशन और वायु परिसंचरण का प्रमुख प्रभाव पड़ता है। अच्छा वेंटिलेशन होना चाहिए, बाहर से खींची गई ताजी, स्वच्छ हवा की आपूर्ति की आवश्यकता होती है। इसे दूषित नहीं किया जाना चाहिए और कार्यक्षेत्र के चारों ओर प्रसारित किया जाना चाहिए। सीमित स्थानों का बंद होना भी एक काम का खतरा पेश करता है, जिसमें प्रवेश और निकास के लिए सीमित उद्घाटन और प्रतिकूल प्राकृतिक वेंटिलेशन है, और जो निरंतर कर्मचारी अधिभोग के लिए अभिप्रेत नहीं है।

इस तरह के रिक्त स्थान में भंडारण टैंक, जहाज के डिब्बे, सीवर और पाइपलाइन शामिल हो सकते हैं। कुछ स्थितियों में श्वासावरोध एक और संभावित काम का खतरा है। सीमित स्थान न केवल श्रमिकों के लिए बल्कि उन लोगों के लिए भी खतरा पैदा कर सकते हैं जो उन्हें बचाने की कोशिश करते हैं।

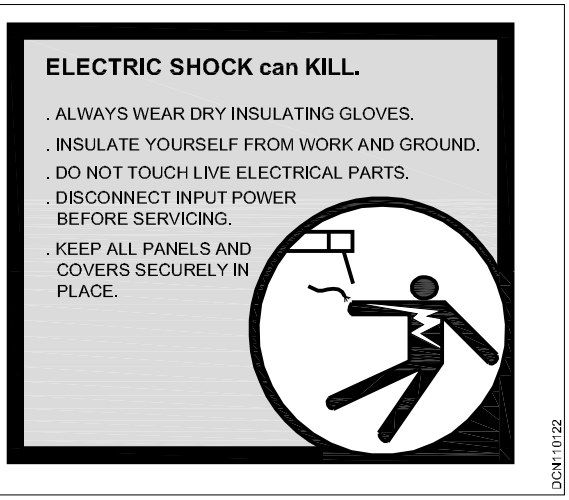
- **शोर और कंपन (Noise and Vibration):** शोर और कंपन दोनों हवा के दबाव (या अन्य मीडिया) में उतार-चढ़ाव हैं जो मानव शरीर को प्रभावित करते हैं। मानव कान द्वारा पहचाने जाने वाले कंपन को ध्वनि के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। हम अवांछित ध्वनि को इंगित करने के लिए 'शोर' शब्द का उपयोग करते हैं। शोर और कंपन उच्च स्तर पर होने पर या लंबे समय तक जारी रहने पर श्रमिकों को नुकसान पहुंचा सकते हैं। (Fig 1)

Fig 1

- **बिजली (Electricity):** बिजली से कई कामगारों को खतरा है। विद्त ऊर्जा के संपर्क में आने से होने वाली विद्त चोटों को चार प्रकारों में विभाजित किया जा सकता है
- घातक बिजली का झटका
- बिजली का झटका
- जलता है
- गिरता है

तार और बिजली के उपकरण कार्यक्षेत्र में सुरक्षा के लिए खतरा पैदा करते हैं। जब कर्मचारी बिजली के उपकरण और तारों को गलत तरीके से संभालते हैं, तो वे जोखिम उठा रहे होते हैं। (Fig 2)

Fig 2



- **तापमान (हीट स्ट्रेस) (Temperature (Heat Stress)):** एक उचित कामकाजी तापमान, ज़ोरदार काम के लिए, स्थानीय हीटिंग या कूलिंग जहां एक आरामदायक तापमान बनाए रखा जाना है जो सुरक्षित है और खतरनाक या आक्रामक धुएं को नहीं छोड़ता है, थर्मल कपड़े और आराम की सुविधा जहां आवश्यक हो (के लिए) उदाहरण के लिए, 'गर्म काम' या कोल्ड स्टोरेज क्षेत्रों में काम के लिए)। कारखानों के मालिक द्वारा कार्यान्वयन के लिए कानून के तहत वर्करूम आदि में पर्याप्त जगह है।
- **रोशनी (प्रकाश) (Illumination (lighting)) :** उत्पादकता के लिए अच्छा प्रकाश आवश्यक है जहां संभव हो वहां प्राकृतिक प्रकाश को प्राथमिकता दी जाती है। चकाचौंध और झिलमिलाहट से बचना चाहिए।

जब आप कार्यस्थल में किसी रासायनिक तैयारी (ठोस, तरल या गैस) के संपर्क में आते हैं तो रासायनिक खतरे मौजूद होते हैं। उदाहरणों में शामिल हैं: सफाई उत्पाद और सॉल्वैंट्स, वाष्प और धुएं, कार्बन मोनोऑक्साइड या अन्य गैसें, गैसोलीन या अन्य ज्वलनशील पदार्थ। रासायनिक खतरे चिंता का प्रमुख कारण हैं। कई रसायनों का प्रयोग जेनेरिक नामों पर नहीं बल्कि ब्रांडों पर किया जाता है। रसायनों का मानव शरीर पर जैविक प्रभाव पड़ता है यदि पचाया जाता है, साँस ली जाती है या यदि रसायनों के साथ त्वचा का सीधा संपर्क होता है, तो चोट लग जाती है।

रासायनिक रिसाव, एक्सपोजर और इनहेलेशन से जुड़ी दुर्घटनाओं से जलन, अंधापन, चकत्ते और अन्य बीमारियां हो सकती हैं। उनमें से अधिकांश मौखिक रूप से लेने पर तीव्र विषाक्तता का कारण बनते हैं, आंखों की त्वचा में जलन, श्वसन संबंधी चोटें आदि। रक्त, तंत्रिका, हड्डियों, गुर्दे, यकृत आदि पर रसायनों के दीर्घकालिक प्रभाव, गंभीर बीमारियों / विकारों को जन्म देते हैं। इसका एक ही तरीका है कि उनके रासायनिक स्वरूप को समझें और उन्हें बहुत सावधानी से संभालें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हीट निकास / हीट स्ट्रोक और उपचार

- **सामान्य शरीर का तापमान - 37°C**
- **गर्मी का निकास - 38°C - 40°C**
- **हीट स्ट्रोक 41°C और अधिक**

संकेत और लक्षण

गर्मी निकलना	लू लगना
• बेचेन होना	• विवेक का कम स्तर
• कमज़ोर	• चिड़चिड़ा
• चक्कर आना	• मांसपेशियों में दर्द
• तेज पल्स	• तेज पल्स
• कम रक्त दबाव	• उच्च रक्तचाप
• जी मिचलाना	• जी मिचलाना
• उल्टी	• उल्टी
• मानसिक स्थिति - सामान्य	• मानसिक स्थिति - भ्रमित
• व्यवहार - सामान्य	• व्यवहार - अनिश्चित
	• गर्म, दिन, लाल त्वचा
	• मौत

इलाज

• व्यक्ति को नीचे लेटाओ और पैर ऊपर उठाएं	• व्यक्ति को शांत करने के लिए ले जाएँ हवादार क्षेत्र
• सामान्य सुनिश्चित करें सांस लेना	• श्वास, नाड़ी और के लिए जाँच करें संचलन
• प्यास लगे तो पानी दो पीने के लिए	• यदि संभव हो तो व्यक्ति को कवर करें शरीर के तापमान को कम करने के लिए आइस पैक या ठंडे पानी के साथ
• घटना की रिपोर्ट करें पर्यवेक्षक	• पानी पिलाओ
	• महत्वपूर्ण संकेतों की निगरानी करें
	• व्यक्ति को अस्पताल ले जाएं
	• पर्यवेक्षक को घटना की रिपोर्ट करें

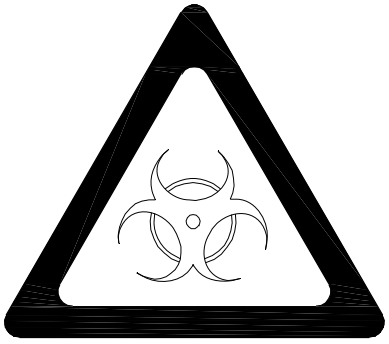
रासायनिक विषाक्तता (CHEMICAL POISONING)

ज़हर (Poison): एक एजेंट या पदार्थ जो शरीर में पेश किए जाने पर संरचनात्मक क्षति या कार्यात्मक विकार पैदा कर सकता है:

- अंतर्ग्रहण (Ingestion)
- साँस लेना (Inhalation)
- अवशोषण (Absorption) या
- इंजेक्शन (Injection)

जैविक खतरे (Biological hazards (Fig 3): लोगों, जानवरों या संक्रामक पौधों की सामग्री के साथ काम करने के लिए आते हैं। उदाहरणों में शामिल; रक्त या अन्य शारीरिक तरल पदार्थ, बैक्टीरिया और वायरस, कीड़े के काटने, पशु और पक्षी की बूंदें। जैविक खतरे देय एजेंट हैं जैसे बैक्टीरिया, वायरस, कवक, मोल्ड, रक्त-जनित रोगजनक आदि, विभिन्न बीमारियों का कारण बनने वाले मुख्य एजेंट हैं। (Fig 4)

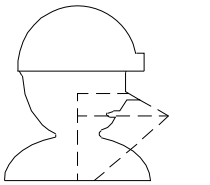
Fig 3

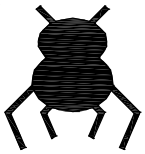


BIOLOGICAL HAZARD

DCN110123

Fig 4





BIOLOGICAL HAZARD

DCN110124

एर्गोनोमिक खतरे (Ergonomic hazards) (Fig 5)

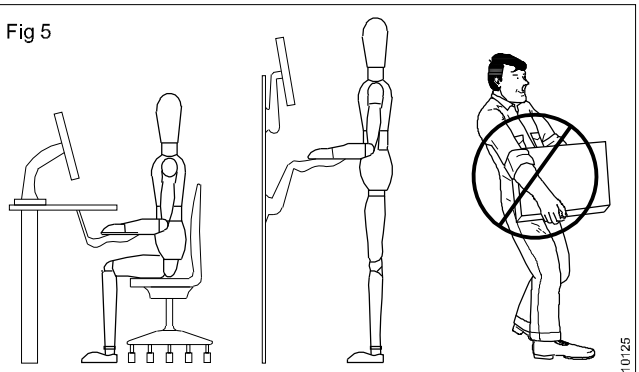
एर्गोनोमिक खतरे तब होते हैं जब आप किस प्रकार का काम करते हैं, आपके शरीर की स्थिति और/या आपकी काम करने की स्थिति अपने शरीर पर दबाव डालें। उन्हें पहचानना मुश्किल है क्योंकि आप तुरंत नहीं पहचानते हैं कि वे आपके स्वास्थ्य को क्या नुकसान पहुंचा रहे हैं। उदाहरणों में शामिल हैं: खराब रोशनी, अनुचित रूप से समायोजित कार्यस्थान और कुर्सियाँ, बार-बार उठाना, दोहराव या अजीब हरकतें। मस्कुलर स्केलेटल डिसऑर्डर (MSDs) मांसपेशियों, नसों और टेंडन को प्रभावित करते हैं। काम से संबंधित एमएसडी चोट और बीमारी के प्रमुख कारणों में से एक हैं।

कई अलग-अलग उद्योगों और व्यवसायों में श्रमिकों को काम पर जोखिम वाले कारकों के संपर्क में लाया जा सकता है, जैसे भारी सामान उठाना, झुकना, ओवरहेड तक पहुंचना, भारी भार को धक्का देना और खींचना, अजीब शरीर मुद्राओं में काम करना और समान या समान कार्यों को बार-

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बार करना। MSDs के लिए इन ज्ञात जोखिम कारकों के संपर्क में आने से कर्मचारी के चोटिल होने का जोखिम बढ़ जाता है।

Fig 5



ERGONOMIC HAZARDS

DCN110125

यांत्रिक खतरे (Mechanical hazards): विनिर्माण, खनन, निर्माण और कृषि सहित उद्योगों में मशीनों की किस्मों से उत्पन्न होने वाले कारक यांत्रिक खतरे हैं। प्रशिक्षण और अनुभव के बिना संचालित होने पर वे कार्यकर्ता के लिए खतरनाक होते हैं। ऑपरेटिंग मशीनें जोखिम भरा व्यवसाय हो सकती हैं, विशेष रूप से बड़ी, खतरनाक मशीनें। जब कर्मचारियों को पता नहीं होता कि मशीनरी या उपकरण का ठीक से उपयोग कैसे किया जाता है, तो वे टूटी हुई हड्डियों, कटे हुए अंगों और कुचली हुई उंगलियों जैसी चोटों का जोखिम उठाते हैं। कई मशीनों में चलती भागों, नुकीले किनारों, गर्म सतहों और अन्य खतरों को कुचलने, जलाने, काटने, कतरनी, छुरा घोंपने या अन्यथा हड़ताल करने या असुरक्षित रूप से उपयोग किए जाने पर श्रमिकों को घायल करने की क्षमता शामिल है।

इन खतरों को कम करने के लिए विभिन्न सुरक्षा उपाय मौजूद हैं, मशीन के रखरखाव के लिए तालाबंदी-टैगआउट प्रक्रियाएं और वाहनों के लिए रोल ओवर सुरक्षा प्रणाली। मशीनें भी अक्सर अप्रत्यक्ष रूप से श्रमिकों की मृत्यु और चोटों में शामिल होती हैं, जैसे कि ऐसे मामलों में जहां एक कार्यकर्ता फिसल जाता है और गिर जाता है, संभवतः किसी नुकीली या नुकीली वस्तु पर। मशीनरी की सुरक्षा दुर्घटनाओं को कम करती है और मशीन का उपयोग करने वाले कर्मचारियों को सुरक्षित रखती है।

फॉल्स (Falls)(Fig 6): व्यावसायिक चोटों और मृत्यु का एक सामान्य कारण है, विशेष रूप से निर्माण, निष्कर्षण, परिवहन, स्वास्थ्य देखभाल और भवन की सफाई और रखरखाव में। फिसलन और गिरना कार्यस्थल की चोटों और मृत्यु का प्रमुख कारण है। फिसलन वाली सतहों से लेकर बिना रेलिंग वाली सीढ़ियों तक, काम पर फिसलने, ट्रिपिंग या गिरने की संभावना कार्यस्थल की सुरक्षा के लिए खतरा है। टूटी हुई हड्डियाँ, फ्रैक्चर, मोच वाली कलाई और मुड़ी हुई टखने गिरने वाली दुर्घटनाओं के कारण होने वाली कुछ शारीरिक चोटें हैं।

फिसलन वाली सतहों (Fig 7) के चारों ओर सावधानी के संकेत लगाकर कार्यस्थल में गिरने को प्रभावी ढंग से रोका जाता है (Fig 7) प्रत्येक सीढ़ी पर रेल होती है और यह सुनिश्चित करती है कि फर्श पर तारों को ट्रिपिंग से बचने के लिए कवर किया गया है। वे निर्माण और खनन जैसे कुछ उद्योगों में शायद अपरिहार्य हैं, लेकिन समय के साथ लोगों ने भौतिक जोखिमों के प्रबंधन के लिए सुरक्षा विधियों और प्रक्रियाओं का विकास किया है। कार्यस्थल में खतरा। बच्चों के रोजगार में विशेष समस्या हो सकती है।

Fig 6

DCN110126

Fig 7

CAUTION BOARD

DCN110127

मनोसामाजिक खतरे (Psychosocial hazards) : मनोसामाजिक खतरे काम के डिजाइन, व्यवस्थित और प्रबंधन के साथ-साथ काम के आर्थिक और सामाजिक संदर्भों से संबंधित हैं और मानसिक, मनोवैज्ञानिक और/या शारीरिक चोट या बीमारी से जुड़े हैं। मनोसामाजिक जोखिमों से जुड़े मुद्दे व्यावसायिक तनाव और कार्यस्थल हिंसा जैसे मुद्दे हैं जो व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा के लिए एक बड़ी चुनौती बनते जा रहे हैं।

कार्यस्थल निरीक्षण खतरों को रोकता है (Workplace inspections prevent hazards)

चोटों और बीमारियों को रोकने के लिए नियमित कार्यस्थल निरीक्षण एक अन्य महत्वपूर्ण कारक है। कार्यस्थल के सभी पहलुओं की गंभीर जांच करके, निरीक्षण उन खतरों की पहचान करते हैं और रिकॉर्ड करते हैं जिन्हें संबोधित और ठीक किया जाना चाहिए।

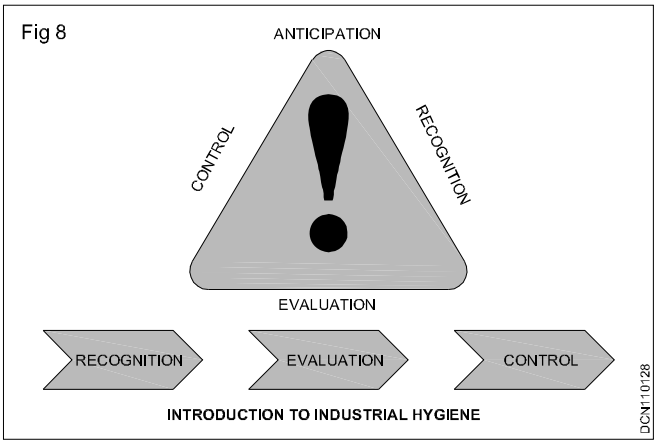
एक कार्यस्थल निरीक्षण में शामिल होना चाहिए (A workplace inspection should include)

- कामगारों और पर्यवेक्षकों की चिंताओं को सुनना।
- नौकरियों और कार्यों की और समझ हासिल करना।
- मौजूदा और संभावित खतरों की पहचान करना।
- खतरों के अंतर्निहित कारणों का निर्धारण करना।
- निगरानी खतरा नियंत्रण (व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण, इंजीनियरिंग नियंत्रण, नीतियां, प्रक्रियाएं)
- सुधारात्मक कार्रवाई की सिफारिश करना।

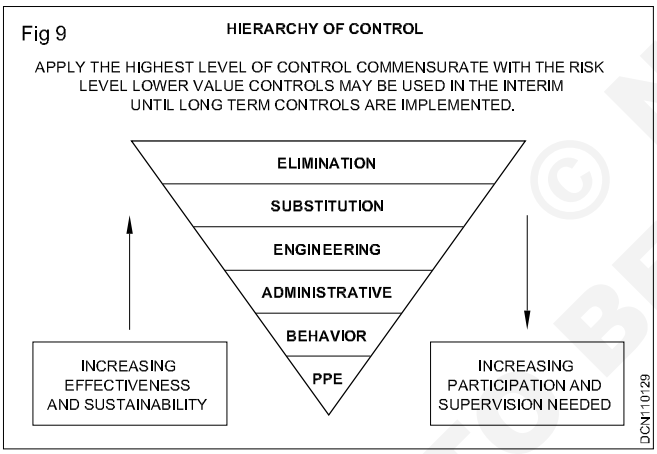
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

व्यावसायिक स्वच्छता (Occupational hygiene)

व्यावसायिक स्वच्छता (औद्योगिक स्वच्छता) (Fig 8) काम के माहौल में स्वास्थ्य खतरों का अनुमान लगाने, पहचानने, मूल्यांकन करने और नियंत्रित करने का अनुशासन है, जिसका उद्देश्य कार्यकर्ता स्वास्थ्य और कल्याण की रक्षा करना और बड़े पैमाने पर समुदाय की सुरक्षा करना है।



व्यावसायिक स्वच्छता विज्ञान और इंजीनियरिंग का उपयोग उस वातावरण के कारण होने वाले खराब स्वास्थ्य को रोकने के लिए करती है जिसमें लोग काम करते हैं। यह नियोक्ताओं और कर्मचारियों को जोखिमों को समझने और काम करने की स्थिति और काम करने के तरीकों में सुधार करने में मदद करता है। (Fig 9)



व्यावसायिक रोग/विकार और उसकी रोकथाम : व्यावसायिक रोग, रोजगार की परिस्थितियों या वातावरण के कारण होने वाली बीमारी। दुर्घटनाओं के विपरीत, आमतौर पर लक्षणों के कारण और विकास के बीच कुछ समय बीत जाता है। कुछ उदाहरणों में, लक्षण मई वर्षों तक स्पष्ट नहीं हो सकते हैं और इसलिए काम और बीमारी के बीच के संबंध को नजरअंदाज कर दिया जाता है।

व्यावसायिक रोगों के पर्यावरणीय कारणों में अत्यधिक तापमान के कारण हीटस्ट्रोक, धूल, गैस के वायु संदूषक, श्वसन पथ, त्वचा, या मांसपेशियों और जोड़ों के रोग पैदा करने वाले धुएं या वायुमंडलीय दबाव में परिवर्तन के कारण डीकंप्रेसन बीमारी, अत्यधिक शोर के कारण होते हैं। श्रवण हानि, अवरक्त या पराबैंगनी विकिरण या रेडियोधर्मी पदार्थों के संपर्क में आना। परमाणु ऊर्जा के उत्पादन के लिए आवश्यक एक्स-रे, रेडियम और सामग्री के व्यापक उपयोग ने विकिरण बीमारी के खतरों के बारे में विशेष जागरूकता पैदा की है। इसलिए उपकरणों की सावधानीपूर्वक जांच और सभी कर्मियों की उचित सुरक्षा अब अनिवार्य है।

इसके अलावा ऐसे उद्योग हैं जिनमें धातु की धूल, रासायनिक पदार्थ और संक्रामक पदार्थों के असामान्य संपर्क से व्यावसायिक खतरे पैदा होते हैं। धूल और फाइबर से प्रेरित विकारों में सबसे आम हैं सिलिका, बेरिलियम, बॉक्साइट और लौह अयस्क के कारण होने वाले फेफड़े के रोग, जिससे खनिक, ग्रेनाइट श्रमिक और कई अन्य लोग न्यूमोकोनियोसिस का कारण बनते हैं और एस्बेस्टस के कारण होने वाले कैंसर हैं - मेसोथेलियोमा, धुएं, धुआं और बड़ी संख्या में रसायनों से विषाक्त तरल पदार्थ अन्य व्यावसायिक खतरे हैं। कार्बन मोनोऑक्साइड, कार्बन टेट्राक्लोराइड, क्लोरीन, क्रेओसोट, साइनाइड्स, डाइनिट्रोबेंजीन, मरकरी, लेड फॉस्फोरस और नाइट्रस क्लोराइड कुछ ऐसे पदार्थ हैं जो प्रवेश करने पर त्वचा, श्वसन पथ या पाचन तंत्र के माध्यम से गंभीर और अक्सर घातक बीमारी का कारण बनता है।

व्यावसायिक खतरों को भी संक्रामक स्रोतों द्वारा प्रस्तुत किया जाता है। जीवित या मृत अवस्था में संक्रमित जानवरों के संपर्क में आने वाले व्यक्तियों को एंथ्रेक्स जैसी बीमारियों के होने का खतरा होता है। डॉक्टर, नर्स और अस्पताल के अन्य कर्मचारी तपेदिक के जीवाणु और कई अन्य संक्रामक जीवों के लिए प्रमुख लक्ष्य हैं।

आग सुरक्षा (Fire safety)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **आग के विभिन्न प्रकार बताएं**
- **विभिन्न प्रकार के अग्निशामक यंत्रों और उनके मूल कार्यों का उल्लेख कीजिए।**

अग्नि सुरक्षा (Fire safety): आग सबसे आम गंभीर खतरा है जिसका सामना एक विशिष्ट रसायन विज्ञान प्रयोगशाला में होता है। जबकि उचित प्रक्रिया और प्रशिक्षण एक आकस्मिक आग की संभावना को कम कर सकता है, फिर भी आपको आग लगने की आपात स्थिति से निपटने के लिए तैयार रहना चाहिए।

आमतौर पर, एक आग बुझाने वाले यंत्र में एक हाथ से पकड़े हुए बेलनाकार दबाव पोत होता है जिसमें एक एजेंट होता है जिसे आग बुझाने के लिए छोड़ा जा सकता है।

अग्निशामक दो मुख्य प्रकार के होते हैं:

- संग्रहित दबाव
- कार्ट्रिज-संचालित

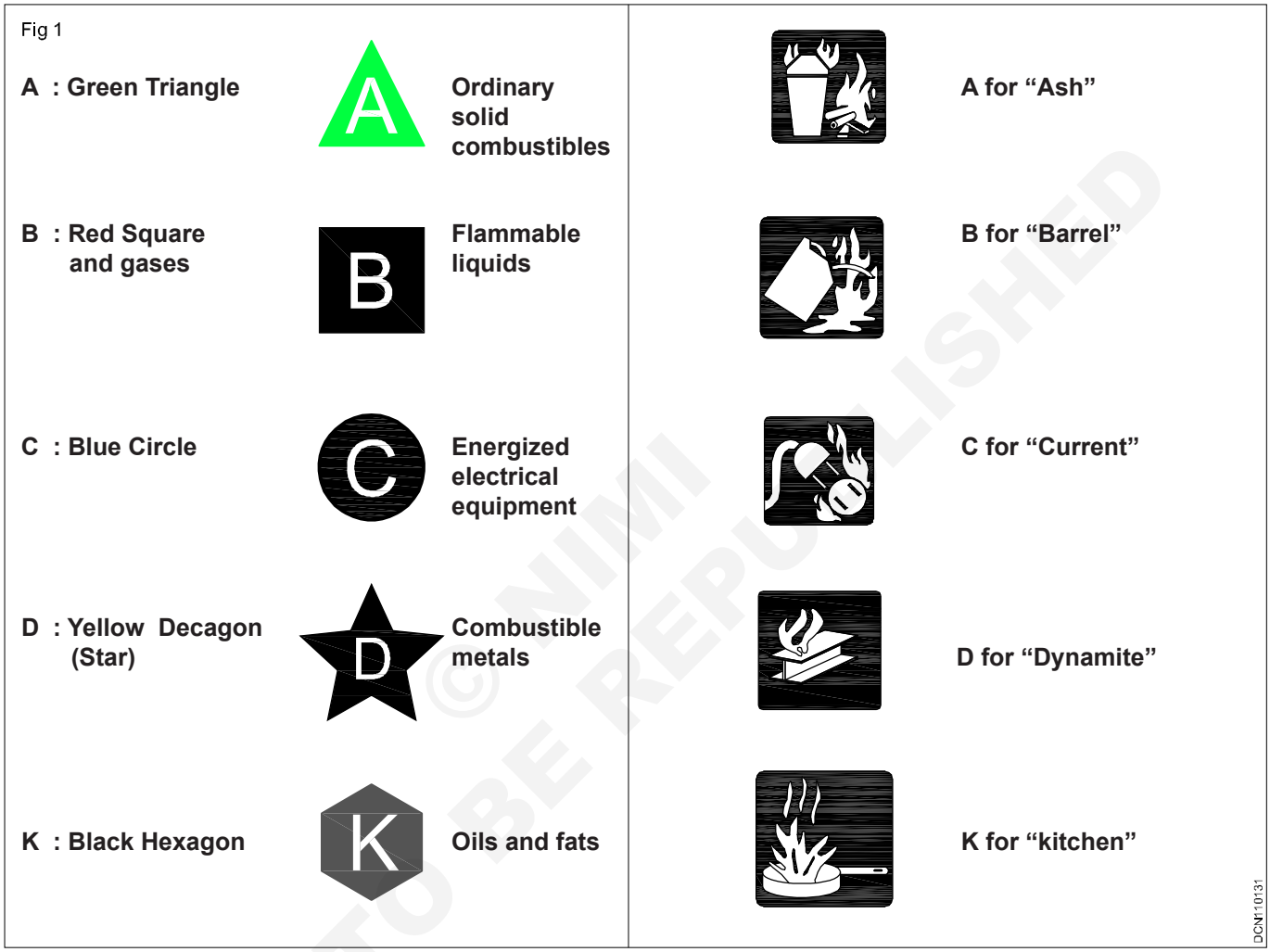
संग्रहित दबाव इकाइयों में, अग्निशामक को उसी कक्ष में अग्निशामक एजेंट के रूप में संग्रहीत किया जाता है। प्रयुक्त एजेंट के आधार पर, विभिन्न प्रणोदक का उपयोग किया जाता है। शुष्क रासायनिक अग्निशामक के साथ, नाइट्रोजन का आमतौर पर उपयोग किया जाता है, पानी और फोम बुझाने वाले आमतौर पर हवा का उपयोग करते हैं। संग्रहित दबाव अग्निशामक सबसे आम प्रकार हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कार्बन-डाइऑक्साइड एक्सटिंगुइशर (Carbon-dioxide extinguishers): में एक अलग कार्ट्रिज में एक्सपेलेंट गैस होती है जिसे डिस्चार्ज करने से पहले पंचर किया जाता है, जिससे प्रोपेलेंट को बुझाने वाले एजेंट को उजागर किया जाता है। यह प्रकार उतना सामान्य नहीं है, मुख्य रूप से औद्योगिक सुविधाओं जैसे क्षेत्रों में उपयोग किया जाता है, जहां वे औसत से अधिक उपयोग प्राप्त करते हैं। उनके पास सरल और त्वरित रिचार्ज का लाभ है, जिससे एक ऑपरेटर को बुझाने वाले यंत्र को डिस्चार्ज करने, इसे रिचार्ज करने और उचित समय में आग पर लौटने की अनुमति मिलती है। संग्रहीत दबाव प्रकारों के विपरीत, ये बुझाने वाले नाइट्रोजन के बजाय संपीड़ित कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग करते हैं, हालांकि नाइट्रोजन कारतूस कम तापमान (-60 रेटेड) मॉडल पर उपयोग किए जाते हैं।

कार्ट्रिज संचालित एक्सटिंगुइशर सूखे रसायन और सूखे पाउडर में और पानी, गीला एजेंट, फोम, शुष्क रसायन (क्लास ABC और BC) और शुष्क पाउडर (क्लास D) प्रकार के बाकी दुनिया में उपलब्ध हैं।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

क्लास A(Class A): यह कपड़े, लकड़ी, रबर, कागज, विभिन्न प्लास्टिक और नियमित रूप से ज्वलनशील आग के लिए उपयुक्त है। यह आमतौर पर 2 1/2 गैलन (9.46 लीटर) दबाव वाले पानी से भरा होता है।

क्लास A के अग्निशामक यंत्रों को आग बुझाने के लिए डिज़ाइन किया गया है जो घरेलू सामानों से शुरू हुए हैं जो सामग्री से बने होते हैं जो जल्दी से प्रज्वलित हो जाते हैं। इन सामग्रियों में कागज के उत्पाद और लकड़ी से बने फर्नीचर शामिल हैं। टाइप A फायर एक्सटिंगुइशर में पानी होता है। कनस्तर पर संख्या दर्शाती है कि उसमें कितना पानी है। यदि कोई नंबर 1 है, तो बुझाने वाले में 1 गैलन पानी से थोड़ा अधिक होगा। संख्या जितनी अधिक होगी, उसमें उतना ही अधिक पानी होगा। अक्षर ए राख के लिए खड़ा है। घरेलू सामानों से जलने वाली आग राख छोड़ देगी।

क्लास बी (Class B): यह ग्रीस के लिए उपयुक्त है, गैसोलीन या तेल आधारित आग आमतौर पर एक सूखे रसायन से भरी होती है। 6lbs (2.72kg) से छोटे बुझाने वाले यंत्रों की अनुशंसा नहीं की जाती है।

अत्यधिक ज्वलनशील तरल पदार्थों से शुरू हुई आग को बुझाने के लिए क्लास B के अग्निशामक यंत्रों का उपयोग किया जाता है। इन तरल पदार्थों में किसी भी प्रकार के लाह या तेल आधारित पेंट उत्पाद, पेंट थिनर और लाह थिनर, तेल और गैसोलीन शामिल हैं। फीनिक्स अग्निशमन विभाग के अनुसार, B अक्षर एक बैरल का प्रतिनिधित्व करता है। इनमें से अधिकांश रसायनों को बैरल जैसे कंटेनर में ले जाया जाता है। अग्निशामक की संख्या दर्शाती है कि यह कितने वर्ग फुट को कवर करेगा। एक 3 3 वर्ग फुट का प्रतिनिधित्व करेगा, जो कि बहुत बड़ा क्षेत्र नहीं है। इस अग्निशामक से बड़ी आग को नहीं बुझाया जा सका।

क्लास C (Class C): यह उपकरणों, उपकरणों और अन्य प्लग इन गियर के कारण होने वाली बिजली की आग के लिए उपयुक्त है। इसमें या तो हैलन या CO2 हो सकता है। हेलोन महंगा है और ओजोन परत को कम करता है और इसका उपयोग प्रतिबंधित है।

क्लास C: आग बुझाने के यंत्रों का उपयोग बिजली के स्रोत से शुरू हुई आग को बुझाने के लिए किया जाता है। स्रोत उपकरण, प्रकाश व्यवस्था या आपके विद्त तंत्र से हो सकता है। यह बुझाने वाला आग बुझाने के लिए कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग करता है। कार्बन डाइऑक्साइड मूल रूप से आग के आसपास की हवा से ऑक्सीजन को हटा देगा। कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग कुछ प्रकार बी बुझाने वाले यंत्रों में भी किया जाता है।

क्लास D: इसका उपयोग जल-प्रतिक्रियाशील धातुओं जैसे मैग्नीशियम को जलाने के लिए किया जाता है और ऐसी धातुओं का उपयोग करने वाले कारखानों में स्थित होगा। यह एक पाउडर के रूप में आता है जिसे बुझाने के लिए सामग्री को ढंकना चाहिए।

क्लास D: क्लास डी एक्सटिंगुइशर का इस्तेमाल उन धातुओं में आग बुझाने के लिए किया जाता है जो जलने में सक्षम हैं। इस प्रकार की धातुएँ केवल निर्माण उद्योग में पाई जाती हैं। यह बुझाने वाला आग बुझाने के लिए सूखे पाउडर का उपयोग करता है। जब तक आप टाइटेनियम, सोडियम या मैग्नीशियम के साथ काम नहीं करते हैं, तब तक आपको इस प्रकार के बुझाने वाले यंत्र की आवश्यकता नहीं होगी।

कक्षा के: इसमें रसोई की आग और डीप फ्रायर में उपयोग के लिए वनस्पति तेलों, पशु वसा, या खाना पकाने के उपकरणों में शुरू होने वाले अन्य वसा द्वारा शुरू की गई आग को रोकने के लिए एक विशेष उद्देश्य गीला रासायनिक एजेंट होता है।

क्लास K : बहुत से लोगों ने K प्रकार के अग्निशामक यंत्र के बारे में नहीं सुना है। यह बुझाने वाला यंत्र बड़ी रसोई में पाया जा सकता है। कई रेस्तरां डीप फ्राई करने के लिए खाना पकाने के तेल से भरे बड़े डीप फ्रायर का उपयोग करते हैं। इस परिमाण की ग्रीस की आग को बुझाने के लिए विशिष्ट प्रकार बी बुझाने वाला यंत्र पर्याप्त नहीं होगा।

अग्निशमन के तरीके

भुखमरी/कंबल	-	ईंधन का उन्मूलन
गला घोंटना	-	ऑक्सीजन की सीमा
ठंडा करना	-	तापमान हटाना

दुर्घटना और सुरक्षा (Accident & Safety)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **सुरक्षात्मक उपकरणों के लिए मूल सिद्धांत बताएं**
- **दुर्घटना निवारण तकनीक बताएं**
- **दुर्घटनाओं और सुरक्षा उपायों के नियंत्रण का वर्णन करें**

सुरक्षात्मक उपकरण (PPE) के लिए बुनियादी सिद्धांत

व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण, जिसे आमतौर पर "PPE" के रूप में जाना जाता है, एक उपकरण है जिसे कार्यस्थल की गंभीर चोटों और बीमारियों के जोखिम को कम करने के लिए पहना जाता है। (Fig 1) ये चोटें और बीमारियां रासायनिक, रेडियोलॉजिकल, भौतिक, विद्त, यांत्रिक या अन्य कार्यस्थल खतरों के संपर्क के परिणामस्वरूप हो सकती हैं। व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण में दस्ताने, सुरक्षा चश्मा और जूते, इयरप्लग या मफ, कठोर टोपी, श्वासयंत्र या कवरऑल, बनियान और पूरे शरीर के सूट जैसे आइटम शामिल हो सकते हैं। (Figs 2 & 3)

व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों का उपयोग: सभी व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण सुरक्षित डिजाइन और निर्माण के होने चाहिए, और उन्हें साफ और विश्वसनीय तरीके से बनाए रखा जाना चाहिए। यह अच्छी तरह से फिट होना चाहिए और पहनने के लिए आरामदायक होना चाहिए, कार्यकर्ता उपयोग को प्रोत्साहित करना चाहिए। यदि व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण ठीक से फिट नहीं होते हैं, तो इससे फर्क पड़ सकता है सुरक्षित रूप से कवर या खतरनाक रूप से उजागर होने के बीच। जब इंजीनियरिंग, कार्य अभ्यास और प्रशासनिक नियंत्रण संभव नहीं हैं या पर्याप्त सुरक्षा प्रदान नहीं करते हैं, तो नियोक्ताओं को अपने कर्मचारियों को व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण प्रदान करना चाहिए और इसका उचित उपयोग सुनिश्चित करना चाहिए। नियोक्ता को यह जानने के लिए व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण का उपयोग करने के लिए आवश्यक प्रत्येक कार्यकर्ता को प्रशिक्षित करने की भी आवश्यकता होती है:

- यह कब आवश्यक है?
- किस प्रकार की आवश्यकता है?
- इसे ठीक से कैसे लगाएं, समायोजित करें, पहनें और बंद होने पर उतारें।
- उपकरण की सीमाएं
- उपकरणों की उचित देखभाल, रखरखाव, उपयोगी जीवन और निपटान।

अगर PPE का इस्तेमाल करना है तो PPE प्रोग्राम लागू किया जाए। इस कार्यक्रम को खतरों को संबोधित करना चाहिए वर्तमान; PPE का चयन, रखरखाव और उपयोग; इसकी चल रही प्रभावशीलता सुनिश्चित करने के लिए कर्मचारियों के प्रशिक्षण और कार्यक्रम की निगरानी।

दुर्घटना निवारण तकनीक-दुर्घटनाओं पर नियंत्रण और सुरक्षा उपाय

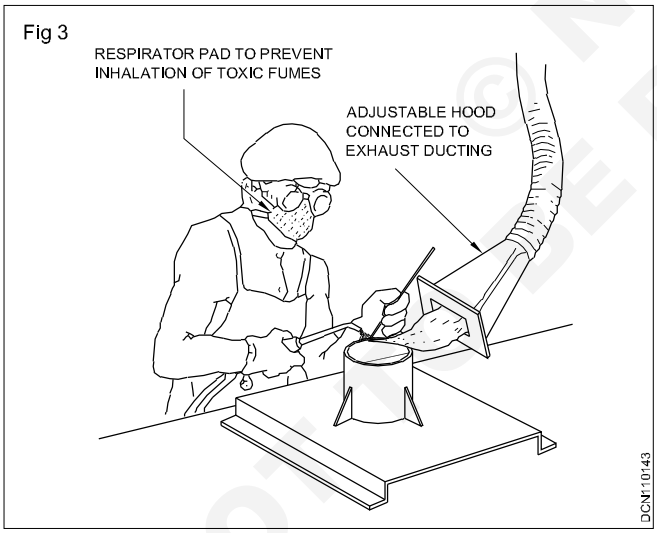
दुर्घटनाएं अनियोजित, अवांछित घटना हैं, जो जरूरी नहीं कि चोट या बीमारी के परिणामस्वरूप हों, लेकिन संपत्ति को नुकसान पहुंचाएं और/या प्रक्रिया में गतिविधि में बाधा डालें। सभी नौकरियों में दुर्घटना होती है। कुछ दुर्घटनाएँ ऐसी होती हैं जो नौकरी के लिए आम हैं। सभी कर्मचारियों को प्रशिक्षित किया जाना चाहिए और याद दिलाया जाना चाहिए कि काम के दौरान अनावश्यक चोटों को रोकने के लिए अपना काम सही तरीके से कैसे किया जाए। दुर्घटना तब हो सकती है जब कोई मशीन खराब हो या

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

Fig 2

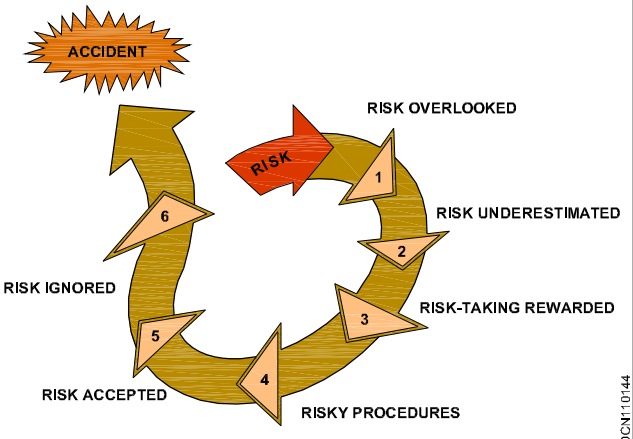
Fig 3



कोई व्यक्ति उस काम पर ध्यान नहीं दे रहा हो जिसे वे करने की सोच रहे हैं। एक छोटी सी दुर्घटना भी एक कर्मचारी और उनके नियोक्ता के लिए बड़ी समस्या का कारण बन सकती है। सभी प्रकार की दुर्घटनाओं से बचने का सबसे अच्छा अभ्यास एक सुरक्षित और खुशहाल कार्यस्थल को पढ़ाना और बढ़ावा देना है। (Fig 4)

दुर्घटनाएं किसी भी समय किसी भी स्थान पर हो सकती हैं, जब कोई व्यक्ति असुरक्षित कार्य में भाग ले रहा हो तो उनके होने की अधिक संभावना होती है। इसलिए काम करते समय सभी सुरक्षा नियमों और दिशा-निर्देशों का पालन करना जरूरी है। यदि कार्य को सुरक्षित करने के लिए कुछ और मिनट का समय लेना आपके जीवन को बचाने के लायक है।

Fig 4



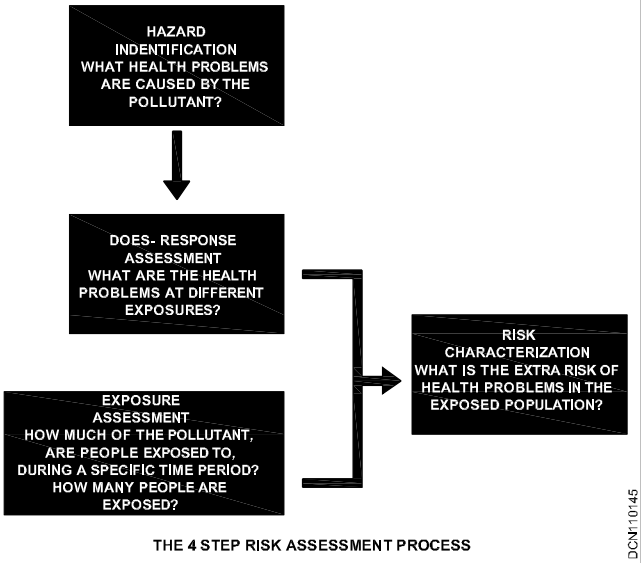
कार्यस्थल पर अत्यधिक परिश्रम एक गंभीर समस्या है। अपनी पीठ, घुटनों और बाहों को नुकसान से बचाना बहुत जरूरी है। कार्यस्थल के कार्य को पूरा करते समय सुरक्षा नियमों और दिशा-निर्देशों का पालन करके सभी कर्मचारियों को अत्यधिक परिश्रम को रोकने के तरीके के बारे में प्रशिक्षित करें।

इंजीनियरिंग, कार्य प्रथाओं, प्रशासन या सुरक्षात्मक उपकरणों के माध्यम से खतरों के जोखिम को कम करके दुर्घटनाओं पर नियंत्रण किया जाता है।

जिम्मेदारियों (Responsibilities)

विभाग स्तर पर पर्यवेक्षकों को इस कार्यक्रम की आवश्यकताओं के बारे में अपने कर्मचारियों को निर्देश देने के लिए, इस कार्यक्रम की प्रक्रियाओं के अनुपालन को प्रभावी ढंग से लागू करने के लिए, अनुशासनात्मक कार्रवाई के उपयोग सहित, इस कार्यक्रम में उल्लिखित प्रक्रियाओं से किसी भी उल्लंघन या विचलन के लिए बनाया जाता है; आश्वस्त करें कि इस कार्यक्रम के अनुपालन के लिए आवश्यक उपकरण उचित कार्य क्रम में है, आवश्यकतानुसार निरीक्षण और परीक्षण किया गया है, और अपने कर्मचारियों को उपयोग के लिए उपलब्ध कराया गया है, नौकरी पर होने वाली सभी दुर्घटनाओं या नौकरी से संबंधित स्वास्थ्य समस्याओं की तुरंत जांच और रिपोर्ट करें। (Fig 5)

Fig 5



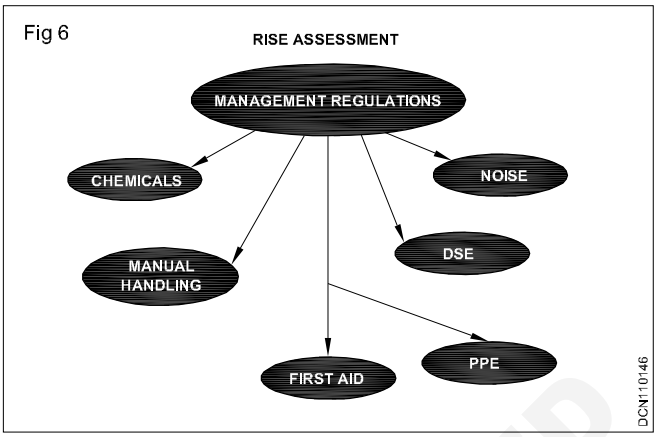
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

खतरों को पहचानना और नियंत्रित करना (Recognizing and controlling hazards)

इंजीनियरिंग नियंत्रण (Engineering controls) या तो स्रोत पर खतरे को कम करके या हटाकर या कर्मचारी को खतरे से अलग करके कर्मचारी जोखिम को कम करता है। इंजीनियरिंग नियंत्रण में जहरीले रसायन को खत्म करना और गैर-विषैले रसायनों को प्रतिस्थापित करना, कार्य प्रक्रियाओं को बंद करना या कार्य संचालन को सीमित करना और सामान्य और स्थानीय वेंटिलेशन सिस्टम की स्थापना शामिल है। कार्य अभ्यास नियंत्रण किसी कार्य को करने के तरीके को बदल देता है। कुछ मौलिक और आसानी से कार्यान्वित कार्य अभ्यास, नियंत्रणों में शामिल हैं जोखिम को कम करने वाली उचित प्रक्रियाओं का पालन करने के लिए मौजूदा कार्य प्रथाओं को बदलना। उत्पादन और नियंत्रण उपकरण का संचालन करते समय, नियमित आधार पर प्रक्रिया और नियंत्रण उपकरणों का निरीक्षण और रखरखाव, अच्छी हाउसकीपिंग प्रक्रियाओं को लागू करना, अच्छी निगरानी प्रदान करना और यह अनिवार्य करना कि खाना, पीना, धूम्रपान करना, तंबाकू या गोंद चबाना और विनियमित क्षेत्रों में सौंदर्य प्रसाधन लगाना प्रतिबंधित है।

प्रशासनिक नियंत्रण (Administrative controls), उत्पादन और कार्यों को शेड्यूल करके कर्मचारियों के जोखिम को नियंत्रित करना, या दोनों, जोखिम के स्तर को कम करने के तरीकों में शामिल हैं। (Fig 6) उदाहरण के लिए, नियोक्ता उस अवधि के दौरान उच्चतम जोखिम क्षमता वाले संचालन को शेड्यूल कर सकता है जब सबसे कम कर्मचारी मौजूद हों। जब प्रभावी कार्य पद्धतियां या इंजीनियरिंग नियंत्रण संभव नहीं हैं या जब इस तरह के नियंत्रण स्थापित किए जा रहे हैं, तो उपयुक्त व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण का उपयोग किया जाना चाहिए। व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण के उदाहरण दस्ताने, सुरक्षा चश्मे, हेलमेट, सुरक्षा जूते, सुरक्षात्मक कपड़े और श्वासयंत्र हैं। प्रभावी होने के लिए, व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों को व्यक्तिगत रूप से चुना जाना चाहिए, ठीक से फिट किया जाना चाहिए और समय-समय पर परिष्कृत किया जाना चाहिए, होशपूर्वक और ठीक से पहना जाना चाहिए, नियमित रूप से बनाए रखा जाना चाहिए और आवश्यकतानुसार प्रतिस्थापित किया जाना चाहिए।

Fig 6



कर्मचारियों को इस कार्यक्रम की प्रक्रियाओं का पालन करना होगा, अपने पर्यवेक्षक से परामर्श करना होगा, जब उनके कार्यस्थल की सुरक्षा और स्वास्थ्य की स्थिति के बारे में प्रश्न हों, किसी भी दुर्घटना या नौकरी से संबंधित चोटों या बीमारियों की रिपोर्ट अपने पर्यवेक्षक को करें और तत्काल चिकित्सा उपचार की तलाश करें, यदि ज़रूरी।

कर्मचारी चोटों और बीमारियों को रोकने में उचित देखभाल और अच्छे निर्णय लेने, सभी सुरक्षा और स्वास्थ्य नियमों, नीतियों और प्रक्रियाओं का पालन करने और सभी असुरक्षित स्थितियों, खराब या असुरक्षित उपकरण, काम से संबंधित दुर्घटनाओं, चोटों और बीमारियों और असुरक्षित कार्य प्रथाओं की रिपोर्ट करने के लिए जिम्मेदार हैं। उनके तत्काल पर्यवेक्षक को। यदि यह संभव नहीं है, तो उनके विभाग के प्रमुख, संयंत्र संचालन सुरक्षा अधिकारी, या कार्य सेफ/बी वेल कमेटी के सदस्य को एक रिपोर्ट दी जानी चाहिए।

प्राथमिक चिकित्सा (Accident & Safety)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **कार्यस्थल पर घायल और बीमार व्यक्तियों की देखभाल कैसे करें, इसकी व्याख्या करें**
- **बीमार व्यक्ति को प्राथमिक उपचार और परिवहन प्रदान करने का तरीका बताएं**
- **प्राथमिक चिकित्सा का राज्य ABC**
- **बताएं कि आपात स्थिति की रिपोर्ट कैसे करें।**

प्राथमिक चिकित्सा का उद्देश्य

- **जीवन को बनाए रखने के लिए**
- **दुख को रोकने के लिए**
- **माध्यमिक जटिलताओं को रोकने के लिए**
- **शीघ्र स्वस्थ होने को बढ़ावा देने के लिए**
- **आगे के चिकित्सीय उपचार की तैयारी करना।**

प्राथमिक उपचार को प्राथमिक रूप से गंभीर रूप से घायल या बीमार व्यक्ति को दी जाने वाली तत्काल देखभाल और सहायता के रूप में परिभाषित किया जाता है, मुख्य रूप से जीवन को बचाने के लिए, आगे बिगड़ने या चोट को रोकने के लिए, पीड़ितों को सुरक्षित स्थानों पर स्थानांतरित करने की योजना बनाने, सर्वोत्तम संभव आराम प्रदान करने और अंत में उनकी मदद करने के लिए। सभी उपलब्ध साधनों के माध्यम से चिकित्सा केंद्र/अस्पताल। यह पहुंच के भीतर उपलब्ध सभी संसाधनों का उपयोग करते हुए एक तत्काल जीवन रक्षक प्रक्रिया है।

प्राथमिक चिकित्सा प्रक्रिया में अक्सर सरल और बुनियादी जीवन रक्षक तकनीकों की एक श्रृंखला शामिल होती है जो एक व्यक्ति उचित प्रशिक्षण और ज्ञान के साथ करता है।

प्राथमिक चिकित्सा के प्रमुख उद्देश्यों को तीन प्रमुख बिंदुओं में संक्षेपित किया जा सकता है:

NOT TO BE REPUBLISHED

- **जीवन की रक्षा करें (Preserve life):** यदि रोगी सांस ले रहा था, तो प्राथमिक उपचारकर्ता सामान्य रूप से उन्हें ठीक होने की स्थिति में रखता था, रोगी उनकी तरफ झुक जाता था, जिसका प्रभाव ग्रसनी से जीभ को साफ करने का भी होता है। यह बेहोश रोगियों में मृत्यु के एक सामान्य कारण से भी बचता है, जो कि regurgitated पर घुट रहा है पेट की सामग्री। ग्रसनी या स्वरयंत्र में किसी विदेशी वस्तु के फंसने से वायुमार्ग भी अवरुद्ध हो सकता है, जिसे आमतौर पर घुट कहा जाता है। प्राथमिक उपचारकर्ता को 'बैक थप्पड़' और 'पेट पर जोर' के संयोजन के माध्यम से इससे निपटने के लिए सिखाया जाएगा। एक बार वायुमार्ग खोल दिया गया है, प्राथमिक चिकित्सा यह देखने के लिए आकलन करेगी कि रोगी सांस ले रहा है या नहीं।

बीमार या घायल का आकलन

प्राथमिक सर्वेक्षण (PRIMARY SURVEY)

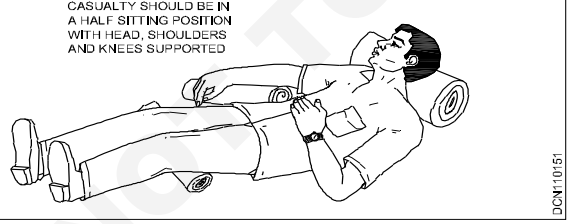
- जीवन के लिए तत्काल खतरा पैदा करने वाली स्थितियों को स्थापित करने और उनका इलाज करने के लिए एक हताहत का प्रारंभिक त्वरित मूल्यांकन है।

DR ABC

खतरा (DANGER)
जवाब (RESPONSE)
वायुपथ (AIRWAY)
सांस लेना (BREATHING)
संचलन (CIRCULATION)

- **आगे के नुकसान को रोकें (Prevent further harm):** जिसे कभी-कभी स्थिति को बिगड़ने से रोकने, या आगे चोट लगने के खतरे को रोकने के लिए भी कहा जाता है, इसमें बाहरी कारकों को शामिल किया जाता है, जैसे कि रोगी को नुकसान के किसी भी कारण से दूर ले जाना, और स्थिति को बिगड़ने से रोकने के लिए प्राथमिक चिकित्सा तकनीकों को लागू करना, जैसे खून को खतरनाक बनने से रोकने के लिए दबाव डालना। पीड़ित को सिर, कंधे और गर्दन को सहारा देकर आधा बैठने की स्थिति में होना चाहिए। (Fig 1)

Fig 1



- **रिकवरी को बढ़ावा दें (Promote recovery):** प्राथमिक चिकित्सा में बीमारी या चोट से ठीक होने की प्रक्रिया शुरू करने की कोशिश करना भी शामिल है, और कुछ मामलों में उपचार पूरा करना शामिल हो सकता है, जैसे कि एक छोटे घाव पर प्लास्टर लगाने के मामले में।

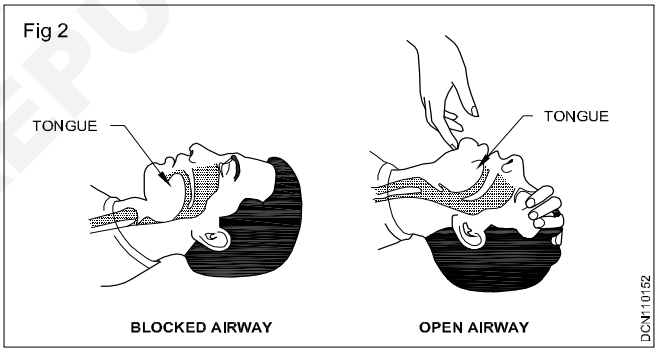
प्रशिक्षण (Training): बुनियादी सिद्धांत, जैसे कि चिपकने वाली पट्टी का उपयोग करना या ब्लीड पर सीधा दबाव डालना, अक्सर जीवन के अनुभवों के माध्यम से निष्क्रिय रूप से प्राप्त किया जाता है। हालांकि, प्रभावी, जीवन रक्षक प्राथमिक चिकित्सा हस्तक्षेप प्रदान करने के लिए निर्देश और व्यावहारिक प्रशिक्षण की आवश्यकता होती है। यह विशेष रूप से सच है जहां यह संभावित रूप से घातक बीमारियों और चोटों से संबंधित है, जैसे कि कार्डियो पल्मोनरी रिससिटेशन (सीपीआर) की आवश्यकता होती है, ये प्रक्रियाएं आक्रामक हो सकती हैं और रोगी और प्रदाता को और चोट लगने का जोखिम ले सकती हैं। किसी भी प्रशिक्षण के साथ, यह वास्तविक आपात स्थिति से पहले होने पर अधिक उपयोगी होता है, और कई देशों में, आपातकालीन एम्बुलेंस डिस्पैचर फोन पर बुनियादी प्राथमिक चिकित्सा निर्देश दे सकते हैं, जबकि एम्बुलेंस रास्ते में है।

प्रशिक्षण आम तौर पर एक पाठ्यक्रम में भाग लेने के द्वारा प्रदान किया जाता है, जो आमतौर पर प्रमाणन के लिए अग्रणी होता है। अद्यतन नैदानिक ज्ञान के आधार पर प्रक्रियाओं और प्रोटोकॉल में नियमित परिवर्तन के कारण, और कौशल बनाए रखने के लिए, नियमित पुनश्चर्या पाठ्यक्रमों में उपस्थिति या पुन: प्रमाणन अक्सर आवश्यक होता है। प्राथमिक चिकित्सा प्रशिक्षण अक्सर सामुदायिक संगठनों जैसे रेड क्रॉस और सेंट जॉन एम्बुलेंस के माध्यम से उपलब्ध होता है।

ABC या प्राथमिक चिकित्सा (ABC or First-aid) : ABC का मतलब वायुमार्ग, श्वास और परिसंचरण है

वायुमार्ग (Airway): यह सुनिश्चित करने के लिए पहले वायुमार्ग पर ध्यान दिया जाना चाहिए कि यह स्पष्ट है। रुकावट (घुटन) एक जीवन के लिए खतरा आपात स्थिति है। (Fig 2)

Fig 2



सांस लेना (Breathing): यदि श्वास रुक जाती है, तो पीड़ित की शीघ्र ही मृत्यु हो सकती है। इसलिए सांस लेने के लिए सहायता प्रदान करना एक महत्वपूर्ण अगला कदम है। प्राथमिक चिकित्सा में कई विधियों का अभ्यास किया जाता है।

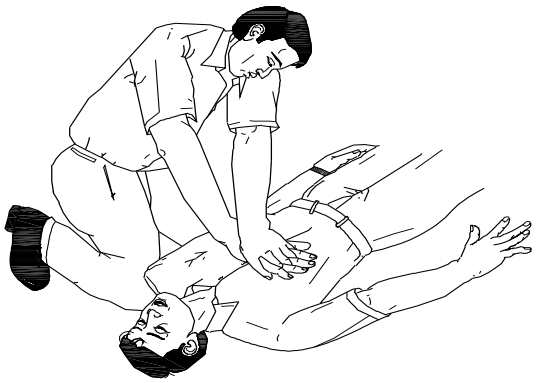
परिसंचरण (Circulation): व्यक्ति को जीवित रखने के लिए रक्त परिसंचरण महत्वपूर्ण है। प्राथमिक उपचारकर्ताओं ने अब सीपीआर विधियों के माध्यम से सीधे छाती के संकुचन में जाने के लिए प्रशिक्षित किया। (Fig 3 & 4)

प्राथमिक चिकित्सा प्रदान करते समय किसी को कुछ नियमों का पालन करने की आवश्यकता होती है। बीमार और घायलों के लिए प्राथमिक उपचार के दृष्टिकोण और प्रशासन में छात्रों को पढ़ाने और प्रशिक्षण देने में कुछ बुनियादी मानदंड हैं। (Fig 5)

घबराने के लिए नहीं (Not to get panic): घबराहट एक ऐसी भावना है जो स्थिति को और खराब कर सकती है। लोग अक्सर गलती करते हैं क्योंकि उन्हें घबराहट होती है। घबराहट के बादल सोचते हैं और गलतियों का कारण बनते हैं। प्राथमिक उपचार के लिए शांत और सामूहिक दृष्टिकोण

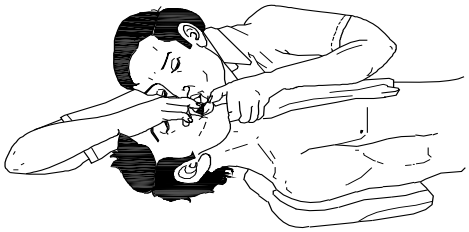
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



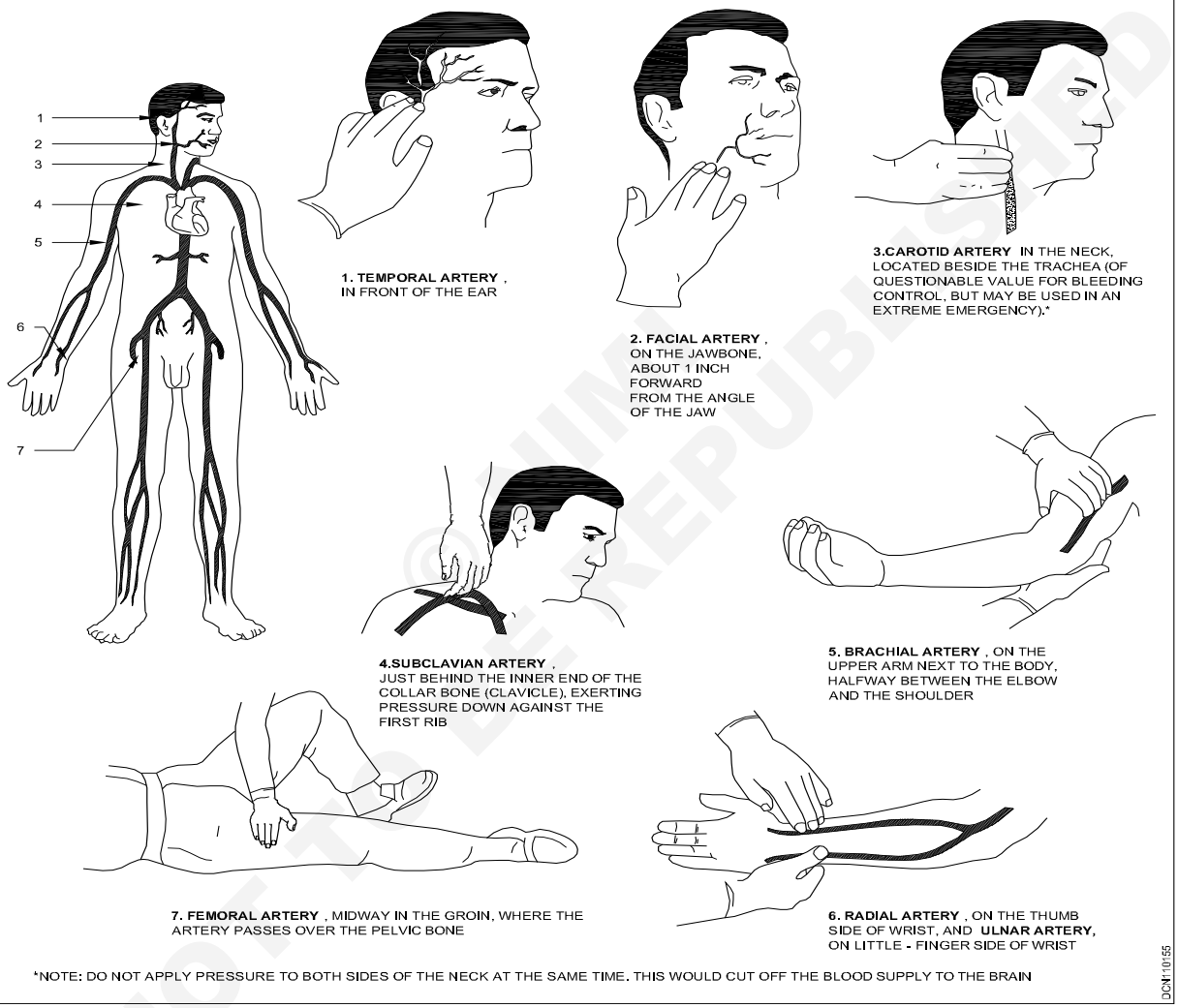
DCN110153

Fig 4



DCN110154

Fig 5



DCN110155

© NIDM NOT TO BE REPUBLISHED

की आवश्यकता होती है। यदि प्राथमिक उपचारकर्ता स्वयं भय और दहशत की स्थिति में है, तो गंभीर गलतियाँ हो सकती हैं। पीड़ितों की मदद करना कहीं अधिक आसान है, जब वे जानते हैं कि वे क्या कर रहे हैं, भले ही वे किसी स्थिति का सामना करने के लिए तैयार न हों। भावनात्मक दृष्टिकोण और प्रतिक्रिया हमेशा गलत काम करने की ओर ले जाती है और गलत प्रक्रियाओं को करने के लिए एक बादल बन सकती है। इसलिए शांत रहें और दी गई स्थिति पर ध्यान केंद्रित करें। त्वरित और आत्मविश्वासी दृष्टिकोण चोट के प्रभाव को कम कर सकता है।

चिकित्सा आपात स्थिति में कॉल करें (Call medical emergencies): यदि स्थिति की मांग है, तो तुरंत चिकित्सा सहायता के लिए कॉल करें। शीघ्र दृष्टिकोण जीवन को बचा सकता है।

परिवेश महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं (Surroundings play vital role): अलग-अलग परिवेश के लिए अलग-अलग दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है। इसलिए प्राथमिक उपचारकर्ता को अपने आस-पास के वातावरण का ध्यानपूर्वक अध्ययन करना चाहिए। दूसरे शब्दों में, किसी को यह सुनिश्चित करने की आवश्यकता है कि वे सुरक्षित हैं और किसी खतरे में नहीं हैं क्योंकि इससे कोई मदद नहीं होगी कि प्राथमिक उपचारकर्ता स्वयं घायल हो जाए।

कोई नुकसान न करें (Do no harm): अक्सर, उत्साहपूर्वक प्राथमिक चिकित्सा का अभ्यास किया। पीड़ित के बेहोश होने पर पानी पिलाना, थके हुए रक्त को पोंछना (जो रक्तस्राव को कम करने के लिए प्लग के रूप में कार्य करता है), फ्रैक्चर को ठीक करना, घायल भागों को ठीक करना आदि, अधिक जटिलता की ओर ले जाएगा। मरीजों की अक्सर गलत प्राथमिक उपचार विधियों के कारण मृत्यु हो जाती है, जो अन्यथा आसानी से जीवित रह सकते हैं। घायल व्यक्ति को तब तक न हिलाएं जब तक स्थिति की मांग न हो। वह जहां कहीं भी हो, उसे झूठ बोलना सबसे अच्छा है क्योंकि यदि रोगी को पीठ, सिर या गर्दन में चोट लगी है, तो उसे हिलाने से अधिक नुकसान होगा।

इसका मतलब यह नहीं है कि कुछ न करें। इसका मतलब यह सुनिश्चित करना है कि कुछ ऐसा करने के लिए देखभाल करने वाले प्रशिक्षण के माध्यम से आत्मविश्वास महसूस करते हैं, इससे मामले सुरक्षित हो जाएंगे। यदि प्राथमिक उपचारकर्ता को सही संचालन के बारे में विश्वास नहीं है, तो ऐसा करने में हस्तक्षेप न करना ही बेहतर है। इसलिए एक आघात पीड़ित, विशेष रूप से एक बेहोश व्यक्ति को स्थानांतरित करना, बहुत सावधानीपूर्वक मूल्यांकन की आवश्यकता है। घाव से एम्बेडेड वस्तुओं (जैसे चाकू, नाखून) को हटाने से अधिक नुकसान हो सकता है (उदाहरण के लिए, रक्तस्राव में वृद्धि)। मदद के लिए कॉल करना हमेशा बेहतर होता है।

आश्वासन (Reassurance): पीड़ित को उसके साथ उत्साहजनक बात करके आश्वस्त करें।

खून बहना बंद करें (Stop the bleeding): यदि पीड़ित को खून बह रहा हो तो घायल हिस्से पर दबाव डालकर रक्तस्राव को रोकने का प्रयास करें।

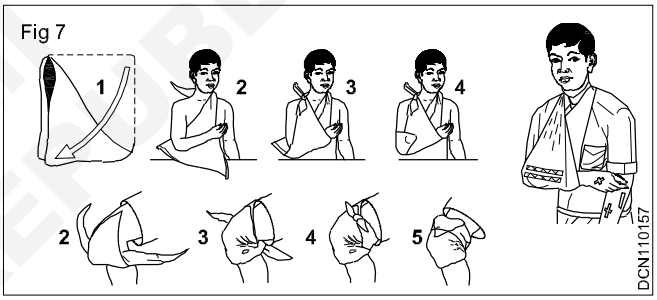
स्वर्णिम समय (Golden Hours): भारत के पास अस्पतालों में विनाशकारी चिकित्सा समस्याओं के इलाज के लिए सर्वोत्तम तकनीक उपलब्ध है। सिर की चोट, कई आघात, दिल का दौरा, स्ट्रोक आदि, लेकिन रोगी अक्सर खराब प्रदर्शन करते हैं क्योंकि उन्हें उस तकनीक तक समय पर पहुंच नहीं मिलती है। इन स्थितियों से मरने का जोखिम पहले 30 मिनट में सबसे अधिक होता है, अक्सर तुरंत। इस काल को स्वर्ण काल कहा जाता है। जब तक मरीज अस्पताल पहुंचता, तब तक वे उस नाजुक दौर से गुजर चुके होते। प्राथमिक चिकित्सा देखभाल जीवन बचाने के काम आती है। यह सुरक्षित संचालन और परिवहन के माध्यम से जितनी जल्दी हो सके निकटतम आपातकालीन कक्ष में पहुंचने में मदद करता है। उस समय जितना कम होगा, उतना ही बेहतर उपचार लागू होने की संभावना है। (Fig 6)

स्वच्छता बनाए रखें (Maintain the hygiene): सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि संक्रमण से बचाव के लिए प्राथमिक उपचारकर्ता को रोगी को कोई भी प्राथमिक उपचार देने से पहले हाथ धोना और सुखाना चाहिए या दस्ताने पहनना चाहिए।

सफाई और ड्रेसिंग (Cleaning and Dressing) (Fig 7) : पट्टी लगाने से पहले घाव को हमेशा अच्छी तरह साफ करें। घाव को साफ पानी से हल्के से धो लें।

Fig 6

Fig 7



कट या खुले घावों पर स्थानीय दवाओं का प्रयोग न करें। वे मददगार होने की तुलना में ऊतक को अधिक परेशान करते हैं। साधारण ड्राई क्लीनिंग या पानी के साथ और किसी प्रकार की पट्टी सबसे अच्छी होती है।

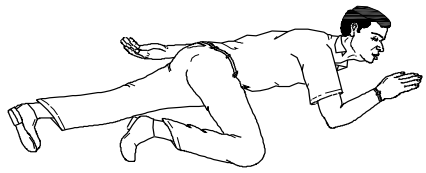
सहायता आने तक पीड़ित के साथ रहें (Stay with the victim until help arrives): जब तक सहायता नहीं मिल जाती, तब तक पीड़ित के लिए एक शांत उपस्थिति बनने का प्रयास करें।

बेहोशी की हालत (Unconsciousness)

चेतना के नुकसान से जान को खतरा हो सकता है यदि व्यक्ति अपनी पीठ पर है और जीभ गले के पीछे गिर गई है, जिससे वायुमार्ग अवरुद्ध हो गया है। बेहोशी का कारण जानने से पहले यह सुनिश्चित कर लें कि व्यक्ति सांस ले रहा है। यदि चोट लगने की अनुमति हो, तो हताहत को गर्दन को बढ़ाकर ठीक करने की स्थिति में रखें। (Fig 8) बेहोश हताहत को कभी भी मुंह से कुछ न दें। बेहोशी जिसे कोमा भी कहा जाता है, एक गंभीर जीवन-धमकी वाली स्थिति है, जब कोई व्यक्ति पूरी तरह से बेहोश हो जाता है और कॉल, बाहरी उत्तेजना का जवाब नहीं देता है। लेकिन मूल हृदय, श्वास, रक्त परिसंचरण अभी भी बरकरार हो सकता है, या वे विफल भी हो सकते हैं यदि अनुपचारित होने पर यह मृत्यु का कारण बन सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8



THE RECOVERY POSITION

DCN110158

मस्तिष्क की सामान्य गतिविधि में रुकावट के कारण स्थिति उत्पन्न होती है। कारण बहुत अधिक हैं।

- शॉक (कार्डियोजेनिक, न्यूरोजेनिक)
- सिर में चोट (कंसकशन, कम्प्रेशन)
- श्वासावरोध (वायु मार्ग में रुकावट)
- शरीर के तापमान की चरम सीमा (गर्मी, ठंड)
- कार्डिएक अरेस्ट (दिल का दौरा)
- स्ट्रोक (मस्तिष्कवाहिकीय दुर्घटना)
- खून की कमी (रक्तस्राव)
- निर्जलीकरण (दस्त और उल्टी)
- मधुमेह (कम या उच्च शर्करा)
- रक्तचाप (बहुत कम या बहुत अधिक)
- शराब, नशीली दवाओं की अधिक खुराक
- ज़हर (गैस, कीटनाशक, दंश)
- मिर्गी का दौरा (फिट बैठता है)
- हिस्टीरिया (भावनात्मक, मनोवैज्ञानिक)

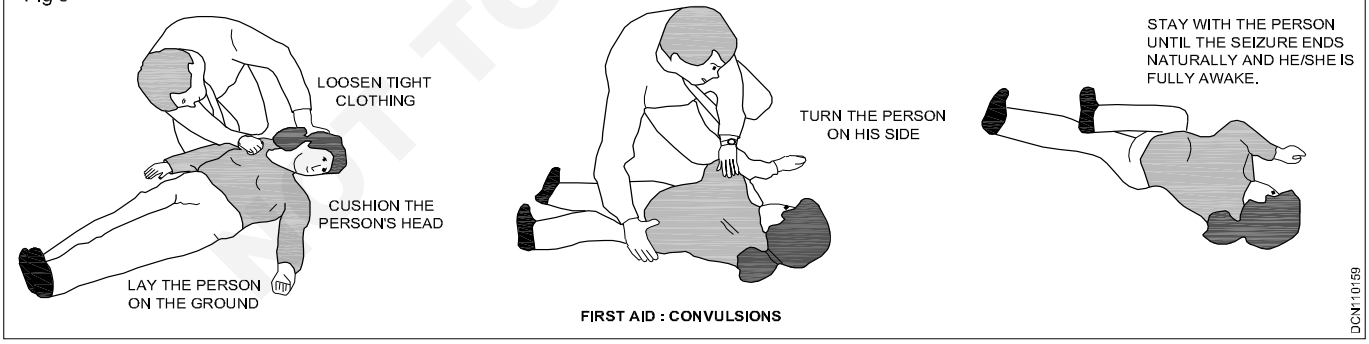
किसी व्यक्ति के बेहोश होने के बाद निम्नलिखित लक्षण हो सकते हैं: (Fig 9)

- भ्रम
- तंद्रा
- सिरदर्द
- अपने शरीर के कुछ हिस्सों को बोलने या हिलाने में असमर्थता (स्ट्रोक के लक्षण देखें)
- हल्का सिरदर्द
- आंत्र या मूत्राशय पर नियंत्रण का नुकसान (असंयम)
- तेज़ दिल की धड़कन (धड़कन)
- स्तूप

प्राथमिक चिकित्सा (First aid)

- आपातकालीन नंबर पर कॉल करें।
- व्यक्ति के वायुमार्ग, श्वास और नाड़ी की बार-बार जाँच करें। यदि आवश्यक हो, बचाव श्वास और सीपीआर शुरू करें।
- अगर व्यक्ति सांस ले रहा है और पीठ के बल लेटा हुआ है, और रीढ़ की हड्डी की चोट से बचने के बाद, व्यक्ति को सावधानी से बगल की तरफ, अधिमानतः बाईं ओर रोल करें। शीर्ष पैर को मोड़ें ताकि कूल्हे और घुटने दोनों समकोण पर हों। वायुमार्ग को खुला रखने के लिए सिर को धीरे से पीछे की ओर झुकाएं। यदि किसी भी समय श्वास या नाड़ी रुक जाती है, तो व्यक्ति को उसकी पीठ के बल लिटाएं और सीपीआर शुरू करें।
- यदि रीढ़ की हड्डी में चोट है, तो पीड़ित की स्थिति का सावधानीपूर्वक आकलन करना पड़ सकता है। यदि व्यक्ति उल्टी करता है, तो पूरे शरीर को एक बार में एक तरफ घुमाएं। रोल करते समय सिर और शरीर को एक ही स्थिति में रखने के लिए गर्दन और पीठ को सहारा दें।
- चिकित्सा सहायता आने तक व्यक्ति को गर्म रखें।

Fig 9

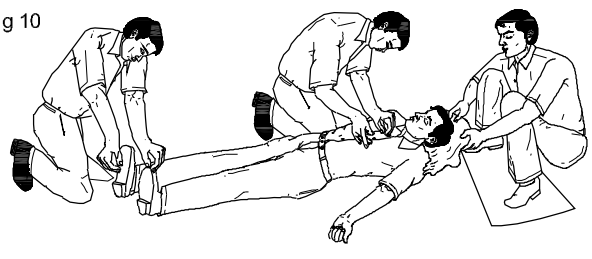


FIRST AID : CONVULSIONS

DCN110159

- यदि आप किसी व्यक्ति को बेहोश होते देखते हैं, तो गिरने से रोकने का प्रयास करें। व्यक्ति को फर्श पर सपाट लेटाएं और पैरों के स्तर को ऊपर उठाएं और सहारा दें।
- यदि लो ब्लड शुगर के कारण बेहोशी होने की संभावना है, तो व्यक्ति को होश में आने पर उसे खाने या पीने के लिए कुछ मीठा दें। (Fig 10)

Fig 10



DCN11015A

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऐसा न करें (Do Not)

- बेहोश व्यक्ति को कोई भी खाना या पेय न दें।
- व्यक्ति को अकेला न छोड़ें।
- बेहोश व्यक्ति के सिर के नीचे तकिया न लगाएं।
- बेहोश व्यक्ति के चेहरे पर थप्पड़ न मारें और न ही चेहरे पर पानी के छींटे मारें ताकि उसे फिर से जीवित करने की कोशिश की जा सके।

प्राथमिक उपचार पेटी (First-aid box)

छोटे, मध्यम और बड़े ड्रेसिंग (Small, medium and large dressings): ये बंधी पट्टियों के साथ बाँझ पैड होते हैं जिनका उपयोग भारी रक्तस्राव को नियंत्रित करने और मामूली घावों को कवर करने के लिए किया जा सकता है। त्रिकोणीय पट्टियाँ - ये उपकरण का एक अत्यंत बहुमुखी टुकड़ा हैं। एक पैड में मुड़ा हुआ, उन्हें एक ठंडे संपीड़न के रूप में या एक दर्दनाक क्षेत्र के आसपास पैडिंग के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। वे जलने या बड़े स्क्रैप के लिए कवर प्रदान कर सकते हैं और टूटी हुई हड्डियों का समर्थन कर सकते हैं।

चिपकने वाली पट्टी (छोटे घावों के लिए), गैर-चिपकने वाली बाँझ ड्रेसिंग (विभिन्न आकार), सुरक्षा टेप, चिपकने वाला टेप और हाइपोएलर्जेनिक टेप। ड्रेसिंग को आकार में काटा जा सकता है और खरोंच, जलन और छोटे घावों को कवर करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।

गौज स्वैब (Gauze swabs): घावों को साफ करने के लिए पानी के साथ प्रयोग करने के लिए।

ऐस बैंडेज, कंप्रेशन बैंडेज, ट्यूबलर बैंडेज: मोच और स्ट्रेन को सपोर्ट प्रदान करने में उपयोग के लिए।

डिस्पोजेबल दस्ताने (Disposable gloves): शरीर के तरल पदार्थ के प्रबंधन में उपयोग के लिए।

कुंद सिरे वाली कैंची : चिमटी।

परिवहन सुरक्षा (Transport safety): सबसे सुरक्षित तरीकों में से एक का प्रयोग करें।

CPR (कार्डियो-पल्मोनरी रिससिटेशन): सीपीआर जीवन को बनाए रखने वाला हो सकता है। यदि कोई सीपीआर में प्रशिक्षित है और व्यक्ति को घुटन हो रही है या उसे सांस लेने में कठिनाई हो रही है, तो तुरंत सीपीआर शुरू करें। हालांकि, अगर कोई सीपीआर में प्रशिक्षित नहीं है, तो प्रयास न करें क्योंकि आप आगे चोट का कारण बन सकते हैं। लेकिन ज्यादातर लोग इसे गलत करते हैं। भीड़-भाड़ वाले क्षेत्र में ऐसा करना एक कठिन प्रक्रिया है। इसके अलावा, ऐसे कई अध्ययन हैं जो यह सुझाव देते हैं कि जब वे केवल छाती को संकुचित करते हैं, तो उनकी तुलना में पीड़ितों को सांस लेने से कोई जीवित रहने का लाभ नहीं होता है। दूसरा, गलत जगहों पर सही पैंतरेबाज़ी करना बहुत मुश्किल है। लेकिन सीपीआर, अगर अत्यधिक कुशल प्राथमिक उपचारकर्ताओं द्वारा सावधानी से किया जाए तो यह एक ऐसा पुल है जो महत्वपूर्ण अंगों को तब तक ऑक्सीजन युक्त रखता है जब तक कि मेडिकल टीम नहीं आ जाती।

मृत्यु की घोषणा (Declaring death): दुर्घटनास्थल पर पीड़ित की मृत्यु की घोषणा करना सही नहीं है। यह योग्य चिकित्सा डॉक्टरों द्वारा किया जाना है।

आपातकालीन सेवाओं के लिए कॉल करें यदि आपको लगता है कि कोई स्थिति जीवन के लिए खतरा है या अन्यथा अत्यंत विघटनकारी है।

- एक अपराध, विशेष रूप से वह जो वर्तमान में चल रहा है। यदि आप किसी अपराध की रिपोर्ट कर रहे हैं, तो अपराध करने वाले व्यक्ति का भौतिक विवरण दें।
- आग, यदि आप आग की सूचना दे रहे हैं, तो वर्णन करें कि आग कैसे लगी और यह वास्तव में कहां स्थित है। अगर कोई पहले ही घायल हो चुका है या लापता है, तो उसकी भी रिपोर्ट करें।
- एक जीवन-धमकी वाली चिकित्सा आपात स्थिति जिस पर तत्काल ध्यान देने की आवश्यकता है। यदि आप किसी चिकित्सा आपात स्थिति की रिपोर्ट कर रहे हैं, तो बताएं कि घटना कैसे हुई और व्यक्ति वर्तमान में कौन से लक्षण प्रदर्शित करता है।
- एक कार दुर्घटना - स्थान, चोटों की गंभीर प्रकृति, वाहन का विवरण और पंजीकरण, शामिल लोगों की संख्या आदि।

आपातकालीन सेवाओं को कॉल करें (Call emergency services): आपातकालीन नंबर बदलता रहता है - पुलिस और फायर के लिए 100, एम्बुलेंस के लिए 108।

अपने स्थान की रिपोर्ट करें (Report your location): आपातकालीन डिस्पैचर सबसे पहले आपसे यह पूछेगा कि आप कहां स्थित हैं, ताकि आपातकालीन सेवाएं यथाशीघ्र वहां पहुंच सकें। सटीक सड़क का पता दें, यदि आप सटीक पते के बारे में सुनिश्चित नहीं हैं, तो अनुमानित जानकारी दें।

डिस्पैचर को अपना फोन नंबर दें (Give the dispatcher your phone number): डिस्पैचर के पास यह जानकारी होना भी जरूरी है, ताकि जरूरत पड़ने पर वह कॉल बैक कर सके।

आपातकाल की प्रकृति का वर्णन करें (Describe the nature of the emergency): शांत, स्पष्ट आवाज में बोलें और डिस्पैचर को बताएं कि आप क्यों बुला रहे हैं। सबसे महत्वपूर्ण विवरण पहले दें, फिर प्रेषक के अनुवर्ती प्रश्नों का यथासंभव सर्वोत्तम उत्तर दें।

जब तक आपको ऐसा करने का निर्देश न दिया जाए, तब तक फोन न रखें। फिर आपके द्वारा दिए गए निर्देशों का पालन करें।

प्राथमिक प्राथमिक उपचार कैसे करें? (How to do basic first aid)

बुनियादी प्राथमिक चिकित्सा से तात्पर्य किसी ऐसे व्यक्ति की जरूरतों का आकलन करने और उन्हें संबोधित करने की प्रारंभिक प्रक्रिया से है जो घुटन, दिल का दौरा, एलर्जी, दवाओं या अन्य चिकित्सा आपात स्थितियों के कारण शारीरिक संकट में है। बुनियादी प्राथमिक चिकित्सा किसी व्यक्ति की शारीरिक स्थिति और उपचार के सही तरीके को शीघ्रता से निर्धारित करने की अनुमति देती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्राथमिक उपचार के लिए महत्वपूर्ण दिशानिर्देश (Important guideline for first-aiders)

स्थिति का मूल्यांकन करें (Evaluate the situation)(क्या ऐसी चीजें हैं जो प्राथमिक उपचारकर्ता को जोखिम में डाल सकती हैं)? आग, विषाक्त, धुआं, गैसों, एक अस्थिर इमारत, बिजली के तारों या अन्य खतरनाक परिदृश्य जैसी दुर्घटनाओं का सामना करते समय, प्राथमिक चिकित्साकर्ता को बहुत सावधान रहना चाहिए कि ऐसी स्थिति में जल्दबाजी न करें, जो घातक साबित हो सकती है।

यदि व्यक्ति अनुत्तरदायी रहता है, तो ध्यान से उन्हें साइड (रिकवरी पोजीशन) पर रोल करें और अपने वायुमार्ग को खोलें।

- सिर और गर्दन को एक सीध में रखें।
- उनका सिर पकड़कर उनकी पीठ पर सावधानी से रोल करें।
- ठुड्डी को ऊपर उठाकर वायुमार्ग खोलें।

सांस लेने के संकेतों को देखें, सुनें और महसूस करें: पीड़ित की छाती को उठने और गिरने के लिए देखें, सांस लेने की आवाजें सुनें।

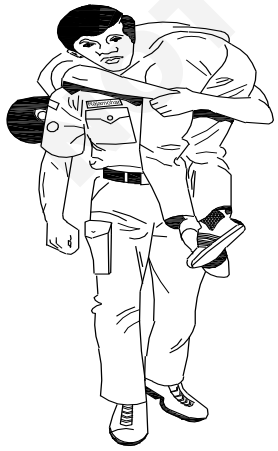
यदि पीड़ित सांस नहीं ले रहा है, तो नीचे दिया गया अनुभाग देखें।

- अगर पीड़ित सांस ले रहा है, लेकिन बेहोश है, तो सिर और गर्दन को शरीर के साथ जोड़कर रखते हुए, उन्हें अपनी तरफ घुमाएं। यह मुंह को बाहर निकालने में मदद करेगा और जीभ या उल्टी को वायुमार्ग को अवरुद्ध करने से रोकेगा।

पीड़ित के परिसंचरण की जाँच करें (Check the victim's circulation): पीड़ित के रंग को देखें और उनकी नाड़ी की जाँच करें (कैरोटीड धमनी एक अच्छा विकल्प है; यह गर्दन के दोनों ओर, जबड़े की हड्डी के नीचे स्थित होती है)। यदि पीड़ित की नब्ज नहीं है, तो सीपीआर शुरू करें।

रक्तस्राव, आघात और अन्य समस्याओं का आवश्यकतानुसार इलाज करें: यह स्थापित करने के बाद कि पीड़ित सांस ले रहा है और उसकी नाड़ी है, किसी भी रक्तस्राव को नियंत्रित करने के लिए अगली प्राथमिकता होनी चाहिए। विशेष रूप से आघात के मामले में, सदमे को रोकना प्राथमिकता है। कुछ तरीकों का उल्लेख Figs 11, 12, 13 और 14 में किया गया है कि पीड़ितों से कैसे निपटा जाए।

Fig 11



FIRE-MAN LIFT METHOD

DCN11015B

Fig 12

FORE AND AFT METHOD

DCN11015C

Fig 13

HAND SEAT METHOD

DCN11015D

Fig 14

HUMAN-CRUTCH METHODS

DCN11015E

- **खून बहना बंद करें (Treat bleeding):** किसी आघात पीड़ित को बचाने के लिए रक्तस्राव पर नियंत्रण सबसे महत्वपूर्ण चीजों में से एक है। रक्तस्राव के प्रबंधन के किसी अन्य तरीके को आजमाने से पहले घाव पर सीधे दबाव का प्रयोग करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- **झटके का इलाज:** आघात, शरीर में रक्त के प्रवाह में कमी, अक्सर शारीरिक और कभी-कभी मनोवैज्ञानिक आघात के बाद होता है। सदमे में एक व्यक्ति को अक्सर बर्फ की ठंडी त्वचा होती है, उत्तेजित हो जाता है या उसकी मानसिक स्थिति बदल जाती है, और चेहरे और होंठों के आसपास की त्वचा का रंग पीला हो जाता है। अनुपचारित, झटका घातक हो सकता है। जिस किसी को भी गंभीर चोट या जीवन-धमकी की स्थिति का सामना करना पड़ा है, उसे सदमे का खतरा है।
- **घुटन का शिकार (Choking victim):** घुटन मिनटों में मृत्यु या स्थायी मस्तिष्क क्षति का कारण बन सकती है।
- **जले का उपचार करें (Treat a burn):** प्रथम और द्वितीय डिग्री जले को ठंडे पानी में डुबोकर या फ्लश करके उपचार करें। क्रीम, मक्खन या अन्य मलहम का प्रयोग न करें और फफोले न फूटें। थर्ड डिग्री बर्न को एक नम कपड़े से ढंकना चाहिए। जलने से कपड़े और आभूषण हटा दें, लेकिन जले हुए कपड़ों को हटाने की कोशिश न करें जो जले हुए हैं।
- **झटके का इलाज करें (Treat a concussion):** यदि पीड़ित के सिर पर चोट लगी है, तो हिलाना के लक्षण देखें। सामान्य लक्षण हैं; चोट, भटकाव या स्मृति हानि, चक्कर, मतली और सुस्ती के बाद चेतना की हानि।
- **रीढ़ की हड्डी में चोट के शिकार का इलाज करें (Treat a spinal injury victim):** यदि रीढ़ की हड्डी में चोट का संदेह है, तो यह विशेष रूप से महत्वपूर्ण है, पीड़ित के सिर, गर्दन या पीठ को तब तक न हिलाएं जब तक कि वे तत्काल खतरे में न हों।

OSH के लिए बुनियादी प्रावधान (Basic provisions for OSH)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **भारत के कानून के तहत सुरक्षित, स्वास्थ्य, कल्याण के बुनियादी प्रावधानों को बताएं।**

भारत में 50 से अधिक वर्षों से व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा पर कानून है। एक सुरक्षित और स्वास्थ्य कार्य का वातावरण प्रत्येक कार्यकर्ता का मूल अधिकार है। अनुच्छेद 24 के तहत व्यावसायिक सुरक्षा और स्वास्थ्य के लिए संवैधानिक प्रावधान - चौदह वर्ष से कम उम्र के किसी भी बच्चे को किसी कारखाने या खदान में काम करने के लिए या अन्य खतरनाक रोजगार में नहीं लगाया जाएगा।

अनुच्छेद **39** (e & f) - राज्य विशेष रूप से अपनी नीति को सुरक्षित करने की दिशा में निर्देशित करेगा।

e यह कि श्रमिकों, पुरुषों और महिलाओं के स्वास्थ्य और ताकत और बच्चों की कोमल उम्र का दुरुपयोग नहीं किया जाता है और नागरिकों को उनकी उम्र और ताकत के अनुपयुक्त व्यवसायों में प्रवेश करने के लिए आर्थिक आवश्यकता से मजबूर नहीं किया जाता है।

f च कि बच्चों को स्वस्थ तरीके से और स्वतंत्रता और सम्मान की स्थिति में विकसित होने के अवसर और सुविधाएं दी जाती हैं और बचपन और युवाओं को शोषण से और नैतिक और भौतिक परित्याग के खिलाफ संरक्षित किया जाता है।

अनुच्छेद 42 - राज्य काम की न्यायसंगत और मानवीय स्थिति और प्रसूति राहत सुनिश्चित करने का प्रावधान करेगा।

राष्ट्रीय नीति (National policy): भारत के संविधान में सुरक्षा और स्वास्थ्य का बहुत महत्वपूर्ण स्थान है जो 14 वर्ष से कम उम्र के बच्चों को कारखानों, खानों और खतरनाक व्यवसायों में रोजगार पर रोक लगाता है। नीति का उद्देश्य सभी श्रमिकों के स्वास्थ्य और शक्ति की रक्षा करना है। यह श्रमिकों की उम्र और ताकत के लिए अनुपयुक्त व्यवसायों में रोजगार को रोकता है। काम की न्यायोचित और मानवीय दशाओं को सुनिश्चित करने के लिए प्रावधान करना राज्य की नीति है। संविधान एक व्यापक ढांचा प्रदान करता है जिसके तहत व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा के लिए नीतियां और कार्यक्रम स्थापित किए जा सकते हैं।

राष्ट्रीय विधान (National Legislation): विधान सुरक्षा के लिए एक आवश्यक आधार प्रदान करता है। सार्थक और प्रभावी कानून बनने के लिए वैज्ञानिक ज्ञान विकसित होने पर नियमित रूप से समीक्षा और अद्यतन किया जाना चाहिए।

व्यावसायिक सुरक्षा, स्वास्थ्य और कल्याण को कवर करने वाले सबसे महत्वपूर्ण कानून हैं:

- कारखाना अधिनियम 1948. 1954, 1970, 1976, 1987 में संशोधन किया गया।
- खान अधिनियम, 1952.
- गोदी कर्मचारी (सुरक्षा, स्वास्थ्य और कल्याण) अधिनियम, 1986.
- बागान श्रम अधिनियम, 1951.
- विस्फोटक अधिनियम, 1984.
- पेट्रोलियम अधिनियम, 1934.
- कीटनाशक अधिनियम, 1968.
- भारतीय बॉयलर अधिनियम, 1923.
- भारतीय विद्त अधिनियम, 1910.
- खतरनाक मशीन (विनियम) अधिनियम, 1983.
- भारतीय परमाणु ऊर्जा अधिनियम, 1962.
- रेडियोलॉजिकल सुरक्षा नियम, 1971.
- खतरनाक रसायनों का निर्माण, भंडारण और आयात नियम, 1989.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पर्यावरण (Environment)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **पर्यावरण का अर्थ और परिभाषा बताएं**
- **पर्यावरण के घटकों की सूची बनाएं और उन्हें समझाएं**
- **वातावरण और उसकी संरचना की व्याख्या करें**
- **समाज और पर्यावरण के बीच संबंध बताएं**
- **विनाश और प्राकृतिक आपदाओं के लिए उत्तरदायी कारकों का उल्लेख कीजिए**

पर्यावरण शिक्षा एक ऐसी प्रक्रिया है जो विश्व समुदाय को पर्यावरण की समस्या के प्रति जागरूक बनाती है। इस तरह हम समस्या को समझ सकते हैं और उसका समाधान ढूंढ सकते हैं और भविष्य की समस्याओं की रक्षा भी कर सकते हैं।

पर्यावरण शिक्षा (EE) को तीन मुख्य घटकों से जोड़ा जा सकता है

- पर्यावरण के बारे में शिक्षा (ज्ञान)
- पर्यावरण के लिए शिक्षा (मूल्य, दृष्टिकोण और सकारात्मक कार्य)।
- पर्यावरण के माध्यम से शिक्षा (एक संसाधन)।

पर्यावरण का अर्थ और परिभाषा (Meaning and definition of environment): सामान्य तौर पर, पर्यावरण शब्द हमारे परिवेश के आवरण को संदर्भित करता है, जिसमें हमारी पृथ्वी, मिट्टी, पानी और उस पर स्थित वातावरण शामिल है। पर्यावरण एक महत्वपूर्ण प्रणाली है जो सभी जीवित और निर्जीव प्रणाली को कवर करती है। इसलिए हर आम आदमी और साक्षर व्यक्ति को इसका अर्थ जानना आवश्यक है।

पर्यावरण शब्द दो शब्दों से बना है- 'पर्यावरण' और 'मेंट' इनका अर्थ 'चारों ओर' या 'आवरण' है, जो परिवेश या आवरण की स्थिति की भावना का अर्थ देता है।

पर्यावरण का शब्दकोश अर्थ "विशेष परिवेश जिसमें जीवित और निर्जीव चीजें मौजूद हैं" है।

सार्वभौमिक विश्वकोश में, इसे "पर्यावरण उन सभी स्थितियों, प्रणालियों और प्रभावों का योग है जो जीवों और उनकी प्रजातियों के विकास जीवन और मृत्यु को प्रभावित करते हैं। हर साल 5 जून को विश्व पर्यावरण दिवस मनाया जाता है।

कुछ प्रख्यात विद्वानों ने पर्यावरण को इस प्रकार परिभाषित किया है:-

E.J.रॉस के अनुसार, "पर्यावरण एक बाहरी शक्ति है जो हमें प्रभावित करती है"

डॉ. D.H. डेविस के अनुसार, "मनुष्य के संबंध में पर्यावरण का अर्थ उन सभी भौतिक रूपों से है जो मनुष्य के चारों ओर भूमि पर फैले हुए हैं जिनसे वह लगातार प्रभावित होता है।

कोविट्स के अनुसार, "पर्यावरण उन सभी बाहरी परिस्थितियों का योग है जो पृथ्वी की सतह पर जीवों के विकास चक्र को प्रभावित करती हैं।

पर्यावरण के घटक (Components of Environment): पर्यावरण के घटकों को प्रवाह आरेख में दर्शाए अनुसार वर्गीकृत किया जा सकता है।

भूमि, जल, वायु, मिट्टी आदि महत्वपूर्ण निर्जीव (या) अजैविक घटक हैं। मनुष्य, पशु, पौधे और अन्य जीव जैविक घटक हैं।

प्राकृतिक पर्यावरण (Natural Environment): प्राकृतिक पर्यावरण वह पर्यावरण है, जो मनुष्य के हस्तक्षेप के बिना अस्तित्व में आता है।

अरबों साल पहले पृथ्वी का परिवेश था जो किसी भी तरह के जीवन के अस्तित्व के लिए उपयुक्त नहीं था। फिर गर्म तापमान के साथ गैसीय-रासायनिक का एक द्रव्यमान जिसमें जीव मौजूद नहीं हो सकते। लाखों वर्षों के बाद इन रसायनों की क्रिया और प्रतिक्रिया की प्रक्रिया के कारण पर्यावरण की उपयुक्त स्थिति अस्तित्व में आई।

कई घटक मिलकर एक प्राकृतिक वातावरण बनाते हैं जो जीवन के सार में मदद करता है। प्राकृतिक पर्यावरण घटकों को दो में वर्गीकृत किया जा सकता है

1 अजैविक घटक (Abiotic components)

2 जैविक घटक (Biotic components)

1 अजैविक घटक (Abiotic components)

ये घटक जीवित नहीं हैं लेकिन अन्य जीवित जीवों का समर्थन कर सकते हैं। जब ये घटक असंतुलित हो गए और वे जीवों के लिए कुल का कारण बनते हैं। कुछ प्रकार के ऐसे जीव नीचे दिए गए हैं:

i **अकार्बनिक पदार्थ (Inorganic substances):** वे तत्व जो पौधे सूर्य के प्रकाश की सहायता से ग्रहण कर भोजन में परिवर्तित हो जाते हैं। ऐसे अकार्बनिक तत्वों के उदाहरण नाइट्रोजन, कैल्शियम, फास्फोरस, हाइड्रोजन, कार्बन डाई-ऑक्साइड और ऑक्सीजन हैं।

ii **कार्बनिक पदार्थ (Organic substances):** वे पदार्थ जो खाद्य स्रोत से अकार्बनिक पदार्थों के रूप में लिए जाते हैं और अपघटकों द्वारा अपघटन के बाद पुन: पर्यावरण में भेज दिए जाते हैं। उदा. कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा आदि।

iii **भौतिक कारक (Physical factors):** इन कारकों का जीवित जीवों पर सीधा प्रभाव पड़ता है, जो कि तापमान, वर्षा, हवा, आर्द्रता, मिट्टी और प्रकाश ऊर्जा जैसी जलवायु परिस्थितियाँ हैं जिनका उपयोग पौधों द्वारा भोजन तैयार करने के लिए किया जाता है।

iv **लिथोस्फीयर (Lithosphere):** पृथ्वी की सबसे बाहरी परत (यानी) मिट्टी या जमीन।

v **जलमंडल (Hydrosphere):** पृथ्वी का वह भाग जिसमें जल संसाधन जैसे महासागर, नदियाँ, तालाब और झीलें हैं।

vi **वायुमंडल (Atmosphere):** यह पृथ्वी के चारों ओर विभिन्न प्रकार की गैसों से बना एक आवरण है जो जीवों को विभिन्न हानिकारक ब्रह्मांडीय विकिरणों से बचाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 जैविक घटक (Biotic components of environment)

जिस क्षेत्र में जीवन संभव है उसे जीवमंडल कहते हैं। जीवमंडल में सभी जीवित जीव एक दूसरे पर निर्भर हैं और ये जीव जीवमंडल में मौजूद हैं जो निम्नलिखित समुदाय बनाते हैं।

i **उत्पादक (Producers):** हरे पौधे पृथ्वी की सतह पर उपस्थित होते हैं जो अपना भोजन केवल एक बार उत्पादित करते हैं सूर्य के प्रकाश, पानी और कार्बन डाइऑक्साइड में प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया अन्य जीवों के लिए भोजन बनाती है। उदा. चीनी, कार्बोहाइड्रेट आदि।

ii **उपभोक्ता (Consumer):** यह जीव प्रत्यक्ष (या) अप्रत्यक्ष रूप से भोजन के स्रोत के लिए हरे पौधों पर निर्भर करता है। उदा. मनुष्य सहित सभी जानवर।

iii **अपघटक (Decomposers):** ये सूक्ष्म जीव हैं जो पौधों और जानवरों के मृत कार्बनिक पदार्थों में जटिल यौगिकों को विघटित करते हैं और पर्यावरण में तत्वों को पुन: चक्रित करते हैं। उदा. बैक्टीरिया और कवक।

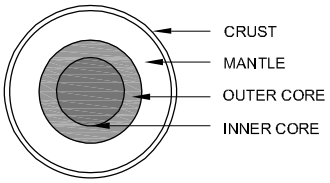
मानव निर्मित पर्यावरण (Man-made environment): मनुष्य इस पृथ्वी पर सभी प्राणियों में सबसे ऊंचा है, जिसने पर्यावरण को अपनी जरूरतों और उसके परिणामों के अनुसार संशोधित करना शुरू कर दिया है जिसका वह हर दिन सामना करता है। अल्प विकसित देशों में हाल के घटनाक्रम ने और अधिक गंभीर परिस्थितियों को जन्म दिया है।

सीवरेज और सफाई व्यवस्था नहीं होने के कारण गांवों की स्थिति और भी खराब है। कृषि उत्पादों के उत्पादन में वृद्धि के लिए ग्रामीणों में प्रतिस्पर्धा अधिक से अधिक उपयोग की ओर ले जाती है जो अंततः पर्यावरण को खराब करती है और प्राकृतिक उत्पादों की संरचना को बदल देती है।

वायुमंडल (Atmosphere): पृथ्वी एक गतिशील ग्रह है। यह पृथ्वी के अंदर और बाहर लगातार परिवर्तन के दौर से गुजर रहा है।

प्याज की तरह, पृथ्वी कई संकेंद्रित परतों से बनी है, जिसमें एक अंदर है (Fig 1)

Fig 1



LAYERS OF THE EARTH

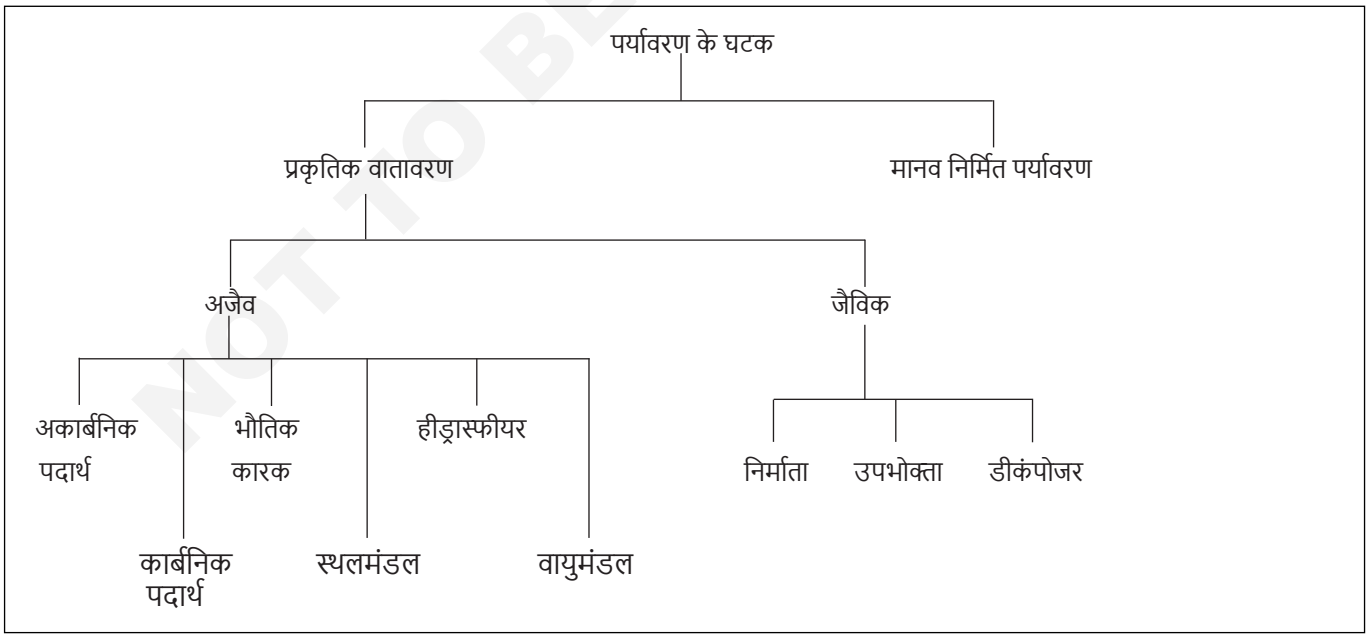
DCN-10161

पृथ्वी की सतह पर सबसे ऊपर की परत को 'क्रस्ट' कहा जाता है। यह सभी परतों में सबसे पतली है और महाद्वीपीय द्रव्यमान पर लगभग 35 KM और समुद्र तल पर केवल 5 KM है। महाद्वीपीय द्रव्यमान के मुख्य खनिज घटक 'सिलिका और एल्यूमिना' हैं, जिन्हें 'सियाल' कहा जाता है। समुद्री क्रस्ट में मुख्य रूप से सिलिका और मैग्नीशियम होते हैं, जिन्हें 'सिमा' कहा जाता है।

क्रस्ट के ठीक नीचे मेंटल है जो क्रस्ट के नीचे 2900 KM की गहराई तक फैला हुआ है।

अंतरतम परत लगभग 350 KM के दायरे वाला कोर है। यह निकल और लोहे से बना होता है और इसे 'नाइफ' कहा जाता है। केंद्रीय कोर में बहुत अधिक तापमान और दबाव होता है।

पृथ्वी वायु के विशाल आवरण से घिरी हुई है जिसे वायुमण्डल कहते हैं। इस पृथ्वी पर सभी जीवित प्राणी अपने अस्तित्व के लिए वातावरण पर निर्भर हैं। यह सांस लेने के लिए हवा प्रदान करता है और सूरज की किरणों के हानिकारक प्रभावों से बचाता है। यह हवा का द्रव्यमान है जिसने पृथ्वी पर तापमान को रहने योग्य बना दिया है।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रदूषण और प्रदूषक (Pollution and pollutants)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **प्रदूषण का अर्थ परिभाषित करें**
- **विभिन्न प्रकार के पर्यावरण प्रदूषण की सूची बनाएं**
- **प्रदूषक का अर्थ परिभाषित करें**
- **विभिन्न प्रकार के खतरनाक अपशिष्ट प्रबंधन के बारे में बताएं**
- **आंतरिक पर्यावरण प्रदूषण के कारणों की सूची बनाएं और पर्यावरण को सुरक्षित रखने के लिए सुझाव दें।**

पर्यावरण प्रदूषण के कारण पर्यावरण की गुणवत्ता में गिरावट आई है। मनुष्य की औद्योगिक और तकनीकी प्रगति में, रासायनिक और परमाणु ऊर्जा, जहरीली गैसों और अन्य औद्योगिक श्रमिकों ने पर्यावरण को प्रदूषित किया है जिससे पर्यावरण की गुणवत्ता प्रभावित होती है।

प्रदूषण (Pollution): भौतिक, रासायनिक और जैविक पदार्थों, वायु, जल और मिट्टी की गुणवत्ता में अवांछित परिवर्तन को प्रदूषण कहा जाता है। यह परिवर्तन जीवों के स्वास्थ्य और जीवन के लिए हानिकारक है। प्रदूषण प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से जीवमंडल के किसी न किसी पहलू में परिवर्तन लाता है, जो जीवों और मनुष्यों पर बुरा प्रभाव डालता है।

प्रदूषण मुख्यतः दो प्रकार का होता है। वे हैं

1 **भौतिक प्रदूषण (Physical pollution):** मनुष्य की गतिविधियों के कारण पर्यावरण के भौतिक तत्वों में गिरावट को भौतिक प्रदूषण कहा जाता है। इसे तीन उप भागों में विभाजित किया जा सकता है
   - वायु प्रदूषण तब होता है जब गैसों, धूल के कणों, धुएं (या धुएं) या गंध को वातावरण में इस तरह से पेश किया जाता है जो इसे मनुष्यों, जानवरों और पौधों के लिए हानिकारक बनाता है।
   - वायु प्रदूषण मानव और प्राकृतिक दोनों क्रियाओं से हो सकता है। प्राकृतिक घटनाएं जो हवा को प्रदूषित करती हैं उनमें जंगल की आग, ज्वालामुखी विस्फोट, हवा का कटाव, पराग फैलाव, कार्बनिक यौगिकों का वाष्पीकरण और प्राकृतिक रेडियोधर्मिता शामिल हैं।

वायु प्रदूषण के परिणामस्वरूप मानवीय गतिविधियों में शामिल हैं

- **उद्योगों और विनिर्माण गतिविधियों से उत्सर्जन (Emissions from industries and manufacturing activities):** विनिर्माण संयंत्र की चिमनी जिसमें बहुत अधिक धुआं निकलता है। अपशिष्ट भस्मक, विनिर्माण उद्योग और बिजली संयंत्र हवा में कार्बन मोनोऑक्साइड, कार्बनिक यौगिकों और रसायनों के उच्च स्तर का उत्सर्जन करते हैं। पेट्रोलियम रिफाइनरी भी बहुत सारे हाइड्रोकार्बन को हवा में छोड़ती हैं।
- **जीवाश्म ईंधन जलाना (Burning Fossil Fuels):** कार, भारी शुल्क वाले ट्रक, ट्रेन, जहाजरानी जहाज और हवाई जहाज सभी काम करने के लिए बहुत सारे जीवाश्म ईंधन जलाते हैं। कार के निकास से निकलने वाले धुएं में कार्बन मोनोऑक्साइड, नाइट्रोजन के ऑक्साइड, हाइड्रोकार्बन और पार्टिकुलेट जैसी खतरनाक गैसें होती हैं। ये अपने आप सांस लेने वाले लोगों को बहुत नुकसान पहुंचाते हैं। इसके अतिरिक्त, वे पर्यावरणीय गैसों के साथ प्रतिक्रिया करके और अधिक जहरीली गैसें बनाते हैं।
- **घरेलू और कृषि रसायन (Household and Farming Chemicals):** फसल की धूल, फ्यूमिगेटिंग घरों, घरेलू सफाई उत्पादों या पेंटिंग की आपूर्ति, काउंटर कीट/कीट हत्यारों पर, उर्वरक धूल हवा में हानिकारक रसायनों का उत्सर्जन करती है और प्रदूषण का कारण बनती है। कई मामलों में, जब हम इन रसायनों का उपयोग घर या कार्यालयों में बिना या कम वेंटिलेशन के करते हैं, तो अगर हम इन्हें सांस लेते हैं तो हम बीमार पड़ सकते हैं।

वायु प्रदूषण की रोकथाम, निगरानी और समाधान (Air pollution prevention, monitoring and solution): प्रदूषण पर समाधान प्रयास हमेशा एक बड़ी समस्या है। यही कारण है कि वायु प्रदूषण को नियंत्रित करने के लिए रोकथाम और हस्तक्षेप हमेशा एक बेहतर तरीका होता है। ये रोकथाम के तरीके या तो सरकार (कानूनों) से या व्यक्तिगत कार्यों से आ सकते हैं। कई बड़े शहरों में शहर में कई जगहों पर निगरानी उपकरण लगाए गए हैं. हवा की गुणवत्ता की जांच के लिए अधिकारी उन्हें नियमित रूप से पढ़ते हैं।

- **सरकार (या समुदाय) स्तर की रोकथाम (Government (or community) level prevention):** दुनिया भर की सरकारों ने पहले ही हरित ऊर्जा की शुरुआत करके वायु प्रदूषण के खिलाफ कार्रवाई की है। कुछ सरकारें पवन ऊर्जा और सौर ऊर्जा के साथ-साथ अन्य नवीकरणीय ऊर्जा में निवेश कर रही हैं, ताकि जीवाश्म ईंधन के जलने को कम किया जा सके, जिससे भारी वायु प्रदूषण होता है।

सरकारें कंपनियों को अपनी निर्माण गतिविधियों के प्रति अधिक जिम्मेदार होने के लिए भी मजबूर कर रही हैं।

कार निर्माण कंपनियां भी अधिक ऊर्जा कुशल कारों का निर्माण कर रही हैं, जो पहले की तुलना में कम प्रदूषण करती हैं।

- **व्यक्तिगत स्तर की रोकथाम (Individual Level Prevention)**
   - अपने परिवार को आने-जाने के लिए बस, ट्रेन या बाइक का इस्तेमाल करने के लिए प्रोत्साहित करें। अगर हम सब ऐसा करते हैं, तो सड़क पर कारें कम होंगी और धुंआ भी कम होगा।
   - ऊर्जा (प्रकाश, पानी, बॉयलर, केतली और जलाऊ लकड़ी) का बुद्धिमानी से उपयोग करें। ऐसा इसलिए है क्योंकि बिजली पैदा करने के लिए बहुत सारे जीवाश्म ईंधन जलाए जाते हैं, और इसलिए यदि हम उपयोग में कटौती कर सकते हैं, तो हम अपने द्वारा पैदा होने वाले प्रदूषण की मात्रा को भी कम कर देंगे।

NOT TO BE REPUBLISHED

- चीजों को रीसायकल और दोबारा इस्तेमाल करें। यह नई चीजों के उत्पादन की निर्भरता को कम करेगा। याद रखें कि विनिर्माण उद्योग बहुत अधिक प्रदूषण पैदा करते हैं, इसलिए यदि हम प्लास्टिक की थैलियों, कपड़ों, कागज और बोतलों की खरीदारी जैसी चीजों का पुन: उपयोग कर सकते हैं, तो इससे मदद मिल सकती है।

जल प्रदूषण (Water pollution): जल प्रदूषण जल निकायों (जैसे झीलों, नदियों, महासागरों, जलभृत और भूजल) का प्रदूषण है, जो अक्सर मानवीय गतिविधियों से होता है। जल प्रदूषण मनुष्यों, जानवरों और जल जीवन के लिए बहुत हानिकारक है। रसायनों के प्रकार, प्रदूषकों की सांद्रता और जहां प्रदूषित हैं, उसके आधार पर प्रभाव विनाशकारी हो सकते हैं। जल प्रदूषण के प्रभाव विविध हैं और यह इस बात पर निर्भर करता है कि किन रसायनों को डंप किया जाता है और किन स्थानों पर।

शहरी क्षेत्रों (शहरों और कस्बों) के पास कई जल निकाय अत्यधिक प्रदूषित हैं। यह व्यक्तियों द्वारा डंप किए गए कचरे और विनिर्माण उद्योगों, स्वास्थ्य केंद्रों, स्कूलों और बाजार स्थानों द्वारा कानूनी या अवैध रूप से डंप किए गए खतरनाक रसायनों दोनों का परिणाम है। जल प्रदूषण के कुछ प्रभाव हैं:

- **जलीय (जल) जंतुओं की मृत्यु (Death of aquatic (water) animals):** जल प्रदूषण से होने वाली मुख्य समस्या यह है कि यह इन जल निकायों पर निर्भर जीवन को नष्ट कर देता है। मरी हुई मछलियाँ, केकड़े, पक्षी और समुद्री गल, डॉल्फ़िन और कई अन्य जानवर अक्सर समुद्र तटों पर उड़ जाते हैं, जो उनके आवास (जीवित वातावरण) में प्रदूषकों द्वारा मारे जाते हैं।
- **खाद्य-श्रृंखला का विघटन (Disruption of food-chains):** प्रदूषण प्राकृतिक खाद्य श्रृंखला को भी बाधित करता है। सीसा और कैडमियम जैसे प्रदूषक छोटे जानवरों द्वारा खाए जाते हैं। बाद में, इन जानवरों को मछली द्वारा खा लिया जाता है और शंख, और खाद्य श्रृंखला सभी उच्च स्तरों पर बाधित होती रहती है।
- **रोग (Diseases):** अंततः मनुष्य भी इस प्रक्रिया से प्रभावित होते हैं। जहरीले समुद्री भोजन खाने से लोगों को हेपेटाइटिस जैसी बीमारियां हो सकती हैं। कई गरीब देशों में, दूषित पानी से पीने के पानी के खराब उपचार के परिणामस्वरूप हमेशा हैजा और बीमारियों का प्रकोप होता है।
- **पारितंत्रों का विनाश (Destruction of ecosystems):** पारिस्थितिक तंत्र (किसी स्थान पर रहने वाले जीवों की परस्पर क्रिया, जो निर्भर करता है जीवन के लिए एक दूसरे को) जल प्रदूषण से गंभीर रूप से बदला या नष्ट किया जा सकता है। कई क्षेत्र अब लापरवाह मानव प्रदूषण से प्रभावित हो रहे हैं, और यह प्रदूषण कई तरह से मनुष्यों को चोट पहुँचाने के लिए वापस आ रहा है।

जल प्रदूषण की रोकथाम (Prevention of water pollution): जल प्रदूषण से निपटना एक ऐसी चीज है जिसमें (सरकार और स्थानीय परिषदों सहित) सभी को शामिल होने की आवश्यकता है। यहां कुछ चीजें हैं जो हम कर सकते हैं:

- कभी भी कूड़ा-करकट कहीं भी न फेंके। हमेशा सही कूड़ेदान की तलाश करें।
- पानी का बुद्धिमानी से उपयोग करें। उपयोग में न होने पर नल को चालू न रखें।
- रसायन, तेल, पेंट और दवाएं सिंक ड्रेन या शौचालय में न फेंके।
- घर और अन्य सार्वजनिक स्थानों पर उपयोग के लिए अधिक पर्यावरण की दृष्टि से सुरक्षित सफाई तरल पदार्थ खरीदें। वे पर्यावरण के लिए कम खतरनाक हैं।
- यदि आप अपने बगीचों और खेतों के लिए रसायनों और कीटनाशकों का उपयोग करते हैं, तो सावधान रहें कि कीटनाशकों और उर्वरकों का अत्यधिक उपयोग न करें। यह रसायन के अपवाह को आस-पास के जल स्रोतों में कम कर देगा।
- अगर आप किसी जलाशय के पास रहते हैं, तो अपने घर के आस-पास ढेर सारे पेड़ और फूल लगाने की कोशिश करें, ताकि बारिश होने पर आपके घर के रसायन पानी में आसानी से न बहें।

भूमि प्रदूषण पृथ्वी की भूमि की सतह का क्षरण (विनाश) है, जो अक्सर प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से मनुष्य की गतिविधियों और भूमि संसाधनों के उनके दुरुपयोग के परिणामस्वरूप होता है।

2 **सामाजिक प्रदूषण (Social pollution):** संचित घटनाओं या संकटों का सामाजिक पहलुओं पर देश का प्रभाव सामाजिक प्रदूषण कहलाता है। इसे तीन उपसमूहों में विभाजित किया जा सकता है

- जनसंख्या विस्फोट या वृद्धि (Population explosion or growth)
- सामाजिक पिछड़ापन (Social backwardness)
- आर्थिक प्रदूषण - गरीबी (Economic pollution - poverty)

प्रदूषक (Pollutant)

वह पदार्थ, जो पर्यावरण की गुणवत्ता में गिरावट का कारण बनता है या पर्यावरण में प्रदूषण पैदा करता है, प्रदूषक कहलाता है। इसमें कोई भी ठोस, तरल या गैसीय पदार्थ शामिल है, जो पर्यावरण में इसकी उपस्थिति (या) की अधिकता से जीवों और मनुष्य पर हानिकारक प्रभाव डालता है।

प्रदूषक पदार्थ के अवशेष होते हैं जिन्हें उपयोग के बाद फेंक दिया जाता है। पानी या नदियाँ शहरों के कचरे और उनमें फेंके जाने वाले सीवेज से प्रदूषित हो जाती हैं। पर्यावरण के कुछ प्रदूषक हवा, पानी और ठोस को प्रदूषित करने और उनकी गुणवत्ता में गिरावट लाने का कारण हैं।

कुछ प्रमुख प्रदूषक नीचे दिए गए हैं

- एकत्रित पदार्थ - धूल, धुआँ, टार आदि।
- गैसें - कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन और सल्फर डाइऑक्साइड।
- ठोस कचरा - जिसे हम उपयोग के बाद फेंक देते हैं
- रेडियोधर्मी पदार्थ
- शोर - वाहनों का अत्यधिक शोर
- जटिल रसायन - ईथर, बेंजीन, एसिड आदि।
- धातु
- फ्लोराइड्स
- फोटो रासायनिक आक्साइड।
- कृषि रासायनिक पदार्थ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

उपरोक्त उदाहरणों से प्रदूषकों को मोटे तौर पर तीन प्रकारों में वर्गीकृत किया गया है:

- ठोस पदार्थ (या) पदार्थ के रूप में
- तरल पदार्थों के रूप में
- गैसों के रूप में

प्रकृति के अनुसार, प्रदूषकों को गैर-अवक्रमणीय प्रदूषकों और जैव-अवक्रमणीय प्रदूषकों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

1 गैर-अवक्रमणीय प्रदूषक (Non - degradable pollutants)

वे प्रदूषक जिन्हें प्रकृति में सरल, हानिरहित पदार्थों में विभाजित नहीं किया जा सकता है, गैर-बायोडिग्रेडेबल प्रदूषक कहलाते हैं। DDT, प्लास्टिक, पॉलिथीन, बैग, कीटनाशक, कीटनाशक, पारा, सीसा, आर्सेनिक, धातु की वस्तुएं जैसे एल्युमिनियम के डिब्बे, सिंथेटिक फाइबर, कांच की वस्तुएं, लोहे के उत्पाद और चांदी की पन्नी गैर-बायोडिग्रेडेबल प्रदूषक हैं। (टेबल 1)

2 जैव-अवक्रमणीय प्रदूषक (Bio-degradable pollutants)

खतरनाक अपशिष्ट (Hazardous waste)

वह अपशिष्ट जिसमें अत्यधिक विषैले और खतरनाक पदार्थ होते हैं जो सभी जीवित चीजों और पर्यावरण के लिए हानिकारक होते हैं, खतरनाक और विषाक्त कार्य कहलाते हैं।

खतरनाक कचरा प्रबंधन (Hazardous waste management)

खतरनाक अपशिष्ट प्रबंधन के लिए निम्नलिखित गतिविधियों का पालन किया जाना है। (टेबल 2)

- अपशिष्ट उत्पादन कम करें और कम विषैले पदार्थ चुनें। उद्योगों में, अपशिष्ट उत्पादन को खत्म करने (या) कम करने के लिए विनिर्माण प्रक्रिया में बदलाव किया जा सकता है।
- अपशिष्ट उत्पादन को कम करने के लिए विलायक और एसिड को रीसायकल करें।
- विलायक और अम्ल का पुन: उपयोग करें।

खतरनाक कचरे से निपटने के तरीके (Handling methods of hazardous waste)

खतरनाक कचरे की समस्या से बचने का सबसे सुरक्षित तरीका है कि स्रोत में ही कचरे के उत्पादन में कटौती की जाए। खतरनाक कचरे के निपटान के तरीके हैं:

- **भौतिक प्रक्रिया (Physical process):** इस विधि का मुख्य उद्देश्य अवसादन, अवशोषण, वातन, परासरण, आयन विनिमय आदि द्वारा आयतन में कमी करना है।
- **रासायनिक उपचार (Chemical treatment):** इस पद्धति में खतरनाक कचरे को गैर-खतरनाक कचरे में जोड़ने के लिए रसायनों को जोड़ा जाता है। यह संक्षारक और प्रतिक्रियाशील अनुपात वाले कचरे के लिए उपयुक्त है, और इसका उद्देश्य पीएच को बेअसर करना है
- **जैविक उपचार (Biological treatment):** इस प्रक्रिया का पालन आम तौर पर नगर निगम/निगम अपशिष्ट उपचार संयंत्र में किया जाता है। इस प्रक्रिया का उपयोग तब किया जा सकता है, जब कीचड़ में कार्बनिक पदार्थों की उच्च सांद्रता और विषाक्त पदार्थों की कम सांद्रता होती है।
- **अपशिष्ट भस्मीकरण (Waste incineration):** यह प्रक्रिया उपयुक्त है यदि अपशिष्ट पूर्ण अपघटन के अधीन नहीं है और पूर्ण विनाश के लिए कचरे का दहन किया जाता है।
- **ऑफ-साइट निपटान (OFF-site disposal):** थर्मल प्रक्रिया या अनुपचारित कीचड़ के अवशेषों को एक वातावरण में निपटाया जाना चाहिए, ताकि मिट्टी और भूजल दूषित न हो।

Table 1

क्रम सं	प्रदूषक (Pollutant)	मानव स्वास्थ्य का प्रभाव (Effect of human health)
1	**वायु प्रदुषण (Air pollution)**	
	• कार्बन मोनो आक्साइड	• सिर दर्द , तनाव सुनें
	• लीड	• मानसिक और शारीरिक सुधार
	जल प्रदूषक (Water pollution)	
	• सीवेज प्रदूषक	• पीलिया , हैजा, टाइफाइड
	• मिथाइल मरकरी	• तंत्रिका तंत्र, होंठ और जीभ की मरोड़ को प्रभावित करता है
	• पीने के पानी में नाइट्रेट की अधिकता	• ब्लू बॉडी सिंड्रोम
	रेडियोधर्मी प्रदूषण (Radioactive pollution)	• कैंसर, फेफड़े, स्तन, धब्बेदार त्वचा, आनुवंशिक विकार
	ध्वनि प्रदूषण (Noise pollution)	• तनाव संबंधी रोग, कान का परदा क्षतिग्रस्त हो सकता है
	ओजोन रिकतीकरण (Ozone depletion)	• मोतियाबिंद, त्वचा रोग, प्रतिरक्षा प्रणाली को प्रभावित करना।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Table 2

क्रम सं	स्रोत	खतरनाक कचरे का प्रकार
1	रासायनिक उद्योग	एसिड विलायक आधार
2	वर्कशॉप (मैकेनिकल)	मेटल पेंट, लेड एसिड बैटरी के लिए लेड
3	चमड़ा उद्योग	विलायक, अम्ल क्षार
4	कागज उद्योग	अपशिष्ट - स्याही, सॉल्वैंट्स
5	निर्माण	अपशिष्ट पेंट – ज्वलनशील
6	धातु उद्योग	पेंट अपशिष्ट, कीचड़ (भारी धातु युक्त)
7	इलेक्ट्रॉनिक उद्योग	सॉल्वैंट्स, चढ़ाना और मंदी समाधान
8	परमाणु ऊर्जा संयंत्र	खर्च किया गया ईंधन, सॉल्वैंट्स, रेडियो-सक्रिय अपशिष्ट

आंतरिक वातावरण (Indoor environment)

घर या घर एक ऐसी जगह होती है जहां परिवार के सदस्य रहते हैं। प्रत्येक व्यक्ति की अपेक्षा होती है कि वह स्थान प्रदूषण मुक्त हो ताकि वह आराम से रह सके। प्रौद्योगिकी और नई घरेलू मशीनरी और उपकरणों में वृद्धि इनडोर वातावरण को प्रदूषित कर रही है।

एक घर में कई ऐसी सामग्री और उपकरण होते हैं जो घर के वातावरण में प्रदूषण का कारण बनते हैं और यह स्वास्थ्य को बुरी तरह प्रभावित करता है लेकिन हम में से अधिकांश लोग इस वातावरण से अनभिज्ञ हैं।

आंतरिक पर्यावरण के प्रदूषण के कारण (Causes of the pollution of Indoor environment)

घर में कई चीजें ऐसी होती हैं जो पर्यावरण की गुणवत्ता में गिरावट का कारण बनती हैं। कारण इस प्रकार हैं

- अभ्रक, प्लाईवुड, नई लकड़ी, वार्निश और रासायनिक पदार्थ हानिकारक होते हैं।
- निर्माण सामग्री जैसे मिट्टी, चूना, लकड़ी, सीमेंट, लोहा, कंक्रीट, प्लास्टिक पेंट आदि।
- वार्निश, पेंट और फेविकोल आदि। फर्नीचर बनाने में इस्तेमाल होने वाले रासायनिक पदार्थ जहरीले होते हैं और घर के अंदर के वातावरण में जहरीली गैसें छोड़ते हैं।
- पॉलीथिन और प्लास्टिक से बनी वस्तुओं में काफी वृद्धि हुई है, जो मिट्टी के अंदर की हवा को प्रदूषित करती है।
- जब क्लोरीनयुक्त पानी उबाला जाता है तो यह क्लोरीन छोड़ता है जिससे प्रदूषण होता है
- रसोई घर में एक महत्वपूर्ण स्थान है। जहां किसी न किसी ईंधन का उपयोग भोजन पकाने के लिए किया जाता है जैसे कि मिट्टी का तेल, पेट्रोलियम गैस आदि। गांवों में गाय के उपले और लकड़ी को जलाया जाता है जिससे हानिकारक गैसें निकलती हैं और धुआं, मिक्सर, इनडोर और रसोई में इस्तेमाल होने वाले अन्य अनुप्रयोग भी होते हैं। ध्वनि प्रदूषण उत्पन्न करते हैं।
- घर में कई तरह के भोगों का उपयोग किया जाता है जो पर्यावरण प्रदूषण का कारण बनते हैं। CFC वायुमंडल की ओजोन परत को नुकसान पहुँचाता है जिसके कारण अंतरिक्ष से हानिकारक और UV किरणें पृथ्वी पर आती हैं।
- नहाने, काम करने वाले कपड़े और बर्तन, डिटर्जेंट, फिनाइल, कीटाणुनाशक, गीजर, गर्म पानी आदि से तरल अपशिष्ट जल जब क्लोरीनयुक्त पानी को गर्म किया जाता है, तो यह क्लोरोफॉर्म बनाता है जिससे घुटन और मृत्यु हो जाती है।
- तकनीकी विज्ञापनों के दौरान विभिन्न घरेलू उपकरणों की संख्या में भी वृद्धि होती है जैसे। कूलर, हीटर, ब्लोअर, रेफ्रिजरेटर, वाशिंग मशीन, ओवन, एयर कंटेनर, VCR कंप्यूटर, फैक्स, परफ्यूम CFC छोड़ते हैं जो वायुमंडल की ओजोन परत को ख़राब करते हैं जो बाहरी क्षेत्र और सूर्य से आने वाले हानिकारक विकिरणों (UV) को वापस परावर्तित करते हैं।

आज विज्ञान ने मनुष्य को आराम और विलासिता की बहुत सी चीजें दी हैं लेकिन वे स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव छोड़ती हैं।

भीतरी पर्यावरण को सुरक्षित रखने के लिए सुझाव (Suggestion for keeping the Indoor environmental safe): भीतरी वातावरण को स्वच्छ और शुद्ध रखने के लिए निम्नलिखित सुझाव हैं।

- घर का निर्माण करते समय इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि घर बड़ा हवादार और अच्छी रोशनी वाला हो।
- निर्माण में प्रयुक्त मेथनॉल अच्छी गुणवत्ता का होना चाहिए।
- घरों के निर्माण के लिए रासायनिक संरचना की सामग्री से बचना चाहिए।
- सिंथेटिक और गैर-जैव ग्रेडेबल सामग्री से बचा जाना चाहिए।
- रसोई और स्नानघर विशेष रूप से हवादार और खुले हों।
- घरों से निकलने वाले कचरे का उचित उपयोग किया जाना चाहिए।
- कुआं खोदकर सीवेज को भूजल में नहीं भेजा जाना चाहिए।
- बिजली के उपकरणों का उपयोग उन पर दिए गए परिचय के अनुसार किया जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- उत्सर्जी उत्पादों का उचित निपटान।
- पारंपरिक ईंधन से बचना चाहिए।
- घरों में सौर ऊर्जा के प्रयोग को बढ़ावा देना चाहिए।
- घर में जरूरत से ज्यादा इलास्टिक लाइट उपकरण नहीं लगाना चाहिए।
- अत्यधिक चमक से बचना चाहिए
- मनोरंजन के विभिन्न स्रोतों जैसे टेलीविजन, टेप रिकॉर्डर, स्टीरियो आदि की मात्रा घर में रखनी चाहिए।
- घर में एसी कूलर, हीटर आदि का प्रयोग कम करें।
- धूल से बचने के लिए घर को अच्छी तरह से साफ करना चाहिए।
- सुगंधित पदार्थों का प्रयोग कम करना चाहिए।

5S अवधारणा (5S Concept)

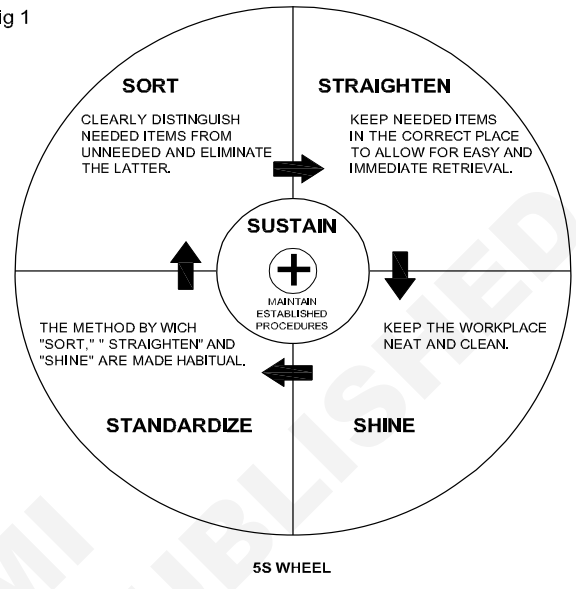
5S कार्यस्थल संगठन के लिए एक जापानी पद्धति है। जापानी में यह सेरी (सॉर्ट), सेशन (सेट), सेइसो (शाइन), सीकेत्सु (स्टैंडर्डाइज), और शित्सुके (सस्टेन) के लिए खड़ा है। सूची बताती है कि उपयोग की जाने वाली वस्तुओं की पहचान और भंडारण, क्षेत्र और वस्तुओं को बनाए रखने और नए आदेश को बनाए रखने के द्वारा दक्षता और प्रभावशीलता के लिए कार्य स्थान को कैसे व्यवस्थित किया जाए। सूची बताती है कि उपयोग की जाने वाली वस्तुओं की पहचान और भंडारण, क्षेत्र और वस्तुओं को बनाए रखने और नए आदेश को बनाए रखने के द्वारा दक्षता और प्रभावशीलता के लिए कार्य स्थान को कैसे व्यवस्थित किया जाए।

5S व्हील (5S Wheel) (Fig 1)

5S प्रणाली के लाभ

- उत्पादकता में वृद्धि (Increases in productivity)
- गुणवत्ता में वृद्धि (Increases in quality)
- लागत में कमी (Reduction in cost)

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

परिचित और संस्थान और व्यापार के बारे में जानकारी (Familiarisation and information about the institute and trade)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- **सामान्य प्रशिक्षण प्रणाली बताएं**
- **ट्रेड के बारे में जानकारी बताएं**
- **संस्थान और ट्रेड के नियमों और विनियमों को बताएं।**

प्रशिक्षण प्रणाली (Training system)

सामान्य (General) : कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय के तहत प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT) अर्थव्यवस्था श्रम बाजार के विभिन्न क्षेत्रों की जरूरतों को पूरा करने वाले व्यावसायिक प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों की श्रृंखला प्रदान करता है। व्यावसायिक प्रशिक्षण कार्यक्रम राष्ट्रीय व्यावसायिक प्रशिक्षण परिषद (NCVT) के तत्वावधान में दिए जाते हैं। शिल्पकार प्रशिक्षण योजना (CTS) और शिक्षुता प्रशिक्षण योजना (ATS) व्यावसायिक प्रशिक्षण के प्रचार-प्रसार के लिए NCVT के दो अग्रणी कार्यक्रम हैं।

सीटीएस के तहत ड्राफ्ट्समैन सिविल ट्रेड ITI के नेटवर्क के माध्यम से देश भर में वितरित किए जाने वाले लोकप्रिय पाठ्यक्रमों में से एक है। पाठ्यक्रम 2 साल (04 सेमेस्टर) की अवधि का है। इसमें मुख्य रूप से डोमेन क्षेत्र और कोर क्षेत्र शामिल हैं। डोमेन क्षेत्र-व्यापार सिद्धांत और व्यावहारिक पेशेवर कौशल और ज्ञान प्रदान करते हैं; जबकि कोर क्षेत्र कार्यशाला गणना और विज्ञान प्रदान करता है, इंजीनियरिंग ड्राइंग, और रोजगार कौशल आवश्यक मुख्य कौशल और ज्ञान और जीवन कौशल प्रदान करते हैं। प्रशिक्षण कार्यक्रम पास करने के बाद, प्रशिक्षु को NCVT द्वारा नेशनल ट्रेड सर्टिफिकेट (NTC) से सम्मानित किया जा रहा है जिसे दुनिया भर में मान्यता प्राप्त है।

उम्मीदवारों को मोटे तौर पर यह प्रदर्शित करने की आवश्यकता है कि वे योग्य हैं

- तकनीकी मानकों/दस्तावेजों को पढ़ें और उनकी व्याख्या करें, कार्य प्रक्रियाओं की योजना बनाएं और उन्हें व्यवस्थित करें, आवश्यक सामग्री और उपकरणों की पहचान करें।
- सुरक्षा नियमों, सरकारी उपनियमों और पर्यावरण संरक्षण शर्तों को ध्यान में रखते हुए काम करें।
- कार्य करते समय पेशेवर ज्ञान, मूल कौशल और रोजगार योग्यता कौशल लागू करें
- स्केच के अनुसार काम की जाँच करें और त्रुटियों को सुधारें
- किए गए कार्य से संबंधित तकनीकी मानकों का दस्तावेजीकरण करें।

ट्रेड के बारे में (About the trade)

ड्राफ्ट्समैन क्या करते हैं (What do draftsman do?)

ड्राफ्ट्समैन, जिन्हें ड्राफ्टर्स भी कहा जाता है, आर्किटेक्ट के समान ही कुछ कार्य करते हैं और अक्सर आर्किटेक्ट्स के साथ काम करते हैं।

ड्राफ्ट्समैन तकनीकी चित्र बनाने के लिए जिम्मेदार होते हैं जो डिजाइन विचारों का सटीक रूप से प्रतिनिधित्व करते हैं। ड्राफ्ट्समैन हैंड ड्रॉइंग और कंप्यूटर एडेड ड्राफ्टिंग विधियों का उपयोग सटीक ड्रॉइंग बनाने के लिए करते हैं जो दिए गए विनिर्देशों को पूरा करते हैं और निर्माताओं, बिल्डरों और इंजीनियरों द्वारा उपयोग किए जाते हैं।

नियत कार्य की योजना बनाना और उसे व्यवस्थित करना और निष्पादन के दौरान मुद्दों का पता लगाना और उनका समाधान करना। संभावित समाधान प्रदर्शित करें और टीम में कार्यों से सहमत हों। आवश्यक स्पष्टता के साथ संवाद करें और तकनीकी अंग्रेजी को समझें। पर्यावरण, स्व-शिक्षण और उत्पादकता के प्रति संवेदनशील।

"सिविल ड्राफ्टर" के लिए नौकरी के कर्तव्य और कार्य (Job duties and tasks for "Civil drafter")

1 कंप्यूटर असिस्टेड ड्राफ्टिंग सिस्टम (CAD) या ड्राफ्टिंग मशीन का उपयोग करके या कम्पास, डिवाइडर, प्रोट्रैक्टर, त्रिकोण और अन्य ड्राफ्टिंग डिवाइस का उपयोग करके चित्र तैयार करें।

2 ड्राफ्ट योजनाएं और संरचनाओं, प्रतिष्ठानों, और निर्माण परियोजनाओं जैसे राजमार्ग, सीवेज निपटान प्रणाली, और डाइक, स्केच या नोट्स से काम करने के लिए विस्तृत चित्र बनाये

3 ऊंचाईयों, स्थलाकृतिक रूपरेखाओं, उपसतह संरचनाओं और संरचनाओं का प्रतिनिधित्व करने के लिए क्रॉस-सेक्शन और सर्वेक्षणों का उपयोग करते हुए नक्शे, आरेख और प्रोफाइल बनाएं।

यह पाठ्यक्रम उन उम्मीदवारों के लिए है जो इच्छुक हैं;

1 अच्छी स्थिति में उपयोग और रखरखाव - ड्राइंग इंस्ट्रूमेंट्स, स्लाइड रूल, सर्वे इंस्ट्रूमेंट, ऑटो लेवल, डिजिटल थियोडोलाइट, टोटल स्टेशन, GPS , कंप्यूटर और ड्राफ्टिंग सॉफ्टवेयर, प्लॉटर और प्रिंटर आदि।

2 दिए गए डेटा से आवासीय भवनों की योजना बनाएं और ड्रा करें

3 CAD में लाइन स्केच से सभी प्रकार के भवनों के वर्किंग ड्रॉइंग तैयार करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4 सिविल कार्य की योजना, ड्राइंग, अनुमान और लागत। CAD का उपयोग करके योजनाएं बनाना। सिविल कार्य के 3डी मॉडल बनाना। स्थल से बाहर सेटिंग देना, सिविल कार्य का पर्यवेक्षण करना आदि।

5 विस्तृत चित्र तैयार करने सहित किसी दिए गए भवन के लिए जल निकासी और जल आपूर्ति के लिए प्रस्ताव तैयार करें।

6 प्रस्तावित सड़क के लिए अनुदैर्ध्य खंड और क्रॉस-सेक्शन को प्लॉट करें और सड़क के काम के लिए मिट्टी के काम और सामग्री की गणना करें।

7 R.C.C. संरचनाओं और इस्पात वर्गों के भागों का चित्र बनाइए। दिए गए फील्ड डेटा से R.C.C संरचनाओं की कार्यकारी ड्राइंग तैयार करें।

8 CAD में विभिन्न प्रकार के रेखाचित्रों या विशिष्टताओं और सड़कों की पुलियों, पुलों, रेलवे और सिंचाई संरचनाओं के क्रॉस-सेक्शन को ड्रा करें।

9 नवीनतम उपकरणों (ऑटो लेवल, डिजिटल थियोडोलाइट, टोटल स्टेशन, GPS) का उपयोग करके सर्वेक्षण करें।

N.C.O कोड संख्या 3118.60 ड्राफ्ट्समैन, सिविल (N.C.O Code No. 3118.20 Draughtsman, Civil): निर्माण या विकल्प के प्रयोजनों के लिए स्केच, नोट्स या डेटा से भवनों, दुकानों, राजमार्गों, बांधों, पुलियों आदि के चित्र तैयार करें। निर्देश लेता है सिविल इंजीनियर स्केच का अध्ययन करता है और नोट्स या डेटा से आयामों की गणना करता है। ड्राइंग उपकरणों का उपयोग करके वांछित निर्माण के दिए गए स्केल पर विभिन्न एलिवेशन प्लान सेक्शन आदि को आकर्षित करता है। आवश्यकतानुसार विशिष्ट भागों के विस्तृत चित्र बनाता है। ड्राइंग में उपयोग की जाने वाली सामग्रियों के प्रकार, कलात्मक और संरचनात्मक विशेषताओं आदि को आवश्यक रूप में इंगित करता है। ट्रेसिंग और ब्लू प्रिंटिंग कर सकते हैं। चित्रों को छोटा या बड़ा कर सकते हैं। सामग्री और श्रम की लागत के लिए अनुमान कार्यक्रम तैयार कर सकते हैं या जांच सकते हैं। टेंडर शेड्यूल और ड्राफ्ट एग्रीमेंट तैयार कर सकते हैं। ड्राफ्ट्समैन आर्कटेक्चरल के रूप में काम कर सकते हैं।

N.C.O. कोड संख्या 3118.50 ड्राफ्ट्समैन, स्ट्रक्चरल (N.C.O. Code No.3118.50 Draughtsman, Structural): निर्माण, परिवर्तन या मरम्मत के उद्देश्यों के लिए स्केच, डेटा के डिजाइन से पुलों, स्टील संरचनाओं, छत के ट्रस आदि के चित्र तैयार करता है। स्केच, डेटा, नोट्स आदि का अध्ययन करता है और स्ट्रक्चरल या मैकेनिकल इंजीनियरों से विवरण और ड्राइंग के प्रकार के बारे में निर्देश प्राप्त करता है। उपलब्ध नोट्स, डेटा आदि से और मानक फ़ार्मुलों के अनुप्रयोग द्वारा आवश्यकतानुसार आयामों की गणना करता है। निर्देशानुसार अनुभागीय योजना और अन्य विचारों को दर्शाने वाले स्केल के विवरण, संयोजन और व्यवस्था के चित्र बनाता है और निर्माण की जाने वाली संरचना के सभी पहलुओं को स्पष्ट रूप से इंगित करने के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्री, सीमा, संयोजन आदि के बारे में आवश्यक निर्देश प्रिंट (लिखता है)। श्रम और सामग्री लागत के लिए अनुमान और संचालन कार्यक्रम तैयार कर सकते हैं। टेंडर शेड्यूल और ड्राफ्ट एग्रीमेंट तैयार कर सकते हैं। बार, उनकी संख्या, आकार और आकार की आवश्यकताओं को दर्शाने वाली टेबलएँ बना सकते हैं। ट्रेस कर सकते हैं और ब्लू प्रिंट बना सकते हैं।

N.C.O कोड संख्या 3118.60 ड्राफ्ट्समैन, स्थलाकृतिक (N.C.O Code No.3118.60 Draughtsman, topographical): फील्ड प्लेन टेबल से तैयार ब्लू प्रिंट का उपयोग करके विभिन्न रंगों में स्केल करने के लिए स्थलाकृतिक रेखाचित्र। सर्वेक्षण में शामिल विशेषताओं को शामिल करते हुए पूर्व निर्धारित आकार में छोटे स्केल के मानचित्र का स्वतंत्र रूप से प्रक्षेपण करता है, पहाड़ी छायांकन द्वारा कुल भौगोलिक प्रभाव उत्पन्न करता है, आकृति, प्रोफाइल, क्रॉस सेक्शन, अधिकृत प्रतीक इत्यादि देता है। ग्रिड टेबल, प्रोजेक्शन टेबल कंपास, पेंटोग्राफ, प्लेनीमीटर का उपयोग करता है , आदि।

रोजगार के विकल्प हैं (Options for employment are): इस व्यवसाय से प्रशिक्षुओं के लिए ड्राफ्ट्समैन, सर्वेक्षक और भूमि सर्वेक्षक के रूप में रोजगार के अवसर केंद्र और राज्य सरकार के विभागों में उपलब्ध होंगे।

निजी क्षेत्र के अवसर ड्राफ्ट्समैन, आर्किटेक्ट के साथ कंस्ट्रक्शन सुपरवाइजर, सिविल इंजीनियर और सिविल कॉन्ट्रैक्टर, बिल्डर्स के रूप में होंगे।

स्व-रोजगार के विकल्प हैं (Options for Self- Employment are): प्रशिक्षु स्वतंत्र रूप से योजना, ड्राइंग, अनुमान और लागत और सिविल निर्माण कार्य की निगरानी करने में सक्षम होगा। वह उपरोक्त कार्य के लिए अपना कार्यालय स्थापित कर सकता है और सिविल निर्माण सामग्री की आपूर्ति भी कर सकता है।

संस्थान और व्यापार के नियम और विनियमन (Rules and regulation of the institute and trade)

- सभी प्रशिक्षुओं को I.T.I. आई में प्रवेश मिला है, उन्हें संस्थान द्वारा निर्धारित समान सामान्य दरों का पालन करना होगा, और वे नीचे दिए गए हैं
- सभी प्रशिक्षुओं को I.T.I. में प्रवेश मिला है, उन्हें संस्थान द्वारा निर्धारित समान सामान्य दरों का पालन करना होगा, और वे नीचे दिए गए हैं
- उसे संस्था से अच्छा स्थान अर्जित करने का प्रयास करना चाहिए
- प्रशिक्षार्थियों को संस्थान में उपस्थित होना चाहिए ताकि समयपालन में सुधार किया जा सके।
- वह न केवल इस प्रशिक्षक के प्रति बल्कि अन्य प्रशिक्षकों और संस्थान के कर्मचारियों के प्रति भी बहुत ईमानदार और वफादार होना चाहिए।
- उन्हें संस्थान द्वारा निर्दिष्ट उचित औपचारिक पोशाक में भाग लेना चाहिए।
- उसे ढीले कपड़े नहीं पहनने चाहिए और यह शॉप फ्लोर पर क्रॉस करते समय दुर्घटना का कारण हो सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- उसे अपने साथी छात्रों और इस वरिष्ठ छात्रों के लिए सभी स्टाफ सदस्यों के साथ अच्छा व्यवहार करना चाहिए और अच्छा व्यवहार करना चाहिए।
- उसे संस्थान की गतिविधियों में भाग लेना चाहिए।
- उसे कक्षा और संस्था का अनुशासन बनाए रखना चाहिए।
- उसे संस्थान का माहौल खराब नहीं करना चाहिए।

नोट: उपरोक्त नियम और विनियम भी बालिका प्रशिक्षुओं के लिए पालन करना अनिवार्य है

प्रत्येक सेमेस्टर में पढ़ाए जाने वाले विषय का अवलोकन (Overview of the subject to be taught in each semester)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **प्रत्येक सेमेस्टर में सीखे जाने वाले विषय का उल्लेख करें।**

प्रत्येक सेमेस्टर के लिए पढ़ाए जाने वाले विषय का अवलोकन (Overview of the subject to be taught for each semester): दो वर्षों की अवधि के दौरान, एक उम्मीदवार को विषय पर प्रशिक्षित किया जाता है। पेशेवर कौशल, पेशेवर ज्ञान, कार्यशाला विज्ञान और गणना और रोजगार कौशल। इसके अलावा, एक उम्मीदवार को आत्मविश्वास का निर्माण करने के लिए परियोजना कार्य और अतिरिक्त पाठ्यक्रम गतिविधियों को करने के लिए सौंपा जाता है। व्यावहारिक कौशल को सरल से जटिल तरीके से प्रदान किया जाता है और एक साथ सिद्धांत विषय को उसी फैशन में सिखाया जाता है ताकि कार्यों को निष्पादित करते हुए संज्ञानात्मक ज्ञान को लागू किया जा सके। व्यावहारिक हिस्सा सरल ज्यामितीय ड्राइंग के साथ शुरू होता है और अंत में आवासीय / सार्वजनिक भवन की मंजूरी योजना तैयार करने के साथ समाप्त होता है; पाठ्यक्रम के अंत में सड़कों, पुलों, रेलवे ट्रैक्ट, बांध और आकलन और सिविल कार्यों की लागत का चित्र।

प्रशिक्षण पूरा होने के बाद नौकरी क्षेत्र (Job area after completion of training): इस प्रशिक्षण के पूरा होने के बाद प्रशिक्षु शायद अपनी आजीविका अर्जित करने में सक्षम हैं। I.T.I का पर्यावरण स्कूलों की शिक्षा से अलग है। I.T.I में हम व्यावहारिक प्रशिक्षण में अधिक समय पर ध्यान केंद्रित करते हैं यानी उन्हें उस व्यापार में अच्छा कौशल प्राप्त करना होगा जिसमें उन्होंने प्रशिक्षित किया था। इसलिए हम कह सकते हैं कि I.T.I.

सार्वजनिक क्षेत्र और निजी क्षेत्र में बहुत सारे विभाग हैं जो ड्राफ्ट्समैन सिविल के व्यापार के लिए नौकरी का अवसर प्रदान करते हैं।

कुछ सार्वजनिक क्षेत्रों के नाम नीचे दिए गए हैं (The name of some public sectors are given below)

- केंद्रीय लोक निर्माण विभाग
- केंद्रीय वास्तुकार विभाग
- सैन्य इंजीनियरिंग सेवा
- राष्ट्रीय उच्च मार्ग विभाग
- केंद्रीय भूवैज्ञानिक विभाग
- भारतीय सर्वेक्षण
- रेलवे
- राज्य P.W.D.
- नगर पालिका
- निजी भवन निर्माण कंपनियां

अब भारत सरकार ने संसद में एक आदेश पारित किया है जो सभी ट्रेडों के विशेष समूह जैसे डी'मैन सिविल, डी'मैन मैकेनिक और मैकेनिक शॉप ग्रुप ऑफ ट्रेड्स में प्रशिक्षित हैं, वे संबंधित राज्यों में डिप्लोमा पाठ्यक्रमों के दूसरे वर्ष में शामिल हो सकते हैं।

प्रत्येक सेमेस्टर के लिए डी'मैन सिविल के ट्रेड में पढ़ाया जाने वाला विषय

प्रथम वर्ष (1st Year)

- व्यावसायिक सुरक्षा और स्वास्थ्य
- प्राथमिक उपचार और PPF की शुरूआत
- 5 S अवधारणा
- बिजली की विफलता, आग अलार्म
- ड्राइंग उपकरणों और उपकरणों का उपयोग, उनकी देखभाल और रखरखाव
- ड्राइंग शीट का लेआउट और ड्राइंग शीट के विभिन्न आकार के निम्नलिखित।
- समतल और ठोस ज्यामितीय आकृतियाँ
- बिंदुओं, रेखाओं की सतहों और ठोस पदार्थों के प्रक्षेपण पर सरल समस्याएं।
- मॉडलों से रेखाचित्र बनाना (योजना, खंड और ऊंचाई)
- पारंपरिक संकेत और प्रतीकवाद ड्राइंग
- सादा, विकर्ण, तुलनात्मक, विकर्ण, वर्नियर और जीवाओं के स्केल का पढ़ना और उपयोग करना।
- भवन और नींव में विभिन्न प्रकार के बांडों में ईंटों की व्यवस्था

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- संरचना को नमी से बचाने के लिए ज्ञान होना चाहिए
- विभिन्न प्रकार के मेहराब और लिंटल्स
- जरीब सर्वेक्षण और साइट योजना तैयार करना
- लाइनों के बीयरिंग का निरीक्षण करें
- कंपास का उपयोग करके ट्रैवर्स सर्वेक्षण
- ऑटो लेवल का उपयोग करके दिए गए मार्ग के लिए अनुदैर्ध्य और क्रॉस-सेक्शन।
- विभिन्न बिंदुओं के रिड्यूस लेवल (Reduced levels) की गणना।
- समोच्च नक्शा तैयार करना
- थियोडोलाइट का उपयोग करके ट्रैवर्स सर्वेक्षण
- थियोडोलाइट और लेवल का उपयोग करते हुए स्थलाकृतिक मानचित्र
- विभिन्न प्रकार के दरवाजे और खिड़कियां
- विभिन्न प्रकार के बढ़ईगीरी जोड़
- इलेक्ट्रिकल वायरिंग सिस्टम ड्राइंग
- विभिन्न भूतल
- सभी विवरणों के साथ विभिन्न प्रकार की छतें
- ऊपरी मंजिल - निर्माण के सामान्य सिद्धांत
- पुलिंदा और सीढ़ी के मामले।

द्वितीय वर्ष (IInd year)

- रेखाचित्र और रेखा आरेख की सहायता से एक आवासीय भवन (सिंगल स्टोरी / और डबल स्टोरी) की योजना, खंड और ऊंचाई बनाएं।
- CAD का अभ्यास करें- कमांड देने की विधि समझाएं-ड्राइंग एरिया सेटअप की व्याख्या करें-ड्राइंग और सेटिंग्स की व्याख्या करें।
- ISI मानकों के साथ कानूनों द्वारा स्थानीय भवन की योजना बनाने के सिद्धांत।
- भवन का परिप्रेक्ष्य दृश्य
- इंकिंग - लेरॉय अक्षरों की छपाई सेट करते हैं- अनुरेखण- ब्लू प्रिंट का अभ्यास।
- 3D मॉडलिंग और CAD की अवधारणा पर ऑब्जेक्ट बनाएं।
- प्रबलित सलाखों की विस्तृत ड्राइंग तैयार करना - मोड़, हुक के आकार, क्रैंक के विवरण और विकास की लंबाई का संकेत देना।
- R.C.C. सीढ़ी का विवरण बनाएं
- बार बेंडिंग शेड्यूल तैयार करना
- T-बीम, उल्टे बीम और ब्रैकट का सुदृढीकरण विवरण बनाएं
- R.C.C. रिटेनिंग वॉल का सुदृढीकरण विवरण बनाएं
- स्तंभ और निरंतर स्तंभों के साथ स्तंभ के सुदृढीकरण विवरण की तैयारी
- फ्रेमयुक्त संरचनाओं और पोर्टल फ्रेम का विवरण आरेखित करें।
- विभिन्न प्रकार के स्टील सेक्शन बनाएं।
- विभिन्न प्रकार के रिवेट्स और बोल्ट बनाएं।
- ऊंचाई और गर्डरों का खंड
- रूफ ट्रस और स्टैंचियन बनाएं
- विभिन्न पाइप जोड़ों की विस्तृत ड्राइंग तैयार करना
- मैन होल की विभिन्न प्रकार की सैनिटरी फिटिंग व्यवस्थाओं की विस्तृत ड्राइंग तैयार करना - नई तकनीक के प्लंबिंग सिस्टम में सेप्टिक टैंक का विवरण।
- R.C.C की पानी की टंकियों का विवरण बनाएं
- घटकों/भागों को दर्शाने वाली विभिन्न प्रकार की सड़कों का क्रॉस-सेक्शनल दृश्य बनाएं।
- सड़क के विस्तृत अनुदैर्घ्य खंड को उसकी ढाल दिखाते हुए आरेखित करें।
- वक्र दिखाने वाली विशिष्ट योजना।
- विभिन्न प्रकार के पुलियों और पुलों का विवरण।
- रेल अनुभागों के विशिष्ट क्रॉस-सेक्शन, कटिंग और तटबंध में रेलवे ट्रैक बनाएं
- बांध, बैराज और मेड़ का विस्तृत चित्र बनाएं।
- वितरिकाओं और प्रमुख नियामकों का विस्तृत अनुभागीय दृष्टिकोण तैयार करें।
- विभिन्न प्रकार के क्रॉस ड्रेनेज कार्यों की विस्तृत ड्राइंग तैयार करना।
- जल विद्त परियोजना की विभिन्न संरचनाओं का योजनाबद्ध आरेख बनाएं।
- भवन का विस्तृत अनुमान तैयार करना - आवश्यक वस्तुओं की मात्रा, दर विश्लेषण आदि।
- सॉफ्टवेयर का उपयोग करके विस्तृत अनुमान तैयार करना।
- टोटल स्टेशन का उपयोग कर अनुप्रस्थ सर्वेक्षण।
- सर्वेक्षण कार्य में GPS और एप्लिकेशन का उपयोग।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इंजीनियरिंग ड्राइंग (Engineering Drawing)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **इंजीनियरिंग ड्राइंग के महत्व को बताएं**
- **सिविल इंजीनियरिंग ड्राइंग के क्षेत्रों का उल्लेख करें।**

परिचय (Introduction): चित्रमय भाषा के माध्यम से विचारों का संचार संभवतः मानव के बीच संचार का सबसे पुराना रूप है। इंजीनियरिंग ग्राफिक्स वह अध्ययन है जिसमें छवियों को बनाने के लिए विशेष उपकरण की आवश्यकता होती है।

इंजीनियरिंग ड्राइंग (Engineering Drawing): यह इंजीनियरों की सार्वभौमिक ग्राफिक भाषा है, जो अपने तरीके से बोली, पढ़ी और लिखी जाती है।

इंजीनियरिंग ड्राइंग में अनुमानों के सिद्धांत में इसका व्याकरण, पारंपरिक अभ्यास में इसके मुहावरे, लाइनों के प्रकार में इसके विराम चिह्न, इसके संक्षिप्ताक्षर, प्रतीक और निर्माण में इसके विवरण हैं। वस्तुओं के आकार को विभिन्न रेखाओं द्वारा स्थापित किया जाता है और आकार का विवरण प्रतीकों के अक्षर और आयाम द्वारा होता है।

सिविल इंजीनियरिंग में, यह संरचनात्मक कार्यों से संबंधित है। यह संरचनात्मक, भू-तकनीकी, जल संसाधन और परिवहन इंजीनियरिंग सहित कई उप-विशिष्टताओं के साथ बहुत व्यापक है। स्ट्रक्चरल इंजीनियर संरचनाओं के सुरक्षित डिजाइन और निर्माण से संबंधित हैं।

ज्यामितीय आरेखण (Geometrical Drawing): यह सभी इंजीनियरिंग आरेखण का आधार है। यह एक ड्राइंग शीट पर ज्यामितीय वस्तुओं का प्रतिनिधित्व करने की कला है, जिसे अच्छी सहायता के बिना सीखना या सिखाना मुश्किल है। इंजीनियरिंग ड्राइंग में सटीकता, साफ-सफाई और सुपाठ्यता का बहुत महत्व है।

समतल ज्यामितीय आरेखण (Plane geometrical Drawing): यह एक ड्राइंग शीट पर दो आयामों, अर्थात लंबाई और चौड़ाई जैसे, वर्ग, आयत, आदि वाली वस्तुओं का प्रतिनिधित्व करने की कला है।

सॉलिड ज्योमेट्रिकल ड्रॉइंग (Solid Geometrical Drawing): यह तीन आयामों वाली वस्तुओं का प्रतिनिधित्व करने की कला है, यानी लंबाई और चौड़ाई और ऊंचाई जैसे, घन, सिलेंडर, आदि एक ड्राइंग शीट पर।

पारंपरिक निर्माण विधियों के माध्यम से सीखने की प्रक्रिया को पूरा किया जाता है, फिर केवल कंप्यूटर के उपयोग से आसानी से पूरा किया जा सकता है।

प्रशिक्षण के दौरान उपयोग किए जाने वाले ड्राइंग उपकरणों, उपकरणों और सामग्रियों की सूची (List of drawing instruments, equipments and materials to be used during training)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **उपकरण औजार एवं सामग्री का विवरण दे**
- **उपकरण औजार और सामग्री की सूची बनाएं**
- **IS 962-1987 के अनुसार मानक बताएं**
- **विभिन्न ड्राइंग उपकरण औजार और सामग्रियों का उपयोग करने के लिए**
- **उपकरणों, औजार और सामग्रियों के उपयोग में सावधानियों का पालन करें।**

परिचय (Introduction): इंजीनियरिंग ड्राइंग इंजीनियरों की भाषा है, इंजीनियरिंग ड्राइंग की सटीकता और साफ-सफाई उपकरणों, औजार और उपयोग की जाने वाली सामग्री की गुणवत्ता पर निर्भर करती है। इसलिए, मानक उपकरणों और औजार को वरीयता दी जानी चाहिए और ड्राफ्ट्समैन को विभिन्न ड्राइंग उपकरणों का उपयोग करने में सक्षम होना चाहिए।

उपकरणों की सूची (List of instruments)

- ड्राइंग बोर्ड
- T-स्क्वायर या मिनी ड्राफ़्टर
- गुनिया
- पैमाना
- चांदा
- फ्रेंच वक्र
- स्टैंसिल
- आरेखण यंत्र बॉक्स

उपकरणों की सूची (List of equipments)

- ड्राफ्टिंग मशीन
- ऑटो CAD के लिए कंप्यूटर। (UPS, CPU, की बोर्ड, माउस आदि की निगरानी करें)
- प्लॉटर/प्रिंटर

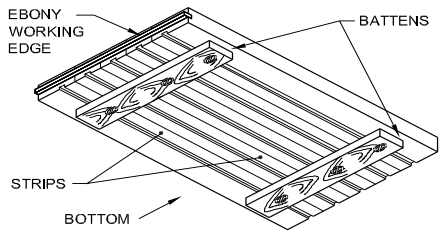
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सामग्री की सूची (List of materials)

- ड्राइंग पेपर
- पेंसिलें
- रबड़
- ड्राइंग पेपर फास्टनरों (ड्राइंग पिन, सेलो टेप)
- ट्रेसिंग पेपर या ट्रेसिंग फिल्म

ड्राइंग बोर्ड (Drawing board) (Fig 1): मानक आकार भारतीय मानक ब्यूरो के IS: 1444-1963/1977 के अनुसार होना चाहिए।

Fig 1



DRAWING BOARD

DCN1210111

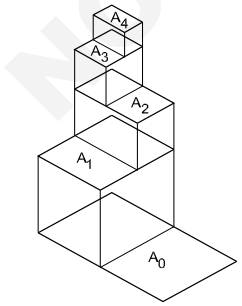
Sl. No.	पद	ड्राइंग बोर्ड का आकार में (L x W x T)	ड्राइंग शीट का प्रयोग निर्देश के साथ करे
1	B0	1500 x 1000 x 25	A0
2	B1	1000 x 700 x 25	A1
3	B2	700 x 500 x 15	A2
4	B3	500 x 350 x 15	A3

ड्राइंग बोर्ड को संभालने में निम्नलिखित सावधानियां बरती जा सकती हैं (The following precaution may be taken in handling the drawing boards):

- ड्राइंग बोर्ड की ऊपरी सतह पर हमेशा एक अतिरिक्त शीट रखें।
- ड्राइंग बोर्ड की ऊपरी सपाट सतह पर कुछ भी न रखें।
- एबनी किनारे को सीधा रखते हुए ऊपर उठने में पर्याप्त सावधानी बरतें।

ड्राइंग पेपर (Drawing papers) (Fig 2): भारतीय मानक ब्यूरो (B.I.S) के अनुसार मानक आकार

Fig 2



HALVING AND DOUBLING

DCN1210112

1 उपयोग की जाने वाली ड्राइंग शीट का आकार खींची जाने वाली वस्तु के आकार और उपयोग किए जाने वाले स्केल पर निर्भर करता है।

पद	Trimmed size (mm)	Untrimmed size (mm)
A0	841 x 1189	880 x 1230
A1	594 x 841	625 x 880
A2	420 x 594	450 x 625
A3	297 x 420	330 x 450
A4	210 x 297	240 x 330
A5	148 x 210	165 x 240

2 ड्राइंग करते समय ड्राइंग शीट की लंबाई क्षैतिज या लंबवत हो सकती है।

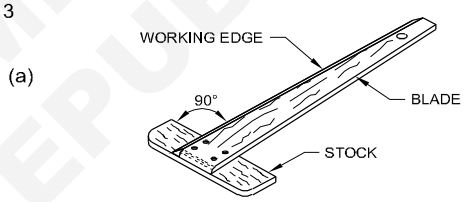
3 A2 आकार की ड्राइंग शीट कक्षा में ड्राइंग उद्देश्यों के लिए सबसे सुविधाजनक है।

4 ड्राइंग शीट की चौड़ाई से लंबाई का अनुपात है

5 A_0 ड्राइंग शीट का क्षेत्रफल 1.00 वर्ग मीटर है।

T - स्क्वायर (T-square) (Fig 3): इसमें दो भाग होते हैं, एक लंबी पट्टी जिसे ब्लेड कहा जाता है और एक छोटी पट्टी जिसे हेड या स्टॉक कहा जाता है। ब्लेड को ऊपरी किनारे पर एक एबनी या प्लास्टिक के टुकड़े के साथ लगाया जाता है ताकि एक काम करने वाला किनारा बनाया जा सके।

Fig 3

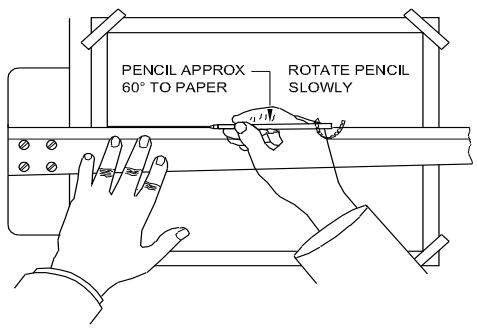


T-SQUARE

DCN1210113

T-स्क्वायर को संभालने में निम्नलिखित सावधानियां बरती जा सकती हैं (Fig 4)

Fig 4



DCN1210114

1 जब उपयोग में न हो, तो T-स्क्वायर को ड्राइंग बोर्ड पर सपाट छोड़ दिया जाना चाहिए या ब्लेड के अंत में छेद से निलंबित कर दिया जाना चाहिए।

2 शीशे के कणों को हटाने के लिए ब्लेड को नम कपड़े से साफ करें।

3 ड्राइंग पिन आदि में गाड़ी चलाने के लिए T-स्क्वायर को हथौड़े की तरह इस्तेमाल न करें।

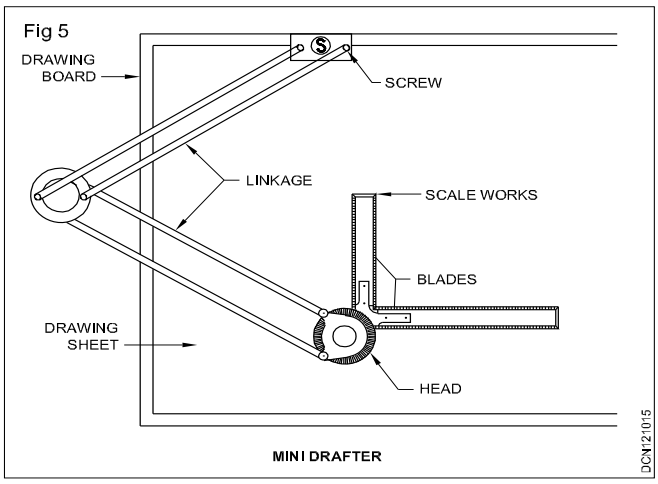
4 चाकू से कागज काटने के लिए एबनी किनारे को सीधे किनारे के रूप में उपयोग न करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5 सुनिश्चित करें कि स्क्रू हेड्स टाइट हैं।

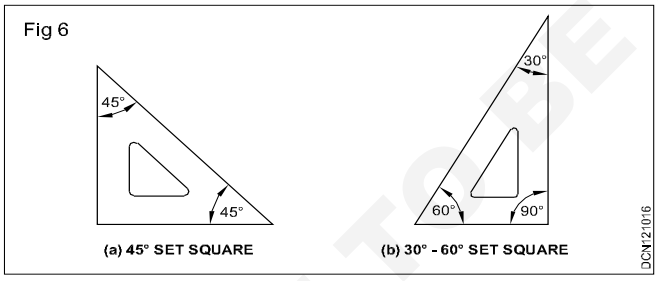
T-स्क्वायर का उपयोग केवल क्षैतिज रेखाएँ खींचने के लिए किया जाता है। क्षैतिज रेखाएँ खींचने के लिए T-स्क्वायर के निचले किनारे का उपयोग न करें। क्षैतिज रेखाएँ खींचते समय पेंसिल को दाईं ओर थोड़ा झुका होना चाहिए। लंबवत और झुकी हुई रेखाएँ सेट स्क्वायर की मदद से खींची जाती हैं।

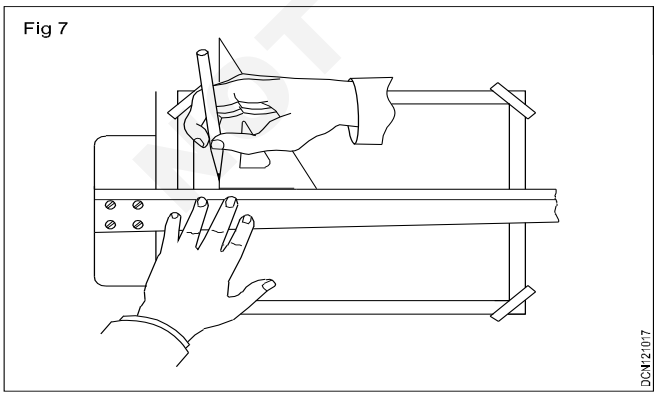
मिनी ड्राफ्टर(Mini drafter) (Fig 5)



यह ड्राफ्टिंग मशीन का एक सरल और छोटे आकार का उपकरण है। आजकल इंजीनियरिंग के छात्र ज्यादातर इनका इस्तेमाल करते हैं। T-Square, Set-Square, Protractor, Scales और उनके गुणों के सभी कार्य/ कार्यों को एक मिनी-ड्राफ्टर में समन्वित किया जाता है।

सेट-स्क्वायर (Set-square)(Fig 6 and Fig 7) : यह त्रिकोणीय आकार में पारदर्शी सेल्युलाइड प्लास्टिक से बना है, वे दो प्रकार, 30^0-60^0 और 45^0 - 45^0 में उपलब्ध हैं।



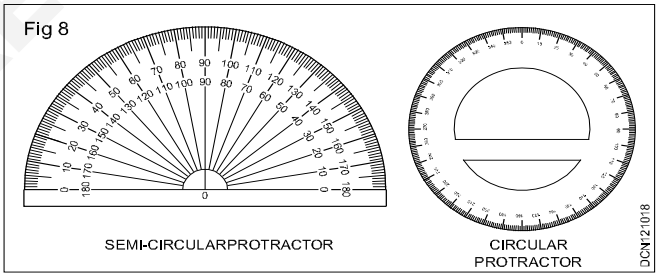


इंजीनियर के स्केल (Engineer's scales) (Table): इसका उपयोग वस्तु के आकार और ड्राइंग शीट के आकार के आधार पर, पूर्ण आकार, कम आकार या बढ़े हुए आकार के चित्र बनाने के लिए किया जाता है। वे कार्डबोर्ड, प्लास्टिक से बने होते हैं और जैसा कि भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा अनुशंसित है, आठ पैमानों के सेट में उपलब्ध हैं। उन्हें M_1 से

टेबल (Table)

पदनाम	विवरण	पैमाना
M1	Full size	1:1
	50 cm to a metre	1:2
M2	40 cm to a metre	1:2.5
	20 cm to a metre	1:5
M3	10 cm to a metre	1:10
	05 cm to a metre	1:20
M4	02 cm to a metre	1:50
	01 cm to a metre	1:100
M5	5 mm to a metre	1:200
	2 mm to a metre	1:500
M6	3.3 mm to a metre	1:300
	1.66 mm to a metre	1:600
M7	2.5 mm to a metre	1:400
	1.25 mm to a metre	1:800
M8	1 mm to a metre	1:1000
	1.5 mm to a metre	1:2000

प्रोटैक्टर (Protractor) (Fig 8): यह पारदर्शी सेल्युलाइड प्लास्टिक से बना होता है, जो अर्धवृत्त या पूर्णवृत्त में उपलब्ध होता है।



कम्पास (Compass)(Fig 9): इसका उपयोग पेंसिल और स्याही दोनों में वृत्त खींचने के लिए किया जाता है। इसमें एक छोर पर टिके हुए दो पैर होते हैं। एक पैर को एक पेंच के माध्यम से स्टील की सुई से जोड़ा जाता है जबकि दूसरे पैर को विनिमेय संलग्नक को समायोजित करने के लिए एक सॉकेट प्रदान किया जाता है।

डिवाइडर (Dividers) (Fig 10): डिवाइडर कम्पास के समान होते हैं और चौकोर, सपाट और गोल रूपों में बने होते हैं। इनका उपयोग निम्न कार्यों के लिए किया जाता है -

1 घुमावदार या सीधी रेखाओं को किसी भी समान भागों में विभाजित करना।

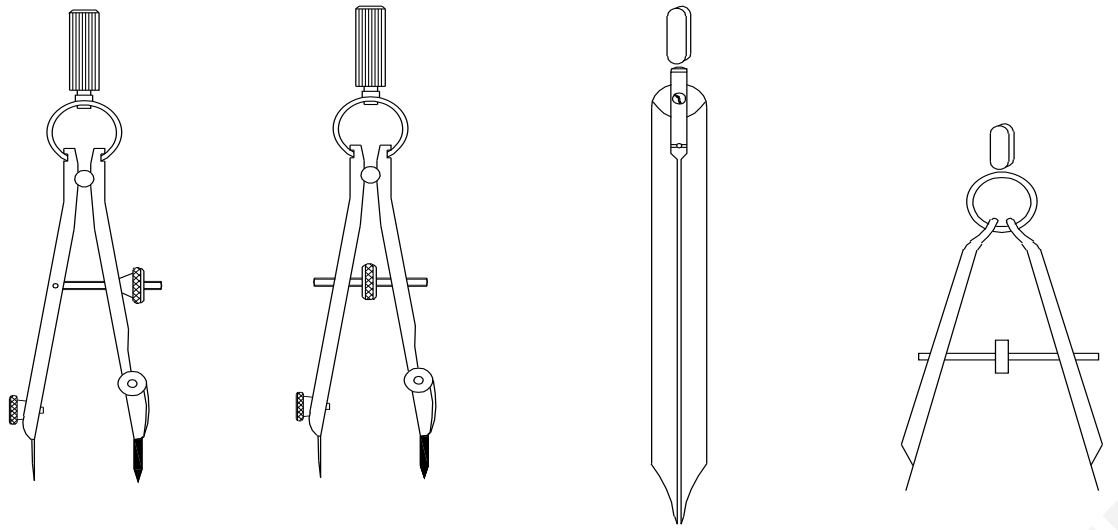
2 ड्राइंग के एक हिस्से से दूसरे हिस्से में आयामों को स्थानांतरित करना।

3 आयाम सेट करना आरेखण का पैमाना बनाते हैं।

पेंसिलें (Drawing pencils)(Fig 11): ये कई ग्रेडों में होती हैं। ग्रेड HB मध्यम नरम को दर्शाता है। ग्रेड H बढ़ते क्रम में कठोरता की डिग्री

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9 a

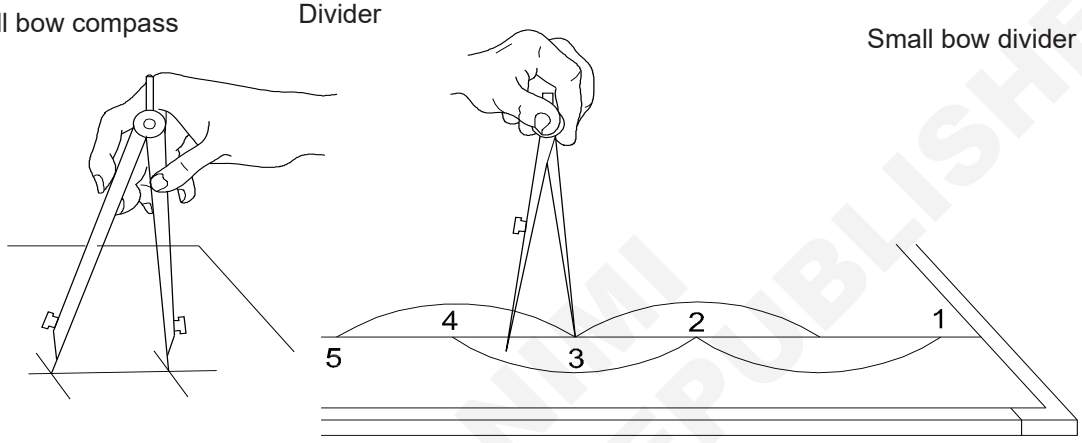


Small bow compass

Divider

Small bow divider

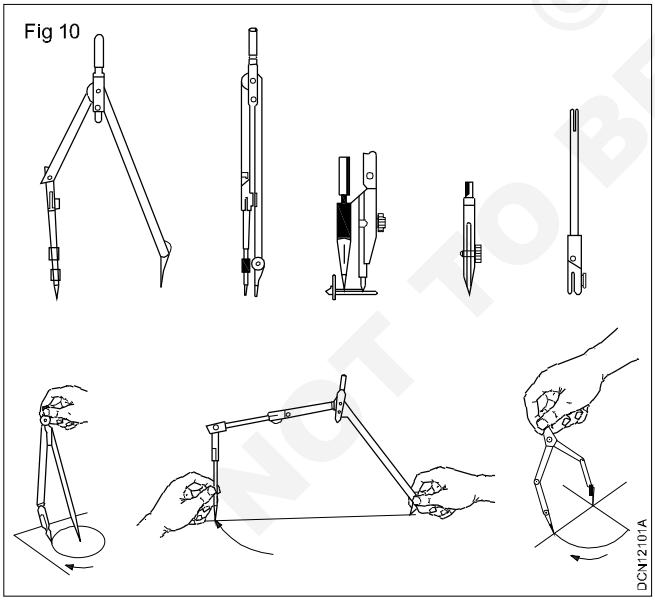
Fig 9 b



DCN12019

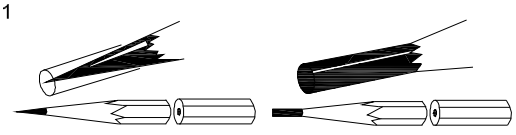
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 10



DCN12101A

Fig 11



DCN12101B

को दर्शाता है। इसी तरह, ग्रेड B बढ़ते क्रम में कालेपन को इंगित करता है। लकड़ी की पेंसिल की सीसे को निम्नलिखित तरीकों से तेज किया जा सकता है:

1 बेलनाकार (Cylindrical)

2 शंक्वाकार (Conical)

3 कील (छेनी की धार) Wedge (Chisel edge)

4 बेवेल (Bevel)

यांत्रिक क्लच पेंसिल उपयोग में बहुत आम है। यह बहुत ही सरल, उपयोग में आसान है, इसे तेज करने के लिए समय की आवश्यकता नहीं है और लंबे समय में सस्ता भी है। इसलिए, इस प्रकार की पेंसिल पेशेवर ड्राफ्ट्समैन द्वारा पसंद की जाती है। इस प्रकार की पेंसिलों का प्रयोग करने वाले विद्यार्थियों के समय की काफी बचत होगी

1 केवल एक नुकीला पेंसिल ही गुणवत्तापूर्ण चित्र बना सकता है और इसलिए, जब आवश्यक हो, पेंसिल को तेज करें।

2 पेंसिल को केवल वहीं तेज करें जहां ग्रेड मार्क न हो।

3 एक कंपास में H पेंसिल को बेवल पॉइंट तक नुकीला किया जाता है, जिसकी वेज के आकार की साइड बाहर की ओर ढलान वाली होती है।

चयन (Selection)

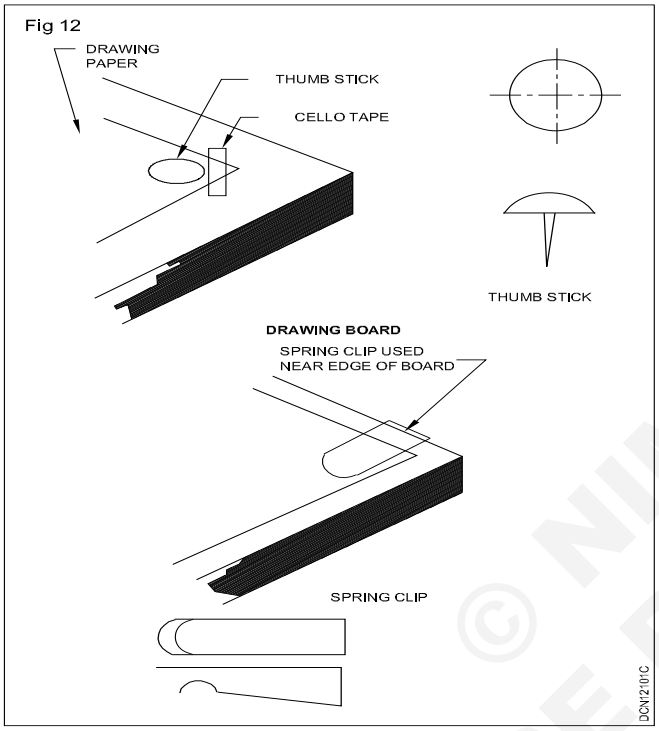
- HB- मुक्त हस्त कार्यों के लिए

- H- ड्राइंग और लेटरिंग बनाने के लिए
- 2H- निर्माण रेखाएँ, आयाम रेखाएँ, खंड रेखाएँ और केंद्र रेखाएँ खींचने के लिए।
- 3H, 4H- मिनट विवरण खींचने के लिए
- B- छायांकन के लिए

इरेज़र (Eraser): सॉफ्ट पेंसिल इरेज़र पेंसिल के निशान मिटाने के लिए आदर्श होते हैं। यह इरेज़र कागज की सतह को नष्ट नहीं करेगा और इसलिए ड्राइंग को फिर से पेंसिल किया जा सकता है।

फास्टनर (Fastener) (Fig 12): ड्राइंग बोर्ड पर ड्राइंग शीट को ठीक करने के लिए निम्नलिखित सामग्रियों का उपयोग किया जाता है।

Fig 12



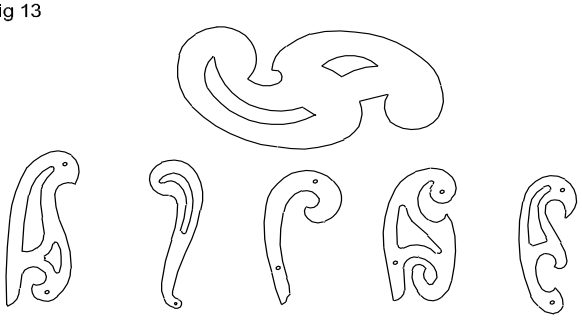
- अंगूठे का पिन (Thumb pins)
- सेलो टेप (Cello tapes)
- फोल्ड बैक गैप स्प्रिंग क्लिप (Fold back gap spring clips)

टेम्पलेट (Template): वृत्त, चाप, दीर्घवृत्त, त्रिभुज, वर्ग और अन्य बहुभुज बनाने के लिए टेम्पलेट उपलब्ध हैं। इसके अलावा, विभिन्न इंजीनियरिंग संकायों द्वारा उपयोग किए जाने वाले प्रतीक, जैसे कि आर्किटेक्चरल, मैकेनिकल, इलेक्ट्रिकल, केमिकल आदि अब टेम्प्लेट के रूप में उपलब्ध हैं।

स्टेंसिल (Stencils): स्टैंसिल सेल्युलाइड का एक पतला सपाट टुकड़ा है जिसका उपयोग अक्षर और अंक लिखने के लिए किया जाता है। इससे ड्राफ्ट्समैन को साफ-सुथरा और समान रूप से और तेज गति से लिखने में मदद मिलती है।

फ्रेंच वक्र (French curves)(Fig 13): एक फ्रांसीसी वक्र एक घुमावदार रोलर है जिसका उपयोग अनियमित वक्रों को खींचने के लिए किया जाता है जो न तो वृत्त होते हैं और न ही वृत्ताकार चाप। यह लकड़ी, प्लास्टिक या पारदर्शी सेल्युलॉयड से बना होता है। फ्रेंच वक्र के विभिन्न रूप और आकार हैं

Fig 13



लचीला वक्र (Flexible curve): लचीला वक्र लचीलेपन वाली सामग्री से बना होता है। यह रबर में संलग्न लेड बार से बना होता है और वक्र बनाने के लिए इसे किसी भी आकार में मोड़ा जा सकता है। यह किसी दिए गए बिंदु से गुजरने वाले चिकने वक्र को खींचने में मदद करता है। विभिन्न आकारों के लचीले कर्व्स अब बाजार में उपलब्ध हैं।

उपकरणों के प्रयोग में सावधानियां (Precautions in the use of instruments): चित्रांकन का कार्य करते समय निम्नलिखित सावधानियां बर्तनी चाहिए,

1 T-स्क्वायर के कामकाजी किनारे के विपरीत निचले किनारे का उपयोग क्षैतिज रेखाएं खींचने के लिए नहीं किया जाना चाहिए।
2 T- स्क्वायर का उपयोग हथौड़े के रूप में ड्राइंग बोर्ड पिन तक ड्राइव करने के लिए नहीं किया जाना चाहिए।
3 ड्राइंग पिन तक ड्राइव करने के लिए मापने के पैमाना का उपयोग हथौड़े के रूप में नहीं किया जाना चाहिए।
4 ड्राइंग शीट को कभी भी ब्लेड या चाकू से T-स्क्वायर ब्लेड से गाइड के रूप में नहीं काटा जाना चाहिए।
5 सभी उपकरण और ड्राइंग शीट आदि को काम शुरू करने से पहले अच्छी तरह से धूल और साफ कर लेना चाहिए।
6 पेंसिल का कोई भी सिरा मुंह में नहीं रखना चाहिए।
7 उपकरणों के जोड़ों पर तेल नहीं लगाना चाहिए; अन्यथा, तेल ड्राइंग शीट पर दाग या धब्बे देगा।
8 ड्राइंग बोर्ड पर केवल आवश्यक उपकरण ही रखे जाने चाहिए। सभी अतिरिक्त उपकरणों को दराज में दूर रखा जाना चाहिए।
9 डिवाइडर का उपयोग पिनर के रूप में नहीं किया जाना चाहिए।
10 स्याही को सुखाने के लिए भिगोने वाले कागज का प्रयोग नहीं करना चाहिए।
11 काम पूरा करने के बाद सभी उपकरणों को अच्छी तरह साफ कर लेना चाहिए।

निष्कर्ष : जटिल ड्राइंग समस्याओं को हल करने से पहले ड्राइंग उपकरणों को संभालने और उपयोग करने का अभ्यास करना चाहिए। ड्राइंग की सही आदतें विकसित करने से ड्राइंग की गुणवत्ता में निरंतर सुधार हो सकेगा। प्रत्येक चित्र अभ्यास के लिए एक अवसर प्रदान करेगा। आगे चलकर उपकरणों के प्रयोग में अच्छा स्वरूप स्वाभाविक आदत बन जाएगा।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्राइंग शीट का लेआउट (Layout of drawing sheet)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

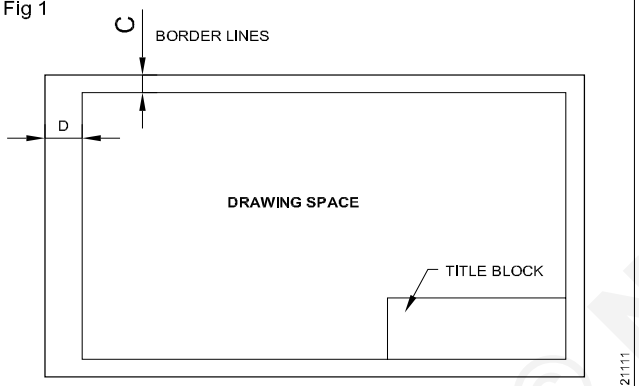
- **ड्राइंग शीट के लेआउट की प्रणाली बताएं**
- **निर्दिष्ट ड्राइंग शीट के लिए विभिन्न लेआउट की सूची बनाएं**
- **टाइटल ब्लॉक को समझाएं**

परिचय (Introduction)

भारतीय मानक ब्यूरो (B.I.S.) IS: 10711-1983 के अनुसार सीमा रेखाओं, शीर्षक ब्लॉक और फ्रेम के चारों ओर मार्जिन दिखाने वाले लेआउट का विवरण ड्राइंग शीट के आकार और लेआउट को निर्दिष्ट करता है।

ड्राइंग शीट का लेआउट(Layout of drawing sheet) (Fig 1)

Fig 1



LAYOUT OF DRAWING SHEET

ड्राइंग बोर्ड पर ड्राइंग शीट लगाने के बाद, ड्रा

- सीमा रेखा
- टाइटल ब्लॉक

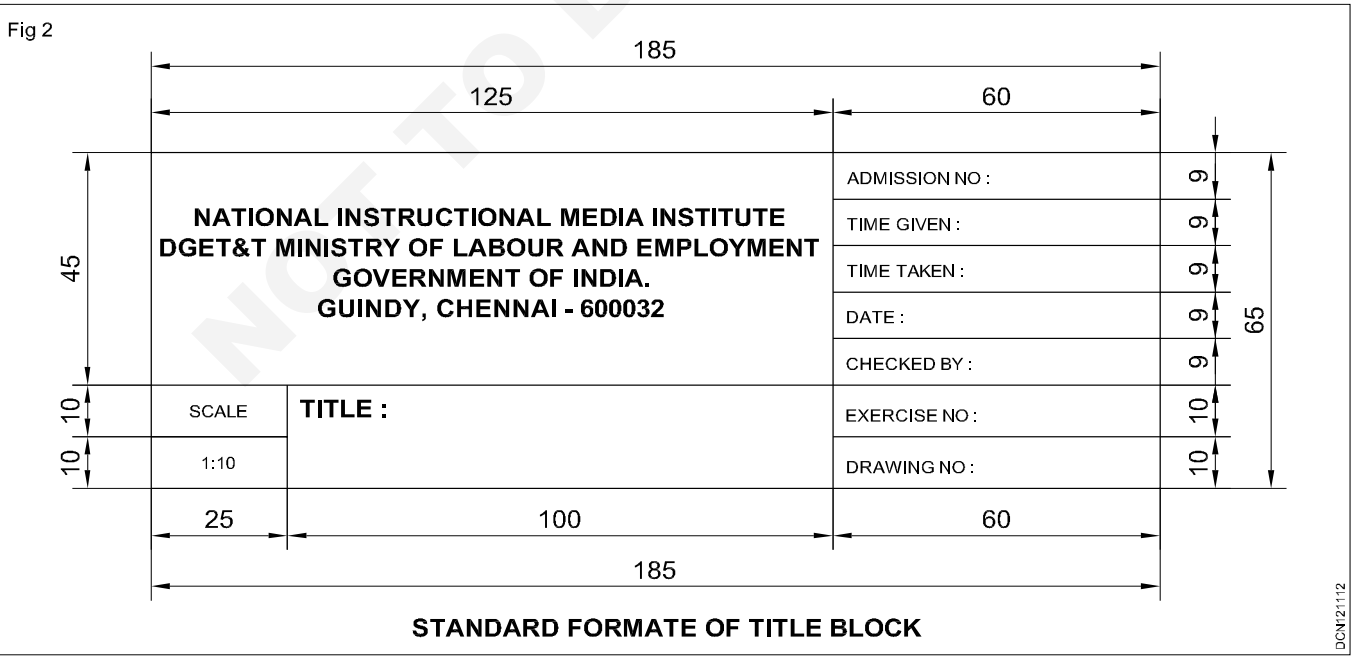
सीमा रेखा (Border lines)

सभी ड्राइंग के लिए एक सीमा की आवश्यकता होती है। सीमा की मानक रेखा मोटाई 0.60 mm है। ऊपर, दाएं और नीचे का मार्जिन 10 mm और बायां मार्जिन 20 mm होना चाहिए। यह सभी शीट आकारों (A_0, A_1, A_2, और A_3) के लिए लागू होता है। ध्यान दें कि एक ड्राइंग शीट को बाइंड करने के लिए जगह की अनुमति देने के लिए बायां मार्जिन बड़ा है। शीर्षक ब्लॉक A_4 ड्राइंग शीट को छोड़कर शीट के दाहिने हाथ के नीचे होता है।

सीमा रेखा की चौड़ाई	: 0.60 mm
शीर्ष मार्जिन	: 10 mm
दायां मार्जिन	: 10 mm
निचला मार्जिन	: 10 mm
बायां मार्जिन	: 20 mm

टाइटल ब्लॉक (Title Block) (Fig 2)

Fig 2



STANDARD FORMATE OF TITLE BLOCK

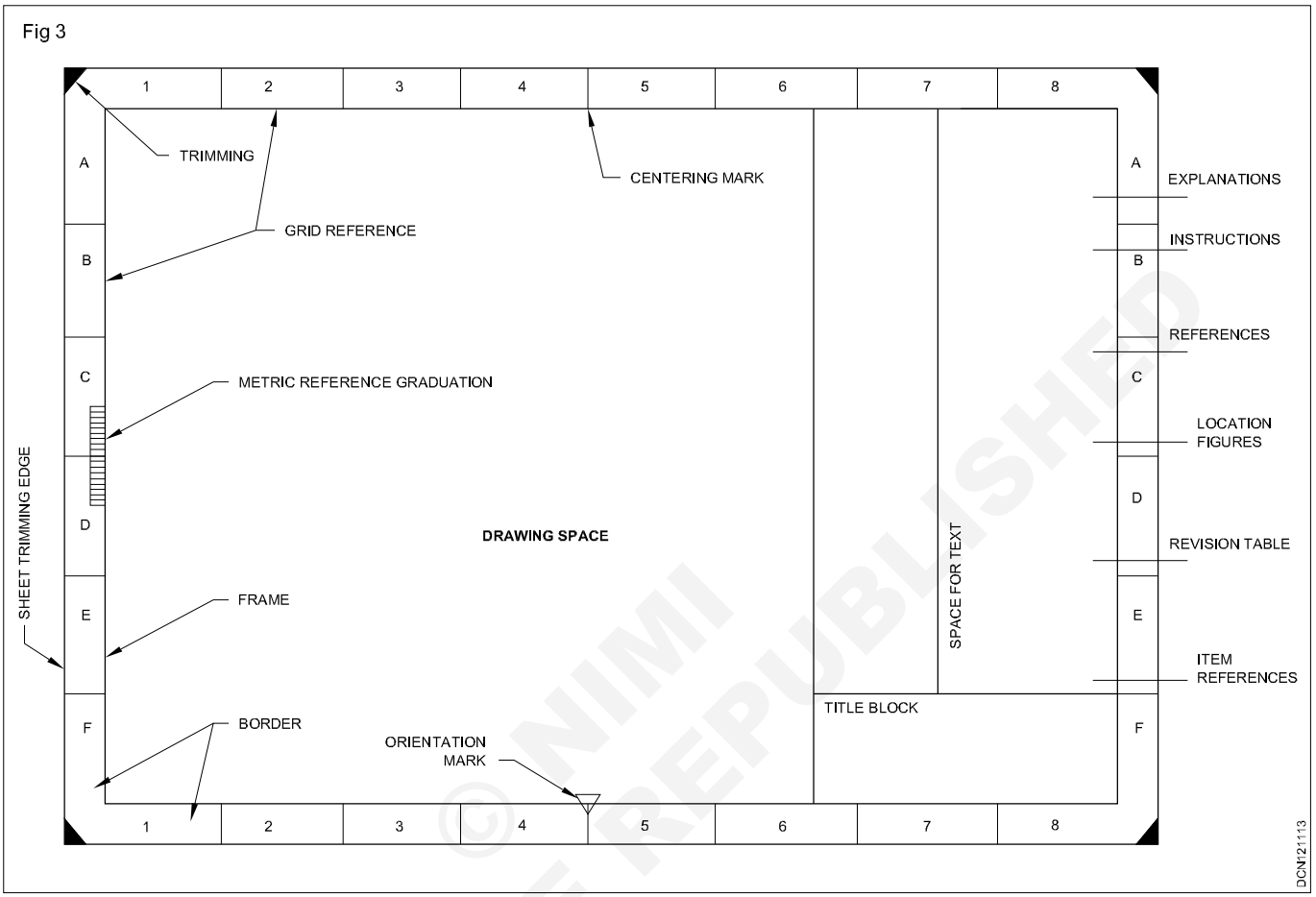
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

185 mm x 65 mm का एक आयताकार विवरण प्रस्तुत करने के लिए सभी आकारों की ड्राइंग शीट पर दाईं ओर नीचे की ओर खींचा जाता है, अर्थात् फर्म / संस्थान का नाम, ड्राफ्ट्समैन / प्रशिक्षु का नाम, रोल नंबर, शीर्षक ड्राइंग का, ड्राइंग का पैमाना और आर्किटेक्ट/इंजीनियर/ट्रेनर द्वारा जांचा गया।

रिक्ति आरेखण (Spacing Drawing)(Fig 3)

जब एक शीट पर केवल एक ही आकृति बनानी हो तो उसे कार्य स्थान के केंद्र में खींचना चाहिए। एक से अधिक आकृतियों के लिए, स्थान की योजना बनाई जानी चाहिए और उपयुक्त बक्सों में विभाजित किया जाना चाहिए।

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्राइंग शीट्स को मोड़ना (Folding of drawing sheets)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- **ड्राइंग शीट को मोड़ने का उद्देश्य बताएं**
- **ड्राइंग शीट को मोड़ने की विधि समझाइए**

परिचय (Introduction)

ड्राइंग के पूरा होने के बाद, भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा अनुशंसित IS: 11664-1986 के अनुसार ड्राइंग को ठीक से मोड़ा जाना चाहिए, और प्रस्तुत करने या भविष्य के संशोधन / संदर्भ के लिए बड़े करीने से दायर किया जाना चाहिए। कार्यालय फाइलों में रिकॉर्ड की सुविधा के लिए सभी मानचित्रों और योजनाओं को अंतिम आकार में जोड़ दिया गया है।

निम्नलिखित प्रक्रिया अपनाई जाएगी (The following procedure shall be adopted) (Fig 1)

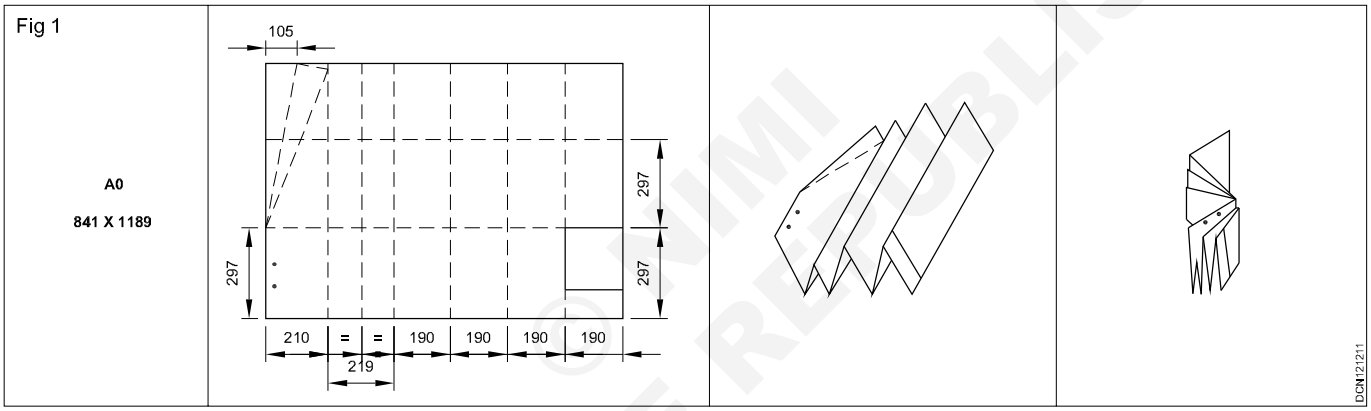
a हमेशा पहले लंबवत मोड़ो,

b आगे क्षैतिज रूप से मोड़ो

c फ़ाइल के आकार का होने के लिए मुड़ा हुआ चित्र, और

d यह देख सकता है कि सभी फोल्ड किए गए प्रिंटों का शीर्षक ब्लॉक आसान संदर्भ के लिए सबसे ऊपरी स्थिति में दिखाई देता है।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सिविल वर्क में उपकरणों की फ्री हैंड टेक्निकल स्केचिंग (Free hand technical sketching of tools in civil work)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

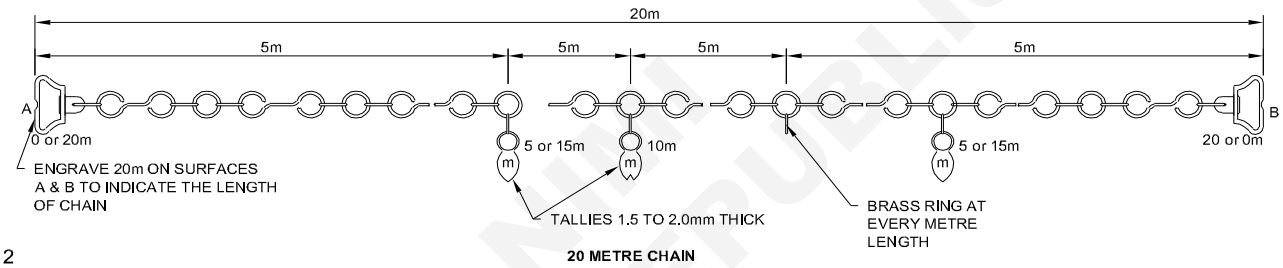
- **ऑब्जेक्ट/सिविल वर्किंग टूल्स के बहु-दृश्य**

तकनीकी स्केचिंग का महत्व (Importance of technical sketching): इंजीनियरिंग क्षेत्र में मशीन के पुर्जों और घटकों के फ्री हैंड स्केचिंग के महत्व का अनुमान नहीं लगाया जा सकता है। फ्री हैंड टेक्निकल स्केचिंग एक ड्राइंग है जो किसी भी ड्राइंग इंस्ट्रूमेंट के उपयोग के साथ / बिना तैयार की जाती है और स्केल नहीं की जाती है।

विचारों की प्रस्तुति संभावना के अनुपात में और दृश्य पहचान द्वारा अच्छे अनुपात में होनी चाहिए। फ्री हैंड टेक्निकल स्केचिंग डिजाइनर को अपने विचारों को प्रतिबिंबित करने और अपने विचारों को रिकॉर्ड करने में मदद करता है। अधिकांश मौलिक विचारों और विचारों को पहले मुक्त हस्त रेखाचित्र के माध्यम से व्यक्त किया जाता है। मौखिक व्याख्या के लिए मुक्त हस्त रेखाचित्र बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

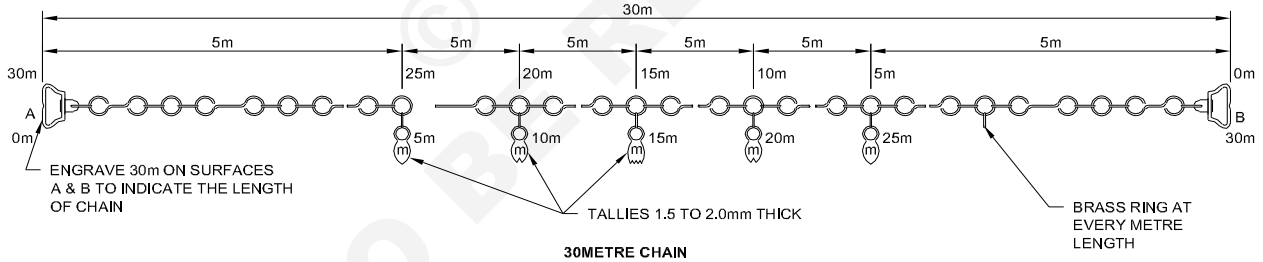
फ्री हैंड स्केचिंग में सभी आवश्यक विवरण होते हैं जैसे आकार और आकार का विवरण।

Fig 1



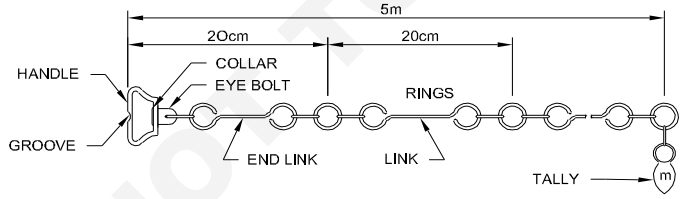
20 METRE CHAIN

Fig 2



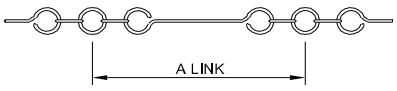
30METRE CHAIN

Fig 3



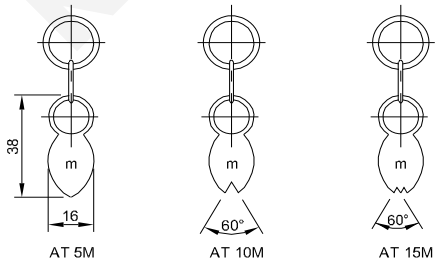
DETAILS OF A METRIC CHAIN

Fig 4



A LINK OF A CHAIN

Fig 5

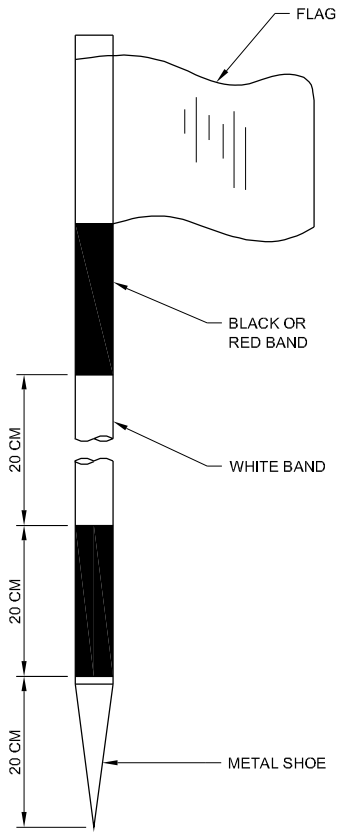


SHAPE OF TALLIES IN 30m METRIC CHAIN

DCN121321

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

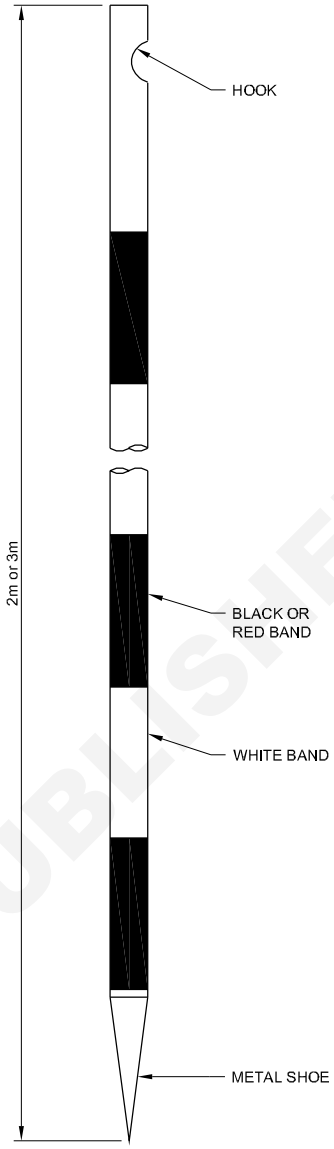
Fig 6



RANGING ROD

DCN121326

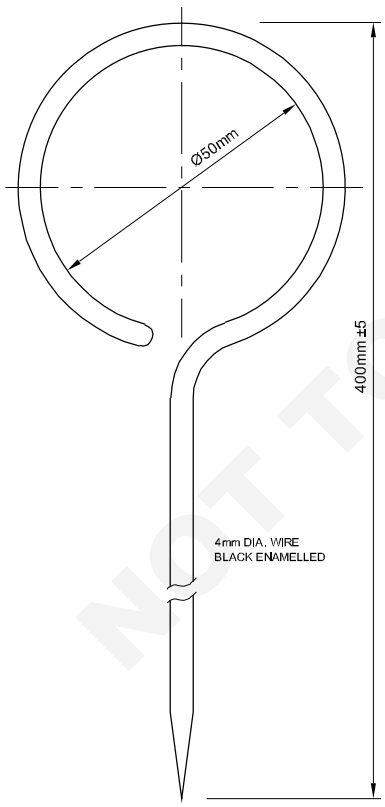
Fig 7



OFFSET ROD

DCN121327

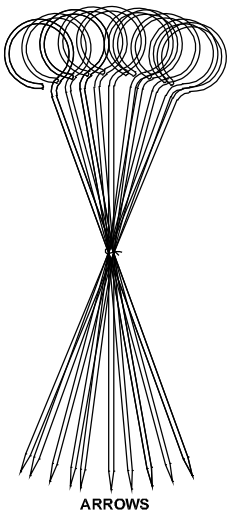
Fig 8



ARROW

DCN121328

Fig 9

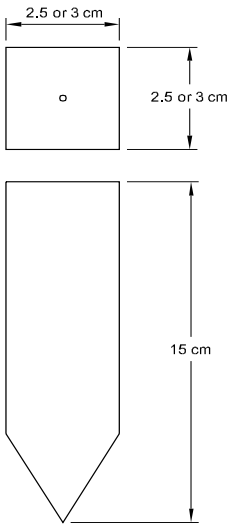


ARROWS

DCN121329

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

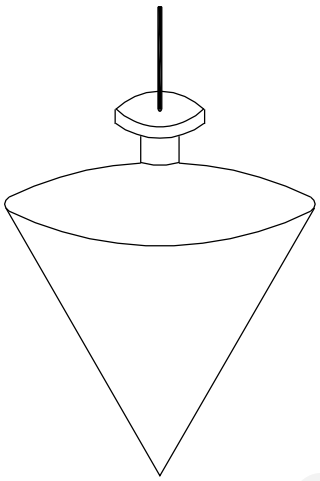
Fig 10



WOODEN PEG

DCN12132A

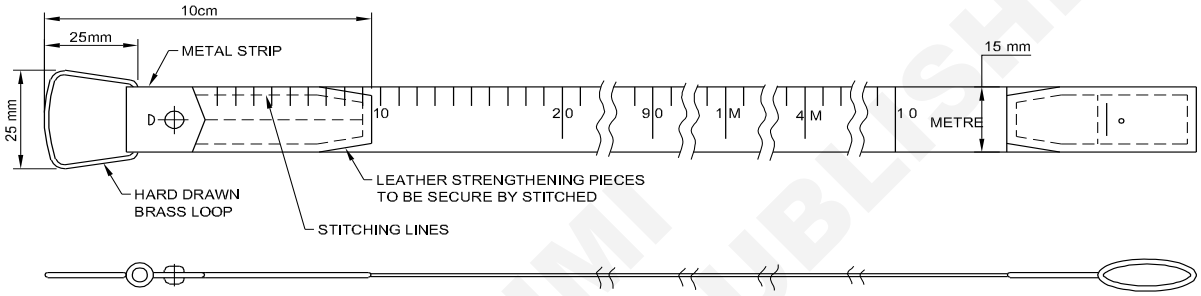
Fig 11



PLUMB BOB

DCN12132B

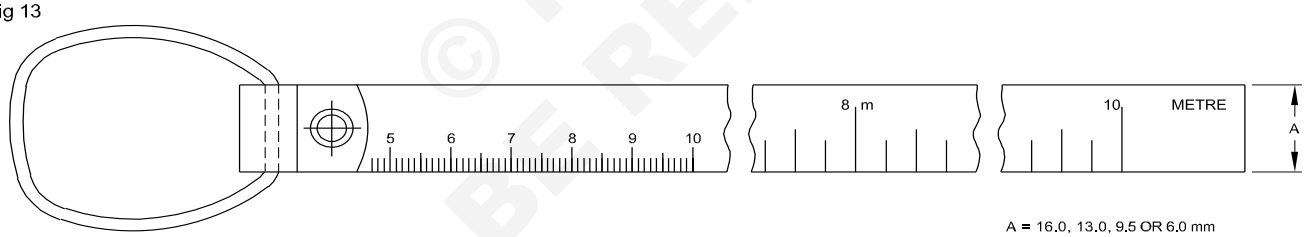
Fig 12



METALLIC TAPE

DCN12132C

Fig 13

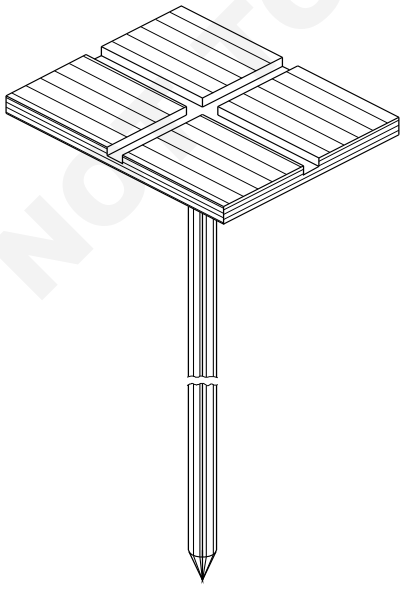


A = 16.0, 13.0, 9.5 OR 6.0 mm

STEEL TAPE

DCN12132D

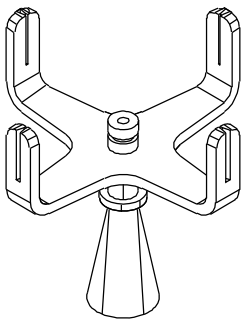
Fig 14



WOODEN CROSS STAFF

DCN12132E

Fig 15

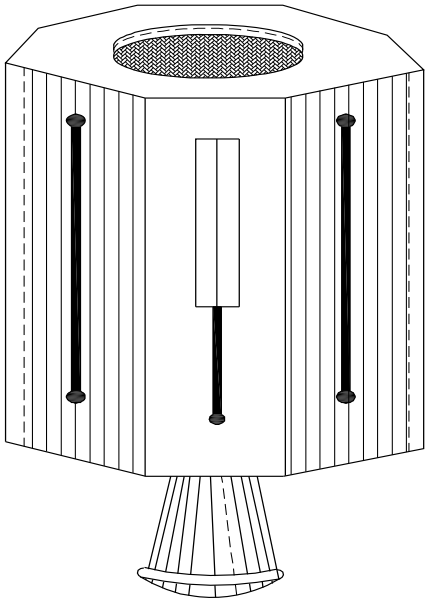


METAL ARM CROSS-STAFF

DCN12132F

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

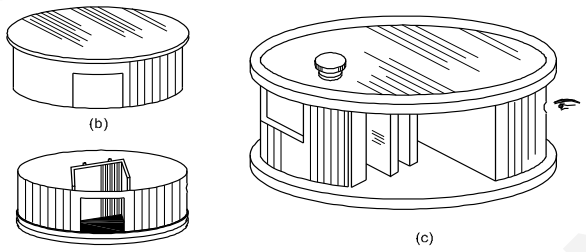
Fig 16



FRENCH CROSS-STAFF

DCN12132G

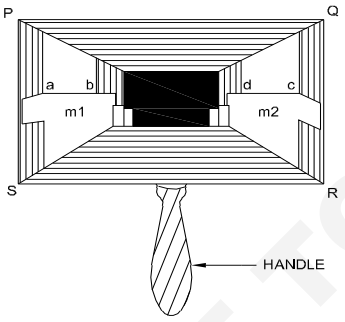
Fig 17



ROUND OR CYLINDERICAL OPTICAL SQUARE

DCN12132H

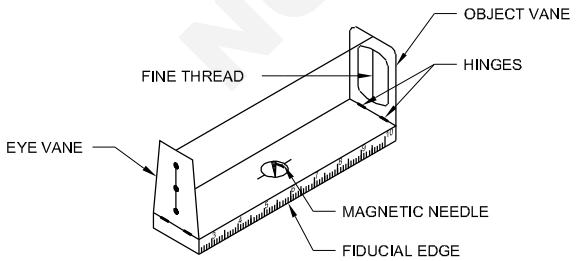
Fig18



INDIAN OPTICAL SQUARE

DCN12132I

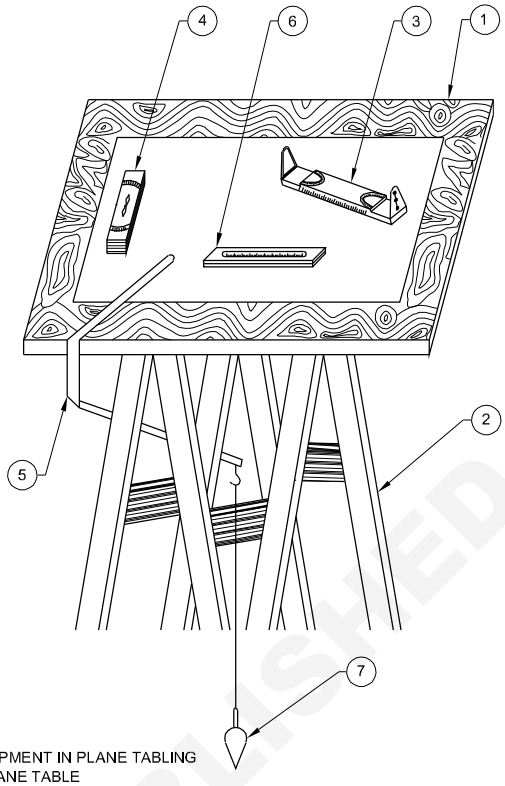
Fig 20



A PLAIN ALIDADE

DCN12132K

Fig 19

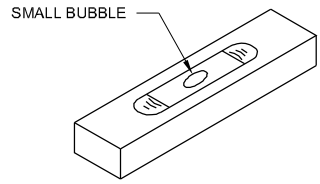


EQUIPMENT IN PLANE TABLING
1. PLANE TABLE
2. TRIPOD STAND
3. ALIDADE
4. TROUGH COMPASS
5. U-FRAME
6. SPIRIT LEVEL
7. PLUMB-BOB

PLANE TABLE

DCN12132J

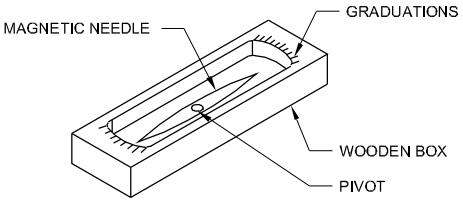
Fig 21



SPIRIT LEVEL

DCN12132L

Fig 22

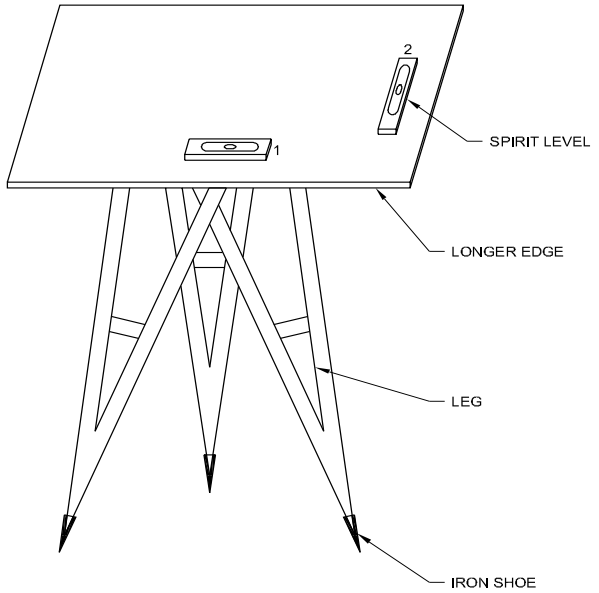


TROUGH COMPASS

DCN12132M

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

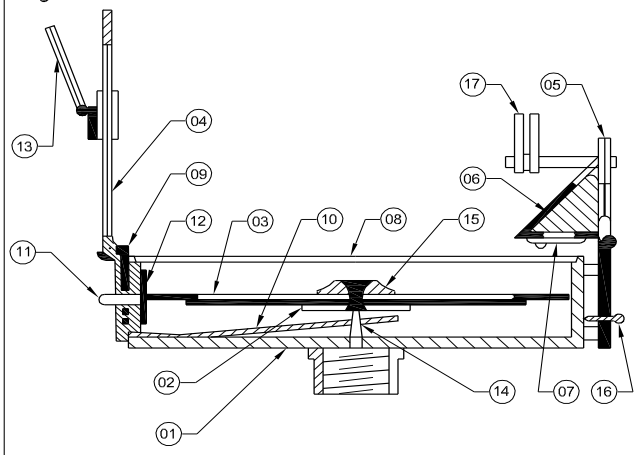
Fig 23



LEVELLING THE PLANE TABLE

DCN12132N

Fig 24

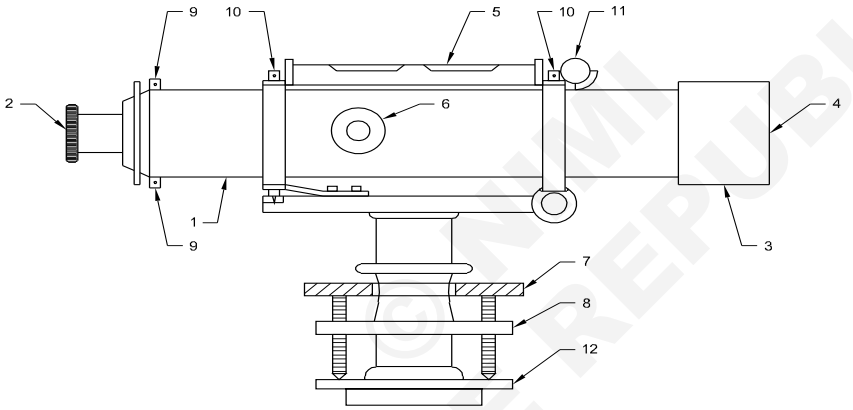


01. BOX
02. NEEDLE
03. GRADUATED RING
04. OBJECT VANE
05. EYE VANE
06. PRISM
07. PRISM CAP
08. GLASS COVER
09. LIFTING PIN
10. LIFTING LEVER
11. BRAKE PIN
12. SPRING BRAKE
13. MIRROR
14. PIVOT
15. AGATE CAP
16. FOCUSING STUD
17. SUN GLASS

THE PRISMATIC COMPASS

DCN12132O

Fig 25



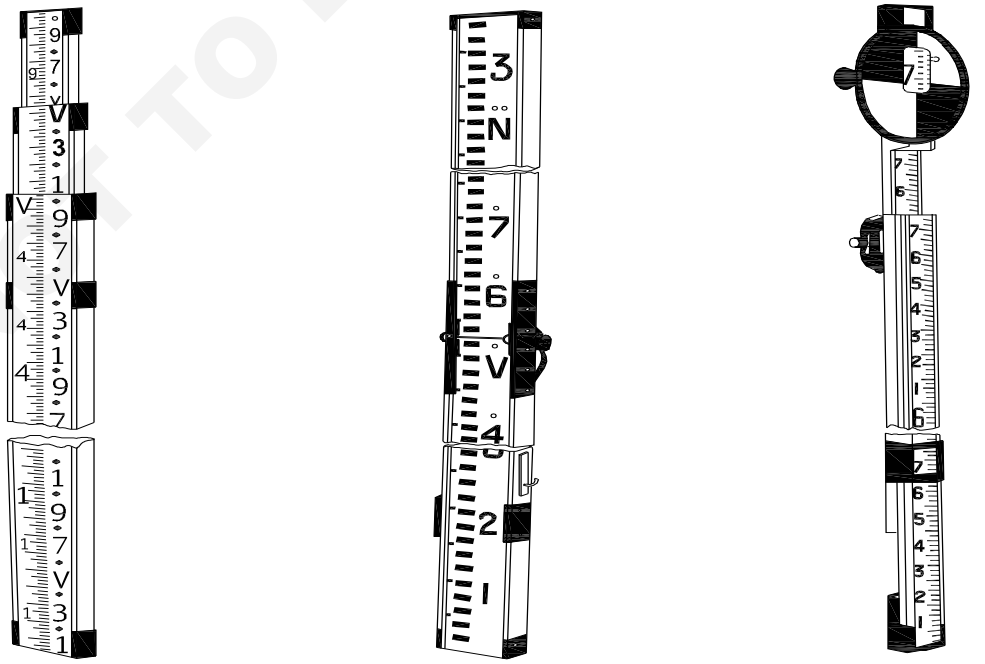
1. TELESCOPE
2. EYE-PIECE
3. RAY SHADE
4. OBJECTIVE END
5. LONGITUDINAL BUBBLE
6. FOCUSING SCREWS
7. FOOT SCREWS
8. UPPER PARALLEL PLATE (TRIBRACH)
9. DIAPHRAGM ADJUSTING SCREWS
10. BUBBLE TUBE ADJUSTING SCREWS
11. TRANSVERSE BUBBLE TUBE
12. FOOT PLATE (TRIVET STAGE)

DUMPY LEVEL

DCN12132P

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 26



TELESCOPIC STAFF

FOLDING STAFF

TARGET STAFF

DCN12132Q

वास्तुकला और भवन चित्र के लिए प्रतीक (IS 962 - 1989) SP - 46 : 2003 (Symbols for architectural & building drawings (IS 962 - 1989) SP - 46 : 2003)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **भवन योजना- स्नान रसोई के लिए प्रतीकों की पहचान करें।**

भवन योजना के प्रतीक(Symbols for building plan) - स्नान रसोई(bath kitchen) : भवन योजना - स्नान रसोई - भवन योजना के लिए तैयार प्रतीक

बिल्डिंग प्लान के लिए रेडीमेड सिंबल (Ready -made symbols for building plan) (Fig 1): यह शानदार दिखने वाले ऑफिस लेआउट और कमर्शियल फ्लोर प्लान बनाने के लिए एक तेज और आसान बिल्डिंग प्लान सॉफ्टवेयर है। इसमें हजारों तैयार किए गए ग्राफिक्स शामिल हैं, जिन पर आप अपनी ड्राइंग बनाने के लिए बस मुहर लगाते हैं, जिसमें उपकरण, स्नान रसोई, भवन कोर, अलमारियाँ, विद्त और दूरसंचार, फर्नीचर, बगीचे के सामान, दीवार के खोल और संरचना, कक्ष, कार्यालय सहायक उपकरण, कार्यालय उपकरण शामिल हैं। कार्यालय फर्नीचर, रोपण, दीवार, दरवाजा और खिड़की।

Fig 1

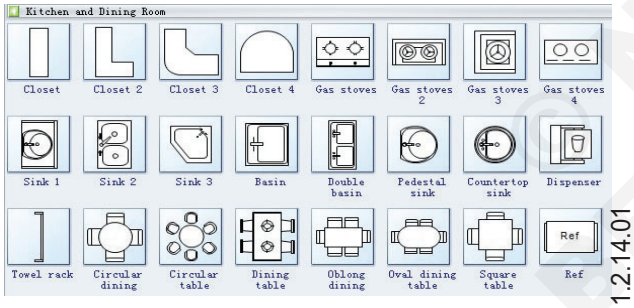


Fig 1.2.14.01

होम फ्लोर- बाथ किचन(Home floor- bath kitchen) : बिल्डिंग प्लान सॉफ्टवेयर मुफ्त डाउनलोड करें और सभी उदाहरण देखें

गृह योजना और फर्श योजना(Home plan & floor plan) (Fig 2): गृह योजना (Home plan)- रसोई और स्नानघर डिजाइन, वास्तुशिल्प और निर्माण दस्तावेजों, अंतरिक्ष योजनाओं, रीमॉडेलिंग और योजना के अतिरिक्त के लिए उपयोग किया जाता है।

तल योजना (Floor plan)- वाणिज्यिक भवन डिजाइन, अंतरिक्ष योजना, वास्तुशिल्प लेआउट, निर्माण दस्तावेज, संरचनात्मक आरेख और सुविधा योजना के लिए उपयोग किया जाता है।

अधिक रसोई और स्नानघर के प्रतीक (More kitchen and bath-room symbols)(Fig 3): प्रतीकों के नए संस्करण में फर्श की योजना बनाने के लिए अधिक रसोई और बाथरूम के प्रतीक शामिल हैं।

भवन योजना के लिए उपकरणों के प्रतीकों का उपयोग कैसे करें: घर, अपार्टमेंट, कार्यालय केंद्र, या किसी अन्य परिसर की परियोजना को डिजाइन करने के लिए शामिल किए गए अनिवार्य दस्तावेजों में से एक विभिन्न उपकरणों और घरेलू उपकरणों की व्यवस्था की योजना है। इस

Fig 2

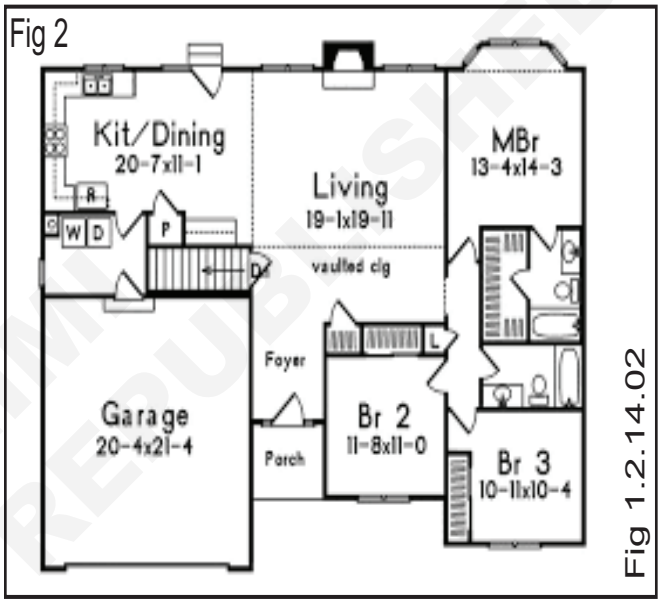


Fig 1.2.14.02

तरह की योजना बनाने से आप उपकरणों के स्थान की योजना बना सकते हैं, उनके स्थान की सुविधा सुनिश्चित कर सकते हैं और सभी बारीकियों की परिकल्पना कर सकते हैं। अच्छी तरह से बाहर की योजना गलतियों और भविष्य के पुनर्विक्रय से बचने में मदद करती है, खासकर प्रमुख और बड़े उपकरणों के स्थान के संबंध में। फ्लोर प्लान सॉल्यूशन के साथ विस्तारित कॉन्सेप्ट ड्रॉ प्रो सॉफ्टवेयर ड्राइंग टूल्स, सैंपल, उदाहरण, टेम्प्लेट और रेडी-टू-यूज वेक्टर ऑब्जेक्ट्स का सही सेट प्रदान करता है जो आपको अपने कमरे, किचन, बाथरूम, लॉन्ड्री आदि के लिए आसानी से सर्वश्रेष्ठ लेआउट विकसित करने देता है। उपकरणों के पुस्तकालय में शामिल उपकरणों के प्रतीक घरों, वाणिज्यिक और कार्यालय परिसरों के लिए व्यावसायिक भवन योजनाओं और उपकरणों के लेआउट को डिजाइन करने के लिए आदर्श और यहां तक कि अपरिहार्य हैं। अपनी योजनाओं को डिजाइन करते समय, आप कई प्रकार बना सकते हैं और सबसे अच्छा समाधान चुन सकते हैं। (Figs 4 to 12)

NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3

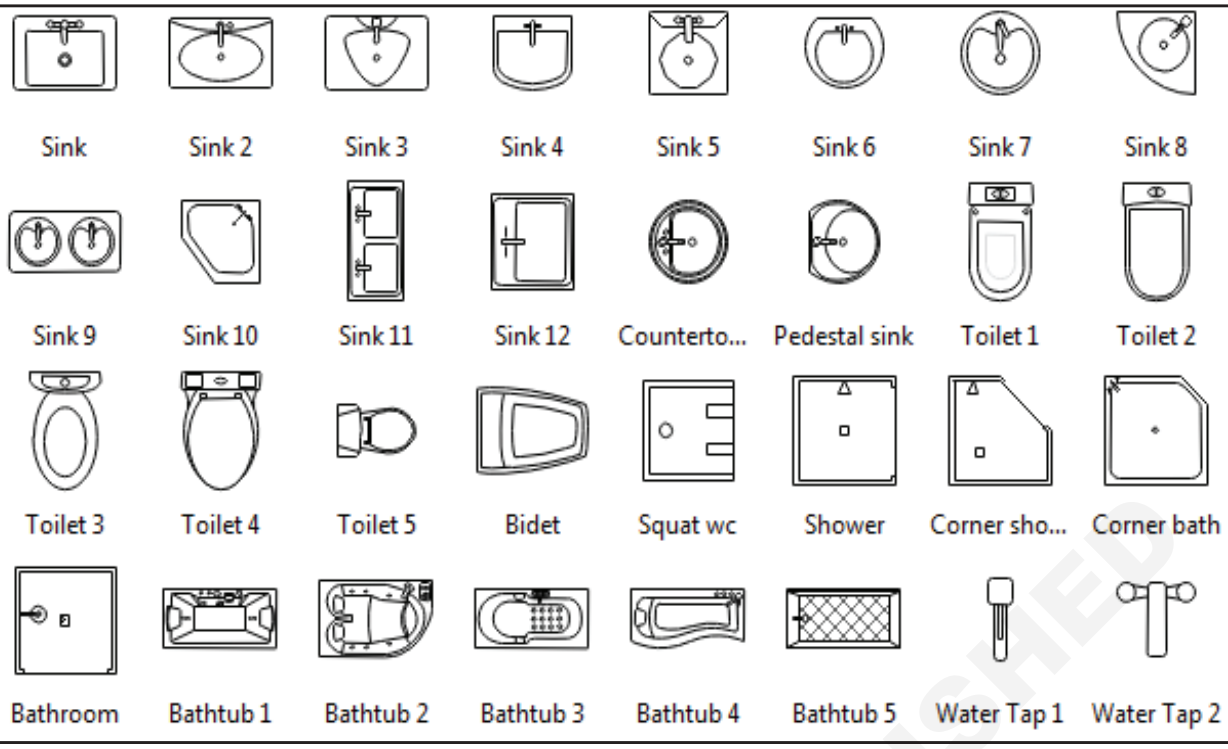
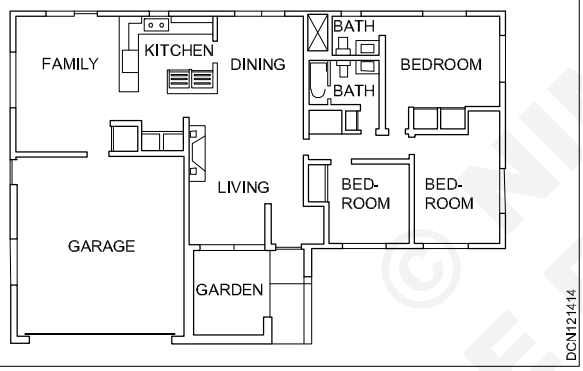


Fig 4



हैचिंग पैटर्न का उपयोग सामग्री के पारंपरिक प्रतिनिधित्व पर B.I.S.द्वारा निर्धारित मानकों ((IS:11663) में अंतर सामग्री को अलग करने के लिए भाग / वस्तु की सामग्री को व्यापक रूप से इंगित करने के साधन के रूप में किया जा सकता है।

Fig 5

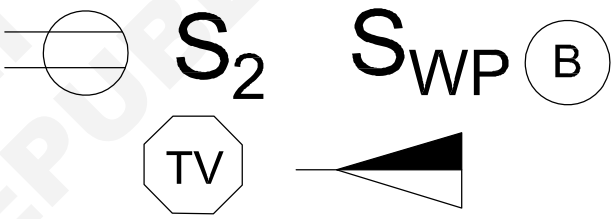
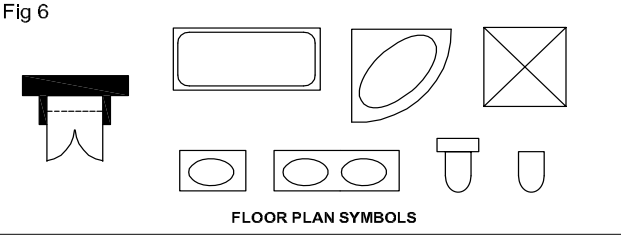


Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7

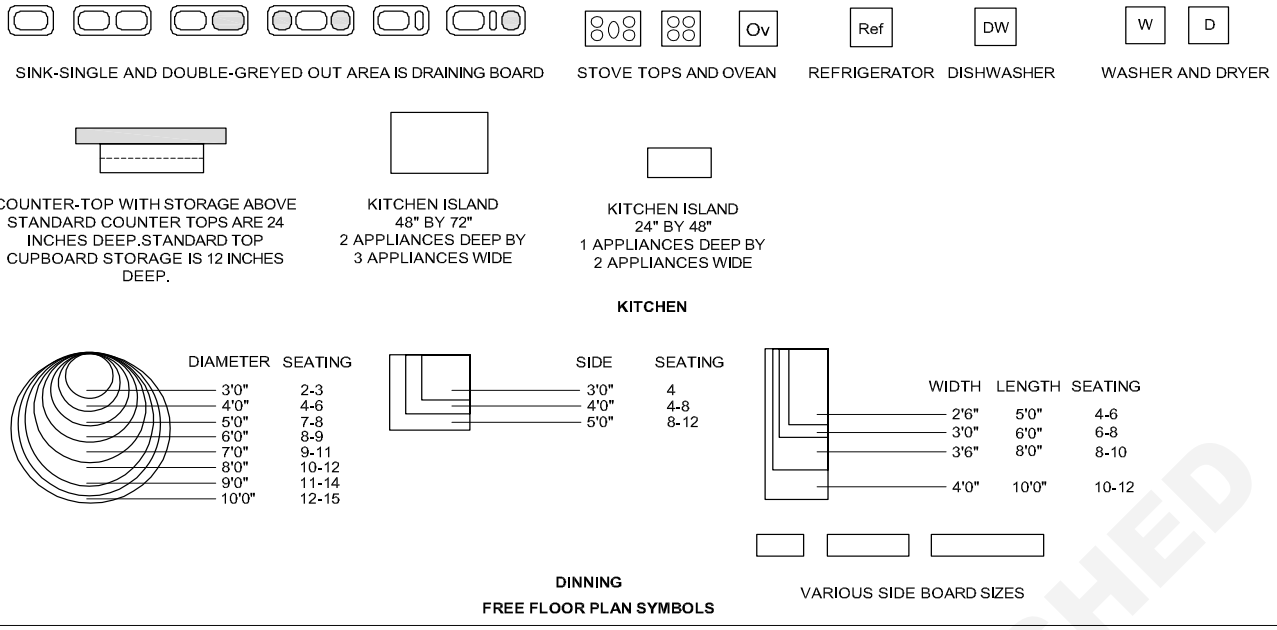


Fig 8

Fig 9

Fig 10

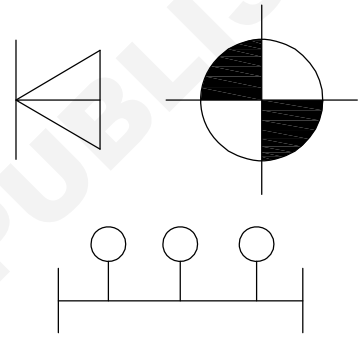


Fig 11

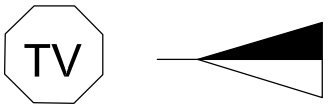
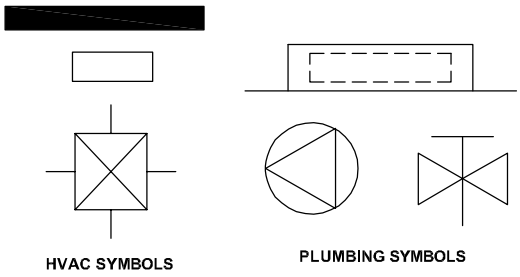


Fig 12



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

रेखा (Line)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **लाइन के प्रकार बताएं**
- **विभिन्न प्रकार की रेखाओं के अनुप्रयोग की व्याख्या कीजिए**

परिचय (Introduction)

इंजीनियरिंग ड्राइंग की रेखाएं चरित्र और मोटाई में भिन्न होती हैं जिन्हें आसानी से पढ़ा जा सकता है और प्रशिक्षित आंखों को विभिन्न उपयुक्त संदेश देने के लिए।

लाइनों के प्रकार(Types of lines)

रेखा	विवरण	सामान्य अनुप्रयोग आंकड़ा और अन्य प्रासंगिक आंकड़े देखें लगातार मोटा
A	Continuous thick	A1 Visible outlines A2 Visible edges
B	Continuous thin(straightor curved)	B1 Imaginary lines of intersection B2 Dimension lines B3 Projection lines or extension line B4 Leader lines B5 Hatching B6 Outline of revolved sections in place B7 Short centre lines B8 Thread lines B9 Diagonal line
C	Continuous thin free	C1 Limits of partial or interrupted views &sections, if the limit is not a chain thin
C		D1 Line (see figure)
D	Continuous thin (Straight) with zig-zags	
E	Dashed thick	E1 Hidden outlines E2 Hidden edges
F	Dashed thin	F1 Hidden outlines F2 Hidden edges
G	Chain thin	G1 Centre lines G2 Lines of symmetry G3 Trajectors
		H1 Cutting planes
H	Chain thin, thick at ends & changes of direction	J1 Indication of lines or surfaces to which a special requirement applies
J	Chain thick	K1 Outlines of adacent parts K2 Alternative and extreme positions of movable parts
K	Chain thin double dashed	K3 Centroidal lines K4 Initial outlines prior to forming K5 Parts situated in front of the cutting plane.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभिलेख (Lettering)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **अक्षर शैली बताएं**
- **अक्षरों और अंकों को IS:962-1989 के अनुसार निर्दिष्ट करें।**

परिचय (Introduction)

1 एक इंजीनियरिंग ड्राइंग न केवल किसी वस्तु के आकार को दिखाती है बल्कि आयामों और नोट्स के रूप में इसके निर्माण के लिए आवश्यक आकार और अन्य विशिष्टताओं का भी वर्णन करती है।

2 शीर्षक, उपशीर्षक, आयाम, स्केल और शैली का लेखन, यदि यह खराब अक्षरों में है, तो अन्यथा स्वीकार्य चित्र की उपस्थिति खराब हो जाएगी।

3 'अभ्यास मनुष्य को परिपूर्ण बनाता है', निरंतर प्रयासों के साथ अभ्यास करने से निश्चित रूप से अक्षर कौशल और शैली में सुधार होगा

4 B.I.S. मानक (भारतीय मानक ब्यूरो) IS: 962-1989 (तकनीकी ड्राइंग के लिए पत्र) I.S.O. : 3098/1-1974 (E) से अपनाया गया है।

इंजीनियरिंग ड्राइंग पर लेटरिंग की आवश्यक विशेषताएं हैं (The essential features of lettering on engineering drawings are):

1 पठनीयता (Legibility)

2 एकरूपता (Uniformity)

3 निष्पादन की गति (Rapidity of execution)

4 सूक्ष्म फिल्मांकन, फोटोग्राफिक, पुन: उत्पादन, ज़ेरॉक्सिंग, अमोनिया प्रिंटिंग आदि के लिए उपयुक्तता

चूंकि समय अधिक महत्वपूर्ण है, इसलिए अक्षर सरल और सरल शैली में होना चाहिए ताकि इसे गति के साथ मुक्तहस्त में किया जा सके। सिंगल स्ट्रोक लेटर उपरोक्त आवश्यकताओं को पूरा करते हैं।

अक्षरों और अंकों को उनकी ऊंचाई से निर्दिष्ट किया जाता है। हालांकि, उपयोग किए गए वास्तविक आकार चित्र के आकार और उस उद्देश्य पर निर्भर करते हैं जिसके लिए इसे बनाया जाता है अधिकांश अक्षरों के लिए मानक ऊंचाई 3 mm है। लंबी ड्राइंग के लिए 5 mm से 6 mm की ऊंचाई की सिफारिश की जाती है। विशेष नोट्स और शीर्षक ब्लॉक की जानकारी के लिए 4 mm, 6 mm और 8 mm की एक समान लंबाई का उपयोग किया जा सकता है।

(टेबल - 6.01)

सामान	mm में आकार ऊंचाई
टाइटल ब्लॉक में आरेखण संख्या और कटिंग प्लेन सेक्शन को दर्शाते हुए पत्र	10,12
ड्राइंग का शीर्षक	6,8
उप-शीर्षक और शीर्षक	3,4,5,6
नोट्स, जैसे कि किंवदंतियों, कार्यक्रम, सामग्री सूची, आयाम	3,4,5

एकरूपता, आकार और अंतर (Uniformity, size and spacing):

1 अक्षरों को साफ और मनभावन दिखना चाहिए, जैसे, ऊंचाई में एकरूपता, झुकाव, दूरी और अच्छे अक्षरों के लिए आवश्यक रेखा की सामर्थ्य अक्षर सटीक, तीक्ष्ण, गहरा और पढ़ने में आसान होना चाहिए।

2 क्षैतिज दिशानिर्देश क्षैतिज संरेखण, अक्षरों की ऊंचाई निर्धारित करते हैं। यह अक्षरों की पंक्तियों के बीच की दूरी को निर्धारित करता है।

3 लंबवत दिशानिर्देश लंबवतता बनाए रखने के लिए कार्य करते हैं। यह मुक्तहस्त वर्णों का उचित झुकाव एक समान रखता है।

4 किसी भी चित्र में केवल एक ही प्रकार की अक्षर शैली का प्रयोग किया जाना चाहिए। लोअर केस (छोटे) अक्षरों का आमतौर पर प्रतीकों के अलावा उपयोग नहीं किया जाता है।

आयाम (Dimensioning)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **आयाम को परिभाषित करने के लिए।**
- **भारतीय मानक विशिष्टता के अनुसार रेखाचित्रों को आयाम देना।**

परिचय (Introduction): यह संख्यात्मक प्रतिनिधित्व इंजीनियरिंग ड्राइंग है

1 आयाम इंजीनियरिंग ड्राइंग में एक प्रमुख भूमिका निभाता है। यह मात्रा को व्यक्त करता है, मूल्य जोड़ता है और आरेख के भागों के संबंध को दर्शाता है। यह जानकारी बहुत जरूरी है। आयाम के बिना, चित्र का अर्थ खो जाता है।

2 ड्राइंग के प्रत्येक भाग में पर्याप्त विवरण प्रदान करने के लिए, गलतफहमी, भ्रम, मौका और संदेह को छोड़ने आदि से बचने के लिए आयाम प्रदान किया गया है।

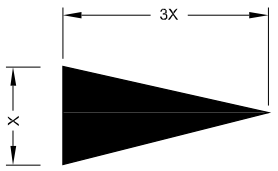
3 आयाम स्पष्ट होना चाहिए और केवल एक बार दिखाई देना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एरो हेड्स (Arrow heads) (Fig 1)

ऐरोहेड्स को आयाम रेखाओं के दोनों सिरों पर चिह्नित किया जाता है। तीर के सिरों का आकार चित्र के आकार के अनुपात में होना चाहिए।

Fig 1



DCN121521

परोक्ष हड़ताल और मूल संकेत (Oblique strike and origing indication)

Fig 2

DCN121512

1 जहां तीर के सिरों के लिए स्थान अपर्याप्त है, वहां तिरछे स्ट्रोक या बिंदु का उपयोग किया जा सकता है।

2 तिरछा स्ट्रोक 45 डिग्री पर झुकी हुई एक छोटी रेखा के रूप में खींचा जाता है। मूल संकेत लगभग 3 mm व्यास के एक छोटे से खुले वृत्त के रूप में तैयार किया गया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लीडर लाइन एक ऐसी लाइन है जो डायमेंशन ऑब्जेक्ट जैसी विशेषता को संदर्भित करती है और इसे निरंतर पतली रेखा की रूपरेखा देती है।

1 यदि लीडर लाइन किसी वस्तु की रूपरेखा के साथ समाप्त होती है, तो उसके अंत में एक बिंदु होना चाहिए।

2 यदि यह किसी वस्तु की रूपरेखा पर समाप्त होता है तो उसके पास एक तीर का सिरा होना चाहिए।

3 यदि यह एक आयाम रेखा पर समाप्त होता है तो इसे डॉट या एरोहेड के बिना समाप्त होना चाहिए।

आयाम विधि (Dimensioning method) (IS: 11669-1986)

विधि 1 (संरेखित प्रणाली) Method 1 (Aligned system) (Fig 2 and Fig 3)

Fig 2

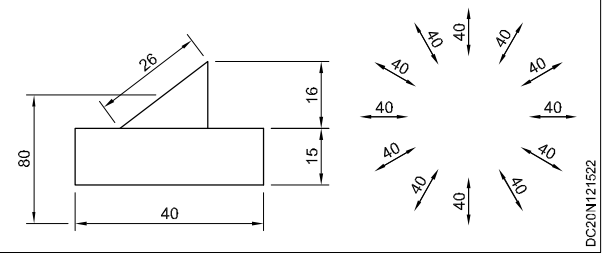
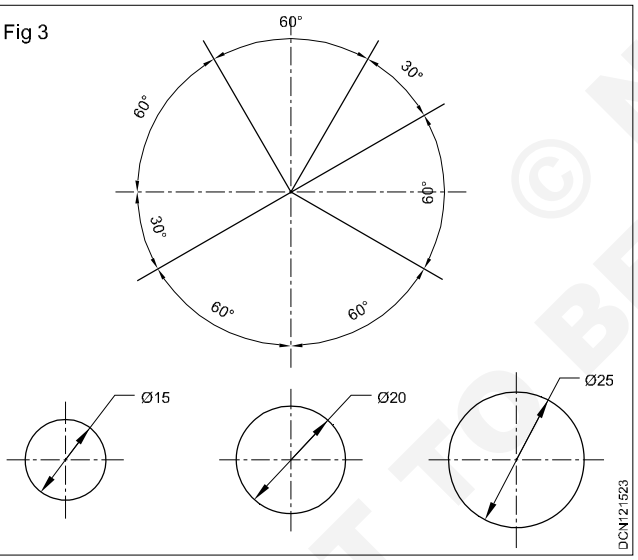


Fig 3



1 आयाम रेखाएँ वस्तु रेखाओं के समानांतर खींची जाती हैं।

2 आयाम मानों को आयाम रेखाओं के ऊपर रखा जाता है, न कि आयाम रेखाओं को तोड़कर।

3 आयाम मान मध्य के पास और आयाम रेखाओं के स्पष्ट होते हैं।

4 सभी आयामों को इस प्रकार रखा गया है कि उन्हें ड्राइंग शीट के नीचे या दाहिने किनारे से पढ़ा जा सके।

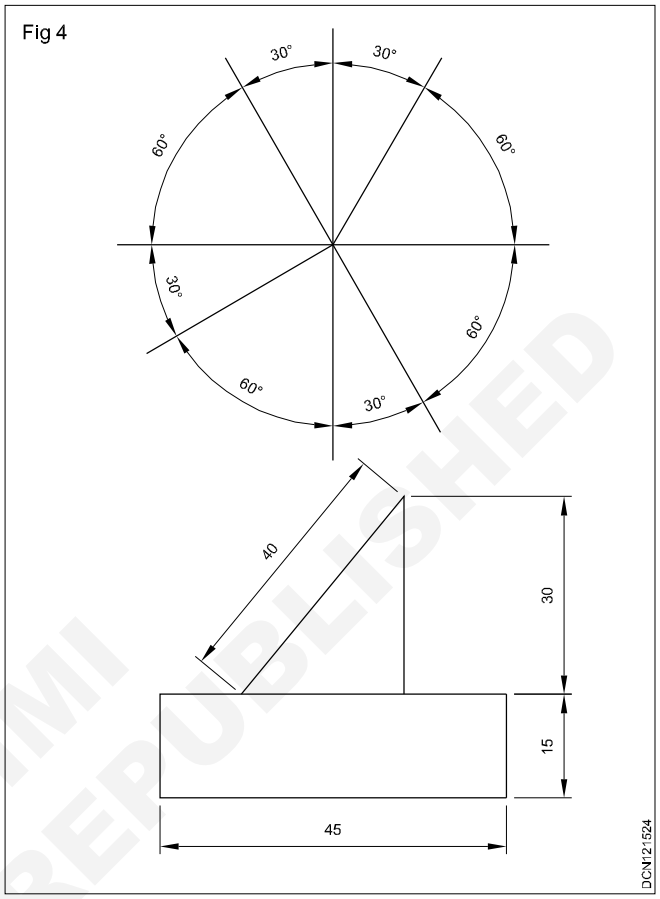
विधि 2 (यूनिडायरेक्शनल सिस्टम) (Unidirectional system) (Fig 4)

1 आयाम रेखाएँ वस्तु रेखाओं के समानांतर खींची जाती हैं।

2 क्षैतिज रेखाओं को विधि -1 . के रूप में विमा किया जाता है

3 लंबवत और झुकी हुई रेखाओं को आयाम रेखाओं के बीच में छोड़े गए गैप में आयाम मान लिखकर आयाम दिया जाता है।

Fig 4



4 सभी आयामों को इस प्रकार रखा गया है कि उन्हें ड्राइंग शीट के नीचे से पढ़ा जा सके।

किसी एक ड्राइंग पर, आयाम रखने की केवल एक विधि का उपयोग करें।

आयाम की इकाई (Unit of dimensioning)

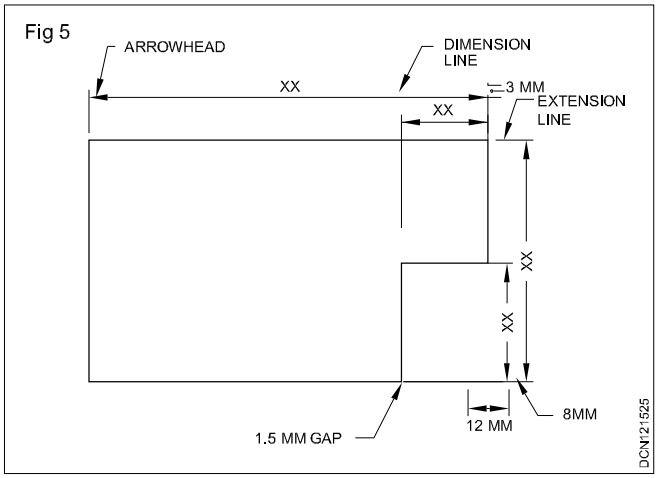
1 आयाम की अनुशंसित इकाई मिलीमीटर है। इकाई के लिए प्रतीक जोड़ने की कोई आवश्यकता नहीं है उदा. आयाम मान 40 का अर्थ 40 mm है लेकिन एक फुट- नोट जैसे “mm में सभी आयाम” प्रमुख स्थानों पर लिखा जाता है।

2 जब आयाम 1 से कम हो, तो 0.75 जैसे दशमलव बिंदु से पहले एक शून्य रखा जाना चाहिए।

आयामों को चिह्नित करने की प्रक्रिया (Procedure to mark dimensions) (Fig 5&6)

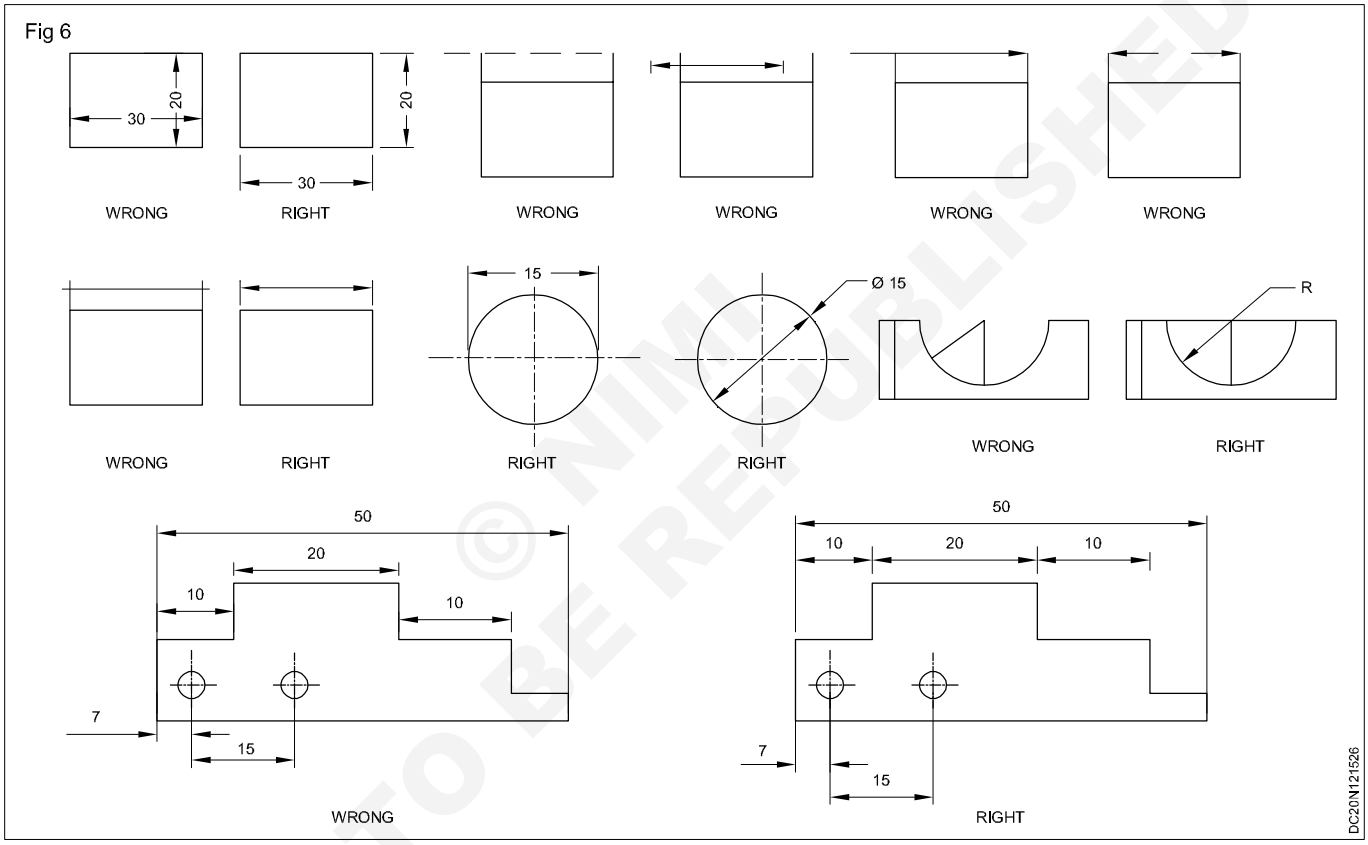
1 वस्तु रेखा के समानांतर आयाम रेखा खींचे जिसे उससे लगभग 8 से 10 mm पर आयाम दिया जाए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



2 प्रक्षेपण रेखाएँ वस्तु रेखा पर लम्बवत बनाएँ। जहां आवश्यक हो, वे तिरछे खींचे जा सकते हैं लेकिन एक दूसरे के समानांतर।

3 दोनों सिरों पर तीर के निशान विधि -1 या विधि -2 के अनुसार आयाम रेखा के है



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

समतल ज्यामितीय रचना (Plane Geometrical construction)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सबसे अधिक इस्तेमाल की जाने वाली ज्यामितीय आकृतियों की शर्तों को परिभाषित करें।**

परिचय (Introduction)

ज्यामिति दृश्य के रूप में दर्शाई गई वस्तु का आकार है, विभिन्न कोणों से देखने पर वस्तु कैसी दिखेगी, जैसे कि सामने, ऊपर, किनारे, आदि। इंजीनियरिंग चित्र तैयार करने में कई ज्यामितीय निर्माण शामिल होते हैं, जो ज्यादातर पर आधारित होते हैं समतल ज्यामिति। विभिन्न ज्यामितीय आकृतियों और उनके पदों का ज्ञान आवश्यक है, इसलिए ज्यामितीय निर्माणों का अध्ययन करना आवश्यक है।

महत्वपूर्ण ज्यामितीय शब्द (Important geometrical terms)

त्रिभुज (Triangles)

समबाहु, समद्विबाहु और विषमबाहु। (एक विषमबाहु त्रिभुज में तीन असमान भुजाएँ होती हैं)

चतुर्भुज (Quadrilaterals)

1 **वर्ग (Square)**- सभी भुजाएँ समान और सभी कोण समकोण।

2 **आयत या आयताकार (Rectangle or oblong)**- विपरीत भुजाएँ समान और सभी कोण समकोण होते है

3 **समचतुर्भुज (Rhombus) -** सभी भुजाएँ समान होती हैं, लेकिन कोण समकोण नहीं होते।

4 **समचतुर्भुज (Rhomboid)**- विपरीत भुजाएँ समान और समांतर होती हैं, लेकिन कोण समकोण नहीं होते हैं।

5 **समलंब (Trapezoid) -** केवल दो भुजाएँ समानांतर होती है

6 **समलंब (Trapezium)**- कोई भुजा समानांतर नहीं, लेकिन इसकी दो भुजाएँ समान हो सकती हैं। जब दो भुजाएँ बराबर होती हैं, तो इसे समलंब या पतंग कहते हैं।

बहुभुज (Polygons)

नियमित और अनियमित; जब सभी भुजाएँ समान हों, तो यह एक नियमित बहुभुज होता है, अन्यथा अनियमित।

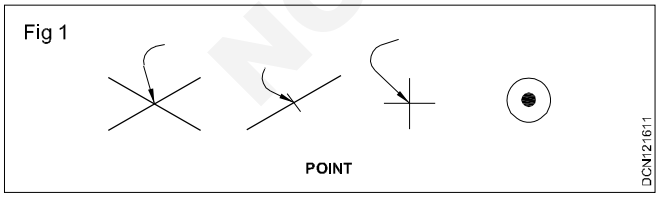
पेंटागन- 5 भुजाएँ; षट्भुज- 6 भुजाएँ; हेप्टागन- 7 भुजाएँ; अष्टकोण- 8 भुजाएँ; नॉनगन- 9 भुजाएँ; डेकागन- 10 भुजाएँ;

रेखाओं और कोणों के प्रकार (Types of Lines and Angles)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **बिंदुओं और रेखाओं को परिभाषित करें**
- **लाइनों का वर्गीकरण बताएं**
- **विभिन्न प्रकार के कोणों को बताएं**
- **कोणों को मापने की विधि समझाइए।**

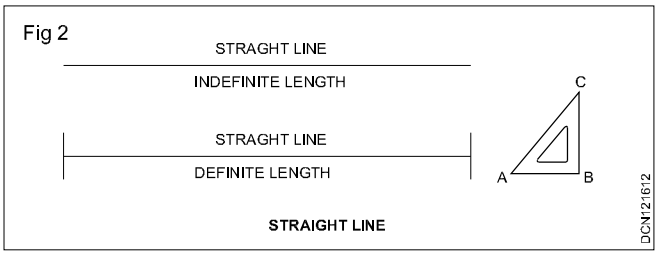
एक बिंदु अंतरिक्ष में एक स्थान का प्रतिनिधित्व करता है, जिसकी कोई चौड़ाई या ऊंचाई नहीं है। इसे रेखाओं या बिंदु के प्रतिच्छेदन द्वारा दर्शाया जाता है। (Fig 1)



रेखा एक बिंदु का पथ है जब वह चलती है। इसकी कोई मोटाई नहीं होती है और यह दो प्रकार की होती है:

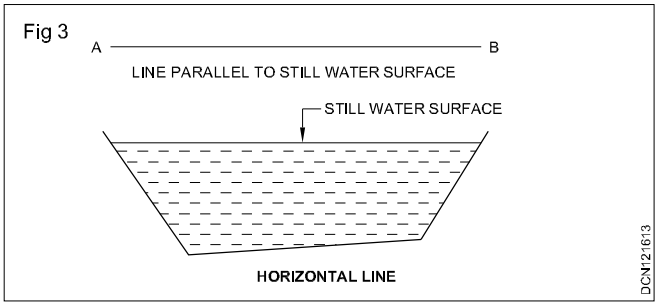
- सीधी रेखा (Straight line)
- टेढ़ी मेढ़ी रेखा (Curved line)

सीधी रेखा (Straight line): यह उस बिंदु का पथ है जब वह किसी विशेष दिशा में गति कर रहा होता है। इसकी केवल लंबाई है और चौड़ाई नहीं है। (Fig 2) साथ ही एक सीधी रेखा दो बिंदुओं के बीच की सबसे छोटी दूरी है। सीधी रेखा, उसके अभिविन्यास के आधार पर, क्षैतिज, लंबवत और झुकी हुई या तिरछी रेखा के रूप में वर्गीकृत की जाती है।

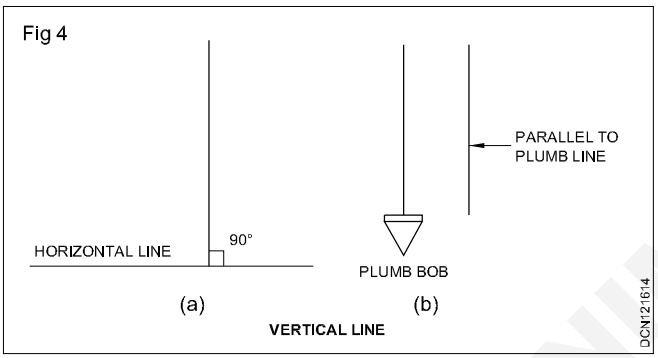


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

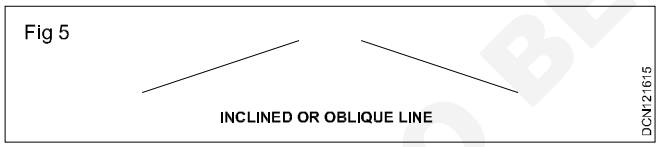
क्षैतिज रेखा (Horizontal line)(Fig 2): क्षैतिज रेखाएँ वे होती हैं जो एक क्षैतिज तल के समानांतर होती हैं। क्षैतिज तल का उदाहरण स्थिर जल की सतह है। (Fig 3)



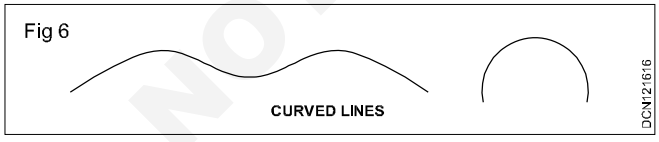
ऊर्ध्वाधर रेखा(Vertical line) (Fig 4a): वे रेखाएँ जो क्षैतिज रेखाओं के लंबवत होती हैं, उर्ध्वाधर रेखाएँ कहलाती हैं। इसे साहुल की साहुल रेखा के साथ या एक साहुल रेखा के समानांतर एक रेखा के रूप में माना जा सकता है। (Fig 4b)



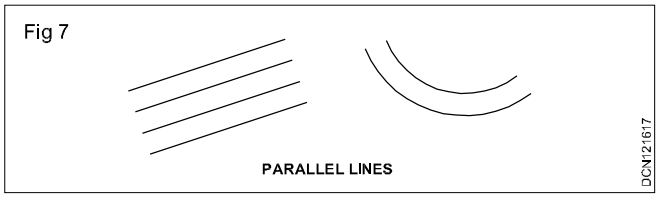
झुकी हुई रेखा या तिरछी रेखा (Inclined line or Oblique line): एक सीधी रेखा जो न तो क्षैतिज होती है और न ही लंबवत होती है, झुकी हुई रेखा कहलाती है। (Fig 5)



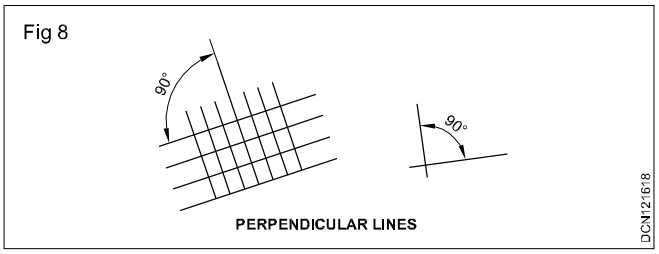
घुमावदार रेखा (Curved line): यह एक बिंदु का पथ है जो हमेशा अपनी दिशा बदलता है। घुमावदार रेखाओं के उदाहरण (Fig 6) में दिखाए गए हैं।



समानांतर रेखाएँ(Parallel lines): वे रेखाएँ जिनके बीच समान दूरी होती है। वे सीधी रेखाएँ या घुमावदार रेखाएँ हो सकती हैं। विस्तारित होने पर समानांतर रेखाएं नहीं मिलती हैं। (Fig 7)



लंबवत रेखाएँ (Perpendicular lines): जब दो रेखाएँ 90° पर मिलती हैं, तो दोनों रेखाएँ एक-दूसरे पर लंबवत कहलाती हैं। इस पंक्ति में से एक को संदर्भ रेखा कहा जाता है। (Fig 8)



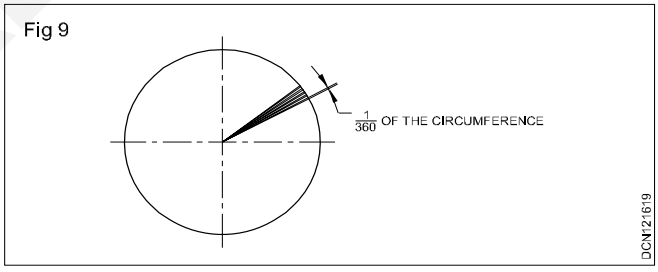
कोण (Angles): कोण एक बिंदु पर मिलने वाली दो सीधी रेखाओं के बीच का झुकाव है या विस्तारित होने पर मिलते हैं। AB और BC दो सीधी रेखाएँ हैं जो B पर मिलती हैं। उनके बीच के झुकाव को कोण कहा जाता है। कोण को डिग्री या रेडियन में व्यक्त किया जाता है।

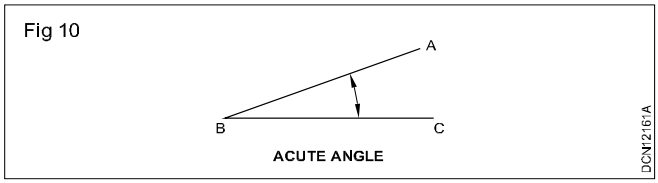
एक डिग्री की अवधारणा (Concept of a degree): जब एक वृत्त की परिधि को 360 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है और इन बिंदुओं के माध्यम से त्रिज्य रेखाएं खींची जाती हैं, तो दो आसन्न त्रिज्य रेखाओं के बीच के झुकाव को एक डिग्री के रूप में परिभाषित किया जाता है। इस प्रकार एक वृत्त को 360^0 कहा जाता है। (Fig 9)

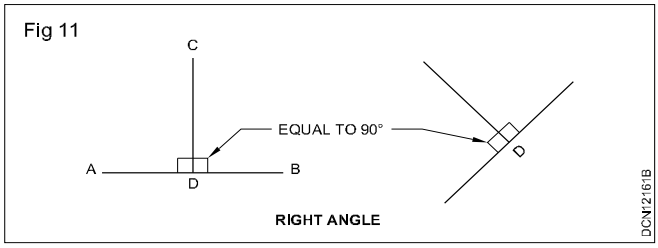
न्यून कोण (Acute angle): यदि कोई कोण जो 90° से कम हो, न्यून कोण कहलाता है। (Fig 10)

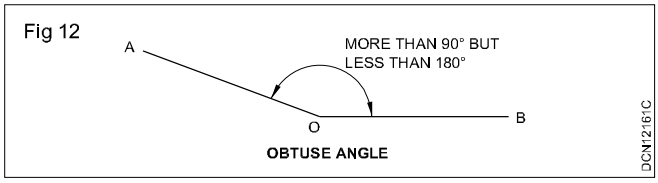
समकोण(Right angle): एक संदर्भ रेखा और एक लंब रेखा के बीच के कोण को समकोण कहा जाता है। (Fig 11)

अधिककोण(Obtuse angle): यह 90°और 180° के बीच के कोण को दर्शाता है। (Fig 12)





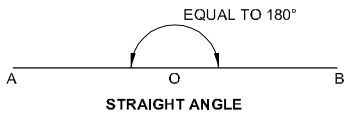




© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

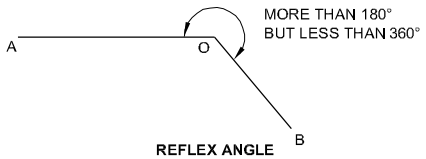
सीधा कोण(Straight angle): यह 180° के कोण को दर्शाता है। इसे एक सीधी रेखा का कोण भी कहते हैं। (Fig 13)

Fig 13



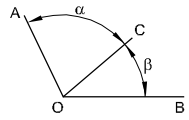
प्रतिवर्ती कोण(Reflex angle): यह वह कोण होता है जो 180° से अधिक होता है। (Fig 14)

Fig 14



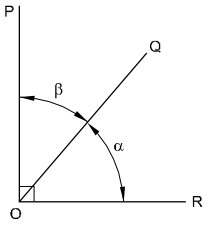
आसन्न कोण (Adjacent angles): ये एक रेखा के दोनों ओर स्थित कोण होते हैं। (Fig 15)

Fig 15



पूरक कोण (Complementary angles): जब दो कोणों का योग 90° के बराबर होता है, कोण POQ + कोण QOR = 90° कोण POQ और कोण QOR एक दूसरे के पूरक कोण होते हैं। (Fig 16)

Fig 16



अनुपूरक कोण (Supplementary angle): जब दो आसन्न कोणों का योग 180° के बराबर होता है, उदाहरण कोण SOT + कोण TOY = 180°, कोण SOT और कोण TOY एक दूसरे के पूरक कोण होते हैं। (Fig 17)

प्रोट्रैक्टर (Protractor): प्रोट्रैक्टर कोणों को मापने का एक उपकरण है। यह आकार में अर्ध-गोलाकार या गोलाकार होता है और फ्लैट सेल्युलाइड शीट से बना होता है। अर्धवृत्ताकार चांदा में अंशांकन का विवरण Fig 18 में दिखाया गया है।

कोण के कोने बिंदु के साथ संदर्भ रेखा और बिंदु `0′ को संरेखित करते हुए, कोणों को दोनों तरफ से सेट या मापा जा सकता है।

Fig 18 दिखाता है कि कोण को कैसे पढ़ना या सेट करना है। प्रोट्रैक्टर का उपयोग किसी सर्कल या ड्राइंग सेक्टर को विभाजित करने के लिए भी किया जा सकता है।

Fig 17

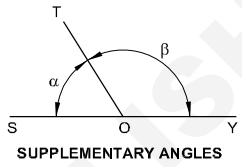
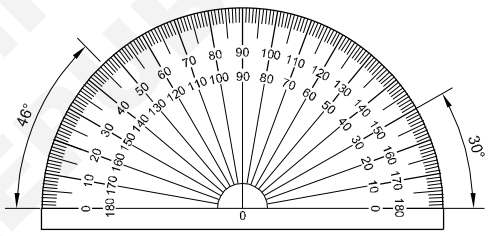


Fig 18



त्रिभुज और उनके प्रकार (Triangles and their types)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **त्रिभुजों को परिभाषित करें**
- **विभिन्न प्रकार के त्रिभुजों के नाम लिखिए और उनके गुण बताइये।**

त्रिभुज एक बंद समतल आकृति है जिसमें तीन भुजाएँ और तीन कोण होते हैं। तीनों कोणों का योग हमेशा 180° के बराबर होता है।

एक त्रिभुज को परिभाषित करने के लिए, हमें निम्न प्रकार से कम से कम तीन मापों की आवश्यकता है:

- 3 पक्ष या
- 2 भुजाएँ और एक कोण या
- 2 कोण और एक भुजा

त्रिभुजों के प्रकार (Types of triangles)

- **समबाहु त्रिभुज** वह त्रिभुज होता है जिसकी तीनों भुजाएँ बराबर होती हैं। साथ ही तीनों कोण बराबर (60°) हैं (Fig 1)
- **समद्विबाहु त्रिभुज** की दो भुजाएँ बराबर होती हैं। दो समान भुजाओं के सम्मुख कोण भी बराबर होते हैं। (Fig 2)
- **विषमबाहु त्रिभुज** की तीनों भुजाओं की लंबाई असमान होती है। तीनों कोण भी असमान हैं। (Fig 3)
- समकोण त्रिभुज वह होता है जिसमें एक कोण 90° (समकोण) के बराबर होता है। समकोण की सम्मुख भुजा कर्ण कहलाती है। (Fig 4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

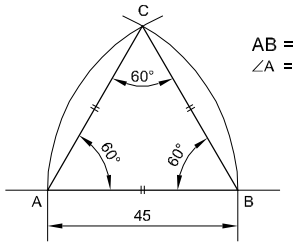


Fig 2

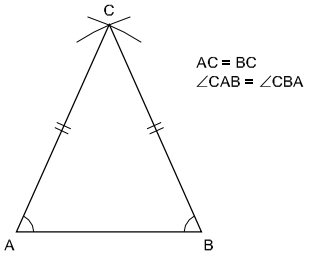
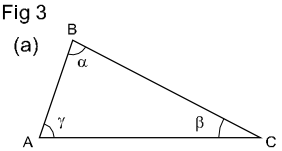


Fig 3



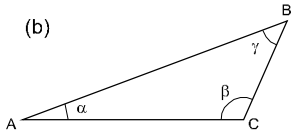
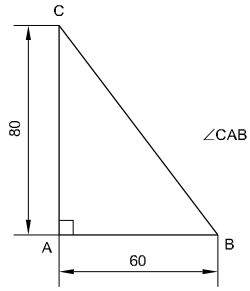


Fig 4



- न्यूनकोण त्रिभुज वह है जिसमें तीनों कोण 90° से कम हों। (Fig 5)

Fig 5

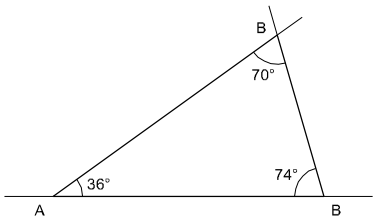
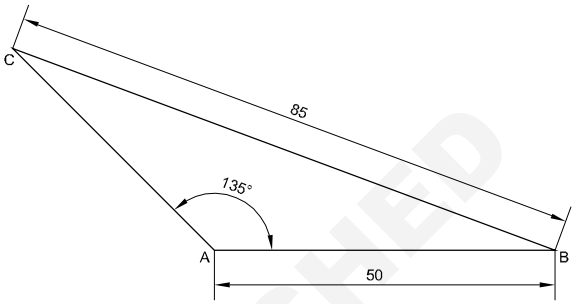


Fig 6



- अधिक कोण वाले त्रिभुज का एक कोण 90° से अधिक होता है। (Fig 6)

किसी भी त्रिभुज के तीनों कोणों का योग 180° होता है।

किन्हीं दो भुजाओं का योग तीसरी भुजा से अधिक होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चतुर्भुज और उनके गुण (Quadrilaterals and their properties)

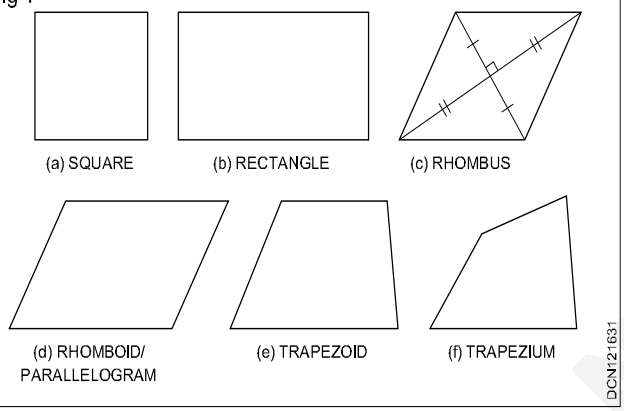
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **एक चतुर्भुज परिभाषित करें**
- **चतुर्भुजों के नाम लिखिए**
- **चतुर्भुजों के गुण बताइये।**

चतुर्भुज एक समतल आकृति है जो चार भुजाओं और चार कोणों से घिरी होती है। एक चतुर्भुज में चारो अंतः कोणों का योग 360° के बराबर होता है। विपरीत कोनों को मिलाने वाली भुजा विकर्ण कहलाती है। चार भुजाओं, चार कोणों और दो विकर्णों में से एक चतुर्भुज बनाने के लिए कम से कम पाँच आयामों की आवश्यकता होती है, जिनमें से दो भुजाएँ होनी चाहिए। चतुर्भुज को ट्रेपेज़ॉइड भी कहा जाता है।

चतुर्भुज के प्रकार (Types of quadrilaterals) (Fig 1)

Fig 1



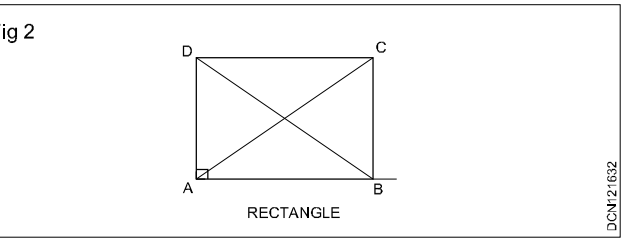
- वर्ग (Square)
- आयत (Rectangle)
- समचतुर्भुज (Rhombus)
- समचतुर्भुज / समांतर चतुर्भुज (Rhomboid/Parallelogram)
- समलम्ब चतुर्भुज (Trapezoid)
- ट्रेपेज़ियम (Trapezium)

वर्ग (Square): एक वर्ग में चारों भुजाएँ बराबर होती हैं और उसके चारों कोण समकोण होते हैं। दो विकर्ण एक दूसरे के बराबर और लंबवत होते हैं।

एक वर्ग बनाने के लिए हमें (A) भुजा की लंबाई या (B) विकर्ण की लंबाई जानने की जरूरत है।

आयत (Rectangle) (Fig 2): एक आयत में सम्मुख भुजाएँ बराबर और समानांतर होती हैं और चारों कोण समकोण होते हैं।

Fig 2

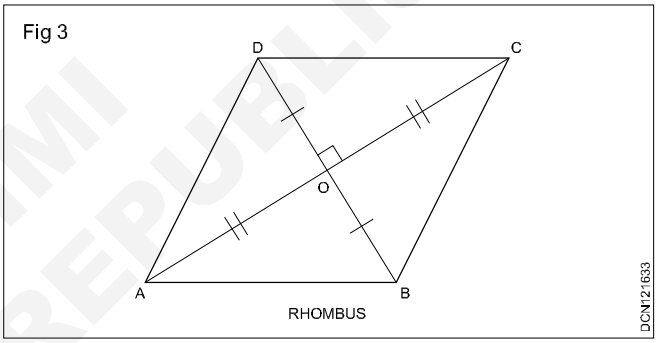


आयत बनाने के लिए हमें लंबाई (A) दो आसन्न पक्षों या (B) विकर्ण और एक तरफ जानने की जरूरत है।

Fig 2 एक आयत ABCD दिखाती है। भुजाएँ AB = DC और BC = AD. विकर्ण AC और BD बराबर हैं, समद्विभाजित हैं लेकिन समकोण पर नहीं हैं।

समचतुर्भुज (Rhombus)(Fig 3): समचतुर्भुज में चारों भुजाएँ समान होती हैं, लेकिन केवल सम्मुख कोण समान होते हैं। ABCD वह समचतुर्भुज है जहाँ AB = BC = CD = AD है।
कोण ABC = कोण ADC और कोण BAD = कोण BCD।
विकर्ण AC और BD समान नहीं हैं लेकिन समकोण पर समद्विभाजित हैं।
AO = OC and BO = OD.

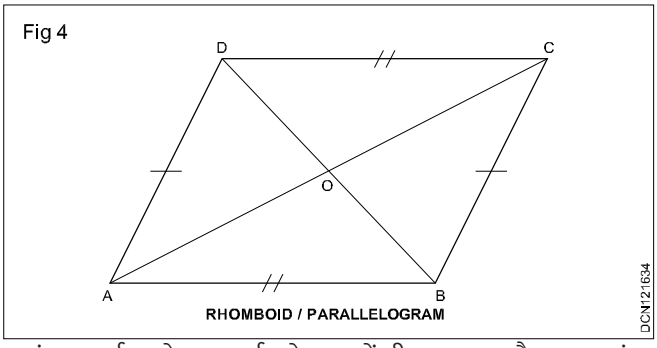
Fig 3



एक समचतुर्भुज की रचना करने के लिए हमें (a) दो विकर्णों (b) एक विकर्ण और एक विपरीत कोण या (C) एक भुजा और उसके आसन्न कोण को जानना होगा।

समचतुर्भुज/समांतर चतुर्भुज (Rhomboid/Parallelogram) (Fig 4): एक समांतर चतुर्भुज में विपरीत भुजाएँ समान और समानांतर होती हैं। सम्मुख कोण भी बराबर होते हैं। विकर्ण बराबर नहीं होते हैं लेकिन एक दूसरे को समद्विभाजित करते हैं।

Fig 4



समांतर चतुर्भुज को समचतुर्भुज के रूप में भी जाना जाता है। एक समांतर चतुर्भुज के निर्माण के लिए हमें (a) दो आसन्न भुजाएँ और उनके बीच का कोण या (b) एक भुजा, विकर्ण और उनके बीच का कोण या (C) दो आसन्न भुजाएँ और विपरीत भुजाओं के बीच लंबवत दूरी की आवश्यकता होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

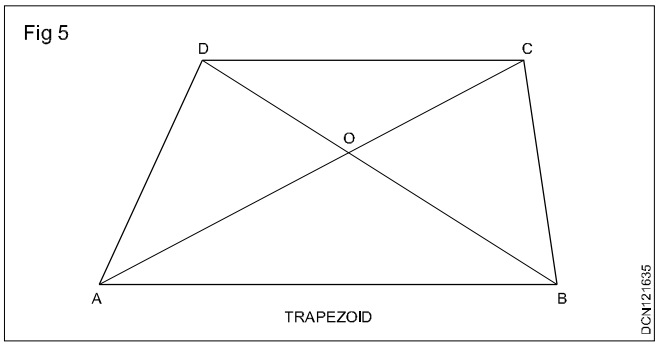
समांतर चतुर्भुज ABCD में, AB = DC; AD = BC

कोण DAB = कोण DCB, कोण ABC = कोण ADC

भुजाएँ AB,CD और AD, BC समानांतर हैं।

विकर्ण AC और BD बराबर नहीं हैं लेकिन 0 पर समद्विभाजित हैं।

समलम्ब चतुर्भुज (Trapezoid) (Fig 5): यह एक चतुर्भुज है, चारों भुजाएँ भिन्न हैं और केवल दो भुजाएँ समानांतर हैं, चारों कोण भिन्न हैं। विकर्ण समकोण पर समद्विभाजित नहीं करते हैं।

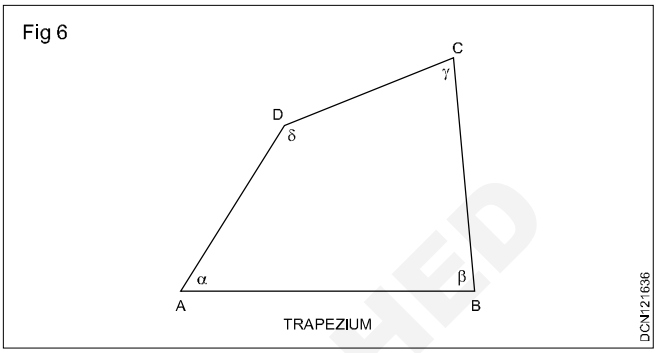


ABCD एक समलम्ब है, भुजाएँ AB और DC समानांतर हैं लेकिन समान नहीं हैं।

विकर्ण AC and BD and AO = OC बराबर होने की आवश्यकता नहीं है।

भुजाएँ AD और BC कभी-कभी बराबर हो सकती हैं।

समलम्ब चतुर्भुज (Trapezoid) (Fig 6): यह 4 भुजाओं की एक समतल आकृति है, और कोई भी दो भुजाएँ एक-दूसरे के बराबर होती हैं।

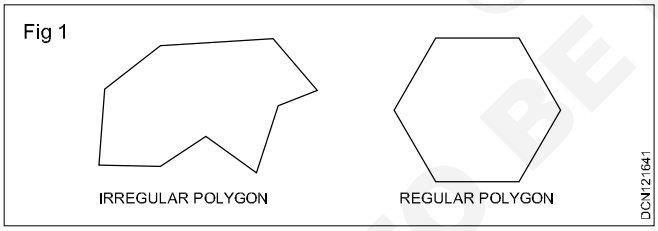


बहुभुज और उनके गुण (Polygon and their properties)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

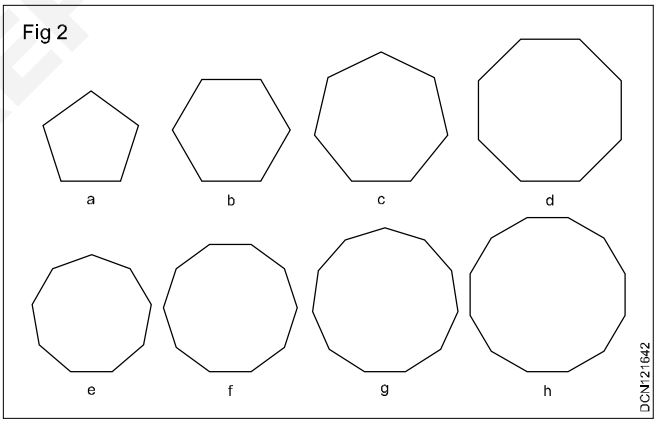
- **बहुभुज को परिभाषित करें**
- **बहुभुज को भुजाओं की संख्या के आधार पर नाम दें**
- **बहुभुज के गुण बताइये।**

बहुभुज एक समतल आकृति है जो कई (आमतौर पर पाँच या अधिक) सीधी रेखाओं से घिरी होती है। जब सभी भुजाएँ और सम्मिलित कोण बराबर होते हैं, तो इसे एक नियमित बहुभुज कहा जाता है। (Fig 1)



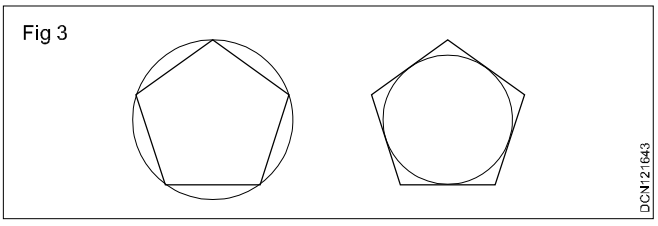
बहुभुजों के नाम (Names of polygons): बहुभुजों का नाम उनकी भुजाओं की संख्या के आधार पर नीचे दिया गया है: (Fig 2)

नाम	भुजाएं की संख्या
पेंटागन	5
षट्भुज	6
सप्तभुज	7
अष्टभुज	8
नवभुज	9
दसभुज	10
एकादशभुज	11
बारहकोना	12



बहुभुज के गुण (Properties of polygon)

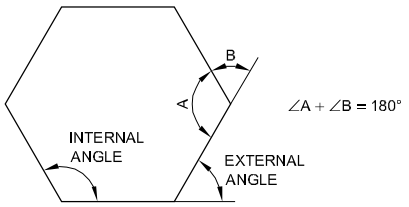
- एक सम बहुभुज के सभी कोने वृत्त पर स्थित होते हैं। एक नियमित बहुभुज की भुजाएँ भुजा में खींचे गए वृत्त की स्पर्शरेखा होंगी। (Fig 3)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- एक बहुभुज के आंतरिक कोणों का योग (2 x n - 4) x 90^0 कोण के बराबर होता है, जहाँ n भुजाओं की संख्या होती है।
- एक बहुभुज के बहिष्कोणों का योग 360° के बराबर होता है।
- आंतरिक कोण और संगत बाह्य कोण का योग 180° होता है। (Fig 4)

Fig 4



वृत्त (Circles)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **वृत्त क्या है बताएं**
- **इसके अवयवों के नाम लिखिए**
- **कम्पास का कार्य बताएं**
- **संकेंद्रित और उत्केंद्रित वृत्तों की व्याख्या करें।**

वृत्त (Circle): वृत्त एक समतल आकृति है जो एक वक्र से बंधी होती है, जो एक बिंदु के स्थान से बनती है जो चलती है ताकि यह हमेशा स्थिर बिंदु "केंद्र" से एक निश्चित दूरी पर हो

त्रिज्या (Radius): वृत्त के केंद्र से किसी बिंदु तक की दूरी को "त्रिज्या" कहा जाता है।

व्यास (Diameter): केंद्र से गुजरने वाले वक्र पर दो बिंदुओं के बीच एक सीधी रेखा की लंबाई को "व्यास", D कहा जाता है। यह त्रिज्या का दोगुना है।

परिधि (Circumference): यह संपूर्ण वक्र की रैखिक लंबाई है, जो के बराबर है

चाप (Arc): परिधि या परिधि पर किन्हीं दो बिंदुओं के बीच वृत्त का एक भाग 'आर्क' कहलाता है।

जीवा (Chord) : चाप के सिरों को मिलाने वाली सीधी रेखा जीवा कहलाती है। (वृत्त की सबसे लंबी जीवा व्यास है)

खंड (Segment): चाप और जीवा से बंधे वृत्त या क्षेत्र का एक भाग वृत्त का खंड है।

त्रिज्यखंड (Sector): यह दो त्रिज्याओं (त्रिज्या का बहुवचन) द्वारा एक कोण और एक चाप पर मिलने वाले वृत्त का भाग है।

चतुर्भुज (Quadrant): एक वृत्त का वह भाग जिसकी त्रिज्याएँ एक-दूसरे से 90° बनती हैं, एक चतुर्थांश (वृत्त का एक चौथाई) होता है।

वृत्त के आधे भाग को अर्धवृत्त कहते हैं।

वृत्त की स्पर्श रेखा एक सीधी रेखा होती है जो वृत्त को एक बिंदु पर स्पर्श करती है। विस्तारित होने पर यह वृत्त को काटता या पार नहीं करता है। जिस बिंदु पर स्पर्श रेखा वृत्त को स्पर्श करती है उसे "स्पर्शरेखा बिंदु" कहा जाता है। केंद्र को स्पर्शरेखा के बिंदु से मिलाने वाली रेखा और स्पर्शरेखा के बीच का कोण हमेशा 90^0 होता है।

Fig 1 उपरोक्त सभी तत्वों को दर्शाता है।

संकेंद्रित वृत्त (Concentric circles): जब दो या दो से अधिक वृत्त (खींचे गए) जिनमें उभयनिष्ठ केंद्र हों, वे संकेंद्रित वृत्त कहलाते हैं। बॉल बेयरिंग संकेंद्रित वृत्तों का सबसे अच्छा उदाहरण है। (Fig 2)

एक्सेंट्रिक वृत्त (Eccentric circles): एक वृत्त के भीतर लेकिन विभिन्न केंद्रों वाले वृत्त एक्सेंट्रिक वृत्त कहलाते हैं। (Fig 3)

Fig 1

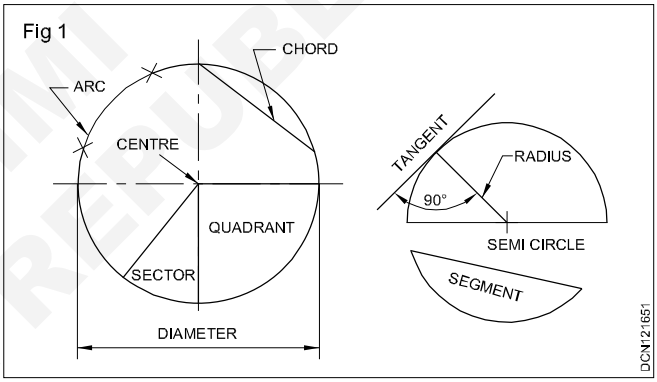


Fig 2

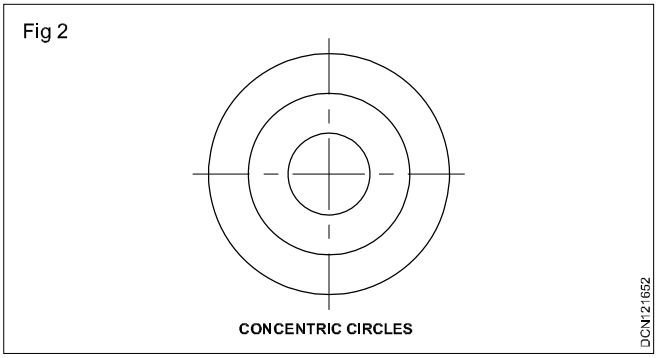
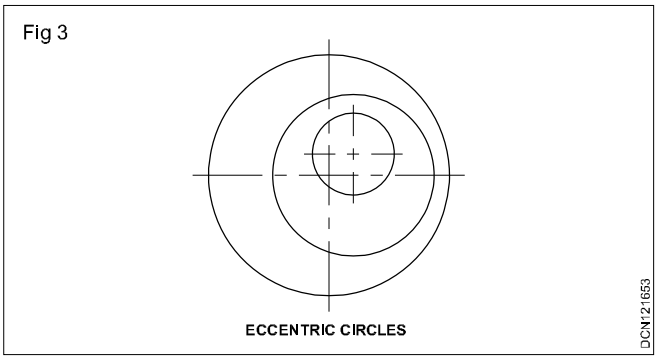


Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मापनी के प्रकार (Types of scales)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **मापनी की आवश्यकता बताएं**
- **निरूपक भिन्न (RF) की व्याख्या करें**
- **मापनी के प्रकारों की सूची बनाएं**
- **प्लेन, तुलनात्मक स्केल, जीवा मापनी, विकर्ण मापनी और वर्नियर स्केल की व्याख्या कर सकेंगे।**

परिचय (Inroduction): वास्तविक आकार से छोटे या बड़े आकार के अनुपात में तैयार किए गए रेखाचित्रों को स्केल पर बनाया गया कहा जाता है। एक ड्राइंग के स्केल को उसी वस्तु के रैखिक आयाम के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। इंजीनियरिंग अभ्यास में उपयोग किए जाने वाले स्केल 8 या 12 स्केल के सेट में उपलब्ध हैं। उसी समय आवश्यक पैमाना उपलब्ध नहीं होगा। फिर, एक नए स्केल का निर्माण करना आवश्यक है। तो पैमाना का उपयोग पूर्ण आकार, कम आकार या बढ़े हुए आकार में एक चित्र तैयार करने के लिए किया जाता है।

निरूपक भिन्न (Representative fraction): निरूपक भिन्न को रेखाचित्र पर वस्तु के किन्हीं दो बिंदुओं के बीच की दूरी और वस्तु के समान बिंदुओं के बीच की वास्तविक दूरी के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जा सकता है और इसे R.F के रूप में संक्षिप्त किया जाता है।

गणितीय रूप से,

R.F= ड्राइंग पर दूरी/वस्तु पर दूरी

स्केल को कम करना (Reducing scale)

एक कमरे की 5 मीटर की वास्तविक लंबाई को ड्राइंग पर 25 mm लंबाई द्वारा दर्शाया जाता है। फिर,

R.F= ड्राइंग पर दूरी/वस्तु पर दूरी

= 25mm/5m

=

= 1/200

ड्राइंग का पैमाना 1:200 है

बड़ा पैमाना (Enlarging scale)

10 mm की एक विशिष्ट टर्मिनल पट्टी की वास्तविक लंबाई ड्राइंग पर 50 mm लंबाई द्वारा दर्शायी जाती है। फिर,

निरूपक भिन्न (R.F.) = चित्र पर दूरी / वस्तु पर दूरी

= 50mm/10mm

= 5/1

ड्राइंग का पैमाना 5:1 है।

पूर्ण स्केल (Full scale)

30 mm लंबाई के विद्त स्विच बोर्ड की वास्तविक लंबाई, ड्राइंग पर 30 mm लंबाई द्वारा दर्शायी जाती है। फिर,

निरूपक भिन्न (R.F.)= ड्राइंग पर दूरी/वस्तु पर दूरी

= 30mm/30mm

= 1/1

ड्राइंग का पैमाना 1:1 है।

इंजीनियरिंग ड्रॉइंग और आर्किटेक्चर में बड़े हिस्से को स्केल करने के लिए स्केल का इस्तेमाल किया जाता है

1:40	1:100
1:50	1:150
1:65	1:200
1:80	

साइट योजना के लिए विशिष्ट स्केल। Units in m.

1:500	1:5000
1:1000	1:10000
1:2000	1:20000

सर्वेक्षण में प्रयुक्त पैमाना Units in m.

1:50000	1:200000
1:100000	1:50000

मानचित्रों में प्रयुक्त पैमाना। Units in m.

1:1000000

अनुशंसित पैमाना (Recommended scales)

इंजीनियरिंग ड्राइंग पर उपयोग के लिए अनुशंसित स्केल नीचे दिए गए हैं-

सिविल इंजीनियर और आर्किटेक्ट आमतौर पर कम स्केल का उपयोग करते हैं जबकि मैकेनिकल और इलेक्ट्रिकल इंजीनियर समस्याओं की आवश्यकता के अनुसार कम और बढ़े हुए स्केल दोनों का उपयोग करते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पूर्ण पैमाना	कम किया हुआ पैमाना	बढ़ा हुआ पैमाना
1:1	1:2	10:1
	1:2.5	5:1
	1:5	2:1
	1:10	
	1:20	
	1:50	
	1:100	
	1:200	

मीट्रिक माप (Metric measurements)

10 मिलीमीटर (mm)	1 सेंटीमीटर (cm)
10 सेंटीमीटर (cm)	1 डेसीमीटर (dm)
10 डेसीमीटर (dm)	1 मीटर (m)
10 मीटर (m)	1 डेसीमीटर (dam)
10 डेसीमीटर (dam)	1 हेक्टेयर (hm)
10 हेक्टेयर (hm)	1 किलोमीटर (km)

स्केल के प्रकार (Types of scales)

- सादा पैमाना (Plain scale)
- विकर्ण मापनी (Diagonal scale)
- वर्नियर स्केल (Vernier scale)
- तुलनात्मक मापनी (Comparative scale)
- जीवा मापनी (कोणों के लिए)

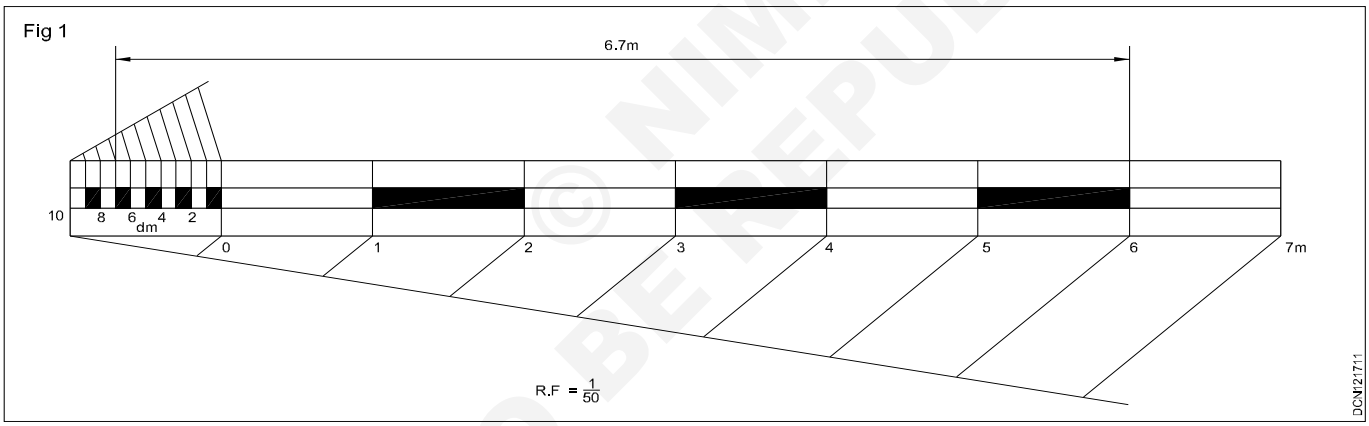
स्केल के निर्माण के लिए निम्नलिखित जानकारी आवश्यक है:

स्केल का निरूपक भिन्न (R.F.)

- इकाइयाँ जिनका प्रतिनिधित्व करना चाहिए उदाहरण mm, cm, m, फीट इंच आदि।
- अधिकतम लंबाई जो उसे दिखानी चाहिए
- स्केल की न्यूनतम लंबाई = निरूपक भिन्न (R.F.) x मापी जाने वाली अधिकतम लंबाई।

सादा पैमाना (Plain scale) (Fig 1): पैमाना को आयत के रूप में खींचा जाता है, जिसकी लंबाई 15 cm (30 cm तक हो सकती है) और चौड़ाई 5 mm होती है। इसे उपयुक्त भागों में विभाजित किया गया है। लाइन के पहले भाग को आवश्यकतानुसार छोटी इकाइयों में उप-विभाजित किया गया है।

Fig 1



प्रत्येक स्केल में निम्नलिखित मुख्य विशेषताएं होनी चाहिए:

- स्केल का शून्य बाईं ओर से पहले भाग के अंत में रखा गया है।
- शून्य से, आगे के विभाजनों को दाईं ओर अंकित करें।
- प्रथम भाग में शून्य से बायीं ओर उपखण्ड अंकित हैं।
- मुख्य मंडलों और उप-मंडलों की इकाइयों के नाम नीचे या मंडलों के अंत में लिखे/मुद्रित होने चाहिए।
- स्केल के `निरूपक भिन्न (R.F.)' को इंगित करें।

मीटर और डेसीमीटर मापने के लिए एक सादे स्केल के निर्माण का उदाहरण। निरूपक भिन्न (R.F.) = $\frac{1}{50}$ और 8 मीटर तक मापने के लिए। स्केल की न्यूनतम मानक लंबाई = 15 cm.

स्केल की लंबाई = RF x मापी जाने वाली अधिकतम लंबाई =

$$\frac{1}{50} \text{ X } 8 \text{ X } 100 \text{ CM}$$

16 cm की लंबाई को 8 बराबर भागों या प्रमुख भागों में विभाजित किया जाता है, जिनमें से प्रत्येक एक मीटर का प्रतिनिधित्व करता है। यदि प्रत्येक प्रमुख प्रभाग को 10 उप-विभाजनों में विभाजित किया जाता है, तो प्रत्येक उप-विभाजन एक डेसीमीटर का प्रतिनिधित्व करेगा।

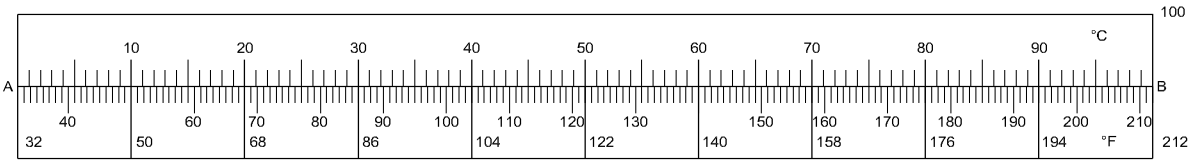
6.7 मीटर की दूरी को Fig 1 में दिखाया जाएगा।

तुलनात्मक मापनी (Comparative scales) (Fig 2): तुलनात्मक मापनी एक चर की तुलना या दूसरे चर में बदलने के लिए एक चित्रमय उपकरण है। यह विभिन्न प्रणालियों में दो समान इकाइयों की तुलना करता है। उदाहरण के लिए मीटर, गज, किलोमीटर, मील, डिग्री में तापमान, सेंटीग्रेड और फारेनहाइट आदि।

Fig 2 फारेनहाइट (F) को सेल्सियस (सेंटीग्रेड-C) और सेल्सियस को फारेनहाइट में बदलने के लिए तुलनात्मक स्केल के निर्माण को दर्शाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



COMPARATIVE SCALE

DCN121712

- रेखा AB (15 cm) समान रूप से 10 बराबर भागों में विभाजित है।
- स्केल के ऊपर की तरफ भाग को 10 बराबर उप-विभाजनों में बांटा गया है। प्रत्येक उप-मंडल 1°C का प्रतिनिधित्व कर रहा है।
- स्केल के नीचे की तरफ भाग को 18 बराबर उप-विभाजनों में बांटा गया है। प्रत्येक उप-विभाजन को 1°F कहा जाता है।
- ' F' साइड स्केल का डेटा 0 के बजाय 32°F से शुरू हो रहा है।
- डिग्री सेल्सियस से F या इसके विपरीत में रूपांतरण सीधे स्केल से पाया जा सकता है।

F स्केल का 10°C समतुल्य पठन = 50°F

F स्केल का 25°C समतुल्य पठन = 77°F

स्केल का उपयोग करके रूपांतरण के सत्यापन के लिए निम्नलिखित सूत्रों का उपयोग करें।

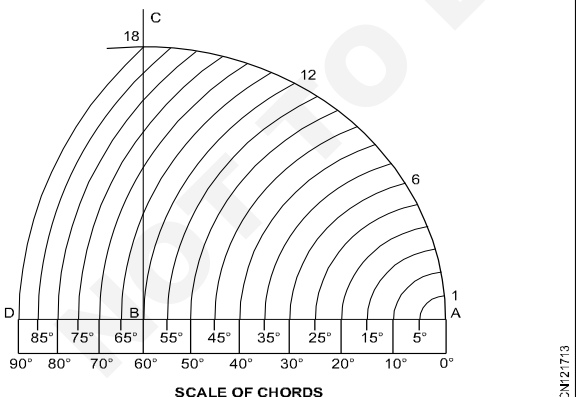
$$C = (F - 32) \times \frac{5}{9}$$

$$F = (C \times \frac{9}{5} + 32$$

जीवा मापनी (Scale of chords) (Fig 3): यह पारंपरिक रैखिक पैमानों से अलग है। इसका उपयोग प्रोट्रैक्टर की अनुपस्थिति में कोणों के निर्माण के लिए किया जाता है, जिसे कोण या डिग्री को मापने या सेट करने का पैमाना कहा जाता है। स्केल की कोई कठोर लंबाई नहीं है, इसलिए इसे बनाने के लिए कोई भी सुविधाजनक लंबाई ली जा सकती है।

Fig 3 जीवा मापनी के निर्माण की विधि को दर्शाता है।

Fig 3



SCALE OF CHORDS

DCN121713

- एक वृत्त-खंड ABC खींचिए और AB को बढ़ाइए।
- A को केंद्र के रूप में, AC को त्रिज्या के रूप में, एक चाप CD बनाएं।
- AD चाप AC की जीवा है।
- चाप AC को 18 बराबर भागों में विभाजित करें और प्रत्येक भाग 5° का हो।
- A को केंद्र मानकर त्रिज्या वाले चाप बनाएं। A1, A2, A3.....A18 रेखा DA को प्रतिच्छेद करने के लिए और उन पर 5°, 10°.....90° अंकित करें।

विकर्ण मापनी (Scale of chords): छोटे माप लेने के लिए सादे पैमाना का उपयोग नहीं किया जा सकता है। एक सादे स्केल पर क्रमागत विभाजनों के बीच की दूरी, अधिकतम रूप से केवल 0.5 mm हो सकती है। दूसरे शब्दों में, सबसे छोटा माप जो लिया जा सकता है। निरूपक भिन्न (R.F.) 1:1 के सादे स्केल का उपयोग करना 0.5 mm है। यदि एक सादे स्केल का RF 1:5 है, तो इस तरह के स्केल का सबसे छोटा माप 2.5 mm (0.5 mm x 5) हो सकता है।

इस सीमा को पार करने के लिए दो भिन्न प्रकार के पैमानों का प्रयोग किया जाता है। वे हैं

- विकर्ण मापनी (Diagonal scale)
- वर्नियर स्केल (Vernier scale)

विकर्ण मापनी का सिद्धांत (Principle of diagonal scale): विकर्ण स्केल एक छोटी दूरी को और बराबर भागों में विभाजित करने के लिए "विकर्ण" पर निर्भर करता है।

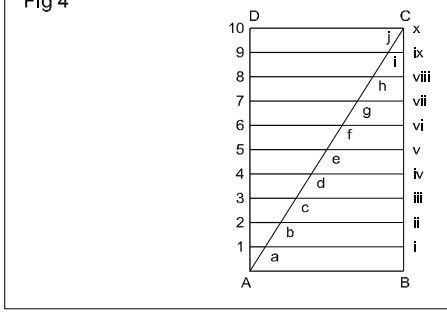
विकर्ण स्केल का सिद्धांत समरूप त्रिभुजों के सिद्धांत पर आधारित है।

उदाहरण (Example): एक छोटी दूरी AB को विकर्ण स्केल का उपयोग करके 10 बराबर भागों में विभाजित किया जाना है।

AB 10 बराबर भागों में विभाजित होने वाली रेखा है।

विकर्ण स्केल को Fig 4 में दिखाया गया है।

Fig 4



DCN121714

भुजा AD वह रेखा है जिसे 1 से 10 के 10 बराबर भागों में विभाजित किया जाना है। बिंदु 1,2.....10 से AB पर समानांतर रेखाएँ खींची जाती हैं।

किसी एक विकर्ण AC को मिलाइए।

समांतर रेखा को मिलाइए, विकर्ण को a,b.....j पर काटता है।

दूरी 1 - a AB का है $\frac{1^{th}}{10}$ = 0.1 AB

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

दूरी 2 - b, AB $\frac{2^{th}}{10}$ की है = 0.2 AB

दूरी a - I AB $\frac{9^{th}}{10}$ की है = 0.9 AB

दूरी b - II AB $\frac{8^{th}}{10}$ की है = 0.8 AB

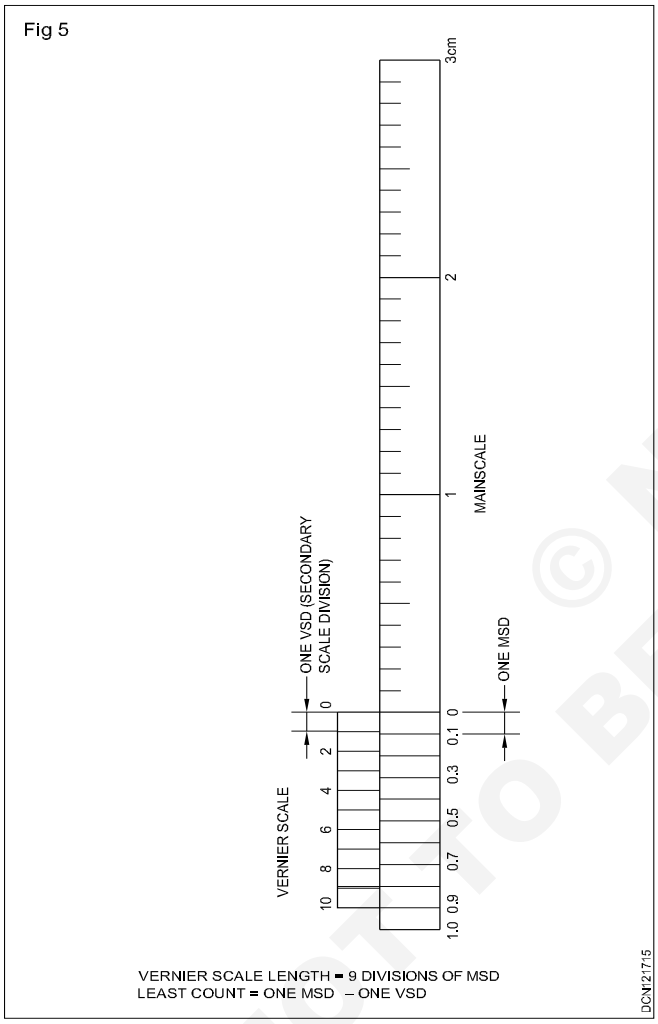
यदि AB 1 mm है तो 1 - a 0.1 mm और 2 - b 0.2 mm होगा।

इसी तरह a-i 0.9mm और c-iii 0.7mm होगा

माप के लिए विकर्ण के दोनों ओर समानांतर रेखाओं पर विचार किया जा सकता है।

वर्नियर स्केल (Vernier scale) (Fig 5): जैसा कि पहले कहा गया है, वर्नियर स्केल एक छोटे आयाम को कई समान भागों में विभाजित करने का एक और साधन है, ताकि सादे पैमानों की तुलना में छोटे माप लेने में सुविधा हो सके।

Fig 5



वर्नियर स्केल में दो भाग होते हैं - सेकेंडरी स्केल या वर्नियर स्केल (VS) और प्राइमरी स्केल या मेन स्केल (MS)।

सबसे छोटा माप जो मुख्य स्केल पर लिया जा सकता है उसे मुख्य स्केल का विभाजन (एमएसडी) कहा जाता है।

वर्नियर स्केल की अल्पतमांक मुख्य स्केल के विभाजन का वह अंश है जिससे माप लिया जा सकता है।

एमएसडी के अंश पर पहुंचने के लिए, काल्पनिक रूप से एमएसडी को कई बराबर भागों में बांटा गया है (एन)

$$n = \frac{MSD}{\text{Fractional part of msd}}$$

सेकेंडरी स्केल की लंबाई एमएसडी और डिवीजनों की संख्या (एन) पर निर्भर करती है जिसे हमने बनाने का फैसला किया है।

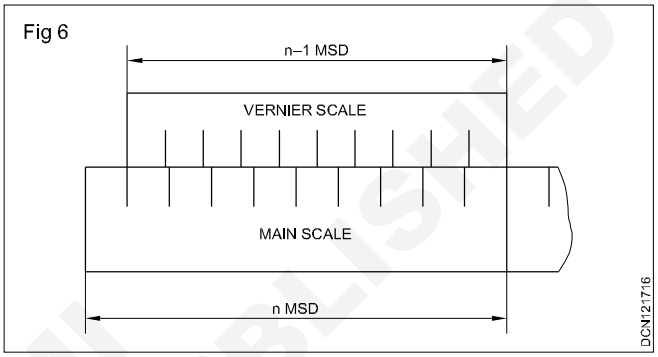
यदि एक एमएसडी को 'एन' भागों में विभाजित किया जाना है, तो सेकेंडरी स्केल (वर्नियर) की लंबाई एमएसडी के या तो (एन -1) या (एन + 1) भागों की लंबाई के बराबर होगी।द्वितीयक स्केल की लंबाई को 'n' बराबर भागों में बांटा गया है।

जिससे एक सेकेंडरी स्केल (वर्नियर) डिवीजन बराबर होता है

$\frac{(n-1)}{N}$ or $\frac{(n+1)MSD}{N}$ के रूप में मामला हो सकता है।

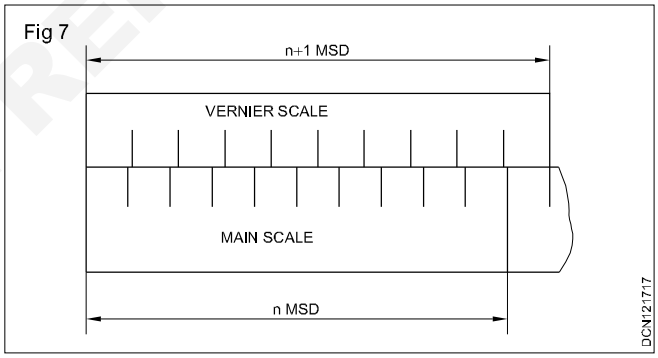
डायरेक्ट या फॉरवर्ड वर्नियर (Direct or forward vernier): वर्नियर स्केल वह स्केल होता है, जिसमें सेकेंडरी स्केल (वर्नियर) लंबाई के रूप में एमएसडी की n -1 संख्या होती है। (Fig 6)

Fig 6



रेट्रोग्रेड या बैकवर्ड वर्नियर: वर्नियर स्केल वह पैमाना होता है जिसमें सेकेंडरी स्केल (वर्नियर) लंबाई के रूप में एमएसडी की n + 1 संख्या होती है। (Fig 7)

Fig 7



डायरेक्ट रीडिंग वर्नियर के अनुसार

1 मुख्य पैमाना - 1 माध्यमिक पैमाना

डिवीजन डिवीजन (वर्नियर) $= \frac{1}{n} MSD$

1 cm - $\frac{9}{10}$ $= \frac{1}{10} CM$

बैकवर्ड रीडिंग वर्नियर के अनुसार

1 माध्यमिक - 1 मुख्य स्केल का विभाजन

विभाजन (वर्नियर) $\frac{1}{n} MSD$

1.1 cm - 1.0 cm $= \frac{1}{10} CM$

MSD वर्नियर स्केल की अल्पतमांक है

डायरेक्ट रीडिंग वर्नियर स्केल पर उदाहरण: एक MSD = 2 mm, कम से कम गणना = 0.25 mm के साथ एक निर्देशन रीडिंग स्केल का निर्माण करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पत्थरों का निर्माण (Building stones)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **चट्टान और इमारती पत्थरों को परिभाषित करें**
- **अच्छे इमारती पत्थरों की विशेषताओं की व्याख्या करें**
- **चट्टानों को वर्गीकृत करें**
- **भारत में उपलब्ध पत्थरों के प्रकार की पहचान करें**
- **पत्थर के परीक्षण की व्याख्या करें।**

परिभाषा (Definition): पृथ्वी की सतह के सोल्डिफाइड निश्चित भाग में निश्चित रासायनिक संरचना और आकार नहीं होता है, इसे चट्टान कहा जाता है

उत्खनित चट्टान के वे टुकड़े जिनका उपयोग इंजीनियरिंग के उद्देश्य से किया जाता है, पत्थर कहलाते हैं।

एक अच्छे पत्थर के लक्षण (Characteristics of a good stone): विभिन्न परिस्थितियों में पत्थरों की उपयुक्तता का पता लगाने के लिए निम्नलिखित विशेषताओं पर विचार किया जाना चाहिए।

रूप और रंग (Appearance and colour): अच्छी पॉलिश, मनभावन रंग प्राप्त करने और दरारों और धब्बों से मुक्त होने की क्षमता रखते हैं।

वजन (Weight): एक भारी पत्थर में अधिक सघनता और कम सरंध्रता होती है।

सरंध्रता और अवशोषण (Porosity and absorption): यदि यह अधिक मात्रा में मौजूद है तो यह भवन निर्माण के लिए अनुपयुक्त बना देता है।

पत्थर की महीनता (Fineness of grain): महीन दाने वाले पत्थर मोल्डिंग कार्यों के लिए उपयुक्त होते हैं।

कॉम्पैक्टनेस (Compactness): कॉम्पैक्ट स्टोन बाहरी एजेंसियों के प्रभाव को प्रभावी ढंग से सहन कर सकता है। पत्थर की स्थायित्व उनकी कॉम्पैक्टनेस या संरचना के घनत्व से तय होती है।

आग का प्रतिरोध (Resistance to fire): सजातीय संरचना होनी चाहिए और कैल्शियम कार्बोनेट या लोहे के ऑक्साइड से मुक्त होना चाहिए।

विद्‌त प्रतिरोध (Electrical resistance): पत्थर स्लेट की तरह गैर-शोषक होना चाहिए।

कठोरता और चीमड़पन (Hardness and toughness): टूट-फूट का विरोध करने के लिए, पत्थर पर्याप्त रूप से कठोर और सख्त होना चाहिए। कठोरता का परीक्षण पेन चाकू से खुरच कर किया जा सकता है और चीमड़पन का परीक्षण हथौड़े से किया जा सकता है

सामर्थ्य (Strength): पत्थर की संदलन सामर्थ्य 100N/mm^2 से अधिक होनी चाहिए। सभी आग्नेय चट्टानों में लगभग 100N/mm^2 होते हैं और वही रूपांतरित चट्टानें भी इस आवश्यकता को पूरा करती हैं। तलछटी चट्टान की सामर्थ्य कम होती है।

विशिष्ट गुरुत्व (Specific gravity) : गोदी, बंदरगाह, गुरुत्वाकर्षण बांध आदि के लिए पत्थरों में एक उच्च निर्दिष्ट गुरुत्वाकर्षण कम से कम 2.6 से कम नहीं होना चाहिए, अधिक निर्दिष्ट गुरुत्वाकर्षण; किसी दिए गए आयतन के लिए पत्थर का भार अधिक होगा।

स्थायित्व (Durability): एक पत्थर अधिक टिकाऊ होता है, यदि यह कॉम्पैक्ट, सजातीय और प्रभावित किसी भी सामग्री से मुक्त होता है, तो इसमें पानी का अवशोषण भी नगण्य होता है। **ड्रेसिंग (Dressing):** पत्थर में एक समान बनावट और कोमलता होनी चाहिए, यदि यह कठोर है, तो फिनिश खराब होगी और ड्रेसिंग गैर-आर्थिक होगी

लागत (Cost): पत्थर के निर्माण के चयन में एक महत्वपूर्ण विचार।

सीज़निंग (Seasoning): पत्थर खदान के रस से मुक्त होना चाहिए, खदान और ड्रेसिंग के बाद, उचित सीज़निंग के लिए पत्थर को 6-12 महीने की अवधि के लिए छोड़ दिया जाना चाहिए।

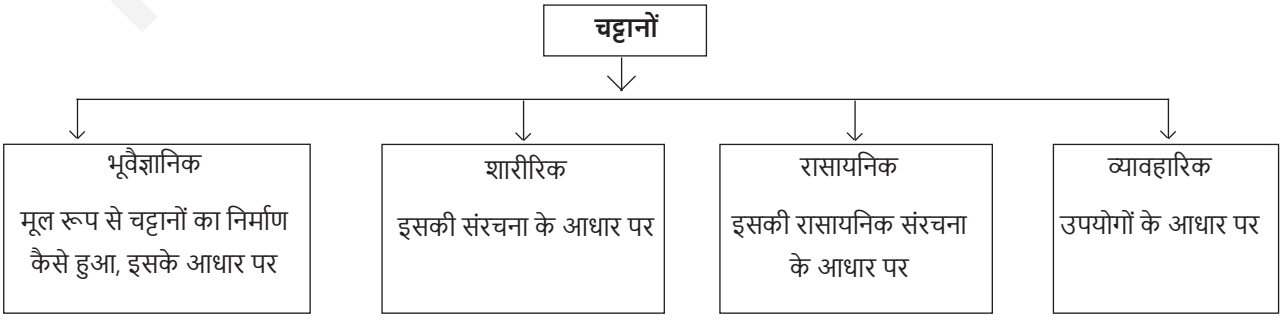
चट्टानों के प्रकार (Types of Rocks): चट्टानों को निम्नलिखित तीन तरीकों से वर्गीकृत किया जा सकता है:

1 भूवैज्ञानिक (Geological)

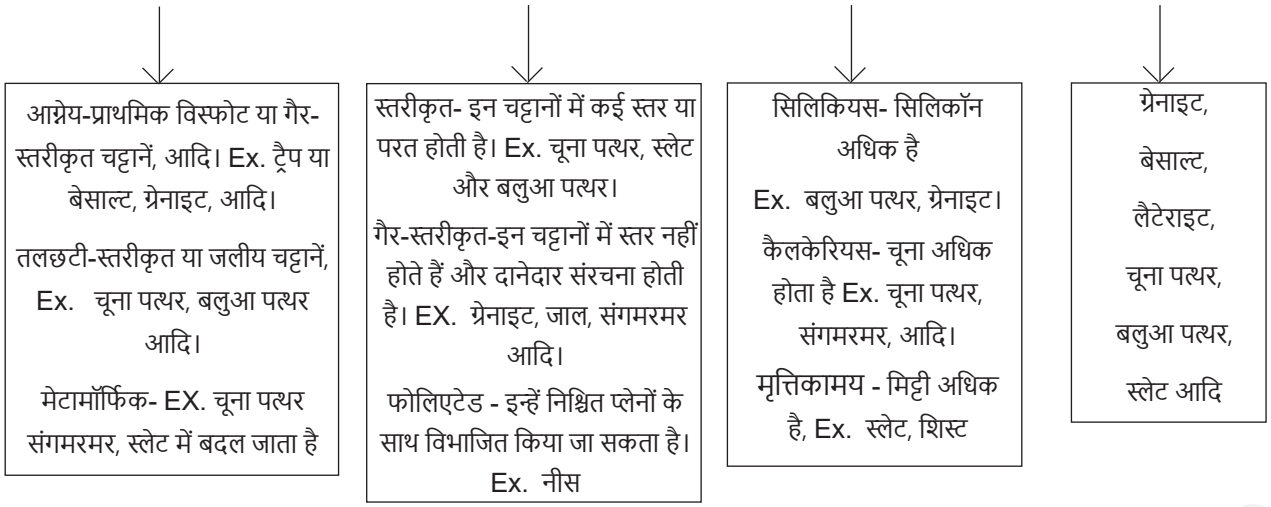
2 भौतिक (Physical)

3 रासायनिक (Chemical)

चट्टानों का वर्गीकरण (Classification of rocks)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



भूवैज्ञानिक वर्गीकरण (Geological Classification): गठन की उत्पत्ति के आधार पर पत्थरों को तीन मुख्य समूहों में वर्गीकृत किया जाता है- आग्नेय, तलछटी और कायांतरित चट्टानें।

आग्नेय चट्टानें (Igneous rocks): ये चट्टानें पृथ्वी की सामग्री की पिघली हुई मैग्मैटिक स्थिति से चट्टान के द्रव्यमान को ठंडा और जमने से बनती हैं। आमतौर पर आग्नेय चट्टानें मजबूत और टिकाऊ होती हैं। ग्रेनाइट, ट्रैप और बेसाल्ट इस श्रेणी की चट्टानें हैं, ग्रेनाइट का निर्माण लावा के धीमी गति से ठंडा होने से शीर्ष पर मोटे आवरण के नीचे होता है। इसलिए उनके पास क्रिस्टलीय सतह है। पृथ्वी की ऊपरी सतह पर लावा के ठंडा होने से गैर-क्रिस्टलीय और कांच की बनावट बन जाती है। ट्रैप और बेसाल्ट इसी श्रेणी के हैं।

तलछटी चट्टानें (Sedimentary rocks): पानी की अपक्षय क्रिया के कारण हवा और पाले से मौजूद चट्टानें विघटित हो जाती हैं। विघटित सामग्री को हवा और पानी द्वारा ले जाया जाता है, पानी सबसे शक्तिशाली माध्यम है। बहता पानी अपने निलंबित पदार्थों को अपने प्रवाह में बाधाओं के कुछ बिंदुओं पर जमा करता है। सामग्री की ये जमा परतें दबाव में और गर्मी से समेकित हो जाती हैं। रासायनिक एजेंट भी जमा को मजबूत करने में योगदान करते हैं। इस प्रकार बनने वाली चट्टानें अपनी प्रकृति में अधिक समान, महीन दाने वाली और सघन होती हैं।

वे सामान्य रूप से एक बिस्तर या प्रारंभ संरचना का प्रतिनिधित्व करते हैं। बलुआ पत्थर, चूना पत्थर, मिट्टी के पत्थर आदि चट्टान के इस वर्ग के हैं।

कायांतरित चट्टानें (Metamorphic rocks): पूर्व में निर्मित आग्नेय और अवसादी चट्टानें दबाव और अंतर्गर्भाशयी गर्मी की कायापलट क्रिया के कारण बदल जाती हैं। उदाहरण के लिए कायांतरण क्रिया के कारण ग्रेनेट नीस बन जाता है, ट्रैप और बेसाल्ट शिस्ट और लेटराइट में बदल जाता है, चूना पत्थर संगमरमर में बदल जाता है, बलुआ पत्थर क्वार्टिजाइट हो जाता है और मिट्टी का पत्थर स्लेट बन जाता है।

भौतिक वर्गीकरण (Physical Classification)

संरचना के आधार पर, चट्टानों को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है:

1 स्तरीकृत चट्टानें (Stratified rocks)

2 अस्तरीकृत चट्टानें (Unstratified rocks)

स्तरीकृत चट्टानें (Stratified rocks): इन चट्टानों की परतदार संरचना है। उनके पास स्तरीकरण या विदलन के तल होते हैं। इन्हें इन तलों पर आसानी से विभाजित किया जा सकता है। बलुआ पत्थर, स्लेट आदि इस वर्ग के पत्थरों के उदाहरण हैं

अस्तरीकृत चट्टानें (Unstratified rocks): ये चट्टानें स्तरीकृत नहीं होती हैं। उनके पास क्रिस्टलीय और कॉम्पैक्ट अनाज होते हैं। उन्हें पतले स्लैब में विभाजित नहीं किया जा सकता है। ग्रेनाइट, जाल, संगमरमर आदि इस प्रकार की चट्टानों के उदाहरण हैं।

फोलिएटेड चट्टानें (Foliated Rocks): इन चट्टानों में केवल एक निश्चित दिशा में विभाजित होने की प्रवृत्ति होती है। स्तरीकृत चट्टानों के मामले में दिशा एक दूसरे के समानांतर नहीं होनी चाहिए।

रासायनिक वर्गीकरण (Chemical classification)

अपनी रासायनिक संरचना के आधार पर इंजीनियर चट्टानों को इस प्रकार वर्गीकृत करना पसंद करते हैं:

सिलिसियस चट्टानें, अर्गिलसियस चट्टानें और कैलकेरियस चट्टानें

सिलिकियस चट्टानें (Silicious rocks): इन चट्टानों की मुख्य सामग्री सिलिका है। वे कठोर और टिकाऊ होते हैं। ऐसी चट्टानों के उदाहरण ग्रेनाइट, जाल और क्वार्टजाइन आदि हैं। **अर्गिलेशियस चट्टानें (Argillaceous rocks):** इन चट्टानों का मुख्य घटक अर्गिल या मिट्टी है। ये पत्थर कठोर और टिकाऊ होते हैं लेकिन ये भंगुर होते हैं। वे झटके नहीं झेल सकते। स्लेट और लेटराइट इस प्रकार की चट्टानों के उदाहरण हैं

कैलकेरियस चट्टानें (Calcareous rocks): इन चट्टानों का मुख्य घटक कैल्शियम कार्बोनेट है। चूना पत्थर तलछटी मूल की एक शांत चट्टान है जबकि संगमरमर कायांतरित मूल की एक शांत चट्टान है।

NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल

भारत के आम इमारत के पत्थर (Common building stones of India)

पत्थर	चट्टानों	विशेषताएं	उपयोग	स्थान
बेसाल्ट और ट्रैप	आग्नेय	कठोर और दृढ़; काम करना मुश्किल इसका आपेक्षिक घनत्व 3 है और सम्पीडन सामर्थ्य 1530 से 1890 किग्रा/cm^2 है, इसका वजन 1800 से 2900 किग्रा/मी3 है।	सड़क धातु, मलबे की चिनाई, नींव के काम आदि के लिए।	महाराष्ट्र, बिहार, गुजरात, बंगाल। और मध्य प्रदेश
चाक	तलछटी	शुद्ध सफेद चूना पत्थर को पाउडर फार्म में करना आसान है पतली परत में विभाजित करना आसान है	ग्लेज़ियर पुट्टी तैयार करने में: पोर्टलैंड सीमेंट के निर्माण में रंगाई सामग्री के रूप में।	महाराष्ट्र, बिहार, गुजरात, बंगाल। पंजाब, राजस्थान, म.प्र., अंडमान-द्वीप उत्तर प्रदेश एवं हिमाचल प्रदेश
नीस	रूपांतरित	काम करने में आसान पतले स्लैब में विभाजित इसका विशिष्ट गुरुत्व 2.69 है और कंप्रेसिव स्ट्रेंथ 2100kg/cm^2 है	सड़क पक्की करना, खुरदरे पत्थर की चिनाई का काम, आदि।	मद्रास, मैसूर, बिहार, आंध्र प्रदेश, महाराष्ट्र, बंगाल, केरल, गुजरात
ग्रेनाइट	आग्नेय	कठोर, टिकाऊ और विभिन्न रंगों में उपलब्ध, प्राकृतिक शक्तियों के लिए अत्यधिक प्रतिरोधी, अच्छी पॉलिश ले सकते हैं। इसका आपेक्षिक घनत्व 2.6 से 2.7 के बीच होता है और सम्पीडन सामर्थ्य 770 से 1300 किग्रा/cm2 तक होती है। इसका भार लगभग 2600 से 2700 किग्रा/घन मीटर होता है।	सीढ़ियाँ, दहलीज, दीवारें की बहरी सतह पुल के खंभे, स्तंभ, सड़क धातु की गिट्टी आदि का काम करती हैं। यह नक्काशी के लिए अनुपयुक्त है	कश्मीर, मद्रास, पंजाब, राजस्थान, उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, मैसूर, असम, बंगाल, बिहार, उड़ीसा, केरल, & गुजरात।
कंकड़	तलछटी	अशुद्ध चूना पत्थर	सड़क धातु, हाइड्रोलिक चूने का निर्माण, आदि।	उत्तर और मध्य भारत
	रूपांतरित	झरझरा और स्पंजी संरचना, आसानी से ब्लॉकों में उत्खनन। लोहे के ऑक्साइड का उच्च प्रतिशत होता है; विभिन्न रंगों में उपलब्ध है। इसकी संपीडन शक्ति 18 से 32 किग्रा/cm2 तक भिन्न होती है।	बिल्डिंग स्टोन, रोड मेटल, रफ स्टोन, चिनाई का काम। आदि।	बिहार, उड़ीसा, मैसूर, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, केरल, आंध्र प्रदेश, और मद्रास।
चूना पत्थर	तलछटी	काम करने के लिए आसान चूने के कार्बोनेट से मिलकर इसका विशिष्ट गुरुत्व 2.00 से 2.75 तक भिन्न होता है और संपीड़ित शक्ति 550 किग्रा / cm 2 है।	फ्लोर स्टेप्स, वॉल रोड मेटल, ब्लास्ट फर्नेस आदि में चूने का निर्माण।	महाराष्ट्र, बिहार, गुजरात, बंगाल। पंजाब, राजस्थान, मध्य प्रदेश, अंडमान-द्वीप उत्तर प्रदेश और हिमाचल प्रदेश
संगमरमर	रूपांतरित	अच्छी पॉलिश ले सकते हैं और विभिन्न रंगों में उपलब्ध हैं। इसका विशिष्ट गुरुत्व गुरुत्वाकर्षण 2.65 है और संपीड़न शक्ति है 720 किग्रा/cm2. और नक्काशीदार।	फ़्लोरिंग, फेसिंग वर्क, कॉलम, सीढ़ियाँ, सजावटी कार्य आदि। यह अच्छी पोलिस ले सकता है इसे आसानी से दिखाया जा सकता है	महाराष्ट्र, गुजरात, राजस्थान, मध्य प्रदेश, मैसूर, उत्तर प्रदेश और आंध्र प्रदेश
मूरुम	रूपांतरित	विघटित लेटराइट, गहरे भूरे या लाल रंग के।	धातु की सड़कों के लिए अंधा, फैंसी रास्तों और बगीचे की दीवारों के लिए।	बिहार, उड़ीसा, मैसूर, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, केरल, आंध्र प्रदेश, और मद्रास

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

क्वार्टजाइट	रूपांतरित	कठोर, भंगुर, क्रिस्टलीय और कॉम्पैक्ट, काम करने में मुश्किल	रिटेनिंग वॉल, रोड मेटल, कंक्रीट, एग्रीगेट, पिचिंग, मलबे की चिनाई, फेसिंग बिल्डिंग आदि।	मद्रास, पंजाब, यूपी, मैसूर, बंगाल, गुजरात। राजस्थान, ए.पी.
बलुआ पत्थर	तलछटी	क्वार्ट्ज़ और अन्य खनिजों से मिलकर बना है, काम करने और नक्काशी में आसान और अलग-अलग रंगों में उपलब्ध है। इसका आपेक्षिक घनत्व 2.65 से 2.95 तक होता है और सम्पीडन सामर्थ्य 650 kg / cm^2 है। इसका भार लगभग 2000 से 2200 kg/cm^3 होता है	सीढ़ियाँ, फेसिंग वर्क कॉलम, फर्श की दीवारें, सड़क धातु, सजावटी कार्य आदि	महाराष्ट्र, बिहार, गुजरात, बंगाल, पंजाब, राजस्थान, M.P., अंडमान द्वीप, U.P., H.P., A.P., कश्मीर, मद्रास
स्लेट	रूपांतरित	काला रंग और विभाजन प्राकृतिक बिस्तर प्लेनों के साथ, गैर-शोषक। इसका सपा। गुरुत्वाकर्षण 2.89 है और संपीड़ित शक्ति 75 से 207 N/mm^2 तक भिन्न होती है। cm2 तक भिन्न होती है।	रूफिंग वर्क, सिल्स, डैम्प प्रूफ कोर्स आदि।	यूपी, एमपी, बिहार, मद्रास, मैसूर और राजस्थान

ईंटों (Bricks)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **मिट्टी के उत्पादों को परिभाषित करें**
- **पत्थर और ईंट की तुलना करें**
- **ईंट मिट्टी के घटकों की व्याख्या करें**
- **ईंटों के निर्माण की विधि का वर्णन करें**
- **अच्छी ईंटों के गुणों की व्याख्या करें**
- **ईंटों का वर्गीकरण करें**
- **ईंटों का परीक्षण करें**
- **विशेष ईंटों की सूची बनाएं**

ईंटें (Bricks): मानक के अनुसार एक समान आकार के आयताकार ब्लॉक में ढली हुई मिट्टी, जिसे चिनाई के काम के लिए सुखाया और जलाया जाता है, ईंट कहलाती है।

ईंट की मिट्टी (Brick earth):(IS: 2117-1975) एक अच्छी ईंट की मिट्टी ऐसी होनी चाहिए कि इसे आसानी से ढाला जा सके और बिना टूटे और लपेटे सुखाया जा सके।

पत्थर और ईंट की तुलना (Comparision of stone and brick)

क्र.सं.	पत्थर (Stone)	ईंट (Brick)
1	यह ईंट से भारी है	यह पत्थर से भी हल्का है।
2	यह चट्टान से प्राप्त होता है	इसे मिट्टी से बनाया जाता है।
3	मिट्टी के छिद्रों और दोषों से मुक्त।	गांठों, दोषों और दरारों से मुक्त।
4	कठोर और दृढ़	कठोर और निर्दोष
5	यह एक ईंट से अधिक गर्मी को अवशोषित करता है।	यह तुलनात्मक रूप से कम गर्मी अवशोषित करता है।
6	जल अवशोषण <5%	जल अवशोषण <16%
7	यह रंग में एक समान है और इसे आकार दिया जा सकता ह वांछित आकार।	रंग, आकार और माप में एक समान।
8	इसमें उच्च स्थायित्व है।	यह स्थायित्व पत्थर की तुलना में कम है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

9	औद्योगिक क्षेत्र के लिए उपयुक्त है क्योंकि यह अम्ल और धुआँ रहित है	अम्ल और धुआं प्रतिरोध अच्छा है लेकिन पत्थर से भी कम।
10	ड्रेसिंग, परिवहन महंगा।	विनिर्माण की कुल लागत कम है।
11	बिछाने के लिए श्रम लागत अधिक है।	श्रम लागत कम है

अच्छी ईंट मिट्टी की आवश्यकताएं (Requirements of good brick earth)

1 इसमें रेत, गाद और मिट्टी का उचित अनुपात होना चाहिए।
2 यह सजातीय होना चाहिए।
3 इसमें पर्याप्त प्लास्टिसिटी होनी चाहिए।
4 यह चूने या कंकड़ की गांठों से मुक्त होना चाहिए।
5 यह क्षारीय लवण, कंकड़ युक्त मिट्टी से मुक्त होना चाहिए।
6 वह कंकड़, और मिट्टी के ढेले से मुक्त हो।
7 इसमें वनस्पति और कार्बनिक पदार्थ नहीं होने चाहिए।
8 इसे खारे पानी के साथ नहीं मिलाना चाहिए।

ईंट मिट्टी के घटक (Composition of brick earth)

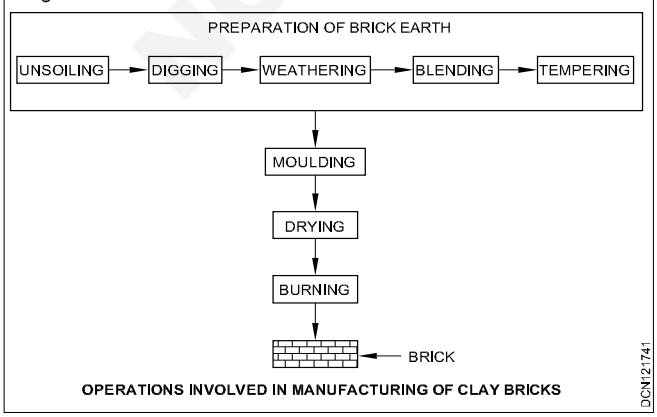
1 एल्युमिना (या) मिट्टी = वजन के हिसाब से 20-30%
2 सिलिका या रेत = 35-50% भार के अनुसार
3 गाद (Silt) = भार के अनुसार 20-25%
4 I. लौह ऑक्साइड (Iron oxide)
II. मैग्नीशिया (Magnesia)
III. चूना (Lime) CaO
Iv. सोडियम पोटाश = 1-2% भार के अनुसार

कुल पानी में घुलनशील सामग्री 1% से अधिक नहीं।
जलोढ़ मिट्टी के लिए चूना + मैग्नीशिया 1% से अधिक नहीं
अन्य के लिए 15 से अधिक नहीं।

मिट्टी की ईंटों का निर्माण (Manufacturing of clay bricks) (IS: 2117-1975) (Fig 1): निर्माण की प्रक्रिया को निम्नलिखित चरणों में वर्णित किया जा सकता है:

साइट का चयन, (चयन और बिना मिट्टी के)
मिट्टी की तैयारी, (खुदाई और सफाई, अपक्षय) और ब्लेंडिंग और टेंपरिंग

Fig 1



OPERATIONS INVOLVED IN MANUFACTURING OF CLAY BRICKS

मिट्टी की तैयारी (Preparation of clay): ईंटों के लिए मिट्टी निम्नलिखित क्रम में तैयार की जाती है:

I. अनसोइलिंग (unsoiling) II. खुदाई (digging)
III. सफाई (cleaning) IV. अपक्षय (weathering)
V. सम्मिश्रण (blending) VI. टेंपरिंग (tempering)

अनसॉइलिंग (Unsoiling): लगभग 20 cm गहराई में मिट्टी की ऊपरी परत को निकालकर फेंक दिया जाता है। ऊपरी मिट्टी में मिट्टी अशुद्धियों से भरी होती है और इसलिए, ईंटों को तैयार करने के उद्देश्य से इसे खारिज कर दिया जाता है।

खुदाई(Digging) : इसके बाद मिट्टी को जमीन से खोदा जाता है। यह समतल जमीन पर फैला हुआ है जो जमीन के सामान्य स्तर से थोड़ा ही गहरा है। मिट्टी के ढेर की ऊंचाई लगभग 60cm से 120cm है

सफाई (Cleaning): खुदाई की प्रक्रिया में प्राप्त मिट्टी को पत्थरों, कंकड़, सब्जियों के पदार्थ आदि से साफ किया जाना चाहिए। यदि ये कण अधिक हैं तो मिट्टी को धोना और जांचना है। ऐसी प्रक्रिया स्वाभाविक रूप से कठिन और महंगी साबित होगी। मिट्टी को कुचलने वाले रोलर में मिट्टी की गांठों को पाउडर के रूप में बदलना चाहिए।

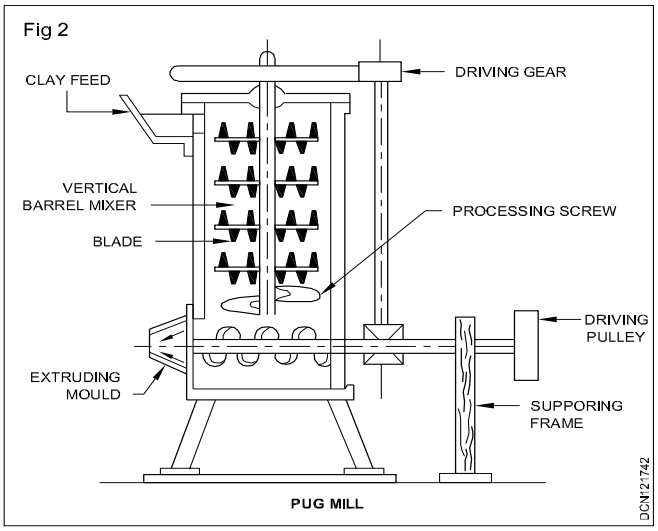
अपक्षय (Weathering): मिट्टी को नरम करने के लिए वातावरण के संपर्क में लाया जाता है, जोखिम की अवधि कुछ हफ्तों से लेकर पूर्ण तक भिन्न होती है, एक बड़ी परियोजना के लिए मिट्टी को पूरे मानसून में मानसून के मौसम की अनुमति देने से ठीक पहले खोदा जाता है।

सम्मिश्रण (Blending): मिट्टी को ढीला कर दिया जाता है और इसमें जो भी सामग्री मिलाई जाती है, उसे उसके ऊपर फैला दिया जाता है। सम्मिश्रण अंतरंग या हार्मोनिक मिश्रण को इंगित करता है। इसे हर समय का छोटा-सा हिस्सा लेकर और ऊपर की ओर और लंबवत दिशा में करके किया जाता है। सम्मिश्रण मिट्टी को मिश्रण के अगले चरण के लिए उपयुक्त बनाता है।

टेंपरिंग (Tempering) : तड़के की प्रक्रिया में, मिट्टी को उचित मात्रा में कठोरता के साथ लाया जाता है और इसे अगले ऑपरेशन के लिए उपयुक्त बनाया जाता है। आवश्यक मात्रा में पानी मिट्टी में मिलाया गया द्रव्यमान है और पूरे द्रव्यमान को गूंधा जाता है या पुरुषों के पैरों के नीचे दबाया जाता है या सजातीय एक समान चरित्र प्राप्त करने के लिए मिश्रण पूरी तरह से किया जाना चाहिए। (Fig 2)

ढलाई (Moulding): ऊपर की तरह तैयार की गई मिट्टी को ढलाई के अगले कार्य के लिए भेजा जाता है। मोल्डिंग के दो तरीके निम्नलिखित हैं:

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



ईंटों (Bricks)

1 हाथ मोल्डिंग (Hand moulding)

2 मशीन मोल्डिंग (Machine moulding)

हाथ की ढलाई (Hand moulding): हाथ से ढलाई में ईंटों को हाथ से ढाला जाता है। इसे अपनाया जाता है जहां मानव शक्ति सस्ती होती है और छोटे स्केल पर ईंट की निर्माण प्रक्रिया के लिए आसानी से उपलब्ध होती है। मोल्ड आयताकार बक्से होते हैं जो ऊपर और नीचे खुले होते हैं। वे लकड़ी या स्टील के हो सकते हैं।

पिसी हुई ढली हुई ईंटें (Ground moulded bricks): पहले जमीन को समतल कर उस पर महीन बालू छिड़का जाता है। सांचे को पानी में डुबोया जाता है और जमीन के ऊपर रखा जाता है, मिश्रण वाली मिट्टी का ढेला लिया जाता है और इसे सांचे में डाला जाता है। मिट्टी को साँचे में इस तरह दबाया या ज़बरदस्ती डाला जाता है कि वह साँचे के सभी कोनों को भर दे। अतिरिक्त या अधिशेष मिट्टी को या तो लकड़ी की स्ट्राइक या धातु की स्ट्राइक या तार के साथ फ्रेम द्वारा हटा दिया जाता है। स्ट्राइक लकड़ी या धातु का एक तेज धार वाला टुकड़ा होता है। इसे हर बार पानी में डुबाना होता है। इसके बाद सांचे को ऊपर उठाया जाता है और कच्ची ईंट को जमीन पर छोड़ दिया जाता है। सांचे को पानी में डुबोया जाता है और इसे दूसरी ईंट तैयार करने के लिए पिछली ईंट के पास ही रखा जाता है। यह प्रक्रिया तब तक दोहराई जाती है जब तक कि जमीन कच्ची ईंटों से ढक न जाए। एक ईंट मोल्डर 8 घंटे की कार्य अवधि के साथ प्रति दिन लगभग 750 ईंटें ढाल सकता है। जब ऐसी ईंटें पर्याप्त रूप से सूख जाती हैं, तो उन्हें ले जाकर सुखाने वाले शेड में रख दिया जाता है।

टेबल मोल्डेड ईंटें (Table moulded bricks): इन ईंटों को ढालने की प्रक्रिया ऊपर की तरह ही है। लेकिन इस मामले में मोल्डर लगभग 2m X 1m आकार की एक मेज के पास खड़ा होता है। मिट्टी के सांचे के पानी के बर्तनों में स्टॉक बार्ड स्ट्रीक और पैलेट बोर्ड को सुखाने की आगे की प्रक्रिया के लिए रखा जाता है। हालाँकि लंबे समय तक एक ही स्थान पर खड़े रहने के कारण मोल्डर की दक्षता धीरे-धीरे कम हो जाती है। जब टेबल मोल्डिंग को अपनाया जाता है तो ईंट मोल्डिंग की लागत भी बढ़ जाती है।

मशीन मोल्डिंग (Machine moulding): मोल्डिंग मशीनों द्वारा भी प्राप्त की जा सकती है। यह किफायती साबित होता है जब कम समय में एक ही बर्तन में बड़ी मात्रा में ईंटों का निर्माण किया जाता है। यह कठोर और मजबूत मिट्टी को ढालने में भी सहायक है। इन मशीनों को मोटे तौर पर दो श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है:

1 प्लास्टिक मिट्टी की मशीनें (Plastic clay machines)

2 सूखी मिट्टी की मशीनें (Dry clay machines)

प्लास्टिक क्ले मशीन (Plastic clay machines): ऐसी मशीनों में एक ईंट की लंबाई और चौड़ाई के बराबर आकार का एक आयताकार ओपनिंग होता है। पकी हुई मिट्टी को मशीन में रखा जाता है और जैसे ही यह ओपनिंग के माध्यम से बाहर आती है, इसे तख्ते में लगे तारों द्वारा स्ट्रिप्स में काट दिया जाता है। व्यवस्थाएं इस तरह से की जाती हैं कि ईंट के बराबर मोटाई की पट्टियां प्राप्त हो जाएं। चूंकि ईंटों को तार से काटा जाता है, इसलिए उन्हें वायर कट ईंटों के रूप में भी जाना जाता है।

सूखी मिट्टी की मशीनें (Dry clay machines): इन मशीनों में मजबूत मिट्टी को पहले पाउडर के रूप में बदला जाता है। फिर उसमें थोड़ी मात्रा में पानी मिलाया जाता है और एक कड़ा प्लास्टिक पेस्ट बनाया जाता है। इस तरह के पेस्ट को सांचे में रखा जाता है और सख्त और अच्छी तरह से ईंट बनाने के लिए मशीन द्वारा दबाया जाता है। इन ईंटों को दबी हुई ईंटों के रूप में जाना जाता है और इन्हें व्यावहारिक रूप से सुखाने की आवश्यकता नहीं होती है। उन्हें सीधे दफनाने की प्रक्रिया के लिए भेजा जा सकता है।

तार काट और दबाए गए ईंटों में नियमित आकार, तेज किनारों और कोनों होते हैं। उनकी बाहरी सतह चिकनी होती है। वे साधारण हाथ से ढली हुई ईंटों की तुलना में भारी और मजबूत होती हैं। वे विशिष्ट फ्रॉग्स (दिल्ला) को बनाते हैं और एक समान सघन बनावट प्रदर्शित करें

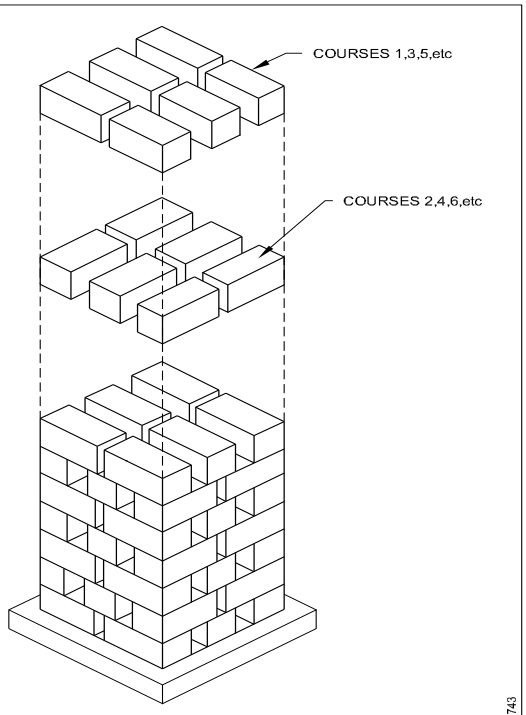
सुखाना (Drying): नम ईंटें, यदि पकती हैं, तो दरार और विकृत होने की संभावना है। इसलिए ढली हुई ईंटों को दफनाने के अगले ऑपरेशन के लिए ले जाने से पहले सुखाया जाता है। सुखाने के लिए ईंटों को दो ईंटों के बराबर चौड़ाई के ढेर में लंबे समय तक रखा जाता है। एक ढेर में आठ या दस स्तर होते हैं। ईंटों को वैकल्पिक परतों में स्टॉक के साथ और उसके पार बिछाया जाता है। सभी ईंटों को किनारे पर रखा गया है। ईंटों को तब तक सूखने दिया जाना चाहिए जब तक कि वे चमड़े के सख्त या सूखी न हो जाएं, जिसमें नमी की मात्रा लगभग 2 प्रतिशत या उससे अधिक हो (Fig 3)

ईंटों के सुखाने के संबंध में याद रखने योग्य महत्वपूर्ण तथ्य इस प्रकार हैं:

सुखाने की कृत्रिम विधि (Artificial drying): ईंटों को आमतौर पर प्राकृतिक प्रक्रिया द्वारा सुखाया जाता है। लेकिन जब ईंटों को बड़े स्केल पर तेजी से सुखाना हो, तो कृत्रिम सुखाने को अपनाया जा सकता है। ऐसे मामले में, ढली हुई ईंटों को विशेष ड्रायर से गुजरने की अनुमति दी जाती है जो सुरंगों या गर्म चैनलों या फर्श के रूप में होते हैं। इस तरह के ड्रायर को विशेष भट्टियों की मदद से या गर्म ग्रिप गैसों द्वारा गर्म किया जाता है। टनल ड्रायर, हॉट फ्लोर ड्रायर की तुलना में अधिक किफायती होते हैं और वे या तो हो सकते हैं

NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



METHOD OF DRYING BRICKS

हवा का संचलन (Circulation of Air): ढेर में ईंटों को इस तरह से व्यवस्थित किया जाना चाहिए कि हवा के मुक्त संचलन के लिए उनके बीच पर्याप्त हवा की जगह बची हो।

सुखाने के लिए यार्ड (Drying yard): सुखाने के उद्देश्य के लिए, विशेष सुखाने वाले यार्ड तैयार किए जाने चाहिए। यह थोड़ा उच्च स्तर पर होना चाहिए और इसे रेत से ढंकना वांछनीय है। इस तरह की व्यवस्था से बारिश के पानी के संचय को रोका जा सकेगा।

सुखाने की अवधि (Period for drying): ढली हुई ईंटों को सूखने में लगने वाला समय मौजूदा मौसम की स्थिति पर निर्भर करता है। आमतौर पर ईंटों को सूखने में लगभग 3 से 10 दिन लगते हैं।

स्क्रीन (Screens): यह देखा जाना चाहिए कि सुखाने के लिए ईंटें सीधे हवा या सूरज के संपर्क में नहीं आती हैं। ऐसी स्थितियों से बचने के लिए, यदि आवश्यक हो, उपयुक्त स्क्रीन प्रदान की जा सकती हैं।

जलाना (Burning): यह ईंटों के निर्माण में एक बहुत ही महत्वपूर्ण कार्य है। यह ईंटों को कठोरता और मजबूती प्रदान करता है और उन्हें घना और टिकाऊ बनाता है। ईंटों को ठीक से जलाना चाहिए। यदि ईंटें अधिक जलाई जाती हैं, तो वे भंगुर हो जाएंगी और इसलिए आसानी से टूट जाती हैं, यदि वे कम जली हैं, तो वे नरम होंगी और इसलिए, भार नहीं उठा सकती हैं।

जब मंद लाल ताप का तापमान लगभग 650^{0}C प्राप्त हो जाता है, तो ईंट में निहित कार्बनिक पदार्थ ऑक्सीकृत हो जाता है और क्रिस्टलीकरण का पानी भी दूर चला जाता है।

जब तापमान लगभग 1100^{0}C तक पहुँच जाता है, तो ईंट की मिट्टी के दो महत्वपूर्ण घटकों, अर्थात् एल्यूमिना और रेत के कण आपस में जुड़ जाते हैं, जिसके परिणामस्वरूप ईंटों की सामर्थ्य और घनत्व में वृद्धि होती है।

ईंटों को जलाने का काम या तो क्लैम्प्स में या भट्टों में किया जाता है।

क्लैम्प्स (Clamps): क्लैम्प्स अस्थायी संरचनाएं हैं और उन्हें स्थानीय मांग या किसी विशिष्ट उद्देश्य की पूर्ति के लिए छोटे स्केल पर ईंटों के निर्माण के लिए अपनाया जाता है। भट्टे स्थायी संरचना हैं और उन्हें बड़े स्केल पर ईंटों के निर्माण के लिए अपनाया जाता है।

भट्ठा (Kilns): एक भट्ठा बड़ा ओवन होता है जिसका उपयोग ईंट जलाने के लिए किया जाता है। ईंटों के निर्माण में जिन भट्टों का प्रयोग किया जाता है वे निम्न दो प्रकार के होते हैं:

आंतरायिक भट्टियां (Intermittent kilns)

निरंतर भट्टियां (Continuous kilns)

आंतरायिक भट्टे (Intermittent kilns): ये भट्टे रुक-रुक कर काम करते हैं, जिसका अर्थ है कि इन्हें लोड, फायर, कूल्ड और अनलोड किया जाता है। इस तरह के भट्टे योजना में या तो आयताकार या गोलाकार हो सकते हैं। वे भूमिगत या भूमिगत हो सकते हैं। उन्हें दो तरह से वर्गीकृत किया जाता है:

आंतरायिक अप ड्राफ्ट भट्टों (Intermittent up draught kilns)

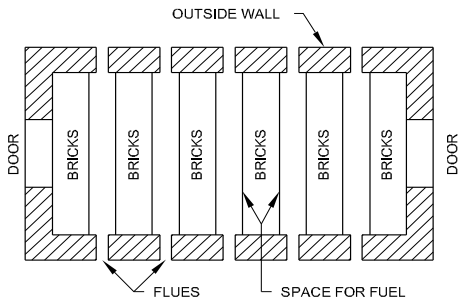
आंतरायिक डाउन-ड्राफ्ट भट्टे (Intermittent down-draught kilns)

आंतरायिक अप ड्राफ्ट भट्टे (Intermittent up draught kilns): ये भट्टियां आयताकार संरचनाओं के रूप में होती हैं जिनकी बाहरी दीवारें मोटी होती हैं। भट्ठों की लोडिंग और अनलोडिंग के लिए प्रत्येक छोर पर चौड़े दरवाजे दिए गए हैं। फ्ल्यूज़ चैनल या मार्ग हैं जो भट्ठे के शरीर के माध्यम से आग की लपटों या गर्म गैसों को ले जाने के लिए प्रदान किए जाते हैं। किसी भी हल्की सामग्री की अस्थायी छत स्थापित की जा सकती है। इस तरह की छत कच्ची ईंटों को बारिश से सुरक्षा देती है जबकि उन्हें स्थिति में रखा जाता है। भट्ठा जलाने पर इस छत को हटाना होता है। Fig 4 एक विशिष्ट आंतरायिक अप-ड्राफ्ट भट्ठा की योजना को दर्शाता है।

भट्ठे को कम से कम 7 दिनों के लिए धीरे-धीरे ठंडा होने दिया जाता है और ईंटें निकाल ली जाती हैं।

फिर ईंटों के अगले दफनाने के लिए प्रक्रिया दोहराई जाती है।

Fig 4



Intermittent up draught kiln

आंतरायिक डाउन-ड्राफ्ट भट्टे (Intermittent down-draught kilns): ये भट्टे आयताकार या गोलाकार होते हैं। उन्हें स्थायी दीवारें और बंद रोशनी वाली छत प्रदान की जाती है। भट्ठे का फर्श फ्लू के माध्यम से। इस भट्ठे की कार्यप्रणाली कमोबेश अप-ड्राफ्ट भट्ठे के समान ही है। लेकिन यह इस भट्ठे में इस प्रकार व्यवस्थित है कि गर्म गैसों को ऊर्ध्वाधर प्रवाह के माध्यम से छत के लेवल तक ले जाया जाता है और फिर उन्हें छोड़ दिया जाता है। ये गर्म गैसें चिमनी के मसौदे से नीचे की ओर जाती हैं और ऐसा करने पर ये ईंटों को जला देती हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सतत भट्टे (Continuous kilns): इसका मतलब है कि इन भट्टों में लोडिंग, फायरिंग, कूलिंग और अपलोडिंग एक साथ की जाती है। निरंतर भट्टे विभिन्न प्रकार के होते हैं। निरंतर भट्टों की निम्नलिखित तीन किस्मों पर चर्चा की जाएगी:

बुल का खाई भट्ठा (Bull's trench kiln)

हॉफमैन का भट्ठा (Hoffman's kiln)

सुरंग भट्ठा (Tunnel kiln)

बुल का खाई भट्ठा (Bull's trench kiln): यह भट्ठा योजना में आयताकार गोलाकार या अंडाकार आकार का हो सकता है। Fig 6 योजना में अंडाकार आकार का एक बुल का खाई भट्ठा दिखाता है। जैसा कि नाम से पता चलता है कि भट्ठा जमीन में खोदी गई खाई में बनाया गया है। बाद के मामले में, बाहरी दीवारों पर पृथ्वी की रैंप प्रदान की जानी चाहिए। बाहरी और भीतरी दीवारों का निर्माण ईंटों से किया जाना है। ओपनिंग आमतौर पर बाहरी दीवारों में ग्रिप होल के रूप में कार्य करने के लिए प्रदान किया जाता है। डैम्पर्स लोहे की प्लेटों के रूप में होते हैं और उनका उपयोग भट्टों को उपयुक्त वर्गों में विभाजित करने के लिए किया जाता है। यह भारत में सबसे अधिक उपयोग किया जाने वाला भट्ठा है और यह ईंटों की निरंतर आपूर्ति करता है।

भाग 1 - लोड हो रहा है (Loading)

भाग 2 - खाली (Empty)

भाग 3 - उतराई (Unloading)

भाग 4 - शीतलक (Cooling)

भाग 5 - जलना (Burning)

भाग 6 - ताप (Heating)

हॉफमैन का भट्ठा (Hoffman's kiln): यह भट्ठा जमीन के ऊपर बनाया गया है और इसलिए, इसे कभी-कभी लौ भट्ठा के रूप में जाना जाता है। इसका आकार योजना में गोलाकार है और इसे कई डिब्बों या कक्षों में विभाजित किया गया है। एक स्थायी छत के रूप में भट्ठा बरसात के मौसम में भी काम कर सकता है।

एक केंद्रीय चिमनी से जुड़ा एक रेडियल ग्रिप और ईंधन को छोड़ने के लिए कवर के साथ ईंधन छेद, जो पाउडर कोयले के रूप में जलते हुए कक्षों में हो सकता है।

इस प्रकार के भट्ठे में प्रत्येक कक्ष क्रमिक रूप से विभिन्न कार्य करता है, अर्थात् लोडिंग, ड्राईंग, बर्निंग कूलिंग और अनलोडिंग। एक उदाहरण के रूप में Fig 7 में दिखाए गए 12 कक्ष निम्नानुसार कार्य कर सकते हैं:

चैंबर 1 - लोड हो रहा है (loading)

चैंबर 2 से 5 - सुखाने और पूर्व-हीटिंग (drying and pre-heating)

चैंबर 6 और 7 - जलना (Burning)

चैंबर 8 और 11 - कूलिंग (Cooling)

चैंबर 12 - उतराई (Unloading)

अच्छी ईंटों के गुण (Qualities of good bricks)

महत्वपूर्ण इंजीनियरिंग संरचना के निर्माण के लिए उपयोग की जाने वाली अच्छी ईंट में निम्नलिखित गुण होने चाहिए:

1 आकार और माप (Size and shape)
2 रंग (Color)
3 संरचनात्मक (Structural)
4 कठोरता (Hardness)
5 सुदृढ़ता (Soundness)
6 सरंध्रता (Porosity)
7 सामर्थ्य (Strength)
8 आग का प्रतिरोध (Resistance of fire)
9 उत्फुलन (Efflorescence)
10 स्थायित्व (Soundness)

उदाहरण (Example)

1 **रंग (Colour):** समान तांबे का लाल रंग

2 **आकार (Shape):** आयताकार 19 x 9 x 9 cm मानक।

3 **ध्वनि (Sound):** ध्वनि प्रमाण, एक दूसरे से टकराने पर स्पष्ट बजने वाली ध्वनि।

4 **अवशोषण (Absorption):** यह प्रथम श्रेणी के लिए अधिकतम 20% द्वतीय श्रेणी के लिए अधिकतम 22% से अधिक नहीं होना चाहिए जब 24 घंटे के लिए ठंडे पानी में भिगोया जाता है

5 **कठोरता (Toughness):** 1 मीटर की ऊंचाई से गिराए जाने पर टूटनी नहीं चाहिए।

6 **संदलन शक्ति (Crushing Strength):** 3-5 N/ mm^2 न्यूनतम

7 **विशिष्ट गुरुत्व (Specific gravity):** 2 से 2.6

ईंट का वर्गीकरण (Classification of brick): ईंट को मोटे तौर पर निम्नलिखित दो श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है:

1 **बिना पकी ईंटें (Unburnt bricks):** इन ईंटों को धूप की गर्मी की मदद से ही सुखाया जाता है।

2 **पकी हुई ईंटें (Burnt bricks) :** ये ईंटें क्लैंप या भट्ठा में जली हुई होती हैं। उन्हें निम्नलिखित चार श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है: -

1 **प्रथम श्रेणी की ईंटें (1ST Class bricks):** R.B. कार्य, निम्नलिखित, विस्फोट के रूप में R.C. काम मेहराब आदि

2 **द्वितीय श्रेणी की ईंट (2nd Class brick):** गैर-महत्वपूर्ण स्थिति और आंतरिक दीवारों के लिए।

3 **तृतीय श्रेणी की ईंट (3rd Class brick):** अस्थायी भवन

4 **चतुर्थ श्रेणी की ईंट (4th Class brick):** नींव और तल आदि।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऊपर दिए गए अनुसार ईंटों पर किए जाने वाले परीक्षण इस प्रकार हैं

1 **अवशोषण परीक्षण (Absorption test):** ईंट द्वारा अवशोषित पानी की मात्रा के बारे में जानने के लिए।

2 **क्रशिंग स्ट्रेंथ टेस्ट (Crushing strength test):** ईंट में कंप्रेसिव स्ट्रेंथ के बारे में जानने के लिए

3 **उत्फुलन परीक्षण (Effloresence test):** ईंट में घुलनशील नमक की उपस्थिति के बारे में जानने के लिए।

4 **कठोरता परीक्षण (Hardness test):** आकृति कील द्वारा ईंट की कठोरता जानने के लिए।

5 **आकार और माप (Shape and size):** ईंट के मानक आकार और माप को जानने के लिए।

6 **निर्दोषता (Soundness):** सुदृढ़ता की शक्ति के बारे में जानने के लिए।

7 **संरचना (Structure):** ईंट में किसी भी छेद गांठ के बारे में जानने के लिए

विशेष ईंटें (Special bricks) (Fig 5) : ये ईंटें अपने आकार, विशिष्टता और विशेष प्रयोजन के संबंध में आमतौर पर उपयोग की जाने वाली इमारत की ईंटों से भिन्न होती हैं।

1 विशेष आकार की ईंटें (Specially shaped bricks)

2 भारी शुल्क वाली ईंटें (Heavy duty bricks)

3 छिद्रित ईंटें (Perforated bricks)

4 जली हुई मिट्टी की खोखली ईंटें (Burnt clay hollow bricks)

5 रेत चूने की ईंटें (Sand lime bricks)

6 सीवर ईंटें (Sewer bricks)

7 अम्ल प्रतिरोधी ईंटें (Acid resistant bricks)

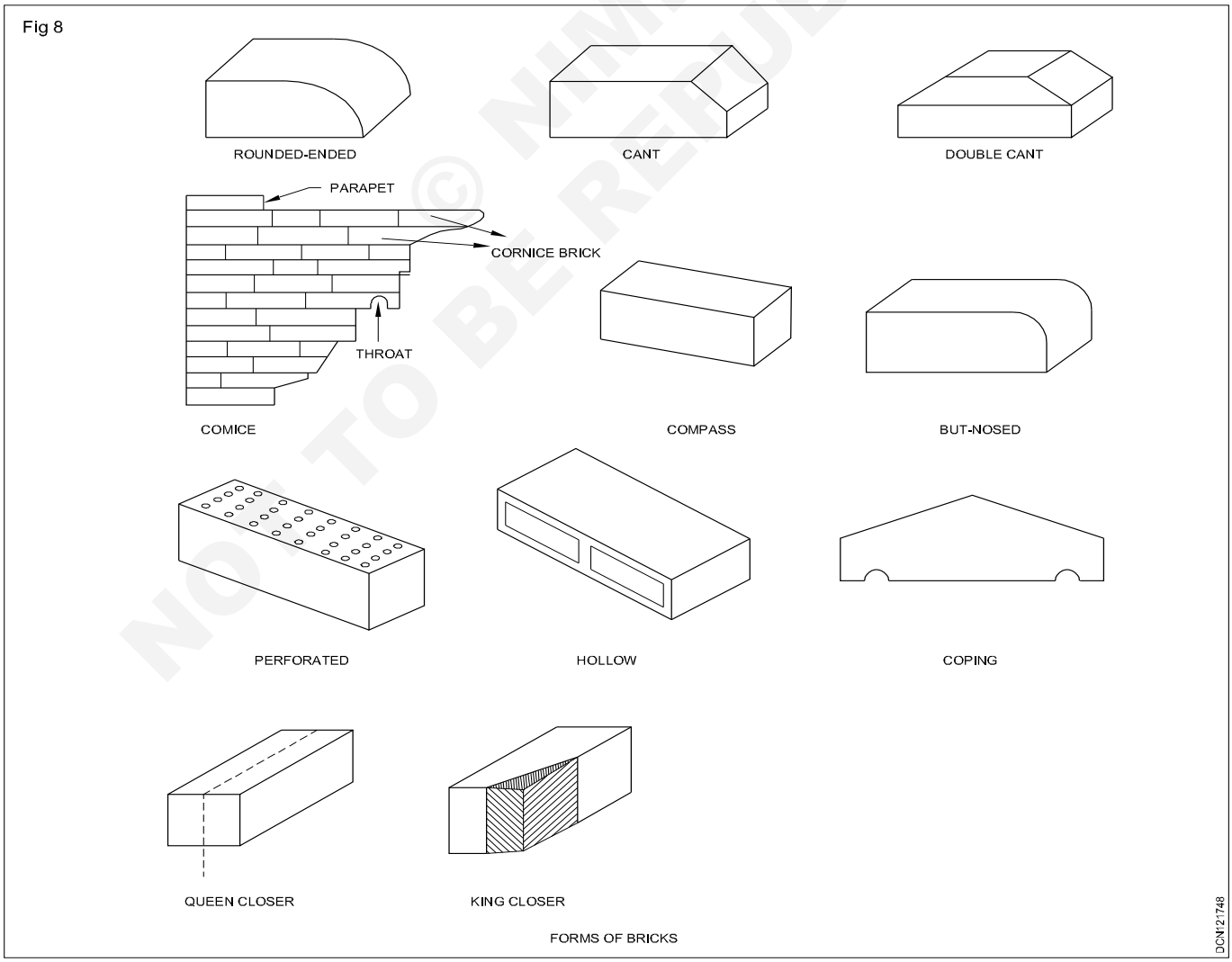
खोखली ईंटें (Hollow bricks)

खोखली ईंटें मिट्टी से बनाई जाती हैं और गुहाओं से बनती हैं जो उनके वजन को नियंत्रित करती हैं।

इन ईंटों में 20 mm से 25 mm मोटी दीवार का उपयोग किया जाता है। वे विभाजन की दीवार के लिए उपयुक्त हैं।

गुहा ध्वनि और हूट के संचरण को कम कर देता है। खोखले ईंटों को मशीन से दबाया जाता है और ईंट में गुहा बनाई जाती है (Fig 5)

Fig 8



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चूना (Lime)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **चूना परिभाषित करें**
- **चूने का वर्गीकरण करें**
- **चूने के गुण बताएं**
- **चूने के उपयोग का वर्णन करें**
- **वसा और हाइड्रोलिक चूने की तुलना करें**
- **चूने के परीक्षणों की व्याख्या करें**
- **चूने के प्रबंधन में सावधानियों की सूची बनाएं**।

परिचय (Introduction): चूना पत्थर, सीपियों, मूंगा, कंकर आदि के रूप में कैल्शियम कार्बोनेट से चूना उत्पन्न होता है।

परिभाषा (Definition): चूना पत्थर को गर्म करने से प्राप्त चूर्ण को चूना कहते हैं।

वर्गीकरण (Classification): IS: 712-1973, चूने को निम्नानुसार वर्गीकृत करता है:

श्रेणी A (Class A): प्रमुख रूप से हाइड्रोलिक चूना, जिसका उपयोग संरचनात्मक कार्यों, जैसे मेहराब, गुंबद आदि के लिए किया जा सकता है।

श्रेणी B (Class B): अर्ध-हाइड्रोलिक चूना जिसका उपयोग चिनाई के निर्माण के लिए किया जा सकता है।

श्रेणी C (Class C): मोटा चूना जिसे प्लास्टर, सफेदी आदि में फिनिशिंग कोट के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है या पॉज़ोलानिक सामग्री के साथ चिनाई मोर्टार के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।

श्रेणी D (Class D): मैग्नीशियम या डोलोमाइट चूने का उपयोग प्लास्टर और सफेदी में कोटिंग को खत्म करने के लिए किया जाता है।

श्रेणी E (Class E): चूने की गांठों को जलाने से उत्पन्न कंकड़ चूना (मिट्टी में पाया जाता है जैसे काली कपास मिट्टी में सिलिका होती है) हाइड्रोलिक है। इसका उपयोग चिनाई मोर्टार के लिए किया जा सकता है।

श्रेणी F (Class f): सिलिसियस डोलोमाइट लाइम का उपयोग आमतौर पर प्लास्टर के अंडरकोट और फिनिशिंग कोट के लिए किया जाता है।

टिप्पणियाँ (Notes)

1 कार्बाइड चूना एसिटिलीन के निर्माण का उप-उत्पाद है। इसका उपयोग प्लास्टर के काम के लिए मोर्टार के लिए किया जा सकता है, लेकिन आम तौर पर इसे सूखने या ठीक से इलाज करने से पहले पेस्ट के रूप में कम खरीदे गए ताजा पेस्ट के रूप में सफेदी करने की अनुशंसा नहीं की जाती है।

2 मिट्टी जैसे 30 प्रतिशत से अधिक अशुद्धियों वाले चूने को खराब चूना कहा जाता है।

चूने के गुण (Properties of lime)

1 आसानी से काम करने योग्य।

2 अच्छी प्लास्टिसिटी रखता है।

3 जल्दी सख्त हो जाता है।

4 चिनाई को शक्ति प्रदान करता है।

5 नमी के लिए अच्छा प्रतिरोध प्रदान करता है।

6 एक उत्कृष्ट सीमेंट और चिनाई इकाइयों का पूरी तरह से पालन करता है

7 चूने की चिनाई सुखाने में कम सिकुड़न के कारण टिकाऊ साबित होती है।

चूने का उपयोग (Uses of lime)

1 इसका उपयोग कंक्रीट के लिए मैट्रिक्स के रूप में किया जाता है।

2 इसका उपयोग पत्थर चिनाई के लिए मोर्टार में बंधक सामग्री के रूप में किया जाता है और कम सामर्थ्य के ईंट कार्य में, आधार की सतह में भी किया जाता है।

3 इसका उपयोग दीवारों, छतों आदि पर प्लास्टर करने के लिए किया जाता है।

4 इसका उपयोग सफेदी के लिए और डिस्टेंपर के लिए बेस कोट के रूप में किया जाता है।

5 इसका उपयोग पेंटिंग से पहले लकड़ी के काम को बांधने के लिए किया जाता है।

6 इसका उपयोग कृत्रिम पत्थर, चूना-रेत की ईंटों, फोम-सिलिकेट उत्पादों आदि के उत्पादन के लिए किया जाता है।

7 जब पोर्टलैंड सीमेंट के साथ मिलाया जाता है, तो चूना-सीमेंट मोर्टार इतने मूल्यवान गुण प्राप्त कर लेता है, कि यह महंगे सीमेंट प्लास्टर को बदल देता है और प्लास्टिसाइज़र के रूप में कार्य करता है।

8 इसका उपयोग स्टील के निर्माण में फ्लक्स के रूप में किया जाता है।

9 प्रख्यात हाइड्रोलिक चूने का उपयोग जमीनी स्तर से नीचे चिनाई के काम के लिए किया जा सकता है।

10 इसका उपयोग पेंट के निर्माण में किया जाता है।

11 इसका उपयोग मिट्टी को स्थिर करने के लिए किया जाता है।

12 इसका उपयोग खराब, नम और गंदी जगहों में अच्छी स्वच्छता की स्थिति बनाने के लिए किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

S.No.	वस्तु (Item)	शुद्ध चूना या कली चूना (Fat Lime)	हाइड्रोलिक चूना (Hydraulic lime)
1	संयोजन	यह चूने के तुलनात्मक रूप से शुद्ध कार्बोनेट से प्राप्त होता है जिसमें मिट्टी की अशुद्धियों का केवल 5% होता है।	यह लगभग 5 से 30% तक के चूने के पत्थरों और कुछ मात्रा में फेरस ऑक्साइड से प्राप्त होता है।
2	स्लैकिंग क्रिया	यह जोर से आवाज करता है। इसकी मात्रा बिना बुझे चूने की मात्रा से लगभग 2 से 2 (1/2) गुना तक बढ़ जाती है। स्लेकिंग ध्वनि और गर्मी के साथ होती है।	यह धीरे-धीरे सुलगता है। इसकी मात्रा थोड़ी बढ़ी हुई है। स्लेकिंग ध्वनि या गर्मी के साथ नहीं है।
3	जमाव क्रिया	यह हवा की उपस्थिति में धीरे-धीरे सेट होता है। यह वायुमंडल से कार्बन डाइऑक्साइड को अवशोषित करता है और वातावरण और रूप बनाता है कैल्शियम कार्बोनेट।	यह पानी के नीचे जम जाता है। यह पानी के साथ मिलकर हाइड्रेटेड ट्राई-कैल्शियम के क्रिस्टल बनाता है
4	हाइड्रॉलिसिटी	इसमें हाइड्रोलिक संपत्ति नहीं है।	इसमें हाइड्रॉलिक गुण होते हैं
5	रंग	यह बिल्कुल सफेद रंग का होता है।	इसका रंग शुद्ध चूने के समान सफेद नहीं होता
6	सामर्थ्य	यह ज्यादा मजबूत नहीं है। इसलिए, जहां शक्ति की आवश्यकता होती है, वहां इसका उपयोग नहीं किया जा सकता है	यह मजबूत है और इसलिए जहां सामर्थ्य की आवश्यकता है वहां इसे अपनाया जा सकता है।
7	उपयोग	इसका उपयोग प्लास्टर, सफेदी आदि के लिए और रेत या सुर्खी के साथ मोर्टार तैयार करने के लिए किया जाता है।	इसका उपयोग मोटी दीवारों, नम स्थानों आदि के लिए मोर्टार तैयार करने के लिए किया जाता है। प्लास्टर के काम के लिए इस चूने का मोर्टार तैयार करने में अत्यधिक सावधानी की आवश्यकता होती है।

सीमेंट (Cement)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सीमेंट को परिभाषित करें**
- **सीमेंट के गुण, उपयोग, प्रकार, निर्माण और परीक्षण का वर्णन करें**
- **सीमेंट और चूने की तुलना करें**
- **सीमेंट निर्माण की गीली प्रक्रिया के प्रवाह आरेख की व्याख्या करें**
- **सीमेंट के जल प्रतिरोधक के बारे में बताएं**
- **सम्मिश्रक के बारे में बताएं**

परिभाषा (Definition): एक बहुत ही उच्च तापमान पर थोड़ी मात्रा में जिप्सम के साथ कैलकेरियस और आर्गिलस सामग्री के मिश्रण को जलाने से प्राप्त सामग्री और बहुत महीन पाउडर में चूर्णित किया जाता है, जिसे सीमेंट के रूप में जाना जाता है।

सीमेंट के गुण: अच्छे सीमेंट में निम्नलिखित गुण होते हैं:

1 चिनाई को शक्ति प्रदान करता है।

2 जल्दी सख्त या सख्त हो जाता है।

3 अच्छी प्लास्टिसिटी रखता है।

4 एक उत्कृष्ट निर्माण सामग्री।

5 आसानी से काम करने योग्य।

6 अच्छा नमी प्रतिरोधी।

सीमेंट के उपयोग:

1 चिनाई के काम, प्लास्टर, पॉइंटिंग आदि के लिए सीमेंट मोर्टार।

2 फर्श, छतों को बिछाने और लिंटेल, बीम, मौसम शेड, सीढ़ियां, खंभे आदि के निर्माण के लिए कंक्रीट।

3 महत्वपूर्ण इंजीनियरिंग संरचनाओं जैसे पुलों, पुलियों, बांधों, सुरंगों, भंडारण जलाशयों, लाइट हाउस, डॉक आदि का निर्माण।

4 पानी की टंकियों, कुओं, टेनिस कोर्टों, सेप्टिक टैंकों, लैम्प पोस्टों, सड़कों, टेलीफोन केबिनों आदि का निर्माण।

5 नालियों, पाइपों आदि के लिए जोड़ बनाना।

6 प्रीकास्ट पाइप्स, पाइल्स, गार्डन सीट्स, कलात्मक रूप से डिजाइन किए कलश, फ्लावर पॉट्स आदि, कूड़ेदान, फेंसिंग पोस्ट आदि का निर्माण।

7 नींव, जलरोधी फर्श, फुटपाथ आदि की तैयारी। सीमेंट और चूने के बीच की तुलना टेबल - A में दिखाई गई है

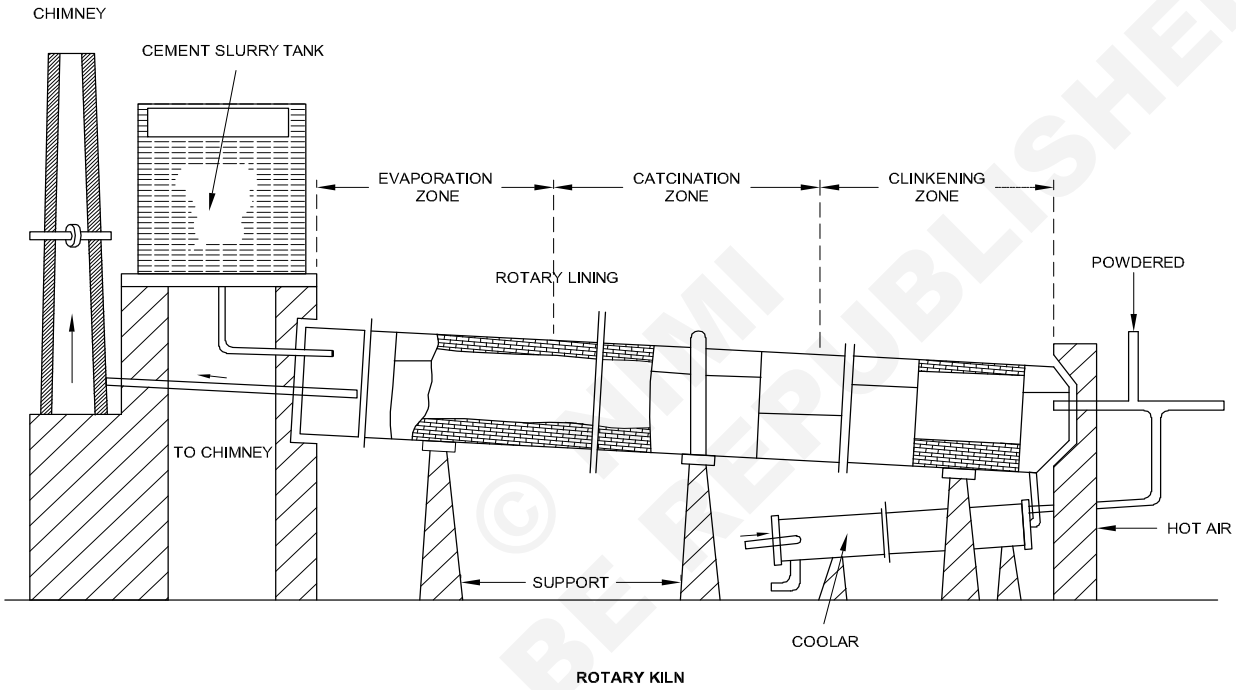
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Table A

सीमेंट और चूने के बीच तुलना (Comparison between cement and lime)

S.No.	पहलू (Aspects)	सीमेंट (Cement)	चूना (Lime)
1	रंग	हरा भूरा।	सफेद या भूरा।
2	स्लेकिंग	पानी से भीगने पर नहीं बुझता	पानी से भीगने पर बुझता है
3	जमाव	पानी के साथ मिश्रित होने पर तेजी से सेट होता है	पानी में मिलाने पर धीरे-धीरे सेट हो जाता है
4	सामर्थ्य	कृत्रिम सीमेंट में अधिक सामर्थ्य होती है	कम सामर्थ्य होती है
5	उपयुक्तता	महत्वपूर्ण और भारी इंजीनियरिंग संरचनाओं के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है	महत्वपूर्ण और भारी इंजीनियरिंग संरचनाओं के लिए इस्तेमाल नहीं किया जा सकता है

Fig 1



ROTARY KILN

पोर्टलैंड सीमेंट का निर्माण (Fig 1&2)

नियोजित दो प्रक्रियाएं हैं,

1 गीली प्रक्रिया (Wet process)- इस प्रक्रिया का उपयोग आम तौर पर तब किया जाता है जब उपलब्ध कच्चा माल नरम हो। चाक और मिट्टी।

बर्निंग (Burning): बर्निंग एक रोटरी किलिन में की जाती है जैसा कि में दिखाया गया है। स्टील ट्यूबों से एक रोटरी क्लिन बनता है। इसका व्यास 250 cm से 300 cm तक भिन्न होता है। इसकी लंबाई 90m to 120m से भिन्न होती है। इसे 25 में से 1 से 30 में 1 के ग्रेडियन पर रखा गया है। क्लिन को अंतराल पर चिनाई या कंक्रीट के स्तंभों द्वारा समर्थित किया जाता है। आग रोक अस्तर अंदरूनी सतह या रोटरी क्लिन पर प्रदान की जाती है। यह इस प्रकार व्यवस्थित है कि क्लिन अपने अनुदैर्ध्य अक्ष के बारे में प्रति मिनट लगभग एक से तीन चक्कर लगाता है।

संशोधित घोल को क्लिन के ऊपरी सिरे पर इंजेक्ट किया जाता है। fig. 1 गीली प्रक्रिया के लिए रोटरी क्लिन दिखाता है। गर्म गैसों या लपटों को भट्ठे के निचले सिरे से धकेला जाता है। भट्ठे के ऊपरी सिरे के पास के हिस्से को शुष्क क्षेत्र के रूप में जाना जाता है और इस क्षेत्र में घोल का पानी वाष्पित हो जाता है। जैसे-जैसे घोल धीरे-धीरे उतरता है, तापमान में वृद्धि होती है और भट्ठी के अगले संप्रदाय में घोल से कार्बन डाइऑक्साइड वाष्पित हो जाता है। छोटी गांठें, जिन्हें नोड्यूल्स के रूप में जाना जाता है, इस स्तर पर बनती हैं।

शुष्क प्रक्रिया की आधुनिक तकनीक में, कोयला क्षेत्रों से लाए गए कोयले को वर्टिकल कोल मिल में चूर्णित किया जाता है और इसे साइलो में संग्रहित किया जाता है। इसे बर्नर के माध्यम से आवश्यक मात्रा में हवा के साथ पंप किया जाता है। पहले से गरम किया हुआ कच्चा माल भट्ठे में लुढ़क जाता है और इस हद तक गर्म हो जाता है कि कार्बन डाइऑक्साइड दहन गैसों के साथ बाहर निकल जाता है। सामग्री को तब लगभग 14000C से 15000C के तापमान पर गर्म किया जाता है जब यह एक साथ जुड़ जाता है। जुड़े उत्पाद को क्लिंकर या कच्चे सीमेंट के रूप में जाना जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

क्लिंकर का आकार 3 mm से 20 mm तक भिन्न होता है और जब वे भट्ठे के दफन क्षेत्र से बाहर आते हैं तो वे बहुत गर्म होते हैं। भट्ठी के आउटलेट पर क्लिंकर का तापमान लगभग 10000C से 15000C तक होता है जब यह एक साथ जुड़ जाता है। जुड़े उत्पाद को क्लिंकर या कच्चे सीमेंट के रूप में जाना जाता है।

ग्राइंडिंग (Grinding): रोटरी भट्ठा से प्राप्त क्लिंकर बॉल मिलों और ट्यूब मिलों में बारीक पिसे होते हैं। पीसने के दौरान थोड़ी मात्रा में लगभग 3 से 4 प्रतिशत जिप्सम मिलाया जाता है। जिप्सम सीमेंट के प्रारंभिक सेटिंग समय को नियंत्रित करता है। यदि जिप्सम नहीं डाला जाता है, तो पानी डालते ही सीमेंट जम जाएगा। जिप्सम एक मंदक के रूप में कार्य करता है और यह सीमेंट की स्थापना क्रिया में देरी करता है। इस प्रकार यह सीमेंट को समुच्चय के साथ मिश्रित करने और स्थिति में रखने की अनुमति देता है।

सीमेंट की पैकिंग (Packing of cement): हमारे देश में सीमेंट की पैकिंग ज्यादातर पारंपरिक जूट या जूट की बोरियों में की जाती है। अधिकांश आधुनिक संयंत्रों में इलेक्ट्रिक पैकिंग प्लांट है जिसमें विभिन्न प्रकार के खाली बैग के वजन के लिए प्रावधान योजना है और +200g3 सीमा के भीतर सीमेंट बैग का 50 किलो शुद्ध वजन सुनिश्चित करना है। सीमेंट के प्रत्येक बैग में 50 किग्रा या लगभग 0.035m3 सीमेंट होता है। इन बैगों को स्वचालित रूप से पैकर से कन्वेयर बेल्ट तक अलग-अलग लोडिंग क्षेत्र में छुट्टी दे दी जाती है। उन्हें सूखी जगह में सावधानी से संग्रहित किया जाता है Fig 1 दफनाने और पीसने के संचालन के प्रवाह आरेख को दर्शाता है।

बॉल मिल (Ball mill)(Fig 2)

सीमेंट के प्रकार (Types of cement): IS विनिर्देश निम्नलिखित हैं:

3 ग्रेड में 1 साधारण पोर्टलैंड सीमेंट (OPC),

A ग्रेड 33 - IS269-1989 C -33 के रूप में नामित,

B ग्रेड 43 - IS269-1989 C -43 के रूप में नामित,

C ग्रेड 53 - IS269-1989 C -53 . के रूप में नामित

सीमेंट के जलने और पीसने के संचालन का प्रवाह आरेख

सीमेंट को उसके ग्रेड द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है (सामर्थ्य को परिभाषित करने के लिए 28 दिनों में 50 cm^2 क्षेत्रफल (7.06 cm) के घनों के रूप में 1:3 सीमेंट मोर्टार की संपीड़ित सामर्थ्य) इस प्रकार, ग्रेड -33 सीमेंट (C -33) का मतलब मानक मोर्टार क्यूब सामर्थ्य वाला सीमेंट है 28 दिनों में 33 N/mm^2 का। 50 किलो की बोरियों पर सिर्फ सीमेंट की ग्रेड अंकित होती है।Table

गीली प्रक्रिया के लिए प्रवाह आरेख

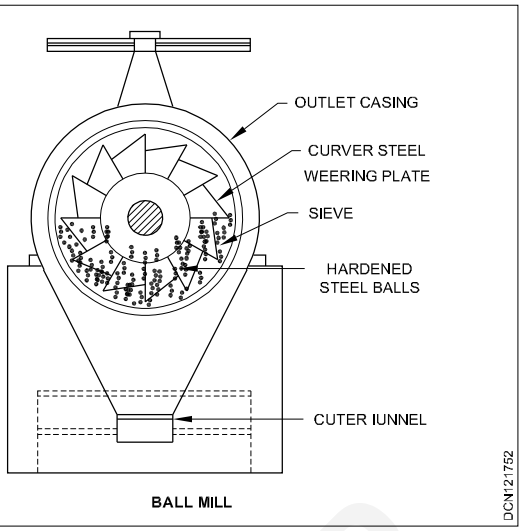
2 पोर्टलैंड पॉज़ोलाना सीमेंट (PPC) (OPC और पॉज़ोलाना का मिश्रण)

a IS: 1489 (भाग-I)-1991 (फ्लाई ऐश-आधारित)

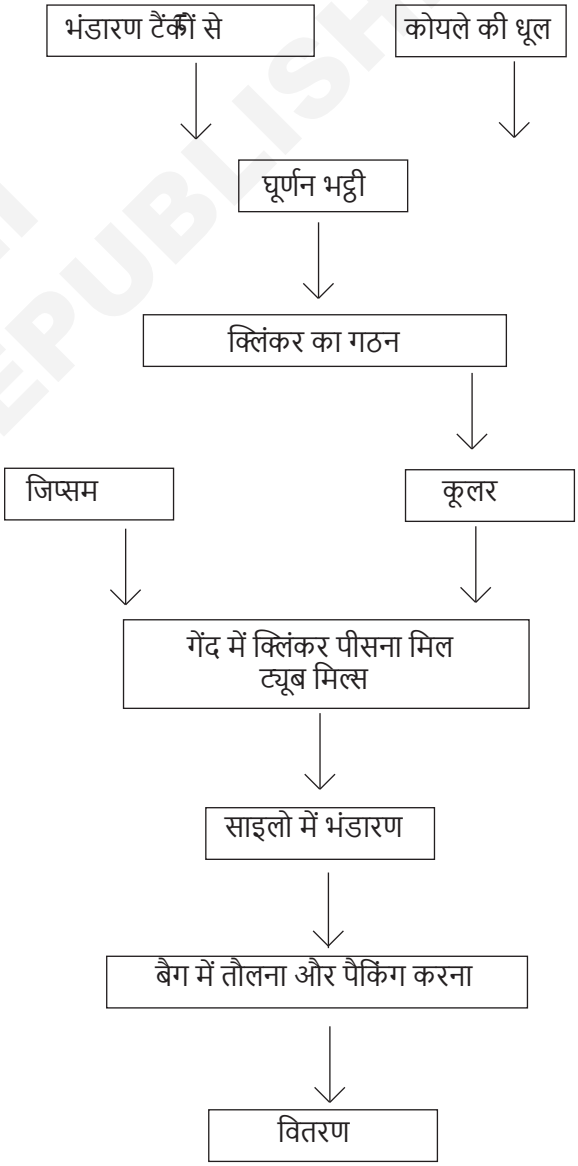
b IS1489 (भाग-द्वितीय)-1991 (कैल्साइन्ड क्ले-आधारित)

3 सल्फेट प्रतिरोधी सीमेंट-IS: 12330-1988

Fig 2



सीमेंट के जलने और पीसने के संचालन का प्रवाह आरेख



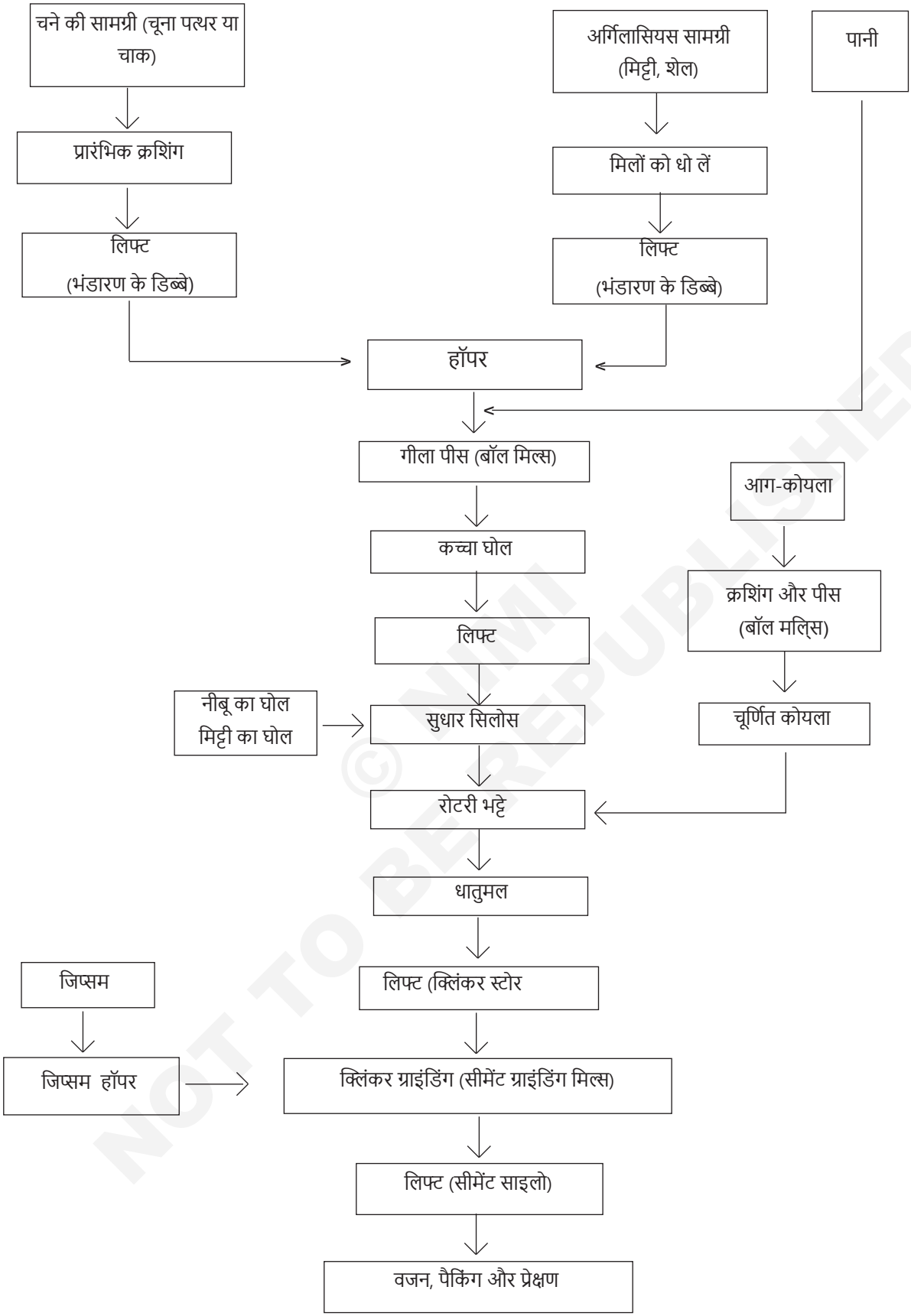
और

4 पोर्टलैंड स्लैग सीमेंट-IS: 455-1989 (PSC)

5 लो-हीट सीमेंट-IS: 12600-1989

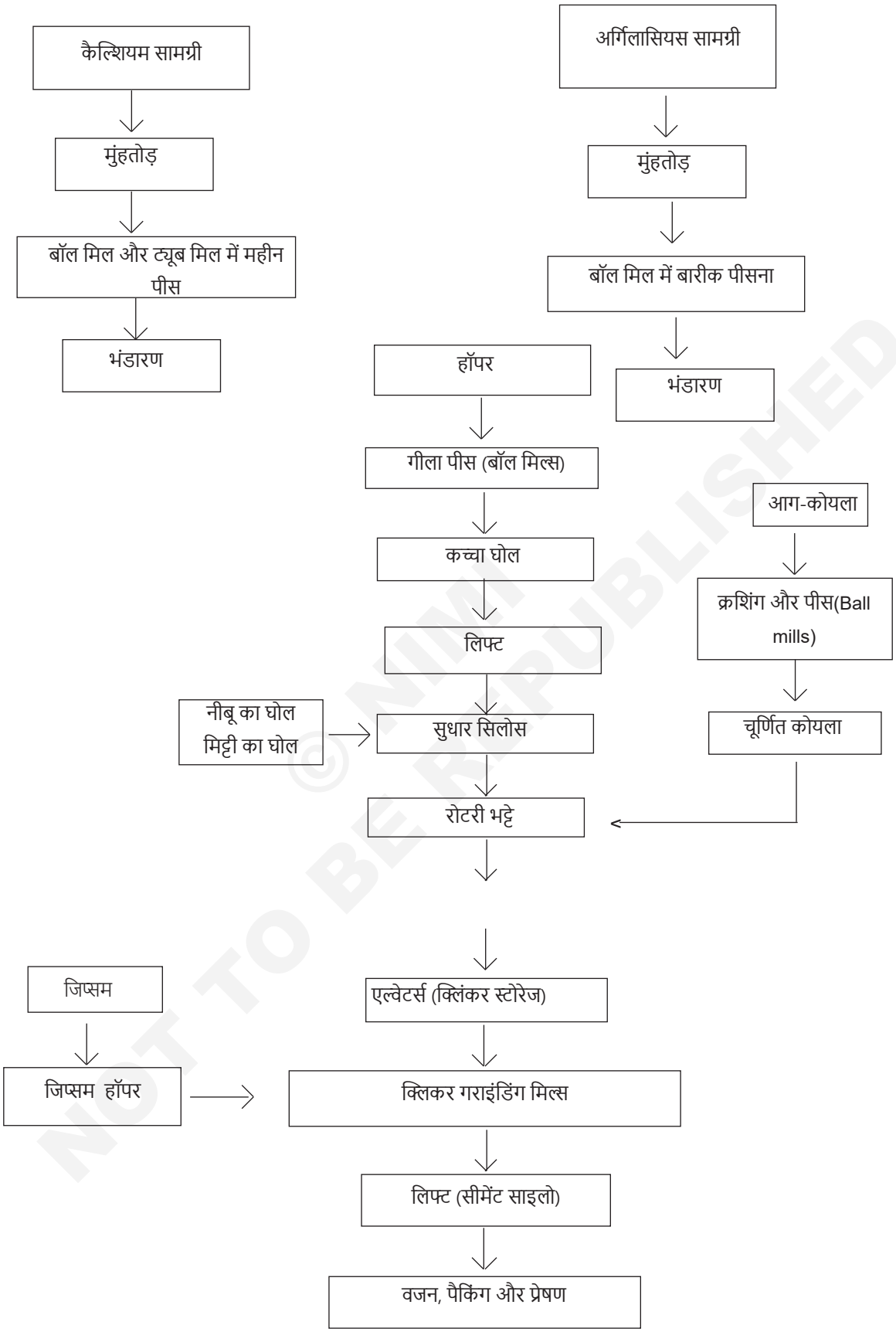
6 रैपिड-हार्डनिंग सीमेंट-IS:8041-1990

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

शुष्क प्रक्रिया का प्रवाह आरेख (FLOW DIAGRAM OF DRY PROCESS)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

7 कंक्रीट स्लीपर-ग्रेड सीमेंट-IS: T40-1985

8 रंगीन सीमेंट-सफेद सीमेंट-IS: 8042-1989

9 ऑयल वेल सीमेंट-IS: 8229-1986

10 हाइड्रोफोबिक सीमेंट-IS: 8043-1991

11 चिनाई सीमेंट-IS: 3466-1988

12 हाई-एल्यूमिना सीमेंट-IS: 6452-1989

13 सुपर-सल्फेटेड सीमेंट-IS: 6909-1990

14 एक्सपेंसिव सीमेंट

15 त्वरित सेटिंग सीमेंट

सीमेंट के गुण (Properties of cement)

- चिनाई को शक्ति प्रदान करता है (Provides strength to masonry)
- जल्दी सख्त या कठोर हो जाता है (Stiffens or hardens early)
- अच्छी प्लास्टिसिटी रखता है (Possesses good plasticity)
- एक उत्कृष्ट निर्माण सामग्री (An excellent building material)
- आसानी से काम करने योग्य (An excellent building material)
- अच्छा नमी प्रतिरोधी (An excellent building material)

पोर्टलैंड - पॉज़ोलाना सीमेंट (Portland - pozzolana cement (IS:1489)

- यह सीमेंट या तो पोर्टलैंड सीमेंट क्लिंकर और पॉज़ोलाना को इंटरग्रेड करके या समान रूप से पोर्टलैंड सीमेंट और फाइन प्रोज़ोलाना को मिलाकर बनाया जाता है।
- पॉज़ोलाना सीमेंट में सीमेंट के भार के अनुसार 10 से 25% के बीच अंतर होता है।

क्र.सं.	प्रकार (Types)	विशेषताएँ (Features)	उपयोग (Uses)
1		सामान्य ठोस संरचनाएं	उपयोग शक्ति की मध्यम दर विकसित रासायनिक हमले के लिए कम प्रतिरोध
2	साधारण पोर्टलैंड सीमेंट	अम्ल प्रतिरोधी गर्मी प्रतिरोधी की स्थापना की कोटिंग रसायन उद्योग	यह कुएं के पानी की क्रिया का विरोध नहीं कर सकता है
3	अम्ल प्रतिरोधी सीमेंट	तीव्र शक्ति विकसित होती ह	उच्च तापमान पर तराई अवधि कम होती है
4	रैपिड सख्त पोर्टलैंड सीमेंट	मास कंक्रीट संरचनाै	प्रारंभिक सेटिंग समय 30 मिनट से कम नहीं, अंतिम सेटिंग समय 10 घंटे
5	ब्लास्ट फर्नेस सीमेंट	जल संरक्षण का निर्माण क्षतिग्रस्त की मरम्मत करने वाली संरचनाएं ठोस संरचनाएं	
6	विस्तार सीमेंट	फर्श की फिनिशिंग, बाहरी सतह कृत्रिम संगमरमर, सीढ़ी चाल	सीमेंट को अंतिम रूप से पीसने से पहले 5 से 15% उपयुक्त रंग वर्णक मिलाया जाता है
7	रंगीन सीमेंट	रासायनिक संयंत्र और भट्टियों में काम करने के लिए	यह सतह की क्रिया के लिए पूरी तरह से प्रतिरोधीहै
8	उच्च एल्यूमिना सीमेंट	फ्रॉस्ट रेज़िस्टेंट और वाटर रेज़िस्टेंट	प्रारंभिक अवस्था में सामर्थ्य में वृद्धि कम होती है
9	हाइड्रोफोबिक सीमेंट	भारी एबटमेंट, बड़े पियर, रिटेनिंग वॉल आदि का भारी निर्माण	हाइड्रेशन की कम ऊष्मा
10	संशोधित पोर्टलैंड सीमेंट	ठंडे मौसम वाले कंक्रीट के लिए उपयुक्त	कैल्शियम क्लोराइड की मात्रा 3 प्रतिशत से अधिक नहीं होनी चाहिए
11	अतिरिक्त तेजी से सख्त सीमेंट सल्फेट प्रतिरोधी पोर्टलैंड सीमेंट	उन जगहों पर उपयोग किया जाता है जहां सल्फेट की क्रिया गंभीर होती है	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- पोज़ोलाना के पास स्वयं सीमेंटिंग मूल्य नहीं है, लेकिन किसी भी तरह से चूने के साथ संयोजन करने की संपत्ति होती है, जिसमें सीमेंटिंग गुण होते हैं।
- यह मुक्त चूना हटा दिया जाता है, पोज़ोलाना कंक्रीट में रासायनिक एजेंसियों के लिए बहुत अधिक प्रतिरोध होता है और यह सामान्य सीमेंट की तुलना में समुद्री कार्य का बेहतर प्रतिरोध करता है।
- बांध के निर्माण में पॉज़ोलाना सीमेंट का लोकप्रिय रूप से उपयोग किया जाता है।
- पॉज़ोलाना सीमेंट जली हुई मिट्टी या फ्लाई ऐश से निर्मित होता है।

निम्न टेबल से पता चलता है कि साधारण पार्टेड सीमेंट और पोर्टलैंड पॉज़ोलाना सीमेंट द्वारा कंप्रेसिव स्ट्रेंथ कम हो जाती है।

Table

पोर्टलैंड पॉज़ोलाना सीमेंट और साधारण पोर्टलैंड सीमेंट की संपीड़ित सामर्थ्य

दिनों की संख्या	संपीडन सामर्थ्य (Compressive strength)	
	साधारण पोर्टलैंड सीमेंट	**पोर्टलैंड पॉज़ोलाना सीमेंट**
1	77 Kg/cm^2 - 8 N/mm^2	77 Kg/Cm^2 - 8 N/mm^2
3	192 Kg/cm^2 - 19 N/mm^2	165 Kg/cm^2 - 16 N/mm^2
7	256 Kg/cm^2 - 26 N/mm^2	247 Kg/cm2 - 25 N/mm^2
14	310 Kg/cm^2 - 31 N $/mm^2$	301 Kg/cm^2 - 30 N $/mm^2$
15	375 Kg/cm^2 - 38 N $/mm^2$	375 Kg/cm^2 - 38 N $/mm^2$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रोजेक्शन (Projection)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **प्रक्षेपण को परिभाषित करें**
- **प्रक्षेपणों को वर्गीकृत करें0**
- **सचित्र प्रक्षेपण के प्रकार बताएं।**

परिचय (Introduction) : वस्तु के रूप में लंबाई, चौड़ाई और ऊंचाई/मोटाई जैसे तीन आयाम हैं। त्रि-आयामी वस्तुओं के आकार और आकार को ड्राइंग पेपर की एक शीट पर दर्शाया जाना है, जिसमें केवल दो-आयामी प्लेन हैं।

किसी वस्तु का प्रतिबिम्ब प्राप्त करने के लिए, किसी वस्तु की रूपरेखा पर विभिन्न बिन्दओं को सीधी रेखाओं या दृश्य किरणों के माध्यम से एक समतल पर आगे की ओर फेंका जाता है।

इस प्रकार तल पर प्राप्त विभिन्न बिंदुओं को मिलाने से बनी आकृति वस्तु का प्रतिबिम्ब होती है और इसे प्रोजेक्शन कहते हैं।

प्रोजेक्शन (Projection): प्रोजेक्शन आमतौर पर ड्राफ्ट्समैन शब्दावली में इस्तेमाल किया जाने वाला शब्द है। इंजीनियरिंग ड्राइंग के संदर्भ में, प्रोजेक्टर का अर्थ है छवि और यह आंखों के रेटिना पर बनने वाली छवि के बराबर है। (प्रोजेक्शन की तुलना स्क्रीन पर वस्तु की छवि से भी की जा सकती है, जहां फिल्म को प्रकाश किरणों द्वारा (सिनेमा प्रोजेक्टर द्वारा) प्रक्षेपित किया जाता है।

एक पारदर्शी समतल रखकर आँखों और वस्तु के बीच में प्रोजेक्शन या प्रतिबिम्ब भी बनाया जा सकता है। (Fig 1)

इस आकृति 1 में वस्तु से किरणें आँखों में मिलती हैं और यह प्रतिबिंब (प्रोजेक्शन) वस्तु से छोटा होता है। हालाँकि, यदि किरणें समानांतर हैं जैसे कि सूर्य से आने वाली किरणों के मामले में, छवि (प्रक्षेपण) वस्तुओं के आकार के समान होगी। इस तरह के प्रक्षेपण को ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन कहा जाता है। वस्तु से खींची गई समानांतर रेखाएं/किरणें प्रोजेक्टर कहलाती हैं और जिस तल पर छवि बनती है उसे प्रक्षेपण तल कहा जाता है। ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन में, प्रोजेक्टर प्रोजेक्शन के प्लेन के लंबवत होते हैं। (Fig 2)

ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन (Orthographic projection): यदि ऑब्जेक्ट से प्रोजेक्शन प्लेन के लंबवत हैं, तो ऑब्जेक्ट के इस तरह के प्रोजेक्शन को ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन के रूप में जाना जाता है। सचित्र विचारों को ऑर्थोग्राफिक विचारों में बदलने के लिए सचित्र प्रक्षेपण के सिद्धांतों का गहन ज्ञान आवश्यक है।

सामान्य प्रक्रिया (General Procedure)

1 आवश्यक ऑर्थोग्राफ़िक दृश्यों के लिए दिए गए ऑब्जेक्ट के समग्र आयामों का निर्धारण करें।

Fig 1

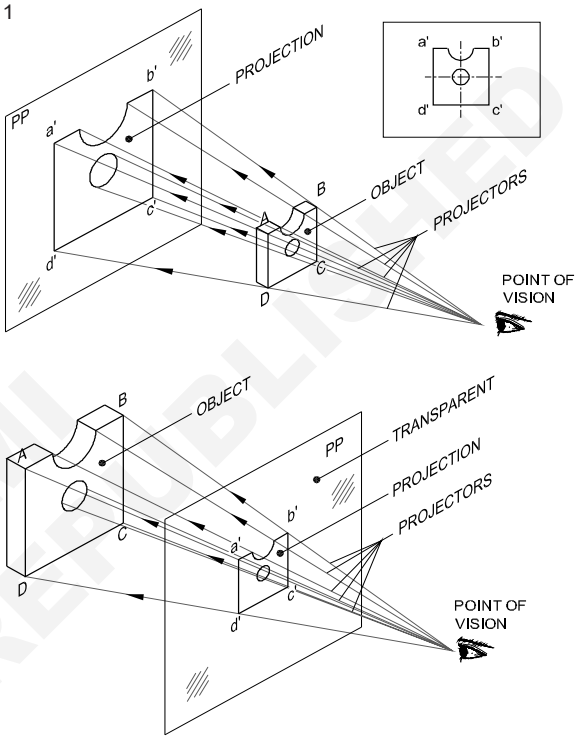
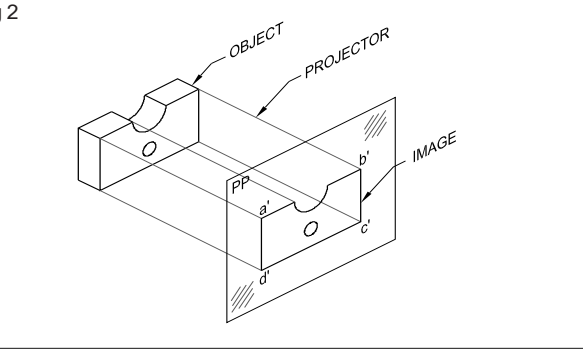


Fig 2



2 उपयुक्त स्केल का उपयोग करके दृश्यों के लिए आयत बनाएं। दृश्यों के बीच और सीमा रेखाओं से पर्याप्त स्थान रखना भी आवश्यक है।

3 वृत्तों और चापों के लिए केंद्र रेखाएँ बनाएँ।

4 पहले वृत्तों के वृत्त और चाप बनाएं, फिर वस्तु की मुख्य आकृतियों के लिए सीधी रेखाएँ बनाएँ।

5 और अंत में वस्तु के छोटे विवरण के लिए सीधी रेखाएं और छोटे वक्र बनाएं।

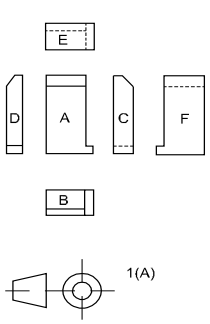
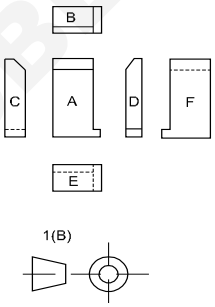
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक चित्रात्मक दृश्य को ऑर्थोग्राफ़िक दृश्य में परिवर्तित करने के लिए विचार किए जाने वाले बिंदु

- जो आयाम देखने की दिशा के समानांतर होते हैं, वे दिखाई नहीं देंगे देखने की दिशा के समानांतर किनारों को बिंदु के रूप में देखा जाता है। इसके समानांतर सतह को रेखाओं के रूप में देखा जाता है।
- दिखाई देने वाले किनारों और चौराहे अगर सतहों को वस्तु रेखाओं द्वारा दिखाया जाता है लेकिन छिपे हुए किनारों को बिंदीदार रेखाओं से दिखाया जाता है
- सममित भागों जैसे पूरे सिलेंडर आदि के मध्य लिनन को स्पष्ट रूप से दिखाया जाना चाहिए।
- जब वृत्त के रूप में देखा जाने वाला कोई छेद या बेलनाकार भाग दो केंद्र रेखाएँ खींचता है जो एक दूसरे को उसकी धुरी के लिए उसकी केंद्र रेखा पर समकोण पर काटती हैं।
- जब एक केंद्र रेखा एक दृश्य किनारे से मिलती है तो इसे एक बिंदीदार रेखा के रूप में खींचा जाता है।
- जब एक छिपा हुआ किनारा एक दृश्य किनारे से मेल खाता है, तो यह एक वस्तु रेखा (दृश्यमान बाहरी रेखा) खींची जाती है।

ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन की प्रणाली (System of orthographic projection)

ऑर्थोग्राफ़िक दृश्य दो तरीकों से प्राप्त किए जा सकते हैं:

पहला कोण प्रक्षेपण (First Angle projection)	तीसरा कोण प्रक्षेपण (Third angle projection)
पहले कोण प्रक्षेपण में विचारों की व्यवस्था। सामने के दृश्य के संदर्भ में दूसरे को निम्नानुसार व्यवस्थित किया गया है:  ऊपर से दृश्य नीचे रखा गया है नीचे से दृश्य ऊपर रखा गया है। बाईं ओर का दृश्य दाईं ओर रखा गया है। दाईं ओर का दृश्य बाईं ओर रखा गया है। पीछे से देखने को सुविधानुसार बाईं ओर या दाईं ओर रखा जा सकता है। इस प्रक्षेपण का विशिष्ट प्रतीक है Flg 1a	थर्ड एंगल प्रोजेक्शन में विचारों की व्यवस्था।. सामने के दृश्य के संदर्भ में दूसरे को निम्नानुसार व्यवस्थित किया गया है  ऊपर से दृश्य ऊपर रखा गया है। नीचे से दृश्य नीचे रखा गया है दाईं ओर का दृश्य दाईं ओर रखा गया है। बाईं ओर का दृश्य बाईं ओर रखा गया है। पीछे से देखने को सुविधानुसार बाईं ओर या दाईं ओर रखा जा सकता है। इस प्रक्षेपण का विशिष्ट प्रतीक है Fig 1b

पहला कोण प्रक्षेपण (First Angle projection)

- जब वस्तु को पहले चतुर्थांश में इस प्रकार रखा जाता है कि वह प्रक्षेपण तल और प्रेक्षक के बीच हो, तो इस प्रकार प्राप्त प्रक्षेपण को प्रथम कोण प्रक्षेपण कहा जाता है।

तीसरा कोण प्रक्षेपण (Third angle projection)

- इस स्थिति में, वस्तु को तीसरे चतुर्थांश में रखा जाता है और प्रक्षेपणों के तल वस्तु और प्रेक्षक के बीच में होते हैं। .

बुनियादी सिद्धांत (Basic principles)

- वस्तु की सापेक्ष स्थिति, चित्र तल और स्टेशन बिंदु के आधार पर, निम्नलिखित स्थिति उत्पन्न हो सकती है:
- यदि चित्र तल वस्तु और स्टेशन बिंदु के बीच में है, तो एक सामान्य परिप्रेक्ष्य प्राप्त होता है।
- यदि वस्तु चित्र तल और स्टेशन बिंदु के बीच में है, तो एक बड़ा परिप्रेक्ष्य प्राप्त होता है।
- यदि स्टेशन बिंदु वस्तु और चित्र तल के बीच में है, तो परिप्रेक्ष्य उलट जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बिंदुओं और रेखाओं का प्रक्षेपण (Projection of points and lines)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **चार डायहेड्रल कोणों की व्याख्या करें**
- **ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन का अर्थ बताएं**
- **शब्दावली विचारों पर लागू शर्तों की योजना और उन्नयन की व्याख्या करें**
- **पहले और तीसरे कोण के प्रक्षेपण में विचारों की सापेक्ष स्थिति बताएं।**

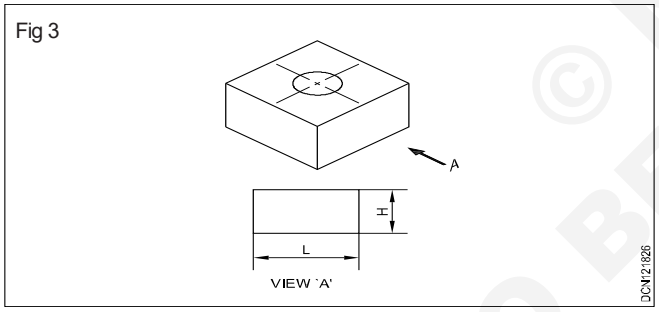
ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन (Orthographic projection): ऑर्थोग्राफिक शब्द शब्दों से लिया गया प्रोजेक्शन है। Ortho का अर्थ है सीधा या समकोण पर और Graphic का अर्थ लिखित या खींचा हुआ होता है। प्रक्षेपण पुराने लैटिन शब्द PRO से आया है जिसका अर्थ है आगे और Jection का अर्थ है फेंकना। ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन का शाब्दिक अर्थ है "थ्रो टू फॉरवर्ड", "समकोण पर खींचा गया" प्रोजेक्शन के प्लेनों के लिए।

प्रक्षेपण की एक ऑर्थोग्राफिक प्रणाली एक ड्राइंग शीट या किसी अन्य सादे सतह जैसे ड्राइंग बोर्ड पर त्रि-आयामी वस्तु के सटीक आकार और माप का प्रतिनिधित्व करने की विधि है।

किसी वस्तु का एकल ऑर्थोग्राफ़िक दृश्य उसके तीन आयामों में से केवल दो ही दिखाएगा। Fig 3 में दिया गया दृश्य केवल वस्तु की लंबाई और ऊंचाई को ही दर्शाता है।

इसलिए, अज्ञात आयाम (चौड़ाई) दिखाने के लिए एक अतिरिक्त दृश्य होना आवश्यक हो जाता है। इसलिए, हमें किसी वस्तु के तीन आयामों का प्रतिनिधित्व करने के लिए दो दृष्टिकोण बनाने होंगे।

Fig 3



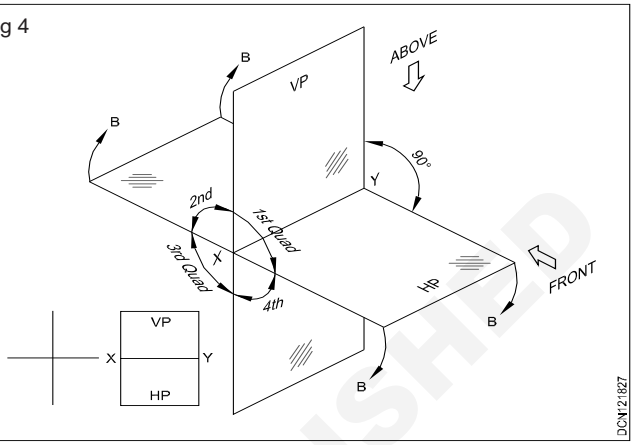
इस प्रकार आवश्यक दो दृश्य दो अलग-अलग प्लेनों पर प्राप्त किए जाने हैं जो एक ही स्थिति में शेष वस्तु के साथ परस्पर लंबवत (एक HP और एक VP) हैं। क्षैतिज तल पर प्राप्त प्रक्षेपण या दृश्य को शीर्ष दृश्य या योजना कहा जाता है और ऊर्ध्वाधर तल पर प्राप्त दृश्य को ऊंचाई कहा जाता है।

पहला कोण और तीसरा कोण प्रक्षेपण: एक ऊर्ध्वाधर प्लेन (VP) और एक क्षैतिज प्लेन (HP) एक दूसरे को समकोण पर काटते हैं। (Fig 4)

सभी चार चतुर्भुजों में एक HP और एक VP गठन होता है। गणित में परंपरा के अनुसार, चतुर्थांशों को पहले, दूसरे, तीसरे और चौथे के रूप में गिना जाता है। इन चार चतुर्भुजों को चार डायहेड्रल कोण कहा जाता है, अर्थात् पहला कोण, दूसरा कोण, तीसरा कोण और चौथा कोण।

किसी वस्तु के दो दृश्य बनाने के लिए, हम मानते हैं कि वस्तु को किसी एक चतुर्थांश/कोण, पहले कोण और तीसरे कोण में रखा गया है, Fig 5a, 6a और इसकी योजना और ऊंचाई संबंधित प्लेनों पर प्रक्षेपित है। अब एक प्लेन में दो दृश्य (प्लेन और एलिवेशन) को खींचना संभव बनाने के लिए,

Fig 4



यानी ड्राइंग पेपर के प्लेन, क्षैतिज तल को 90 ° Fig 5b और 6b के माध्यम से दक्षिणावर्त दिशा में खुला माना जाता है। हम इस तरह से आगे बढ़ते हैं, जब विचार किए जाते हैं। जब वस्तु को दूसरे या चौथे चतुर्थांश में रखा जाता है, तो योजना और ऊंचाई सुपर थोपी जाती है (एक के ऊपर एक) Fig 7a और b. इस कारण से दूसरे और चौथे कोण का उपयोग इंजीनियरिंग चित्र बनाने के लिए नहीं किया जाता है क्योंकि तीन आयामों को आसानी से पहचाना नहीं जा सकता है। अतः वस्तु के त्रिविमों को निरूपित करने के लिए, हम मान लेते हैं कि वस्तु को या तो पहले कोण में या तीसरे कोण में रखा गया है। (Figs 8 & 9)

क्षैतिज तल के सामने आने पर योजना और ऊंचाई का स्थान इन दोनों प्रणालियों में भिन्न होगा। यह Fig 10 में देखा जा सकता है कि पहले कोण में प्रक्षेपण योजना (शीर्ष दृश्य) सीधे ऊंचाई से नीचे होगी, जबकि तीसरे कोण में प्रक्षेपण योजना सीधे ऊंचाई से ऊपर है। (Fig 11)

Fig 5

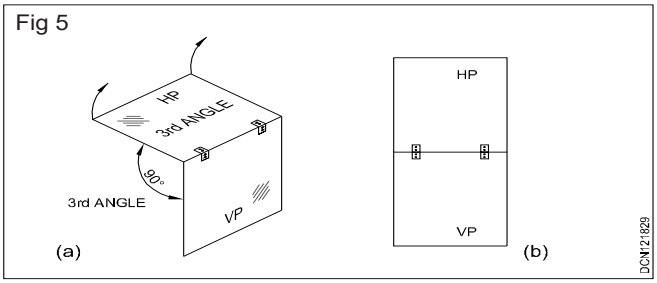
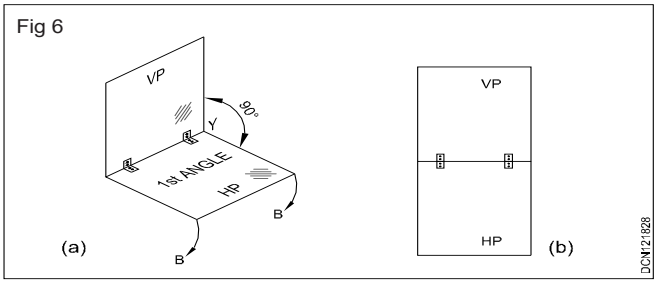


Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7

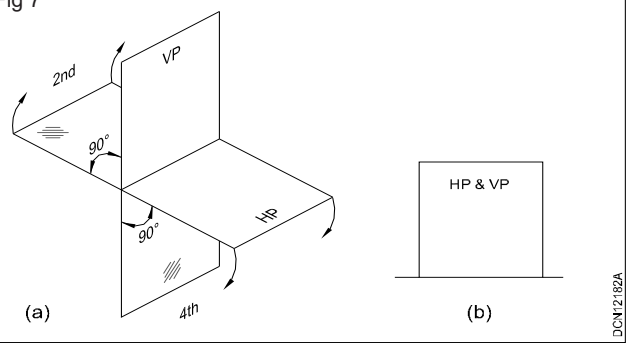


Fig 8

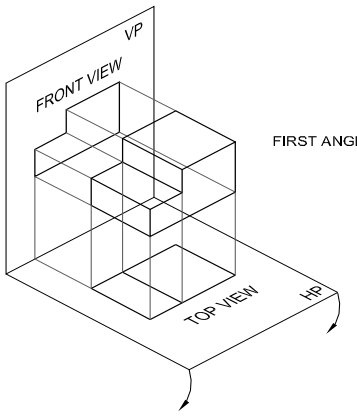
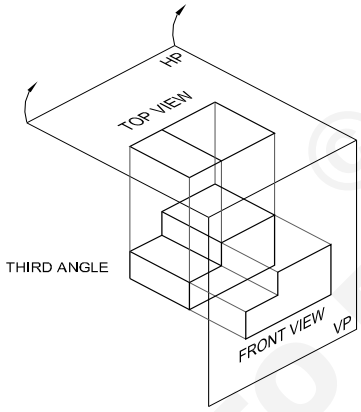


Fig 9



इन दो विधियों में से किसी एक में दृश्य खींचा जा सकता है। हालांकि भारतीय मानक (B.I.S.) ने हमारे देश में इस्तेमाल की जाने वाली पहली कोण विधि की सिफारिश की है।

प्रक्षेपण के सिद्धांत के आधार पर ऑर्थोग्राफिक विचार तैयार किए गए हैं। शब्दावली संबंधी विचारों को बनाने के लिए ध्वनि ज्ञान प्राप्त करने के लिए, ठोस ज्यामिति का अध्ययन करना होगा जो अनुमानों के सिद्धांत से व्यापक रूप से संबंधित है। याद रखें कि ठोस ज्यामिति का अध्ययन करने का उद्देश्य प्रक्षेपण के सिद्धांत को स्पष्ट करना है जो एक सादे कागज पर ठोस वस्तुओं के आकार का वर्णन करने का आधार है।

ठोस तल से बने होते हैं और तल रेखाओं और रेखाओं से बने होते हैं और बिंदुओं से बने होते हैं। इसलिए ठोस ज्यामिति को बिंदुओं, रेखाओं, तलों और ठोसों के क्रम में बांटा जाएगा।

Fig 10

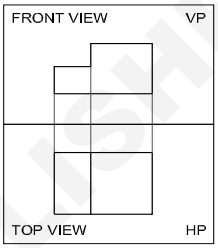
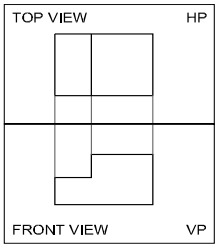


Fig 11



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

समतल आकृतियों का प्रक्षेपण (Projection of plane figures)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **द्विविमीय और त्रिविमीय आकृति के बीच अंतर करनों**
- **उन सतहों के प्रकार की पहचान करें जिनसे वस्तु बनी है**
- **व्याख्या करें कि किसी दी गई सतह का प्रक्षेपण प्रक्षेपण के विभिन्न तलों पर कैसे होगा**
- **सही आकार शब्द का अर्थ और सही आकार और विचार प्राप्त करने की शर्त बताएं।**

सतहों के प्रकार (Types of surfaces)(Fig 1): सतह समतल या घुमावदार हो सकती हैं। समतल सतहों को समतल भी कहा जाता है। (सादे सतह) समतल सतहें, उनके अभिविन्यास के आधार पर, लंबवत, क्षैतिज या झुकी हुई हो सकती हैं। Fig 1 एक ठोस दिखाता है और इसकी सपाट सतह और घुमावदार सतह हैं। समतल सतहों को F_1,F_2 आदि के रूप में चिह्नित किया जाता है।

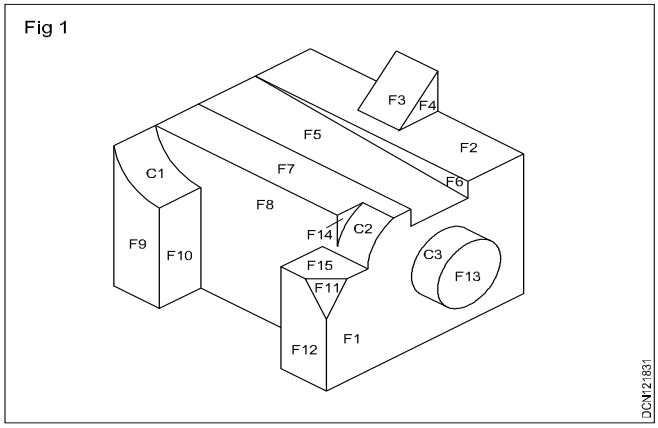
सतह F_1,F_4,F_6,F_8,F_9,F_{10},F_{12},F_{13} and F_{14} लंबवत सतह हैं।

F_2, F_7 और F_{15} क्षैतिज सतह हैं।

C_1,C_2 और C_3 घुमावदार सतह हैं।

F_3, F_5 और F_{11} झुकी हुई या तिरछी सतह या उनके संयोजन हैं।

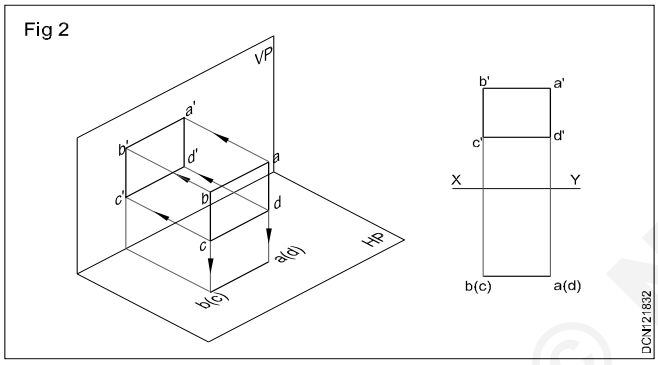
उदाहरण के लिए F_3 में आयताकार है जबकि F_{13} गोलाकार है। लेकिन



सतह F_1 कई समतल आकृतियों का एक संयोजन है।

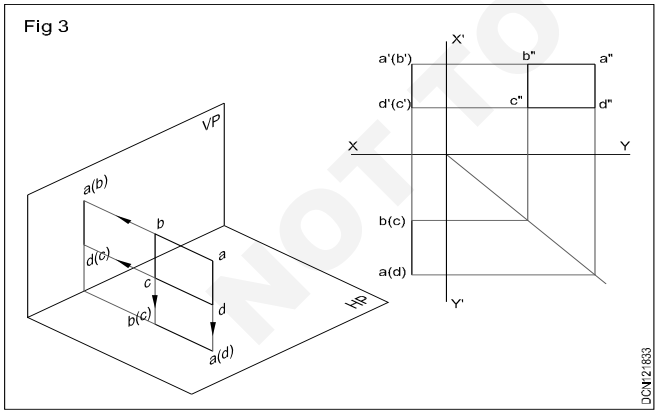
समतल सतहों का प्रक्षेपण (Projection of Flat surfaces): सतहों (समतल आकृतियों) के प्रक्षेपण को चित्रित करते समय निम्नलिखित बिंदुओं पर ध्यान दिया जाना चाहिए।

यदि सतह प्रक्षेपण के तल के समानांतर है, तो परिणामी प्रक्षेपण सतह का सही आकार होगा। (Fig 2)



सही आकार (True shape): जब किसी सतह का प्रक्षेपण प्रक्षेपित सतह के समान होता है, तो प्रक्षेपण को सही आकार का कहा जाता है।

जब सतह प्रक्षेपण के तल के लंबवत होती है, तो परिणामी प्रक्षेपण एक सीधी रेखा होगी। (Fig 3)



यदि सतह प्रक्षेपण के तल की ओर झुकी हुई है, तो इसके प्रक्षेपण के वास्तविक आयाम नहीं होंगे। उन्हें पहले से छोटा कर दिया गया है। (Fig 4)

पूर्वसंक्षिप्त दृश्य (Foreshortened view): जहां किसी सतह का प्रक्षेपण प्रक्षेपित सतह के समान नहीं है, प्रक्षेपण को अग्रसंक्षिप्त कहा जाता है

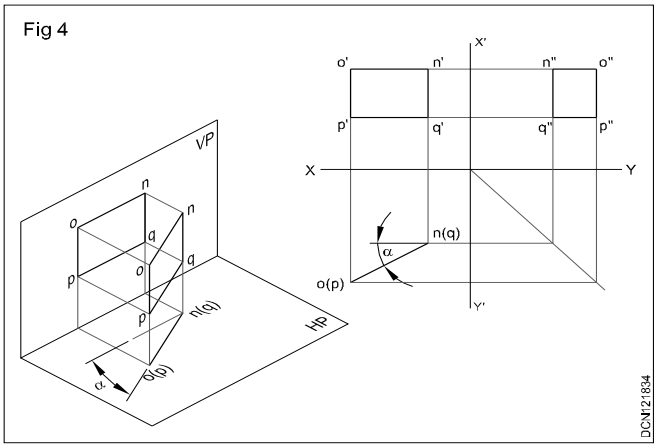
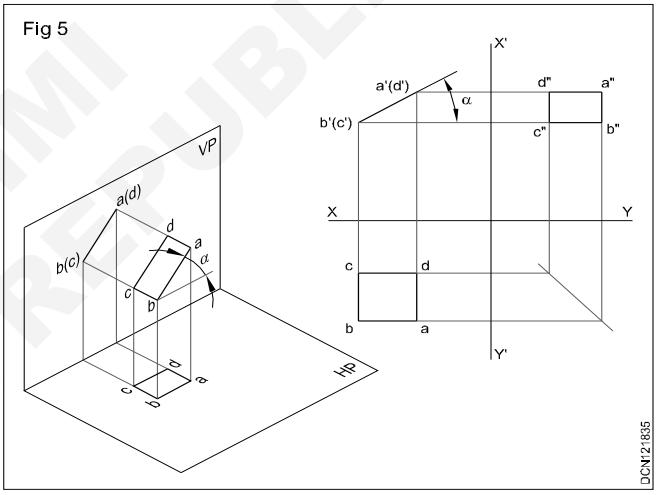


Fig 4 में, लंबाई pq या लंबाई योजना में सही लंबाई की है, लेकिन सामने की ऊंचाई और पार्श्व दृश्य में सतह के झुकाव के अनुसार प्रक्षेपण के तल के अनुसार एक अलग तरीके से पूर्वाभास किया जाता है।

यदि कोई सतह एक ऊर्ध्वाधर तल की ओर झुकी हुई है, तो झुकाव का कोण HP पर और इसके विपरीत दिखाई देगा। (Fig 4)

यदि कोई सतह क्षैतिज तल की ओर झुकी हुई है तो झुकाव का कोण VP पर और इसके विपरीत दिखाई देगा। (Fig 5)



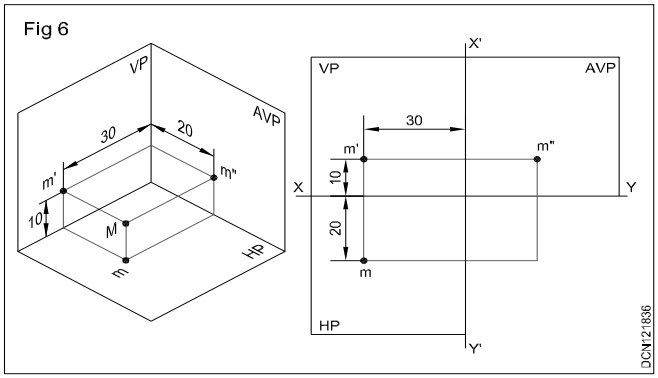
अनुसरण किए जाने वाले दिशानिर्देश: HP और VP के बीच चौराहे (फोल्डिंग लाइन) को XY के रूप में चिह्नित किया जाता है जबकि VP और AVP के बीच चौराहे को X'Y' के रूप में चिह्नित किया जाता है।

अभ्यास/समस्याओं में जहां HP, VP और AVP से वस्तु की दूरी (बिंदु, रेखा, सतह) को सुविधाजनक दूरी नहीं दी जाती है, माना जा सकता है और उसका पालन किया जा सकता है।

विचारों/अनुमानों की शब्दावली (Terminology of views/ projections)(Fig 6)

- HP पर प्रक्षेपित दृश्य को योजना या शीर्ष दृश्य कहा जाता है।
- VP पर प्रक्षेपित दृश्य को ऊंचाई या सामने की ऊंचाई या सामने का दृश्य कहा जाता है।
- HVP पर प्रक्षेपित दृश्य को साइड व्यू या एंड व्यू या साइड एलिवेशन या एंड एलिवेशन कहा जाता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI



योजना में XY से एक बिंदु की दूरी और X′Y′ से पार्श्व दृश्य में संबंधित बिंदु तक की दूरी VP से दूरी के बराबर है।

सामने की ऊंचाई में XY से बिंदु की दूरी और XY से साइड व्यू में संबंधित बिंदु तक की दूरी HP से बिंदु की दूरी के बराबर है।

X′Y′ से सामने की ऊंचाई में एक बिंदु तक की दूरी और X′Y′ से योजना में संबंधित बिंदु AVP से बिंदु की दूरी के बराबर है।

उपरोक्त तीन कथनों को निम्नानुसार संक्षेपित किया जा सकता है:

एक प्लेन से एक बिंदु की दूरी उस प्लेन के प्रक्षेपण में प्रतिबिंबित नहीं होगी, लेकिन यह अन्य प्लेनों के अनुमानों में परिलक्षित होगी।

यह दिखाए गए चित्र में देखा जा सकता है।

प्वाइंट M HP से 10 mm, VP से 20 mm और AVP से 30 mm है।

आकृति B में, तीन तलों में बिंदु M के प्रक्षेपणों और XY और X′Y′ से दूरियों को चिह्नित किया गया है।

प्वाइंट M वास्तव में HP से 10 mm है, लेकिन HP में 10 mm की दूरी परिलक्षित नहीं होती है। इसी तरह VP में 20 mm और AVP में 30 mm परिलक्षित नहीं होता है।

HP से 10 mm की दूरी सामने और किनारे के दृश्यों में दिखाई देती है।

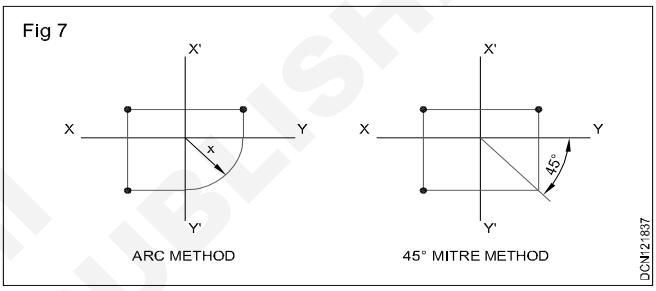
VP से दूरी 20 mm योजना और साइड व्यू में दिखाई देती है।

AVP से दूरी 30 mm योजना और सामने के दृश्य में परिलक्षित होती है।

यदि हम दो तलों में बिंदु के प्रक्षेपण को जानते हैं, तो दिए गए/ज्ञात दो दृश्यों से प्रक्षेपित करके और दूरियों को स्थानांतरित करके तीसरे तल पर इसका प्रक्षेपण प्राप्त किया जा सकता है।

उदाहरण के लिए, यदि आप किसी बिंदु के सामने का दृश्य और पार्श्व दृश्य बनाते हैं (Fig 7), तो सामने के दृश्य और पार्श्व दृश्य से प्रक्षेपण बनाकर योजना को पूरा किया जा सकता है। दो दृश्यों से तीसरे दृश्य में दूरियों का स्थानांतरण या तो चाप विधि या 45° मीटर लाइन विधि द्वारा किया जा सकता है।

योजना, सामने के दृश्य और साइड व्यू पर बिंदुओं, रेखाओं और सतहों के लिए निम्नलिखित मानक पारंपरिक चिह्नों का पालन किया जाना है।



Plan	Final	just an alphabet	(a)
	1st stage		(a1)
	2nd stage		(a2)
Elevation	Final	alphabet with	(a')
	1st stage	a dash	(a1')
	2nd stage		(a2')
Side elevation	Final	alphabet with	(a")
	1st stage	two dash	(a1")
	2nd stage		(a2")

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन (Isometric projection)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सममितीय प्रक्षेपण की विधि बताऐं**
- **आइसोमेट्रिक स्केल की व्याख्या करें**
- **आइसोमेट्रिक व्यू की बॉक्स विधि की व्याख्या करें**
- **आइसोमेट्रिक व्यू की ऑफ सेट विधि की व्याख्या करें।**

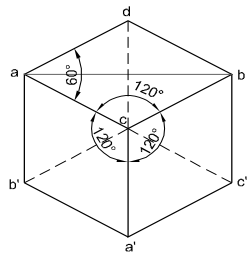
आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन के लिए आवश्यक सामने की छोटी लंबाई प्राप्त करने के लिए कुछ पैमानों का उपयोग किया जाता है।

एक आइसोमेट्रिक स्केल बनाने से पहले, आपको यह समझना चाहिए कि एक किनारे की सही लंबाई और आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में उसी की लंबाई के बीच क्या संबंध है।

आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में सही लंबाई और संबंधित लंबाई के बीच संबंध निर्धारित करने के लिए, निम्नानुसार आगे बढ़ें:

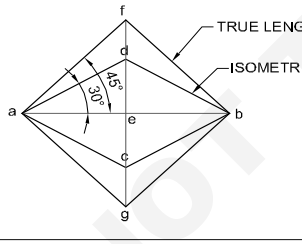
एक घन के सममितीय प्रक्षेपण पर विचार करें। (Fig 1)

Fig 1



घन adb के शीर्ष फलक को अलग से खींचिए और लंबे विकर्ण ab को मिलाइए। (Fig 2)

Fig 2



ध्यान दें कि विकर्ण ab सतह और वास्तविक सतह के सममितीय दृश्य दोनों में समान लंबाई का है। घन के शीर्ष वास्तविक फलक को aFbC मान लें।

अब विकर्ण ab को समान रखते हुए वास्तविक शीर्ष फलक aFbg को अधिरोपित करें। (Fig 2)

$\angle FAE = 45°$ and $\angle DAE = 30°$

X AE = AF X Cos45° and AD = AE ÷ COS30° = AF X

$$\frac{\text{Isometric length}}{\text{True length}} = \frac{AD}{AF}$$

$$\frac{AD}{AF} = \frac{AF \times COS45°}{AF \times COS30°} = \frac{COS45°}{COS30°}$$

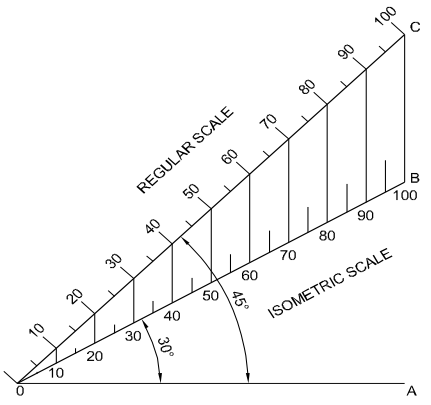
$$\frac{AD}{AF} = \frac{AF \times COS45°}{AF \times COS30°} = \frac{COS45°}{COS30°} = 0.8165$$

AD = 0.82 AF इसका मतलब है कि आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में एक लाइन की लंबाई उसकी सही लंबाई की 0.82 गुना होती है। आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में किसी ऑब्जेक्ट को ड्रा करते समय, आइसोमेट्रिक एक्सिस पर या उसके समानांतर आयाम इस अनुपात में कम हो जाते हैं। चीजों को आसान बनाने के लिए हम उपरोक्त अनुपात के स्केल का निर्माण कर सकते हैं। इस तरह के स्केल को आइसोमेट्रिक स्केल कहा जाता है।

निर्माण की प्रक्रिया (Procedure to construct)

आइसोमेट्रिक स्केल (Isometric scale) (Fig 3)

Fig 3



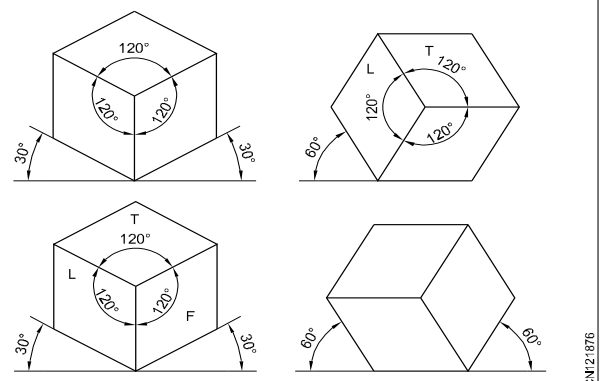
- एक क्षैतिज रेखा OA खींचिए।
- OA से क्रमश: 30° और 45° बनाते हुए OB और OC रेखाएँ खींचिए।
- लाइन OC पर 5 mm, 10 mm, 15 mm 100 mm तक चिह्नित करें।
- नियमित स्केल OC पर चिह्नित बिंदुओं से, OB पर OA बैठक के लिए लंबवत बनाएं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- लाइन ओबी पर संबंधित मानों को प्रिंट करें जिसके परिणामस्वरूप आइसोमेट्रिक स्केल होता है।

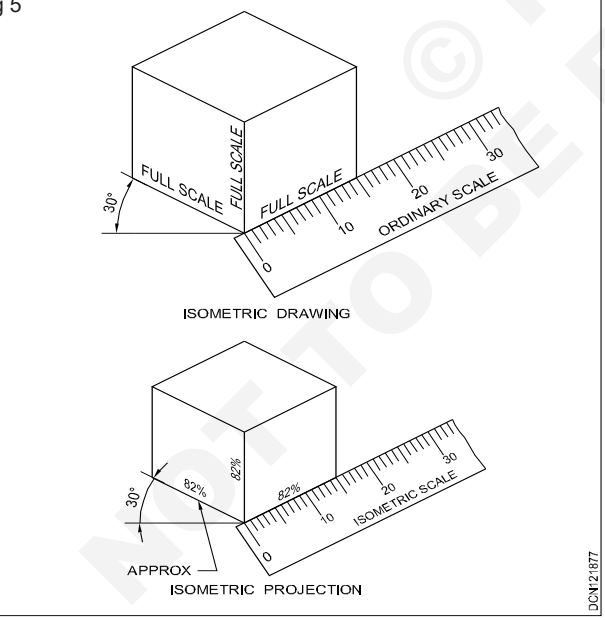
आइसोमेट्रिक अक्षों का अभिविन्यास (Orientation of isometric axes): जबकि आइसोमेट्रिक अक्ष एक दूसरे के लिए 120 डिग्री बनाते हैं, उनके पास अलग-अलग अभिविन्यास हो सकते हैं जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है। प्रत्येक अभिविन्यास में 6 में से 3 फलक (बाएं, दाएं, ऊपर, नीचे, सामने और पीछे) अलग-अलग संयोजनों में दिखाए जाते हैं

Fig 4



आइसोमेट्रिक व्यू और आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन (Isometric view and Isometric projection): सच्ची लंबाई (आयाम) के साथ बनाई गई ड्राइंग को आइसोमेट्रिक व्यू या आइसोमेट्रिक ड्राइंग कहा जाता है। जबकि सममितीय लंबाई के साथ बनाई गई एक ही ड्राइंग को आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन कहा जाता है। (Fig 5)

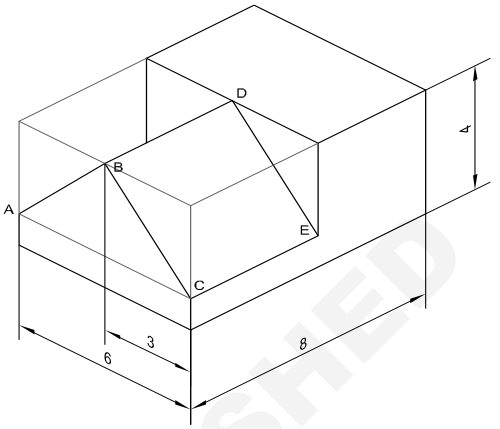
Fig 5



सममितीय और गैर-सममितीय रेखाएँ (Isometric and non-isometric lines): Fig 6 एक आकार के ब्लॉक का सममितीय दृश्य दिखाता है। यहाँ AB, BC और DE को छोड़कर सभी रेखाएँ सममितीय अक्ष के समानांतर हैं। उस समय जैसी रेखाएं जो आइसोमेट्रिक अक्षों के समानांतर होती हैं, आइसोमेट्रिक रेखाएं कहलाती हैं, जबकि ऐसी रेखाएं AB, BC और DE जो आइसोमेट्रिक अक्षों के समानांतर नहीं होती हैं, गैर-आइसोमेट्रिक रेखाएं कहलाती हैं।

गैर-सममितीय रेखाओं की लंबाई आइसोमेट्रिक रेखाओं के लिए उपयोग किए जाने वाले स्केल का पालन नहीं करेगी। इस बिंदु को सिद्ध करने के लिए गैर-सममितीय रेखाओं AB या BC पर विचार करें। AB और BC दोनों की वास्तविक लंबाई 5 cm है जबकि BC लंबी होगी। इस कारण से गैर-सममितीय रेखाएं पहले आइसोमेट्रिक रेखाओं पर उनके प्रारंभिक और अंत बिंदुओं का पता लगाकर खींची जाती हैं।

Fig 6



अंतिम बिंदुओं का पता लगाने और गैर-सममितीय रेखाएं खींचने के लिए दो तरीकों का इस्तेमाल किया जाता है। वे हैं

- बॉक्स विधि (Box method)
- ऑफ-सेट विधि (Box method)

बॉक्स विधि (Box method): वस्तु को एक आयताकार बॉक्स के अंदर माना जाता है। प्रारंभ और अंत बिंदु स्थित हैं और चिह्नित हैं। बिंदुओं को मिलाकर एक सममितीय दृश्य तैयार किया जाता है।

ऑफ-सेट विधि (Off-set method): यह विधि कई अलग-अलग कोणों पर प्लेनों की संख्या वाली वस्तुओं के लिए सबसे उपयुक्त है।

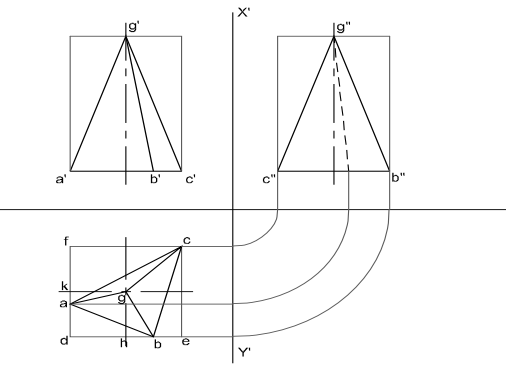
येविधियांन केवल गैर-आइसोमेट्रिक लाइनों वाले आइसोमेट्रिक विचारों के लिए उपयोगी हैं बल्कि आइसोमेट्रिक लाइनों से जुड़े आइसोमेट्रिक विचारों के लिए भी उपयोगी हैं।

पिरामिड बनाने की बॉक्स विधि (Box method of drawing a pyramid)

उदाहरण (Example)

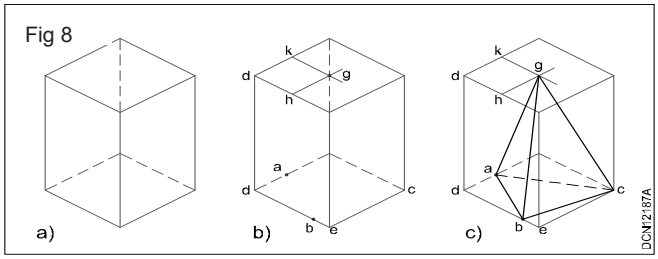
एक बॉक्स विधि का उपयोग करके Fig 7 में दिखाए गए त्रिकोणीय पिरामिड के लिए एक सममितीय दृश्य बनाएं।

Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

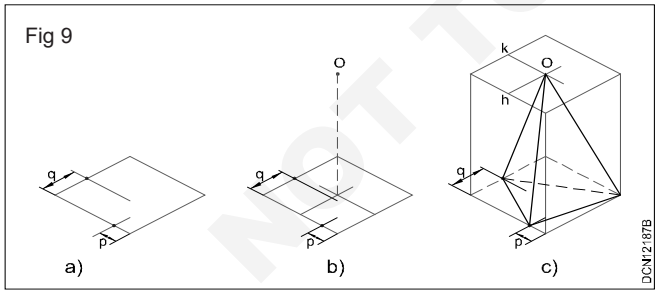
- पिरामिड के समग्र आकार के लिए एक आयताकार बॉक्स की रचना करें (Fig 8a)
- दूरियों के विज्ञापन को चिह्नित करें और बॉक्स के आधार में Fig 7 की योजना से बनें।
- बॉक्स के ऊपरी हिस्से पर दूरियां kg और dh चिह्नित करें। (Fig 8b)
- बिंदुओं AB, BC, CA, AG, BG और CG को मिलाइए और पिरामिड के सममितीय दृश्य को बॉक्स विधि से पूरा कीजिए। (Fig 8c)



पिरामिड बनाने की ऑफ-सेट विधि (Off-set method of drawing a pyramid)

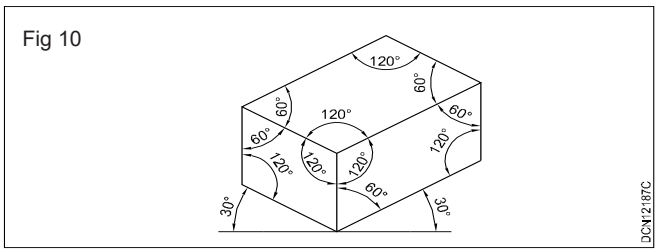
उदाहरण (Example): ऑफसेट विधि का उपयोग करके सममितीय दृश्य खींचने के लिए समान त्रिभुज पिरामिड (Fig 7) पर विचार किया जाता है।

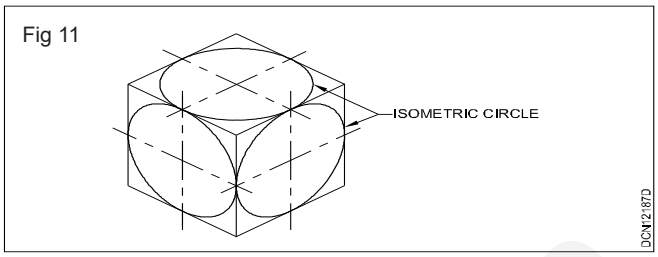
- पिरामिड के आधार के कोनों को ध्यान में रखते हुए एक सममितीय वर्ग/आयत बनाएं। (Fig 9a)
- ऑफसेट P और Q की सहायता से कोनों 1,2 और 3 का पता लगाएँ।
- ऑफसेट x और y द्वारा आधार पर शीर्ष O_1 के प्रक्षेपण का पता लगाएँ और पिरामिड की ऊँचाई तक ऊर्ध्वाधर केंद्र रेखा O_1O को ड्रा करें। (Fig 9b)
- 1-2, 2-3, 1-3, 0-1, 0-2, 0-3 को मिलाकर पिरामिड के सममितीय दृश्य को पूरा करें। (Fig 9c)



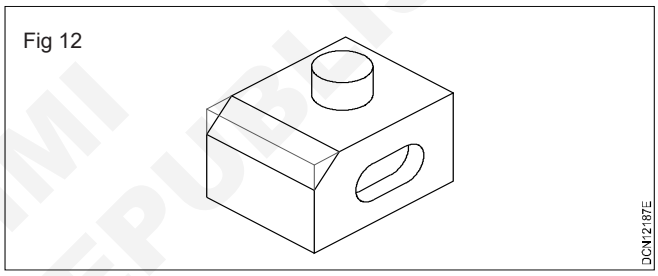
आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में कोण (Angles in isometric projection): झुकी हुई सतहों के कोणों का आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में सही मूल्य नहीं होगा, लेकिन कुछ मामलों में अधिक और अन्य मामलों में कम होगा।

उदाहरण के लिए, प्रिज्म के सममितीय दृश्य में दिखाया गया है Fig 10 सभी कोणों का सही मान 90° है। लेकिन आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में कोण कुछ मामलों में 60° और अन्य में 120° होते हैं।



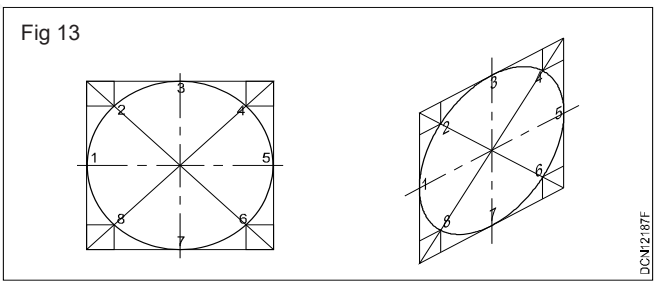


आइसोमेट्रिक सर्कल (Isometric circles): आइसोमेट्रिक सर्कल शब्द आइसोमेट्रिक व्यू में सर्कल के आकार को संदर्भित करता है। एक सममितीय वृत्त का आकार अण्डाकार होगा जैसा कि Fig 11 में दिखाया गया है, जबकि बेलनाकार विशेषताओं का सममितीय दृश्य बनाते समय सममितीय वृत्तों का उपयोग करना होगा। (Fig 12)



एक सममितीय वृत्त या तो प्लॉटिंग/ऑफसेट विधि या चाप विधि द्वारा खींचा जा सकता है।

प्लॉटिंग विधि (Plotting method)(Fig 13)



- वृत्त के व्यास के बराबर भुजा का एक वर्ग बनाएं और वृत्त को अंकित करें।
- वृत्त को कितने बराबर भागों में बाँट लें और वृत्त पर 1,2,3,4,5,6,7,8 जैसे अंक अंकित करें।
- 1,2,3 आदि बिन्दओं से होकर बेलन के दोनों अक्षों के समांतर रेखाएँ खींचिए।
- वर्ग का सममितीय दृश्य बनाएं।
- वर्ग के सममितीय दृश्य के साथ 1,2,3....8 के अनुरूप अंक 1′,2′,3′....8′ के रूप में चिह्नित करें।
- इन बिंदुओं को एक दीर्घवृत्त के लिए एक चिकने वक्र के साथ मिलाएं।

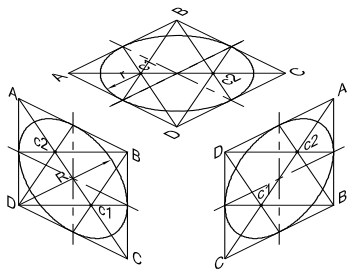
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नोट (Note): आइसोमेट्रिक सर्कल का उन्मुखीकरण उस प्लेन पर निर्भर करेगा जिस पर गोलाकार विशेषता मौजूद है।

आर्क विधि (Arc method): ऑफसेट विधि द्वारा तैयार किए गए आइसोमेट्रिक सर्कल आइसोमेट्रिक सर्कल बनाने की आदर्श विधि है क्योंकि इस तरह से प्राप्त दीर्घवृत्त ज्यामितीय रूप से सत्य है। लेकिन मुक्त हाथ से हमें एक स्पष्ट रेखा नहीं मिल सकती है।

Fig 14 में चाप विधि द्वारा 3 अलग-अलग अभिविन्यासों में आइसोमेट्रिक सर्कल के निर्माण को दिखाया गया है। चार चाप खींचे जाने हैं और केंद्र एक C_1, C_2, B और D हैं। जबकि केंद्र B और D समचतुर्भुज C_1 और C_2 के कोने हैं, बिंदु B या D से मध्य बिंदु तक की रेखाओं के साथ लंबे विकर्ण के प्रतिच्छेदन बिंदु हैं। समचतुर्भुज की ओर से।

Fig 14

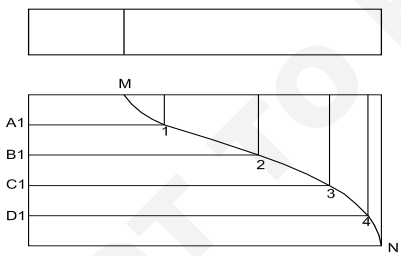


नोट (Note): चाप विधि एक स्वच्छ दीर्घवृत्त देता है, लेकिन इस तरह से खींचा गया यह दीर्घवृत्त वास्तविक दीर्घवृत्त से थोड़ा विचलित होगा। यह हमारे उद्देश्य के लिए कोई मायने नहीं रखता।

आइसोमेट्रिक सर्कल भी टेम्प्लेट का उपयोग करके तैयार किए जा सकते हैं जिन्हें स्थिर दुकानों से खरीदा जा सकता है।

आइसोमेट्रिक व्यू प्रोफाइल: Fig 15 में दिखाए गए ब्लॉक का प्रोफाइल mn प्रकृति में अनियमित है। ऐसी रेखाओं के सममितीय दृश्य पहले वर्णित ऑफसेट विधि द्वारा खींचे जा सकते हैं। अंक 1,2,3 और 4 प्रोफ़ाइल पर

Fig 15

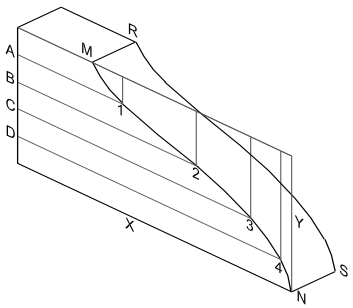


स्थित हैं। रेखाएँ A-1, B-2, C-3, D-4 सममितीय रेखाएँ हैं और उनकी लंबाई Fig 15 और Fig 16 दोनों में समान है। अंक 1,2,3 और 4 प्राप्त करने के बाद, वे चिकने वक्र से जुड़ते हैं।

नोट (Note): ऑफसेट विधि में जितने अधिक अंक होंगे, वक्र की सटीकता उतनी ही बेहतर होगी।

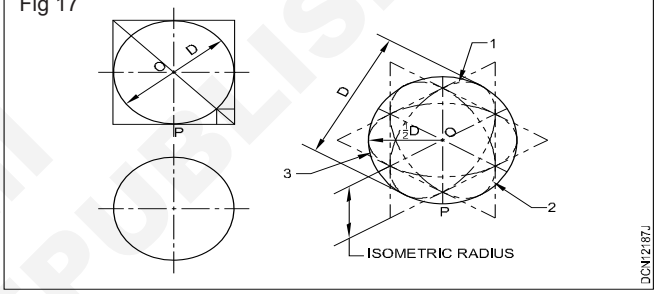
गोले का सममितीय प्रक्षेपण (Isometric projection of sphere): किसी भी दिशा से देखे जाने वाले गोले का ऑर्थोग्राफ़िक दृश्य गोले के व्यास के बराबर व्यास का एक वृत्त होता है। इसलिए, एक गोले का सममितीय प्रक्षेपण भी उसी व्यास का एक वृत्त होता है। समतल सतह पर

Fig 16



स्थित एक गोले का सामने का दृश्य और शीर्ष दृश्य Fig17a में दिखाया गया है। O इसका केंद्र है, D व्यास है और P सतह से संपर्क बिंदु है। एक ऊर्ध्वाधर खंड को गोले का केंद्र मान लें। इसका आकार व्यास D का एक वृत्त होगा। इस वृत्त का सममितीय प्रक्षेपण दीर्घवृत्त 1 और 2 Fig 17(b) है जो एक ही केंद्र O के चारों ओर दो अलग-अलग ऊर्ध्वाधर स्थितियों में खींचा गया है। प्रत्येक मामले में प्रमुख अक्ष D के बराबर है। केंद्र O से बिंदु P की दूरी गोले की सममितीय त्रिज्या के बराबर है।

Fig 17



फिर से, गोले के केंद्र के माध्यम से एक क्षैतिज खंड मान लें।

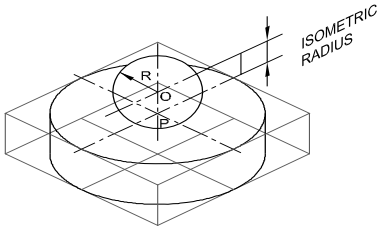
इस वृत्त का सममितीय प्रक्षेपण दीर्घवृत्त 3 द्वारा दिखाया गया है, जो एक ही केंद्र O के चारों ओर एक क्षैतिज स्थिति में खींचा गया है। तीनों मामलों में 1,2 और 3 केंद्र O से दीर्घवृत्त पर सबसे बाहरी बिंदु 1/2 के बराबर है। डी।

इस प्रकार, यह देखा जा सकता है कि एक सममितीय प्रक्षेपण में, एक गोले की सतह पर उसके केंद्र से सभी बिंदुओं की दूरी गोले की त्रिज्या के बराबर होती है। इसलिए, एक गोले का सममितीय प्रक्षेपण एक वृत्त होता है जिसका व्यास गोले के वास्तविक व्यास के बराबर होता है।

साथ ही समतल सतह के संपर्क बिंदु से गोले के केंद्र की दूरी गोले की सममितीय त्रिज्या OP के बराबर होती है।

इसलिए यह ध्यान रखना अत्यंत महत्वपूर्ण है कि गोलाकार या गोलाकार भागों के संयोजन के साथ ठोस पदार्थों के सममितीय प्रक्षेपण को चित्रित करते समय आइसोमेट्रिक स्केल का हमेशा उपयोग किया जाना चाहिए।

Fig 18



© NIMI DO NOT TO BE REPUBLISHED

ज्यामितीय ठोस (Geometrical solids)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न ज्यामितीय ठोसों को परिभाषित करें**
- **क्रांतियों के ठोस को परिभाषित करें**
- **ठोसों के तीन दृश्य अलग-अलग स्थिति में खींचने की विधि बताएं**
- **सहायक दृश्य**
- **अनुभागीय विचार।**

ठोस (Solids): ठोस वे वस्तुएँ हैं जिनका निश्चित आकार, आकार और निश्चित स्थान होता है। उनके तीन आयाम हैं, लंबाई, चौड़ाई या चौड़ाई और ऊंचाई। उनके आकार के अनुसार। उन्हें दो समूहों में वर्गीकृत किया गया है।

- पॉलीहेड्रा (Polyhedra)
- क्रांति का ठोस (Solid of revolution)

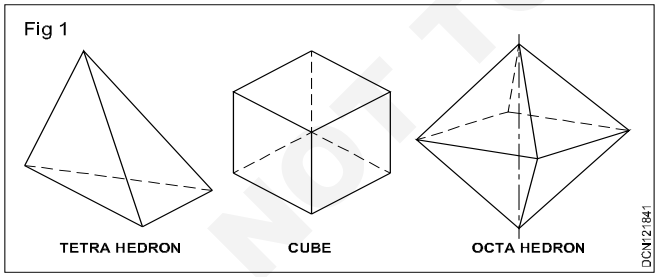
पॉलीहेड्रा (Polyhedra): ऐसे ठोस पदार्थ होते हैं जिनमें तीन से अधिक सपाट सतह होती हैं जिन्हें फलक कहा जाता है। एक-दूसरे से मिलने वाली सतहों के सिरे किनारे कहलाते हैं। जब फलक एक दूसरे के समान होते हैं, तो उन्हें 'नियमित पॉलीहेड्रा' कहा जाता है। चेहरों की संख्या और आकार के आधार पर नियमित पॉलीहेड्रॉन का नाम दिया जाता है। कई नियमित पॉलीहेड्रॉन में से तीन को नीचे परिभाषित किया गया है:

चतुष्फलक (Tetrahedron): एक ठोस जिसमें चार समबाहु त्रिभुजाकार फलक होते हैं, जिनमें कम से कम समतल सतह होती हैं।

घन या षट्कोणीय (Cube or Hexahedron): एक ठोस जिसमें छह नियमित वर्ग फलक होते हैं।

अष्टफलक (Octahedron): एक ठोस जिसमें आठ समबाहु त्रिभुजाकार फलक होते हैं। (Fig 1)

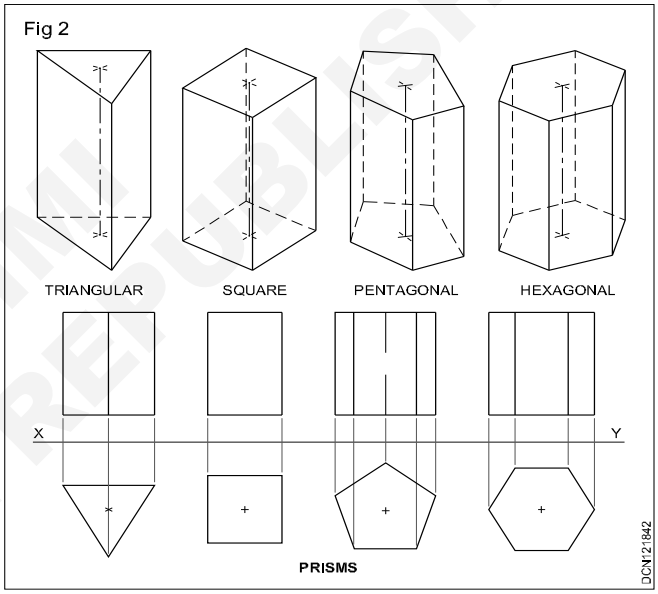
Fig 1



जब ठोस समान सतहों से नहीं बने होते हैं, तो ऐसे पॉलीहेड्रॉन या तो प्रिज्म या पिरामिड होते हैं।

प्रिज्म (Prism): प्रिज्म 'पॉलीहेड्रॉन' है जिसमें दो समान सिरे वाले फलक होते हैं। ऊपर और नीचे की आधार सतहों को समांतर चतुर्भुज या आयताकार सतहों से जोड़ा जाता है। अंतिम फलकों के केंद्र को मिलाने वाली काल्पनिक रेखा अक्ष कहलाती है। अक्ष अंतिम चेहरों का समकोण है। प्रिज्म आम तौर पर अंतिम चेहरों के आकार के अनुसार नामित होते हैं। उदा. वर्गाकार, आयताकार, त्रिभुजाकार, षट्कोणीय, पंचकोणीय, अष्टकोणीय (प्रिज्म) आदि। प्रिज्म सम या तिरछे होते हैं, नियमित प्रिज्म की धुरी सतह पर समकोण पर होती है। जबकि तिरछे प्रिज्म में अक्ष का झुकाव अंत की ओर होता है। (Fig 2)

Fig 2



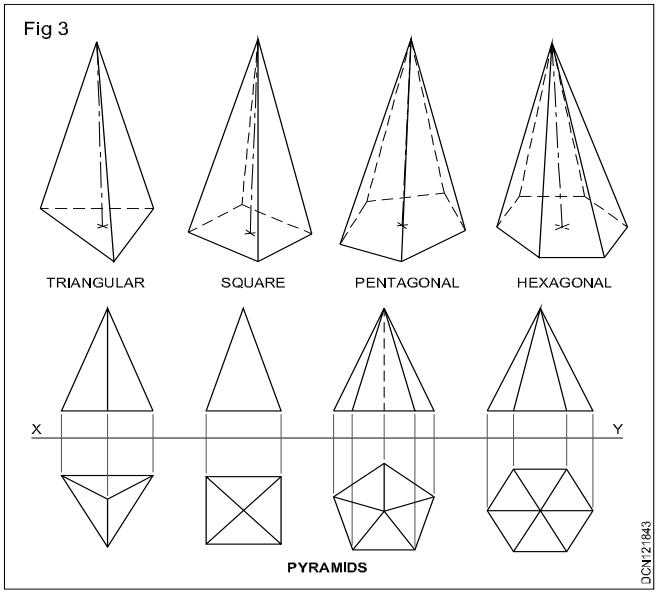
पिरामिड (Pyramids): पिरामिड पॉलीहेड्रा ठोस होते हैं जिनकी आधार सतह होती है जिनकी आकृति त्रिकोणीय, वर्ग या बहुभुज हो सकती है और आधार में जितनी भुजाएँ होती हैं उतने ही तिरछे त्रिभुजाकार फलक होते हैं। सभी तिरछे त्रिभुजाकार फलक एक उभयनिष्ठ बिंदु पर जुड़ते हैं जिसे APEX कहते हैं।

प्रिज्म की तरह पिरामिड को भी उनके आधार के आकार से जाना जाता है जैसे त्रिकोणीय, वर्ग, आयताकार, पंचकोणीय, षट्कोणीय आदि। आधार के केंद्र को शीर्ष से मिलाने वाली काल्पनिक रेखा को AXIS कहा जाता है।

Fig 3 कुछ पिरामिडों और उनके विचारों को दर्शाता है।

रेवोलुशन के ठोस (Solids of revolution): जब एक समतल आकृति किसी अक्ष के परितः घूमती है तो एक ठोस उत्पन्न होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



उदाहरण (Example)

Fig 4 में दिखाया गया ठोस, AB अक्ष के परितः समतल (Fig 4a) ABC के परिक्रमण से बनता है।

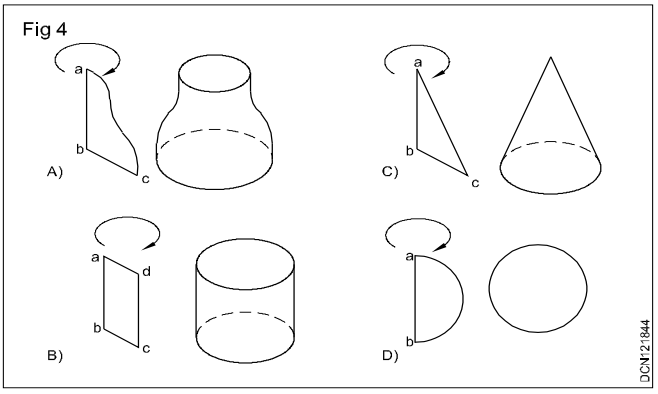
बेलन, शंकु और गोले जैसे ज्यामितीय ठोस, परिक्रमण के ठोस होते हैं।

सिलेंडर (Cylinder): जब एक आयत अपनी एक भुजा के बारे में घूमती है तो एक सिलेंडर उत्पन्न होता है।

सिलेंडर में दो सपाट गोलाकार फलक और एक घुमावदार सतह होती है। (Fig 4b)

शंकु (Cone): जब एक समकोण त्रिभुज समकोण बनाते हुए अपनी एक भुजा के चारों ओर घूमता है, तो एक शंकु उत्पन्न होता है। शंकु बनाने में एक गोलाकार चेहरा और एक तिरछी वक्र सतह होती है। (Fig 4c)

गोला (Sphere): जब एक अर्धवृत्त अपने व्यास के परितः चक्कर लगाता है तो एक गोला उत्पन्न होता है। एक गोले की कोई सपाट सतह नहीं होती है। (Fig 4d)



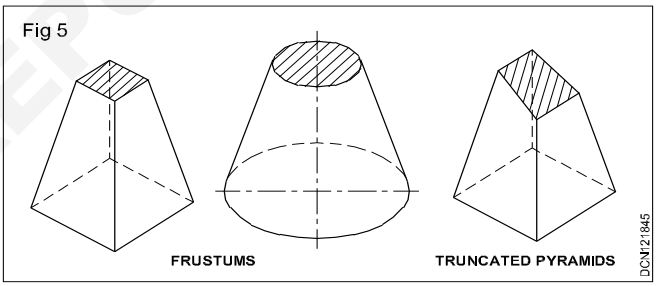
रेवोलुशन का ठोस शब्द एक गणितीय अवधारणा है और ज्यामिति में एक भौतिक आवश्यकता है।

छिन्नक (Frustums): जब पिरामिड या शंकु को आधार के समानांतर काट दिया जाता है और शेष पिरामिड या शंकु के शीर्ष को हटा दिया जाता है, तो भागों को छिन्नक कहा जाता है।

यदि काटने वाला प्लेन पिरामिड या शंकु के अक्ष/आधार के कोण पर है तो उन्हें "छंटे हुए पिरामिड या शंकु" कहा जाता है।

Fig 5 में छिन्नक और काटे गए पिरामिडों को दिखाया गया है।

हमारे द्वारा उपयोग की जाने वाली सभी वस्तुएँ ठोस हैं। उनके आकार व्यक्तिगत ज्यामितीय ठोस जैसे प्रिज्म, शंकु या अन्य संयोजन की पुष्टि कर सकते हैं।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

तिरछा प्रक्षेपण (Oblique projection)

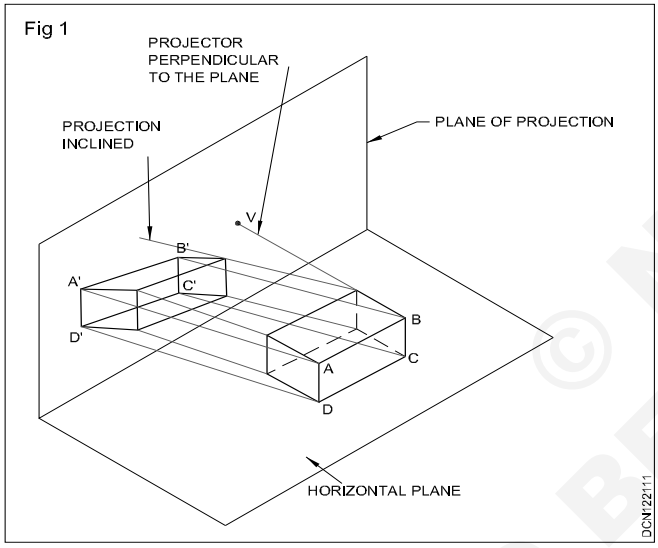
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **बताएं कि एक तिरछा दृश्य क्या है**
- **तिरछे दृश्य की आइसोमेट्रिक दृश्य से तुलना करें**
- **विभिन्न प्रकार के तिरछे विचारों की पहचान करें**
- **तिरछे दृश्य खींचने के लिए उपयोग किए जाने वाले विभिन्न कोणों की व्याख्या करें**
- **तिरछे दृश्य बनाने और आरेखित करने के संकेतों को सूचीबद्ध करें।**

तिर्यक प्रक्षेपण अभी तक एक अन्य प्रकार के सचित्र अनुमान हैं, वे आइसोमेट्रिक अनुमानों से दो तरह से भिन्न हैं

- तिरछे अनुमानों में, प्रक्षेपण के तल पर अनुमान तिरछे (झुके हुए) होते हैं। जबकि आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में प्रोजेक्टर प्रोजेक्शन के प्लेन के लंबवत होते हैं। (Fig 1)

Fig 1



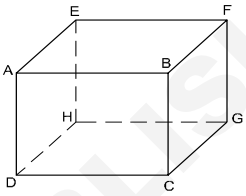
- तिरछे प्रक्षेपण में वस्तु के प्रमुख चेहरों में से एक को प्रक्षेपण के तल के समानांतर रखा जाता है, लेकिन आइसोमेट्रिक में, वस्तु का कोई भी फलक प्रक्षेपण के तल के समानांतर नहीं होता है।

भले ही वस्तु का एक फलक चित्र तल के समानांतर स्थित हो, फिर भी हमें एक सचित्र दृश्य मिलता है और अनुमान HP और VP दोनों की ओर झुके होते हैं।

क्योंकि वस्तु का एक सिद्धांत फलक प्रक्षेपण तल के समानांतर है। तिरछे प्रक्षेपण में, इस सतह और इसके समानांतर सतह का प्रक्षेपण सही आकार और माप में दिखाई देगा। एक प्रिज्म के तिरछे प्रक्षेपण में Fig 2 में दिखाया गया है, फलक ABCD और EFGH प्रक्षेपण के तल के समानांतर हैं और वे आकार और आकार में सही प्रतीत होते हैं। अन्य चार फलक जो प्रक्षेपण तल के लंबवत हैं, सही आकार में दिखाई नहीं देते हैं। (इन चारों फलकों को समांतर चतुर्भुज के रूप में देखा जाता है) हालाँकि इन फलकों के ऊर्ध्वाधर किनारे प्रक्षेपण के तल के समानांतर हैं और इसलिए इन किनारों का प्रक्षेपण उनकी वास्तविक लंबाई तक मापेगा।

AE, DH, BF और CG जैसे किनारों का प्रक्षेपण जो प्रक्षेपण के प्लेन के लंबवत हैं, प्रोजेक्टर के झुकाव के कोण के आधार पर अलग-अलग मापेंगे।

Fig 2



यदि प्रोजेक्टर का झुकाव 45° है, तो इन किनारों के अनुमान उनकी वास्तविक लंबाई तक मापते हैं। यदि कोण 45° से कम है, तो ऐसे लंबवत किनारों का प्रक्षेपण वास्तविक लंबाई से कम मापेगा, यदि प्रोजेक्टर के झुकाव का कोण 45° से अधिक है। ऐसे लंबवत किनारों का प्रक्षेपण सही लंबाई से अधिक मापेगा।

Fig 3 में, एक रेखा MN प्रक्षेपण तल के लंबवत खींची गई है। एनपी, एनआर और एनएस इसके प्रक्षेपण हैं जब प्रोजेक्टर क्रमशः 30^0, 45^0और 60^0 होते हैं। NR, MN के बराबर है, NP, MN से कम है और NS, MN से बड़ा है।

Fig 3

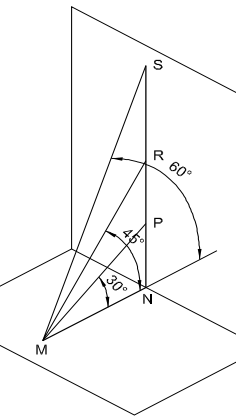
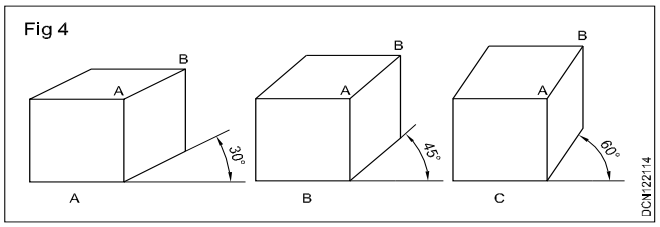


Fig 4a,b और C एक वर्ग प्रिज्म के तिरछे दृश्य दिखाते हैं जब प्रोजेक्टर के कोण 30°, 45° और 60° होते हैं। किनारों की लंबाई (AB) की भिन्नता के कारण जो प्रक्षेपण की योजना के लंबवत हैं, दृश्य प्रिज्म की एक विकृत तस्वीर देते हैं। यह आइसोमेट्रिक अनुमानों पर तिरछे अनुमानों का नुकसान है।

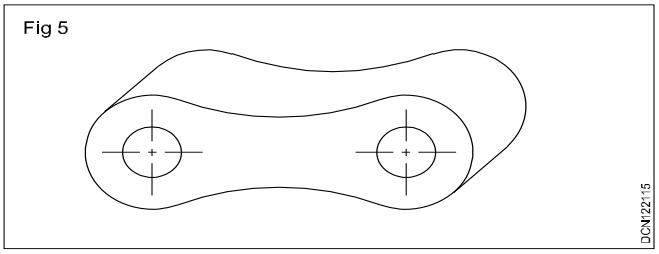
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फिर भी तिरछे अनुमानों का एक अनूठा लाभ है कि हम घुमावदार विशेषताओं वाली वस्तु के सचित्र चित्र बनाना चाहते हैं। वक्र पर स्थित



बिंदुओं के ऑफसेट का पता लगाने के लिए एक घुमावदार विशेषता के आइसोमेट्रिक दृश्य बनाने के लिए हमें सबसे पहले उनके ऑर्थोग्राफिक विचारों को आकर्षित करना होगा। लेकिन तिरछी दृष्टि के मामले में यह कठिन प्रक्रिया आवश्यक नहीं है।

उदाहरण के लिए Fig 5 में दिखाए गए घटक में कई घुमावदार विशेषताएं हैं। इस घटक का तिरछा दृश्य बनाते समय घुमावदार विशेषताओं को कम्पास का उपयोग करके सही आकार में खींचा जाता है। आइसोमेट्रिक दृश्य में समान घटक के आरेखण की तुलना में यह अपेक्षाकृत आसान तरीका है।

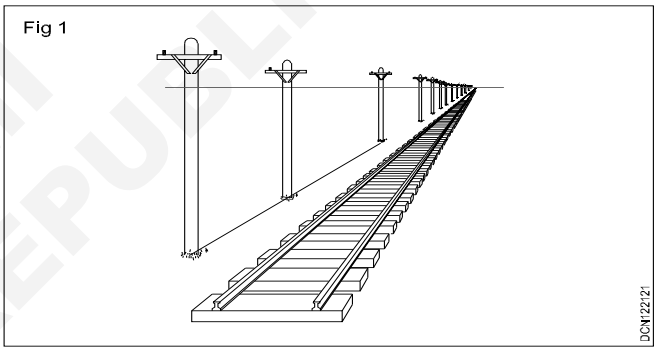


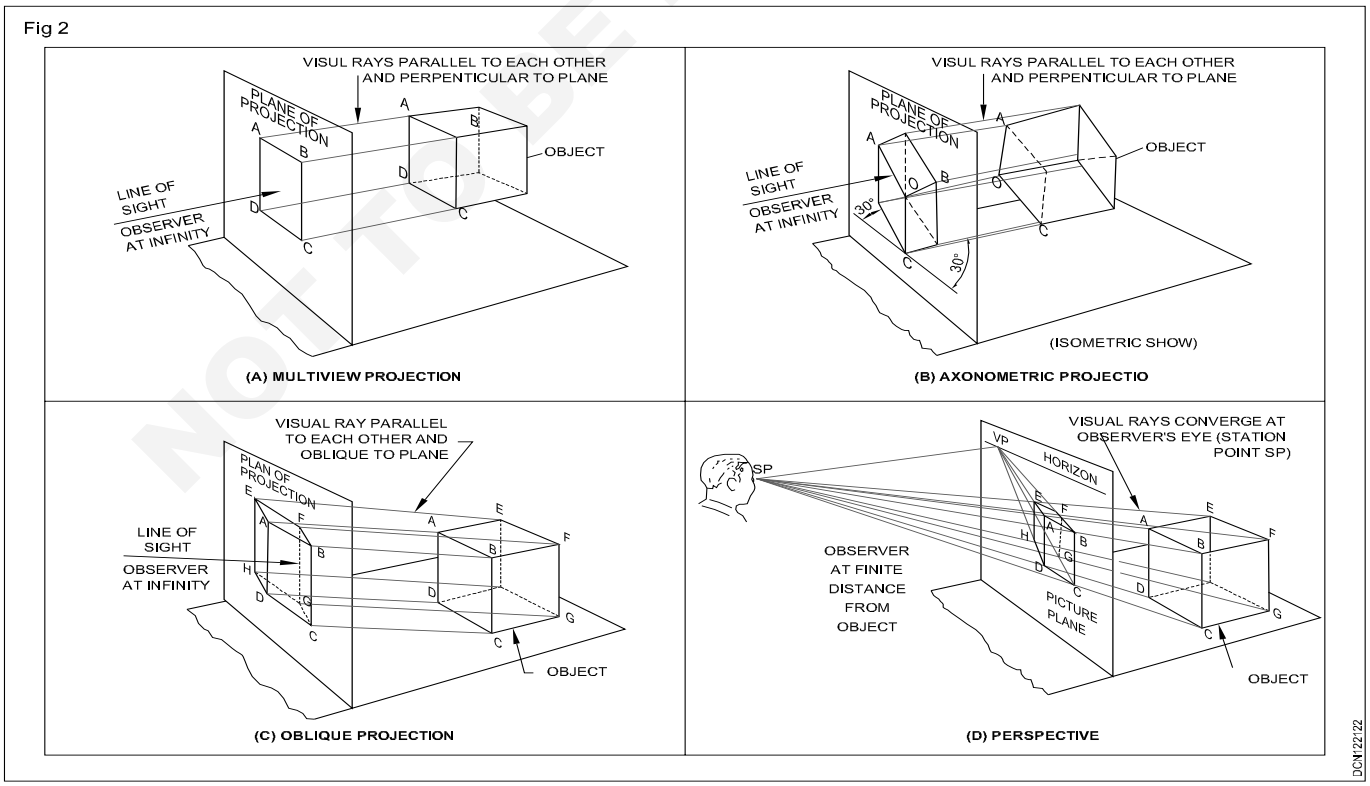
परिप्रेक्ष्य दृश्य (Perspective views)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **परिप्रेक्ष्य प्रक्षेपण की व्याख्या करें**
- **परिप्रेक्ष्य प्रक्षेपण में प्रयुक्त विभिन्न शब्दों की व्याख्या करें**
- **तीन प्रकार के परिप्रेक्ष्य विचारों के बीच अंतर करें।**

परिप्रेक्ष्य प्रक्षेपण (Perspective projection): परिप्रेक्ष्य अनुमान सचित्र दृश्य होते हैं जो एक तस्वीर की तरह दिखते हैं या यूं कहें कि यह एक सचित्र दृश्य है जैसे कि जब कोई वस्तु मानव आंख से देखी जाती है तो वह कैसा दिखता है। एक परिप्रेक्ष्य दृश्य की मूल विशेषता यह है कि पर्यवेक्षक की आंख से फीचर से दूरी बढ़ने के साथ समानांतर फीचर पतला या परिवर्तित दिखता है। (Fig 1) जबकि एक्सोनोमेट्रिक और तिरछे प्रोजेक्शन में प्रोजेक्टर एक दूसरे के समानांतर होते हैं। (Fig 2)

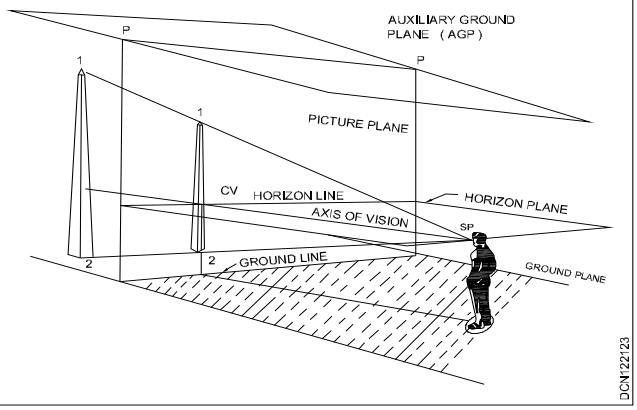




© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक परिप्रेक्ष्य दृश्य/प्रक्षेपण तैयार करने के लिए, आपको निम्नलिखित शब्दावली से परिचित होना चाहिए। (Fig 3)

Fig 3



ग्राउंड प्लेन (Ground plane)(GP): यह क्षैतिज तल है जिस पर वस्तु को आराम करने वाला माना जाता है जिस पर पर्यवेक्षक खड़ा होता है।

स्टेशन बिंदु (Station point)(SP): यह वह बिंदु है जहाँ वस्तु को देखते समय प्रेक्षक की आँख स्थित होती है।

पिक्चर प्लेन (Picture plane)(PP): यह (काल्पनिक) वर्टिकल प्लेन है, जो स्टेशन पॉइंट और देखी जा रही वस्तुओं के बीच आराम करता है। यह वह तल (सतह) है जिस पर परिप्रेक्ष्य दृश्य बनता है।

ग्राउंड लाइन (Ground line)(GL): यह ग्राउंड प्लेन के साथ पिक्चर प्लेन के इंटरसेक्शन की लाइन है।

क्षितिज तल (Horizon plane)(HP): यह एक काल्पनिक तल है, आँख के स्तर पर यानी स्टेशन बिंदु पर। यह जमीनी तल के ऊपर एक क्षैतिज तल है और चित्र तल के समकोण पर है।

ऑक्जिलरी ग्राउंड प्लेन(Auxiliary ground plane)(AGP): यह प्लेन सामान्य HP और ऑब्जेक्ट के ऊपर रखा जाता है। वस्तु और परिप्रेक्ष्य तत्वों के शीर्ष दृश्य (TV) से दृश्य इस तल पर प्रक्षेपित होते हैं।

क्षैतिज रेखा (Horizontal line)(HL): यह क्षैतिज, समतल और चित्र तल के प्रतिच्छेदन की रेखा है।

दृष्टि की धुरी या लंबवत अक्ष (Axis of vision or perpendicular axis)(PA): यह चित्र तल के लंबवत स्टेशन बिंदु के माध्यम से खींची गई रेखा है।

दृष्टि का केंद्र (Centre of vision)(CV): यह चित्र तल का वह बिंदु है जहाँ पर लंबवत अक्ष चित्र तल से होकर गुजरता है।

सेंट्रल प्लेन (Central plane)(CP): यह काल्पनिक वर्टिकल प्लेन है, जो स्टेशन पॉइंट और दृष्टि के केंद्र से होकर गुजरता है। यह पिक्चर प्लेन के साथ-साथ ग्राउंड प्लेन के लंबवत है।

स्टेशन बिंदु की स्थिति (Position of station point): स्टेशन बिंदु देखने का बिंदु है और इसका स्थान ऐसा होना चाहिए जहां वस्तु को सर्वोत्तम लाभ के लिए देखा जा सके।

तैयार परिप्रेक्ष्य ड्राइंग की उपस्थिति स्टेशन बिंदु की स्थिति पर बहुत अधिक निर्भर करती है और इसलिए इसके स्थान का चयन करने में काफी सावधानी बरती जानी चाहिए। स्टेशन बिंदु के स्थान का चयन करने के लिए निम्नलिखित बिंदु दिशानिर्देश के रूप में कार्य कर सकते हैं।

- पिक्चर प्लेन से स्टेशन बिंदु तक की दूरी वस्तु के अधिकतम आयाम (चौड़ाई, ऊंचाई या गहराई) से कम से कम दोगुनी होनी चाहिए।
- स्टेशन बिंदु से वस्तु की सबसे बाहरी सीमाओं तक दृश्य किरणें एक शंकु के भीतर होनी चाहिए जिसका कोण 30° से अधिक न हो।
- स्टेशन बिंदु को एक तरफ से थोड़ा सा ऑफसेट किया जाना चाहिए और वस्तु के छोटे होने पर वस्तु के सटीक केंद्र के ऊपर या नीचे स्थित होना चाहिए।
- भवन जैसी ऊंची वस्तुओं का परिप्रेक्ष्य बनाते समय स्टेशन बिंदु जमीन पर खड़े दर्शक की आंखों के स्तर पर होगा।
- स्टेशन बिंदु का स्थान निश्चित किया जाएगा ताकि स्टेशन बिंदु से दृश्य किरणों और वस्तु की सबसे बाहरी सीमाओं के बीच का कोण लगभग 30° हो। (Fig 5) यदि यह कोण बहुत चौड़ा है, तो चित्रांकन अच्छा नहीं हो सकता है।

वस्तु की स्थिति (Position of object)

- वस्तु को जमीन के तल पर रखा गया माना जाता है। (जीपी)
- वस्तु को या तो एक मुख्य फलक के समानांतर या चित्र तल के कोण पर रखा जाता है।
- यदि कोण पर रखा जाए तो आयताकार प्रिज्म जैसी वस्तुओं के लिए कोण का मान 30° होगा। (Fig 4)

Fig 4

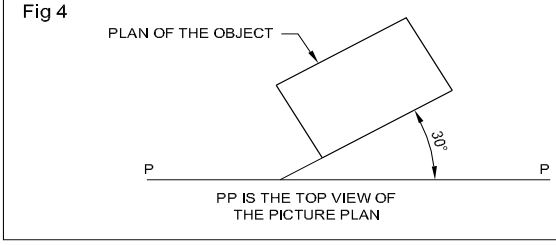
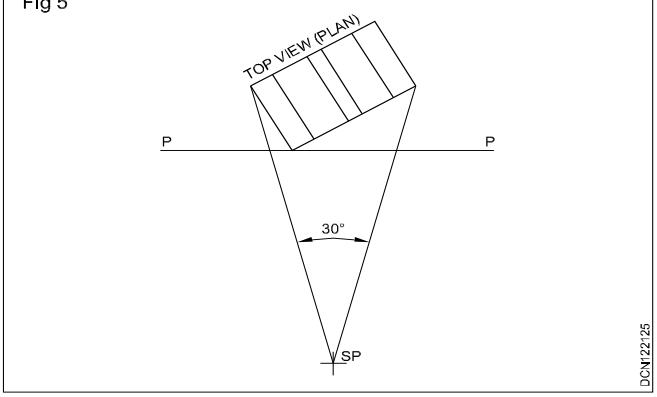


Fig 5

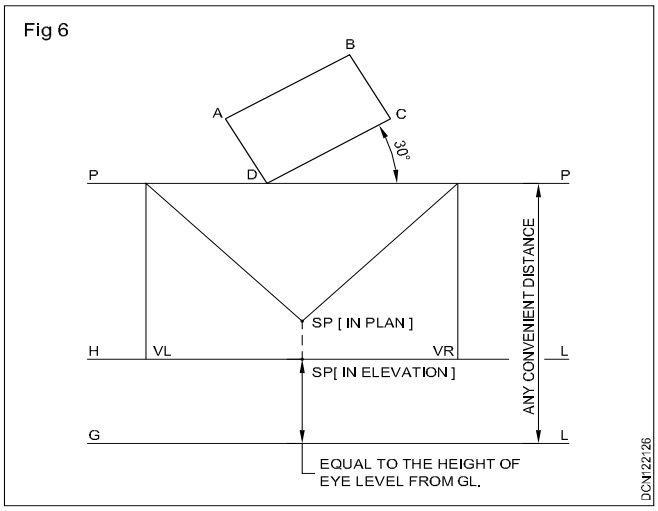


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वस्तु के संदर्भ में चित्र तल की स्थिति परिप्रेक्ष्य दृश्य के आकार को निर्धारित करती है। जब वस्तु को चित्र तल के पीछे रखा जाता है, तो दृश्य कम हो जाता है क्योंकि यह चित्र तल की ओर बढ़ रहा है, दृश्य बढ़ जाता है। जब वस्तु को चित्र तल के सामने रखा जाता है, तो दृश्य वस्तु से बड़ा होता है। यदि वस्तु चित्र तल पर है, तो दृश्य की ऊँचाई वस्तु के समान होती है।

लुप्त बिंदु (Vanishing point)(VP): यह एक सामान्य ज्ञान है कि Fig 6 में दिखाए गए समानांतर लक्षण अनंत में एक बिंदु पर मिलते प्रतीत होते हैं और इस बिंदु को "लुप्त बिंदु" कहा जाता है।

Fig 6



व्यवहार में, जिस बिंदु पर आंख से दृश्य किरण (स्टेशन बिंदु - SP) उस अनंत दूर के लुप्त बिंदु तक चित्र तल को छेदती है, उसे लुप्त बिंदु कहा जाता है।

ध्यान दें कि लुप्त बिंदु स्टेशन बिंदु के समान ऊंचाई पर होगा और क्षितिज रेखा (HL) पर स्थित होगा।

लुप्त बिंदु के निर्धारण की प्रक्रिया (Procedure for determination of vanishing point)

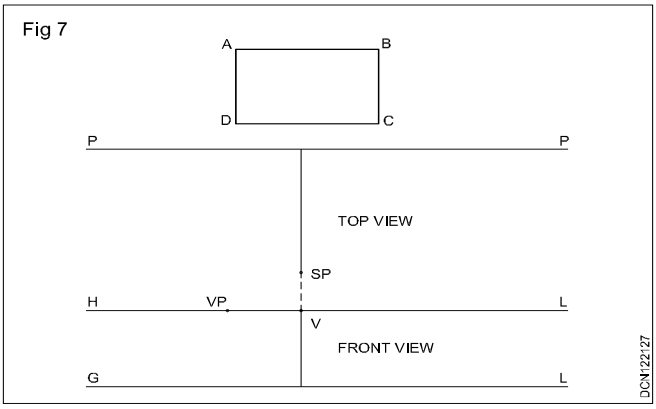
- पिक्चर प्लेन (PP), क्षैतिज प्लेन (HP) और ग्राउंड प्लेन (GP) को दर्शाने के लिए तीन समानांतर रेखाएँ PP, HL और GL ड्रा करें।

नोट (Note): Fig 6 में कागज का तल चित्र तल है। सहायक GP (AGP) को चित्र तल के साथ समतल में लाने के लिए घुमाया जाता है। इसलिए AGP रेखा PP के ऊपर और नीचे फैली हुई है जो चित्र तल का शीर्ष दृश्य भी है। रेखाएँ HL और GL क्रमशः क्षितिज तल और भूमि तल की ऊँचाई (सामने का दृश्य) हैं।

PP और GL के बीच की दूरी हमारी सुविधा के अनुसार तय की जा सकती है। GL और HL के बीच की दूरी स्टेशन बिंदु की ऊंचाई के बराबर होगी। (आंखों का स्तर)

- वांछित / परिभाषित स्थितियों में वस्तु की योजना बनाएं। योजना रेखा PP के ऊपर होगी क्योंकि वस्तु चित्र तल के पीछे है या चित्र तल को छू रही है। (Fig 7 में एक आयताकार प्रिज्म की योजना बनाई गई है)
- SP के शीर्ष दृश्य को चिह्नित करें। यह लाइन PP के नीचे होगा। पिक्चर प्लेन SP और ऑब्जेक्ट (आयताकार प्रिज्म) के बीच में होता है।

Fig 7



- SP से DC के समानांतर रेखा खींचें जो PP को आर पर मिलती है।
- SP से AD के समानांतर रेखा खींचिए जो PP को L पर मिलती है।
- VR और VL पर HP से मिलने के लिए प्रोजेक्ट R और L लंबवत नीचे।

अब VR और VL वस्तु के दाएँ और बाएँ एक लुप्त बिंदु हैं और वे SP की ऊँचाई के समान ऊँचाई पर हैं। आयताकार प्रिज्म को पिछले चित्र की तरह एक कोण पर रखने के बजाय। यदि इसे इस तरह रखा गया है कि इसका एक मुख्य फलक चित्र तल के समानांतर है, तो पिछले मामले में दो के मुकाबले केवल एक लुप्त बिंदु होगा। क्योंकि रेखाएँ AB और CD और चित्र तल के समांतर रेखाओं के इस समुच्चय में कोई लुप्त बिंदु नहीं होगा। केवल लुप्त बिंदु रेखा AD और BC के लिए होगा जो PP के लंबवत हैं।

इस लुप्त बिंदु को प्राप्त करने के लिए स्टेशन बिंदु (SP) से AD (लंबवत से PP) के समानांतर एक रेखा खींचें, बिंदु V को चिह्नित करें और रेखा को नीचे HL तक बढ़ाएँ। HL पर प्रतिच्छेदी बिंदु लुप्त बिंदु V है। यह बिंदु संयोग से स्टेशन बिंदु और दृष्टि के केंद्र के सामने के दृश्य के साथ मेल खाता है।

परिप्रेक्ष्य चित्र बनाने की विधियाँ (Methods of drawing perspective views): मूल रूप से परिप्रेक्ष्य चित्र बनाने की दो विधियाँ हैं। वे हैं:

- लुप्त बिंदु विधि (Vanishing point method)
- दृश्य किरण विधि (Visual ray method)

चित्र के सापेक्ष वस्तु की स्थिति के आधार पर लुप्त बिंदु विधि को आगे वर्गीकृत किया गया है

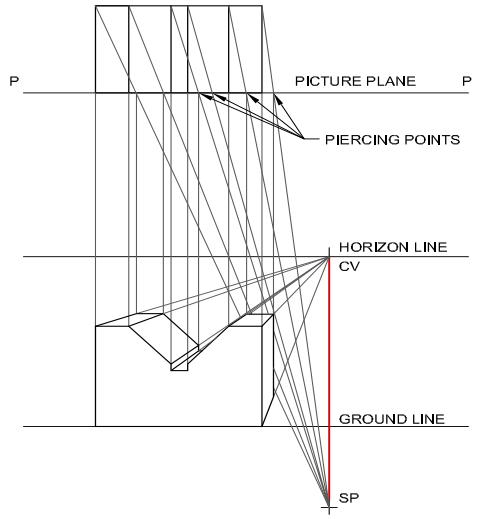
- एक बिंदु परिप्रेक्ष्य (One point perspective)
- दो बिंदु परिप्रेक्ष्य (Two point perspective)
- तीन बिंदु परिप्रेक्ष्य (Three point perspective)

एक बिंदु परिप्रेक्ष्य (One point perspective)(Figs 8 & 9): इस पद्धति में वस्तु का निचला फलक जमीन के समानांतर होता है और इसका एक ऊर्ध्वाधर फलक चित्र तल के समानांतर होता है। एक बिंदु दृष्टिकोण को समानांतर परिप्रेक्ष्य भी कहा जाता है। Figs 8 और 9 समानांतर परिप्रेक्ष्य के उदाहरण हैं। ध्यान दें कि दोनों उदाहरणों में केवल एक लुप्त बिंदु है और यह दृष्टि के केंद्र (V) के साथ मेल खाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

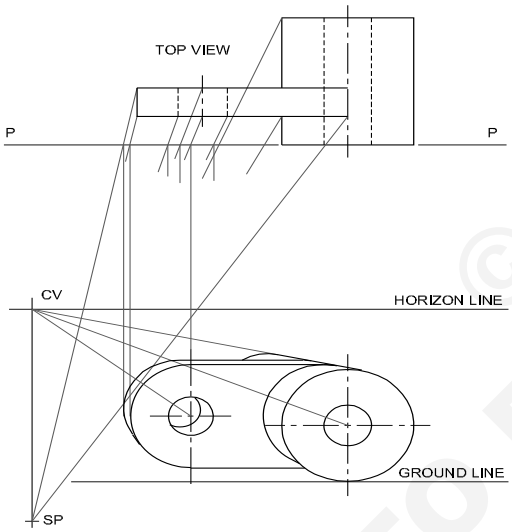
एक बिंदु परिप्रेक्ष्य में तिरछी रेखाचित्रों के समान लाभ होता है, क्योंकि हम चित्र तल के समानांतर घुमावदार विशेषताओं को आकर्षित कर सकते हैं और कम्पास का उपयोग करके वृत्ताकार विशेषताओं को आकर्षित कर सकते हैं।

Fig 8



PARALLEL PERSPECTIVE

Fig 9



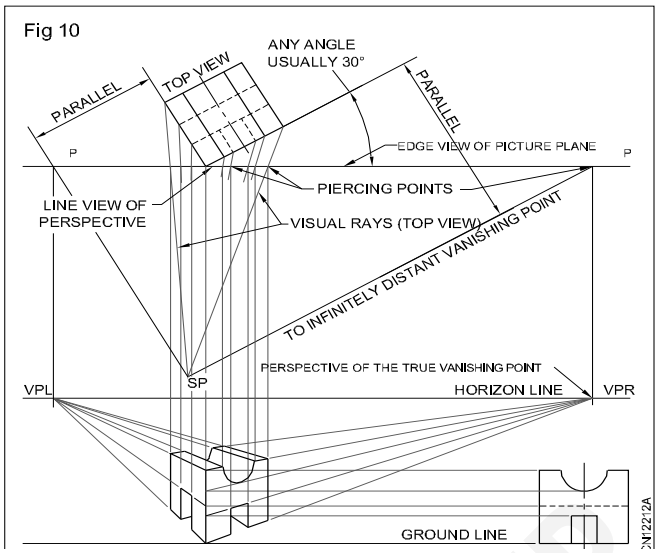
CIRCLE IN PARALLEL PERSPECTIVE

दो बिंदु परिप्रेक्ष्य (Two point perspective)(Fig 10): इसे कोणीय परिप्रेक्ष्य भी कहा जाता है। निर्माण की इस पद्धति में वस्तु के ऊर्ध्वाधर फलक चित्र तल से एक कोण पर होते हैं जबकि नीचे का चेहरा जमीनी तल के समानांतर होता है। इन जैसे समानांतर किनारों के दो सेट हैं, इस निर्माण के लिए दो लुप्त बिंदु आवश्यक हैं। दो बिंदु/कोणीय परिप्रेक्ष्य के उदाहरण आंकड़ों में दिखाए गए हैं।

तीन बिंदु परिप्रेक्ष्य(Three point perspective): इस प्रकार के परिप्रेक्ष्य में तीनों प्रमुख फलक चित्र तल की ओर झुके होते हैं। ऑब्जेक्ट को उसी तरह से रखा गया है जैसे एक्सोनोमेट्रिक प्रोजेक्शन में।

वस्तु की ऐसी स्थिति के लिए परिप्रेक्ष्य बनाने के लिए तीन लुप्त बिंदुओं की आवश्यकता होती है। इस विधि का प्रयोग बहुत कम ही किया जाता है और इसलिए इसका विस्तार से वर्णन नहीं किया जाता है।

Fig 10



दृश्य किरण विधि (Visual ray method): इसका उपयोग करके हम योजना से प्रक्षेपित करके और वस्तु की ऊंचाई से एक परिप्रेक्ष्य चित्र बना सकते हैं। (Fig 11)

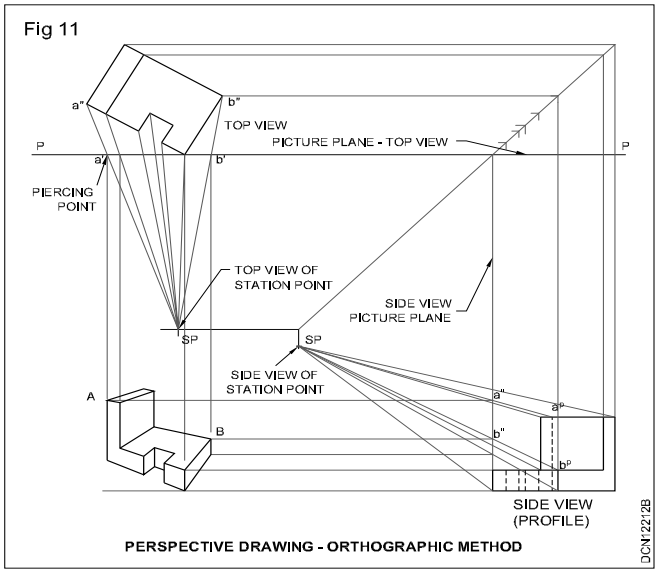
आकृति में वस्तु को इस तरह रखा गया है कि ऊर्ध्वाधर सतह चित्र तल की ओर झुके हुए हैं (यह कोणीय परिप्रेक्ष्य की स्थिति से मेल खाती है)। इस स्थिति के लिए पार्श्व दृश्य जमीनी रेखा पर खींचा गया है। अब ब्लॉक के परिप्रेक्ष्य को प्राप्त करने के लिए प्रोजेक्टर को शीर्ष दृश्य और पार्श्व दृश्य से खींचा जाता है।

परिप्रेक्ष्य बनाने के लिए सबसे अधिक इस्तेमाल की जाने वाली विधि दो बिंदु विधि है। (कोणीय परिप्रेक्ष्य)

परिप्रेक्ष्य चित्र बनाने की सामान्य प्रक्रिया (General procedure for making perspective drawing): परिप्रेक्ष्य चित्र बनाने के सामान्य चरण क्रम के क्रम में नीचे दिए गए हैं। इन चरणों को पढ़ते समय आंकड़ों का संदर्भ लिया जा सकता है।

एक परिप्रेक्ष्य चित्र बनाने के लिए (To make a perspective drawing)

Fig 11



PERSPECTIVE DRAWING - ORTHOGRAPHIC METHOD

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- शीर्ष दृश्य बनाएं (तस्वीर प्लेन के लिए किनारे)
- चित्र तल के सापेक्ष वस्तु को उन्मुख करें ताकि वस्तु लाभ के लिए दिखाई दे, और वस्तु का शीर्ष दृश्य खींचे।
- एक स्टेशन बिंदु चुनें जो वस्तु के आकार को सबसे अच्छा दिखाएगा।
- क्षितिज और जमीनी रेखा खींचना।
- मुख्य क्षैतिज किनारों के लिए गायब होने वाले बिंदुओं के शीर्ष दृश्य को किनारों के समानांतर, स्टेशन बिंदु के माध्यम से और चित्र तल तक रेखाएं खींचकर खोजें।
- लुप्त बिंदुओं के शीर्ष दृश्यों से क्षितिज रेखा तक परियोजना, इस प्रकार परिप्रेक्ष्य के लिए लुप्त बिंदुओं का पता लगाना।
- चित्र तल के साथ प्रत्येक किरण के भेदी बिंदु का पता लगाते हुए, स्टेशन बिंदु से शीर्ष दृश्य में वस्तु के कोनों तक दृश्य किरणें बनाएं।
- चित्र शुरू करें, जमीन से ऊपर और निकटतम कोने से अधिक दूर तक का निर्माण करें।

संदर्भ (Reference): परिप्रेक्ष्य चित्र बनाने की प्रत्येक विधि की विस्तृत प्रक्रिया अभ्यास पुस्तिका के संगत भाग में दी गई है।

नोट (Note): एक्सनोमेट्रिक और तिरछी रेखाचित्रों की तुलना में परिप्रेक्ष्य प्रकार के सचित्र चित्र बनाना अधिक कठिन है। इसलिए मशीनों और घटकों के चित्रमय दृश्य बनाना वरीयता का तरीका नहीं है। हालाँकि यह आर्किटेक के बीच बहुत लोकप्रिय है क्योंकि वे निर्माण शुरू होने से पहले ही तैयार भवन आदि की तस्वीर बना सकते हैं।

कंक्रीट और अनुप्रयोग का मिश्रण (Admixtures of concrete and application)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **प्रकार्य के आधार पर सम्मिश्रण का वर्गीकरण बताएं**
- **कंक्रीट सम्मिश्रण का उपयोग बताएं।**

सम्मिश्रण पोर्टलैंड सीमेंट, पानी और मिलवा के अलावा कंक्रीट में वे अवयव हैं जो मिश्रण से तुरंत पहले या मिश्रण के दौरान मिश्रण में जोड़े जाते हैं (Fig 1) सम्मिश्रण को निम्नानुसार कार्य द्वारा वर्गीकृत किया जा सकता है:

Fig 1

Liquid admixtures, from left to right : antiwashout admixture, shrinkage reducer, water reducer, foaming agent, corrosion inhibitor, and air-entraining admixture. (69795)

1 वायु-प्रवेश करने वाला मिश्रण (Air-entraining admixtures)

2 पानी - कम करने वाले मिश्रण (Water - reducing admixtures)

3 प्लास्टिसाइज़र (Plasticizers)

4 मंदक मिश्रण (Retarding admixtures)

5 हाइड्रेशन- नियंत्रण मिश्रण (Retarding admixtures)

6 त्वरित मिश्रण (Accelerating admixtures)

7 जंग अवरोधक (Corrosion inhibitors)

8 संकुचन कम करने वाले (Shrinkage reducers)

9 क्षार-सिलिका प्रतिक्रियाशीलता अवरोधक (Shrinkage reducers)

10 रंग मिश्रण (Coloring admixtures)

11 विविध मिश्रण जैसे काम करने की क्षमता, बॉन्डिंग, डैम्पप्रूफिंग, पारगम्यता कम करने, ग्राउटिंग, गैस बनाने, एंटीवाशआउट, फोमिंग और पंपिंग मिश्रण।

1 वायु-प्रवेशित मिश्रण (Air - entraining admixtures): वायु-प्रवेशित कंक्रीट में सूक्ष्म हवा के बुलबुले होते हैं जो पूरे सीमेंट पेस्ट में समान रूप से वितरित होते हैं। एक वायु-प्रवेश सीमेंट के उपयोग से, एक वायु-प्रवेश मिश्रण की शुरूआत करके, या दोनों विधियों के संयोजन से कंक्रीट में हवा का उत्पादन किया जा सकता है। एक एयर-एंट्रेनिंग सीमेंट एक पोर्टलैंड सीमेंट है जिसमें निर्माण के दौरान क्लिंकर के साथ एक एयर-एंट्रेनिंग जोड़ इंटरग्राउंड होता है। दूसरी ओर, एक वायु-प्रवेश मिश्रण, मिश्रण से पहले या मिश्रण के दौरान सीधे कंक्रीट सामग्री में जोड़ा जाता है।

2 पानी कम करने वाले मिश्रण (Water - reducing admixtures): पानी कम करने वाले मिश्रण का उपयोग एक निश्चित मंदी के कंक्रीट के उत्पादन के लिए आवश्यक पानी की मात्रा को कम करने, पानी-सीमेंट अनुपात को कम करने, सीमेंट सामग्री को कम करने या मंदी को बढ़ाने के लिए किया जाता है। विशिष्ट वाटर रिड्यूसर पानी की मात्रा को लगभग 5% से 10% तक कम कर देते हैं।

3 फ्लोइंग कंक्रीट के लिए प्लास्टिसाइज़र (Plasticizers for flowing concrete): प्लास्टिसाइज़र, जिन्हें अक्सर सुपरप्लास्टिकाइज़र कहा जाता है, अनिवार्य रूप से उच्च श्रेणी के वाटर रिड्यूसर होते हैं। फ्लोइंग कंक्रीट एक अत्यधिक तरल लेकिन काम करने योग्य कंक्रीट है जिसे बहुत कम या बिना कंपन या संघनन के साथ रखा जा सकता है, जबकि अभी भी अत्यधिक रक्तस्राव या अलगाव से अनिवार्य रूप से मुक्त रहता है। निम्नलिखित कुछ

NOT TO BE REPUBLISHED

अनुप्रयोग हैं जहां फ्लोइंग कंक्रीट का उपयोग किया जाता है; (1) थिन-सेक्शन प्लेसमेंट (Fig 7), (2) निकट दूरी वाले और भीड़भाड़ वाले रीइन्फोर्सिंग स्टील के क्षेत्र, (3) ट्रेमी पाइप (अंडरवाटर) प्लेसमेंट, (4) पंप के दबाव को कम करने के लिए पंप कंक्रीट, जिससे लिफ्ट और दूरी की क्षमता में वृद्धि होती है , (5) ऐसे क्षेत्र जहां पारंपरिक समेकन विधियां अव्यावहारिक हैं या उनका उपयोग नहीं किया जा सकता है, और (6) हैंड+लिंग लागत को कम करने के लिए।

- मिश्रण जोड़ने के बाद मापी गई वायु सामग्री का प्रतिनिधित्व करता है
- उस बिंदु पर ली गई वायु सामग्री का प्रतिनिधित्व करता है जहां मंदी 25 mm (1 इंच) से नीचे आती है।

4 **रिटार्डिंग सम्मिश्रक (Retarding admixtures):** कंक्रीट पर सेटिंग की दर में देरी करने के लिए रिटार्डिंग सम्मिश्रक का उपयोग किया जाता है। ताजा कंक्रीट का उच्च तापमान (30^0 सेल्सियस (86^0 फारेनहाइट) अक्सर सख्त होने की बढ़ी हुई दर का कारण होता है जिससे रखना और खत्म करना मुश्किल हो जाता है।

5 **हाइड्रेशन-नियंत्रण मिश्रण (Hydration - control admixtures)**: 1980 के दशक के अंत में हाइड्रेशन नियंत्रण मिश्रण उपलब्ध हो गए। वे एक दो भाग रासायनिक प्रणाली से मिलकर बनता है; (1) एक स्टेबलाइजर या रिटार्डर जो अनिवार्य रूप से सीमेंटिंग सामग्री के जलयोजन को रोकता है, और (2) एक एक्टिवेटर जो स्थिर कंक्रीट में जोड़े जाने पर सामान्य जलयोजन और सेटिंग को फिर से स्थापित करता है। स्टेबलाइजर 72 घंटों के लिए हाइड्रेशन को निलंबित कर सकता है।

6 **त्वरित सम्मिश्रक (Accelerating admixtures):** जलयोजन (सेटिंग) की दर में तेजी लाने और कम उम्र में खत्म होने पर कंक्रीट के शक्ति विकास के लिए एक त्वरित मिश्रण का उपयोग किया जाता है।

7 **संक्षारण अवरोधक (Corrosion inhibitors):** संक्षारण अवरोधकों का उपयोग कंक्रीट में पार्किंग संरचनाओं, समुद्री संरचनाओं और पुलों के लिए किया जाता है जहाँ क्लोराइड लवण मौजूद होते हैं। क्लोराइड कंक्रीट में स्टील सुदृढीकरण के क्षरण का कारण बन सकता है। कंक्रीट में स्टील को मजबूत करने की सतह पर फेरस ऑक्साइड और फेरिक ऑक्साइड बनते हैं। फेरस ऑक्साइड, हालांकि कंक्रीट के क्षारीय वातावरण में स्थिर है, क्लोराइड के साथ प्रतिक्रिया करके कॉम्प्लेक्स बनाता है जो स्टील से दूर जाकर जंग बनाता है। क्लोराइड आयन स्टील पर तब तक हमला करते रहते हैं जब तक कि निष्क्रिय ऑक्साइड परत नष्ट नहीं हो जाती। संक्षारण-अवरोधक मिश्रण रासायनिक रूप से संक्षारण प्रतिक्रिया को रोकते हैं।

8 **संकुचन - मिश्रण को कम करना (Shrinkage - reducing admixtures):** 1980 के दशक में शुरू किए गए संकुचन-घटाने वाले मिश्रणों में पुल डेक, महत्वपूर्ण फर्श स्लैब और इमारतों में संभावित उपयोग होते हैं जहां स्थायित्व या सौंदर्य संबंधी कारणों के लिए दरारें और कर्लिंग को कम किया जाना चाहिए। प्रोपलीन ग्लाइकोल और Polyoxyalkylene alkyl ईथर का उपयोग संकुचन कम करने वाले के रूप में किया गया है। प्रयोगशाला परीक्षणों में सुखाने के संकुचन में 25% से 50% के बीच कमी का प्रदर्शन किया गया है। इन मिश्रणों का मंदी और हवा के नुकसान पर नगण्य प्रभाव पड़ता है, लेकिन सेटिंग में देरी हो सकती है। वे आम तौर पर अन्य मिश्रणों के साथ संगत होते हैं।

9 **क्षार कुल प्रतिक्रियाशीलता (ASR अवरोधक) को कम करने के लिए रासायनिक मिश्रण:** क्षार-सिलिका प्रतिक्रियाशीलता (क्षार-कुल विस्तार) को नियंत्रित करने या घटाने के लिए रासायनिक मिश्रण।

10 **रंग मिश्रण (Coloring admixtures)(पिगमेंट) :** सौंदर्य और सुरक्षा कारणों से रंग कंक्रीट बनाने के लिए प्राकृतिक और सिंथेटिक सामग्री का उपयोग किया जाता है। आम तौर पर, कंक्रीट में उपयोग किए जाने वाले पिगमेंट की मात्रा सीमेंट के वजन से 10% से अधिक नहीं होनी चाहिए। 6% से कम मात्रा में उपयोग किए जाने वाले रंगद्रव्य आमतौर पर ठोस गुणों को प्रभावित नहीं करते हैं।

11 **डैम्पप्रूफिंग मिश्रण (Dampproofing admixtures):** कंक्रीट के माध्यम से पानी का मार्ग आमतौर पर दरारें या अपूर्ण समेकन के क्षेत्रों के अस्तित्व के लिए ट्रैक्ट किया जा सकता है। 0.50 से कम द्रव्यमान के जल-सीमेंट अनुपात के साथ बनाया गया ध्वनि, घना कंक्रीट जलरोधक होगा यदि इसे ठीक से रखा और ठीक किया जाए।

पारगम्यता (Permeability)- मिश्रण को कम करना (reducing admixtures): पारगम्यता कम करने वाले मिश्रण उस दर को कम करते हैं जिस पर दबाव में पानी कंक्रीट के माध्यम से प्रसारित होता है। कंक्रीट में पारगम्यता कम करने के सर्वोत्तम तरीकों में से एक है नमी की अवधि को बढ़ाना और पानी-सीमेंट अनुपात को 0.5 से कम करना। अधिकांश मिश्रण जो जल-सीमेंट अनुपात को कम करते हैं, फलस्वरूप पारगम्यता कम हो जाती है।

पम्पिंग एड्स (Pumping aids): पम्पिंग में सुधार के लिए पम्पिंग एड्स को कंक्रीट मिश्रण में जोड़ा जाता है। पम्पिंग एड्स सभी अप्राप्य ठोस समस्याओं का इलाज नहीं कर सकते हैं; मामूली पंप करने योग्य कंक्रीट को अधिक पंप करने योग्य बनाने के लिए उनका सबसे अच्छा उपयोग किया जाता है। ये मिश्रण पंप के दबाव में रहते हुए पेस्ट के पानी को कम करने के लिए कंक्रीट में चिपचिपाहट या सामंजस्य बढ़ाते हैं।

पम्पिंग एड्स में उपयोग की जाने वाली सामग्रियों की एक आंशिक सूची टेबल 1 में दी गई है। कुछ मिश्रण जो अन्य प्राथमिक उद्देश्यों की पूर्ति करते हैं, लेकिन पंपबिलिटी में भी सुधार करते हैं, वे हैं एयर-एंट्रेनिंग एजेंट, और कुछ पानी को कम करने वाले और मंद करने वाले मिश्रण।

बॉन्डिंग सम्मिश्रक और बॉन्डिंग एजेंट (Bonding admixtures and bonding agents): बॉन्डिंग सम्मिश्रक आमतौर पर रबर, पॉलीविनाइल क्लोराइड, पॉलीविनाइल एसीटेट, एक्रेलिक, स्टाइरीन ब्यूटाडीन कॉपोलिमर और अन्य पॉलिमर सहित कार्बनिक पदार्थों के पानी के इमल्शन होते हैं। पुराने और नए कंक्रीट के बीच बंधन शक्ति बढ़ाने के लिए उन्हें पोर्टलैंड सीमेंट मिश्रण में जोड़ा जाता है। क्लोराइड-ऑन प्रवेश के लिए फ्लेक्सुरल सामर्थ्य और प्रतिरोध में भी सुधार हुआ है। उन्हें सीमेंटिंग सामग्री के द्रव्यमान से 5% से 20% के अनुपात में जोड़ा जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ग्राउटिंग मिश्रण (Grouting admixtures): पोर्टलैंड सीमेंट ग्राउट्स का उपयोग विभिन्न उद्देश्यों के लिए किया जाता है: नींव को स्थिर करने के लिए, मशीन बेस सेट करना, कंक्रीट के काम में दरारें और जोड़ों को भरना, सीमेंट का तेल कुआं, चिनाई वाली दीवारों के कोर को भरना, प्रेस्ट्रेसिंग टेंडन और एंकर बोल्ट को भरना, और भरना पूर्वस्थापित कुल कंक्रीट में रिक्तियां। विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए ग्राउट के गुणों को बदलने के लिए, विभिन्न वायु-प्रवेश करने वाले मिश्रण, त्वरक, मंदक, और गैर-हटना मिश्रण अक्सर उपयोग किए जाते हैं।

गैस बनाने वाले मिश्रण (Gas - forming admixtures): एल्युमिनियम पाउडर और अन्य गैस बनाने वाले मैटरेल को कभी-कभी कंक्रीट में मिलाया जाता है और बहुत कम मात्रा में ग्राउट किया जाता है ताकि सख्त होने से पहले मिश्रण का थोड़ा विस्तार हो सके।

प्रमुख कारण (Major reasons)

मिश्रण का उपयोग करने के प्रमुख कारण हैं:

1 कंक्रीट निर्माण की लागत को कम करने के लिए।

2 कंक्रीट में कुछ गुणों को अन्य साधनों की तुलना में अधिक प्रभावी ढंग से प्राप्त करने के लिए।

3 प्रतिकूल मौसम की स्थिति में मिश्रण, परिवहन, रखने और इलाज के चरणों के दौरान कंक्रीट की गुणवत्ता बनाए रखना।

4 कंक्रीटिंग कार्यों के दौरान कुछ आपात स्थितियों को दूर करने के लिए।

रेत (Sand)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **रेत को परिभाषित करें**
- **रेत की विशेषताओं को बताएं**
- **रेत के प्रकार बताएं**
- **रेत के उपयोग बताइए**

रेत (Sand)

- रेत के कणों में सिलिका के छोटे दाने होते हैं।
- मौसम के विभिन्न प्रभावों के कारण बलुआ पत्थर के अपघटन से रेत का निर्माण होता है। भौतिक स्रोतों के अनुसार बालू प्राप्त होता है। पत्थरों और बजरी को पीसकर पाउडर बनाकर कृत्रिम रेत तैयार की जाती है।

अच्छी रेत के लक्षण (Characteristics of good sand)

1 रेत साफ और मिट्टी और गाद के लेप से मुक्त होनी चाहिए।

2 रेत नमक (Salt) से मुक्त होनी चाहिए

3 रेत खुरदरी, कोणीय, सख्त और तीखी होनी चाहिए

4 रेत में कार्बनिक पदार्थ नहीं होने चाहिए।

5 यह मजबूत और टिकाऊ होना चाहिए

6 यह रासायनिक रूप से निष्क्रिय होना चाहिए।

7 रेत को 4.75 mm छलनी से गुजरना चाहिए और पूरी तरह से 75 माइक्रोन की छलनी पर रखा जाना चाहिए

रेत के प्रकार (Types of sand): रेत तीन प्रकार की होती है

1 गड्ढा रेत (Pit sand)

2 नदी की रेत (River sand)

3 समुद्री रेत (Sea sand)

1 गड्ढा रेत (Pit sand)

- गड्ढे की रेत मिट्टी में जमा के रूप में पाई जाती है
- इसे मिट्टी में गड्ढे बनाकर प्राप्त किया जाता है।
- जमीनी स्तर से लगभग 1 मीटर से 2 मीटर की गहराई तक रेत का उत्खनन किया जाता है।
- गड्ढे की रेत में नुकीले, कोणीय दाने होते हैं और यह लवण से मुक्त भी होता है।
- गारा तैयार करने के लिए गड्ढे की रेत को कार्बनिक पदार्थों से मुक्त साफ करें।

2 नदी की रेत (River sand)

- नदी की रेत नदियों के तल से प्राप्त होती है
- नदी की रेत में बारीक गोल दाने होते हैं
- रेत का रंग लगभग सफेद होता है।
- नदी की रेत स्वच्छ स्थिति में उपलब्ध है
- इस रेत का उपयोग प्रयोजनों के लिए किया जाता है

3 समुद्री रेत (Sea sand)

- यह रेत समुद्र के किनारे से प्राप्त की जाती है।
- समुद्री रेत में नदी की रेत जैसे बारीक गोल दाने होते हैं
- समुद्री रेत का रंग हल्का भूरा होता है।
- समुद्री रेत में लवण होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- लवण वातावरण से नमी को अवशोषित करते हैं और नमी, पुष्पन और काम के विघटन का कारण बनते हैं।
- समुद्री रेत सीमेंट की सेटिंग क्रिया का प्रतिकार करती है
- उपरोक्त कारणों से इंजीनियरिंग कार्यों के लिए समुद्री रेत के उपयोग से बचना चाहिए

दानों के आकार के अनुसार रेत का वर्गीकरण (Classification of sand according to the size of grains)

1 महीन रेत (Fine sand)

2 मोटी रेत (Fine sand)

3 बजरी रेत (Fine sand)

1 महीन रेत (Fine sand)

- 1.5875 mm के स्पष्ट ओपनिंग के साथ एक छलनी से गुजरने वाली रेत को महीन रेत के रूप में जाना जाता है। इस रेत का उपयोग प्लास्टर के लिए किया जाता है।

2 मोटी रेत (Coarse sand)

- 3.175 मि.मी के खुले छिद्र वाली छलनी से गुजरने वाली रेत को मोटे बालू के रूप में जाना जाता है। इस रेत का उपयोग चिनाई के काम के लिए किया जाता है।

3 बजरी रेत (Gravelly sand)

- छन्नी से गुजरने वाली रेत 7.62 mm के स्पष्ट ओपनिंग के साथ बजरी रेत के रूप में जानी जाती है। इस रेत का उपयोग कंक्रीट के काम में किया जाता है।

रेत का फूलना (Bulking of sand)

- रेत में नमी की उपस्थिति से रेत का आयतन बढ़ जाता है जिसे स्थूलन कहते हैं।

रेत का उपयोग (Uses of sand)

- मोर्टार को किफायती बनाने के लिए रेत का उपयोग बंधकसामग्री के रूप में किया जाता है।
- इसका उपयोग मोर्टार और कंक्रीट बनाने के लिए किया जाता है
- रेत मोर्टार के जल्दी जमने में मदद करती है
- रेत मोर्टार के घनत्व को बढ़ाती है
- बेसमेंट भरने के लिए बालू का इस्तेमाल किया जाता है

मिट्टी के उत्पाद (टाइलें) (Clay products (Tiles)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सिरेमिक को परिभाषित करें**
- **चीनी मिट्टी के लिए मिट्टी बताएं**
- **सिरेमिक उत्पादों की तकनीकी शर्तों की व्याख्या करें**
- **टाइल्स का वर्गीकरण और वर्णन करें।**

परिचय (Introduction): सिरैमिक का अर्थ है आग से उपचार करके मिट्टी और इसी तरह की सामग्री से वस्तुओं को बनाने की तकनीक और कला। इसके अंतर्गत मिट्टी के उत्पाद, रेफ्रेक्ट्रीज और कांच आते हैं। विभिन्न रूपों में टाइल्स के रूप में भवन निर्माण में प्रयुक्त प्रमुख सिरेमिक उत्पाद हैं

चीनी मिट्टी के लिए मिट्टी (Clay for ceramic): विशेष सिरेमिक उत्पाद के लिए अपनी विशेष मिट्टी की आवश्यकता होती है, भले ही साधारण मिट्टी के बर्तन कई प्रकार की साधारण मिट्टी से बनाए जा सकते हैं। चीनी मिट्टी की वस्तुओं के निर्माण के लिए महीन सफेद मिट्टी की आवश्यकता होती है। आग रोक मिट्टी, जो विशेष गर्मी प्रतिरोधी मिट्टी है, चिमनी और ओवन के लिए अपवर्तक बनाने के लिए आवश्यक है।

टाइल्स का वर्गीकरण (Clay for ceramic)

1 फर्श के लिए सामान्य मिट्टी की टाइलें

2 छतों के लिए मिट्टी की टाइलें

3 छत के लिए मिट्टी की टाइलें

4 फर्श और दीवारों के लिए चमकदार टाइलें

5 विट्रिफाइड टाइल्स

6 आम मिट्टी की छत की टाइलें

7 देश की छत की टाइलें

(एनास्टिक टाइलें शुरू में रंगों से रंगी हुई टाइलें होती हैं और रंग गर्मी के साथ टाइलों पर स्थिर हो जाते हैं)

मिट्टी के फर्श की टाइलें (Clay floor tiles): आम तौर पर एक अच्छा रूप देने के लिए नमक का शीशा लगाया जाता है। सीमेंट के फर्श के विपरीत, इन टाइलों से बने फर्श नंगे पैर चलने के लिए अधिक उपयुक्त हैं।

क्ले टेरेसिंग टाइलें (Clay terracing tiles): ये टाइलें IS: 2690-1964 के अनुसार बनाई जानी हैं।

मिट्टी की छत की टाइलें (Clay ceiling tiles): (IS: 1464-1959) इन टाइलों को आमतौर पर रीपर पर रखा जाता है, इन छत टाइलों के ऊपर मैंगलोर टाइलें बिछाई जाती हैं। उन्हें आम तौर पर उजागर चेहरों पर फर्श पैटर्न की सजावट दी जाती है।

ग्लेज़ेड सिरेमिक टाइलें (Glazed ceramic tiles): इन टाइलों का उपयोग विशेष रूप से अस्पतालों आदि में बाथरूम के लिए दीवार टाइल के रूप में किया जाता था। मोटे ग्लेज़िंग के साथ बड़े आकार का उपयोग कार्यालयों, हवाई अड्डों आदि में फर्श के लिए किया जा रहा है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पूरी तरह से विट्रिफाइड टाइलें (Fully-vitrified tiles): ये टाइलें साधारण सिरेमिक टाइलों और संगमरमर के फर्श के बीच की खाई को पाटती हैं। ये टाइलें विशेष रूप से रसोई के फर्श में उपयोग की जाती हैं क्योंकि साधारण सिरेमिक टाइलें भंगुर होती हैं और किसी भी भारी वस्तु से भरी हुई सिरेमिक टाइलें चिप करने के लिए उत्तरदायी होती हैं।

चीनी मिट्टी के बर्तन टाइलें (Porcelain tiles): ये कई रूपों में उपलब्ध हैं जैसे सादे, रंगीन और सजावटी पैटर्न और आकार के साथ भी। वे पारंपरिक मंजिलों की तुलना में महंगे हैं।

सामान्य मिट्टी की छत की टाइलें (Common clay roof tiles): मिट्टी की छत की टाइलें कई प्रकार की होती हैं। इनका उपयोग ज्यादातर ढलान वाली छतों को ढंकने के लिए किया जाता है, जैसे,

1 मैंगलोर पैटर्न रूफिंग टाइल्स (Fig 1)

2 आधा गोल देशी टाइलें (स्पेनिश टाइलें) (Fig 2)

3 इलाहाबाद टाइलें (इतालवी टाइलें) (Fig 2)

मैंगलोर पैटर्न की छत वाली टाइलें (Mangalore pattern roofing tiles)(Fig 1): (IS: 654-1972) ये विभिन्न आकार और आयामों में उपलब्ध हैं। वे नीचे की टाइल पर ओवरलैप करते हैं और आसन्न टाइल के साथ भी लॉक होते हैं।

क्ले हाफ राउंड कंट्री टाइलें (Clay half round country tiles) (स्पेनिश टाइलें) : इन्हें अंडर टाइल्स और ओवर टाइल्स के रूप में जोड़े में रखा जाता है। इन टाइलों को कभी-कभी A.C. या G.I के ऊपर भी रखा जाता है। चादरें।

इलाहाबाद टाइलें (इतालवी टाइलें) (Allahabad tiles (italian tiles): ये दो प्रकार की होती हैं- नीचे और ऊपर की टाइलें। नीचे की टाइलें सपाट हैं, किनारों पर ऊपर की ओर निकला हुआ किनारा के साथ पतला है। ओवर की टाइलें आधी गोल और पतली हैं।

टेरा-कोट्टा (Terra - cotta): टेरा का अर्थ है पृथ्वी और कोट्टा का अर्थ है पका हुआ। इसलिए टेरा-कोट्टा का अर्थ है पकी हुई धरती। इस प्रकार यह एक प्रकार का मिट्टी के बर्तन या झरझरा मिट्टी के बर्तन हैं जो स्थानीय मिट्टी से बने होते हैं और ग्लेज़ के साथ ग्लेज़ से चमकते हैं। यह चाकू से खरोंचने के लिए पर्याप्त नरम है।

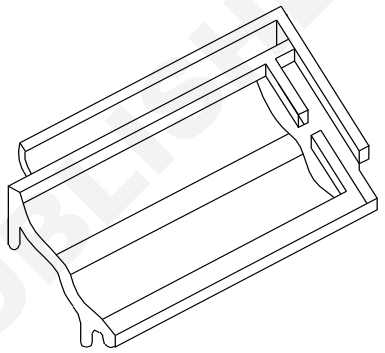
टेराकोट्टा की किस्में (Varities of terra-cotta)

टेराकोटा लेख निम्नलिखित दो प्रकार के होते हैं:

1 झरझरा टेरा-कोट्टा (Porous terra-cotta)

2 पॉलिश टेरा कोट्टा (Porous terra-cotta)

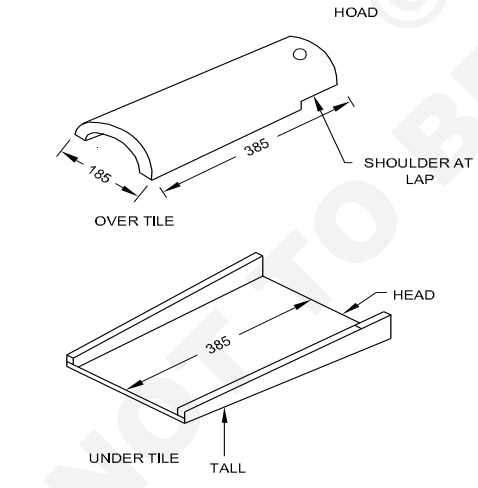
Fig 1

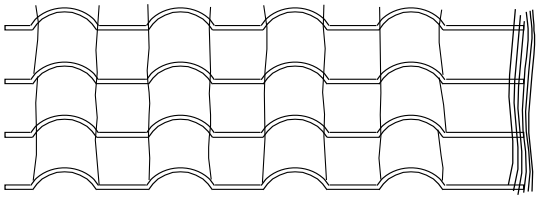


MANGALORE TILE

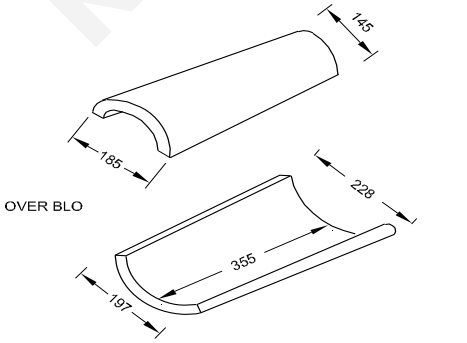
DCN122011

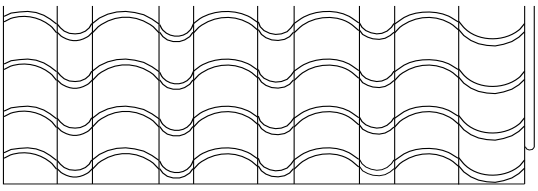
Fig 2





SPANICH TILING





ITALIAN TILING

DCN122012

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

झरझरा टेराकोट्टा (Porous terra cotta): छिद्रपूर्ण टेरा-कोट्टा तैयार करने के लिए, मोल्डिंग के चरण से पहले मिट्टी में देखा धूल या जमीन काग डाला जाता है। जब ऐसी मिट्टी की वस्तुओं को भट्ठे में जलाया जाता है, तो कार्बनिक कण खराब हो जाते हैं और उनमें लेखों में छिद्र हो जाते हैं। झरझरा टेरा-कोट्टा एक आग-सबूत और एक ध्वनि-सबूत सामग्री है। इसे कीलों, शिकंजे आदि से आसानी से छेनी, आरी और कीलों से तराशा जा सकता है। यह वजन में हल्का होता है, लेकिन संरचनात्मक रूप से कमजोर होता है।

पॉलिश्ड टेरा-कोट्टा (Polished terra-cotta): इसे फाइन टेरा-कोट्टा या फ़ाइनेस के रूप में भी जाना जाता है। टेराकोटा की इस किस्म को प्राप्त करने के लिए, वस्तु को लगभग 650^{0}C के निचले तापमान पर जलाया जाता है। इस पहले दफनाने को बिस्किटिंग के रूप में जाना जाता है। बिस्किट अवस्था में लाए गए लेखों को भट्ठे से हटा दिया जाता है और ठंडा होने दिया जाता है।

फिर उन्हें ग्लेज़िंग कंपाउंड के साथ लेपित किया जाता है और लगभग 1200^{0}C के तापमान पर भट्ठा में फिर से जला दिया जाता है। फ़ाइनेस विभिन्न रंगों में उपलब्ध है और यह टेरा-कोट्टा की बेहतर गुणवत्ता को इंगित करता है। इसका उपयोग सजावटी उद्देश्यों और औद्योगिक क्षेत्रों में तब से किया जाता है जब से यह आमतौर पर प्रतिकूल वायुमंडलीय परिस्थितियों से अप्रभावित रहता है।

टेरा-कोट्टा के लाभ (Advantages of terra-cotta): टेरा-कोट्टा के फायदे निम्नलिखित हैं:

यह मजबूत और टिकाऊ सामग्री है

यह विभिन्न रंगों में उपलब्ध है

यह साधारण महीन कपड़े पहने पत्थरों से सस्ता है

यह आसानी से साफ हो जाता है

यह मनचाहे आकार में आसानी से ढल जाता है

यह अग्निरोधक है और इसलिए इसे R.C.C. कार्य के साथ आसानी से उपयोग किया जा सकता है।

यह वजन में हल्का है

यह वायुमंडलीय एजेंसियों और अम्ल से प्रभावित नहीं है और अधिकांश प्रकार के पत्थरों की तुलना में मौसम संबंधी क्रियाओं को बेहतर ढंग से झेलने में सक्षम है।

टेराकोटा के नुकसान (Advantages of terra-cotta)

काम की प्रगति के दौरान इसे ठीक नहीं किया जा सकता है। लेकिन यह तय किया जाना है जब काम पूरा होने के अंतिम चरण में है।

यह सूखने और जलने में असमान सिकुड़न के कारण मुड़ जाती है।

टेरा-कोट्टा के उपयोग (Uses of terra-cotta): टेरा-कोट्टा के उपयोग निम्नलिखित हैं:

खोखले टेरा-कोट्टा ब्लॉकों का उपयोग विभिन्न सजावटी उद्देश्यों के लिए किया जाता है जैसे कि काम का सामना करना, मेहराब, कॉर्निस, कॉलम के लिए आवरण, आदि।

यह सभी प्रकार के सजावटी कार्यों के लिए अपनाया जाता है

इसका उपयोग इमारतों के सजावटी भागों जैसे कि कॉर्निस, स्ट्रिंग कोर्स, सिल्स, कॉपिंग, खंभों के आधार, आग के स्थानों आदि के लिए पत्थरों के स्थान पर एक सजावटी सामग्री के रूप में किया जाता है।

मिट्टी के बर्तन (Earthenware): मिट्टी के बर्तन शब्द का प्रयोग मिट्टी से तैयार माल या वस्तुओं को इंगित करने के लिए किया जाता है जो कम तापमान पर जला दिया जाता है और धीरे-धीरे ठंडा हो जाता है। मिट्टी को आवश्यक मात्रा में रेत, कुचल मिट्टी के बर्तनों आदि के साथ मिलाया जाता है।

ऐसी सामग्रियों को जोड़ने से सुखाने और जलने के दौरान संकुचन को रोकता है। मिट्टी के बर्तन आमतौर पर नरम और झरझरा होते हैं। जब शीशा लगाया जाता है, तो मिट्टी के बर्तन पानी के लिए अभेद्य हो जाते हैं और वे अम्ल या वायुमंडलीय कारकों से प्रभावित नहीं होते हैं। टेरा-कोट्टा एक प्रकार का मिट्टी का बर्तन है।

मिट्टी के बर्तनों का उपयोग साधारण नाली के पाइप, विद्त केबल, नाली, विभाजन ब्लॉक आदि बनाने के लिए किया जाता है।

स्टोनवेयर (Stoneware): स्टोनवेयर शब्द का प्रयोग अपवर्तक मिट्टी के लिए तैयार किए गए माल या वस्तुओं को इंगित करने के लिए किया जाता है जो पत्थर और कुचल मिट्टी के बर्तनों के साथ मिश्रित होते हैं। इस तरह के मिश्रण को फिर उच्च तापमान पर जलाया जाता है और धीरे-धीरे ठंडा किया जाता है।

मिट्टी के बर्तन की तुलना में पत्थर के पात्र अधिक कॉम्पैक्ट और घने होते हैं। जब चमकते हैं, तो पत्थर के पात्र पानी के लिए अभेद्य हो जाते हैं और वे अम्ल या वायुमंडलीय एजेंसियों से प्रभावित नहीं होते हैं। ध्वनि पत्थर के पात्र एक दूसरे से टकराने पर स्पष्ट बजने वाली ध्वनि देते हैं।

पत्थर के पात्र मजबूत अभेद्य टिकाऊ और संक्षारक फुल्यूड्स के सहायक होते हैं और वे आग की ईंटों के समान होते हैं। स्टोनवेयर को आसानी से साफ रखा जा सकता है और इसलिए, वे सैनिटरी लेखों जैसे वॉश बेसिन सीवर पाइप, ग्लेज्ड टाइल्स, वाटर क्लोसेट्स, गली ट्रैप आदि के रूप में बहुत लोकप्रिय हो गए हैं। इनका उपयोग रसायनों को स्टोर करने के लिए जार के रूप में भी किया जाता है।

चीनी मिट्टी के बर्तन (Porcelain): पोरेक्लेन शब्द का प्रयोग महीन मिट्टी के बर्तनों को इंगित करने के लिए किया जाता है जो सफेद पतले एक अर्ध-पारदर्शी होते हैं। चूंकि चीनी मिट्टी के बर्तन का रंग सफेद होता है, इसलिए इसे व्हाइटवेयर भी कहा जाता है।

चीनी मिट्टी के बरतन तैयार करने में पर्याप्त शुद्धता और उच्च स्तर की दृढ़ता और नमनीयता वाली मिट्टी का उपयोग किया जाता है। यह कठिन, भंगुर और गैर झरझरा है। इसे फेल्सपार मिट्टी से तैयार किया जाता है

अपवर्तक (Refractories): अपवर्तक शब्द का उपयोग उन पदार्थों को इंगित करने के लिए किया जाता है जो उच्च तापमान का प्रतिरोध करने में सक्षम होते हैं। रिफैक्टरियों के वांछित गुण इस प्रकार हैं:

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इसमें तापमान में तेजी से बदलाव यानी थर्मल शॉक के लिए उत्कृष्ट प्रतिरोध होना चाहिए

इसकी आयामी स्थिरता यानी उच्च तापमान पर आयतन में परिवर्तन का प्रतिरोध उत्कृष्ट होना चाहिए।

यह घर्षण और खुरदुरे उपयोग का सामना करने में सक्षम होना चाहिए और बिना दरार या छींटे के यथोचित रूप से लंबा जीवन देना चाहिए।

यह मजबूत होना चाहिए यानी यह गर्म हवा में कंप्रेसिव क्रशिंग और तन्यता बलों का विरोध करने में सक्षम होना चाहिए।

इसकी तापीय चालकता उस उद्देश्य के लिए उपयुक्त होनी चाहिए जिसके लिए इसका उपयोग किया जाना है।

आग रोक सामग्री का वर्गीकरण (Classification of refractory materials)

आग रोक सामग्री को निम्नलिखित दो तरीकों से वर्गीकृत किया गया है:

I रासायनिक गुणों के अनुसार और

II तापमान के प्रतिरोध के अनुसार

रासायनिक गुणों के अनुसार (According to chemical properties)

अपवर्तक सामग्रियों को उनके रासायनिक गुणों, अम्लीय, मूल और तटस्थ के अनुसार निम्नलिखित तीन श्रेणियों में विभाजित किया गया है।

तापमान के प्रतिरोध के अनुसार (According to chemical properties)

आग रोक सामग्री को तापमान का विरोध करने की उनकी क्षमता के अनुसार निम्नलिखित दो श्रेणियों में बांटा गया है।

निम्न गुणवत्ता और उच्च गुणवत्ता

निम्न गुणवत्ता वाली आग रोक सामग्री का उपयोग आग-ईंटों के निर्माण में, भट्टियों आदि के लिए अस्तर सामग्री के रूप में किया जाता है। ऐसी सामग्रियों का गलनांक 15800C से अधिक होता है।

शुद्ध मिट्टी युक्त उच्च गुणवत्ता वाली दुर्दम्य सामग्री एल्यूमिना, मैग्नेशिया, आदि या नाइट्राइड या कार्बाइड के शुद्ध ऑक्साइड हैं। वे धातुएँ जो लगभग 16000C के तापमान पर पिघलती हैं, उन्हें धातु अपवर्तक के रूप में उपयोग किया जा सकता है। ऐसी धातुएं मोलिब्लेंडम, टंगस्टन, जिरकोनियम आदि हैं। इन धातुओं और उनके मिश्र धातुओं का उपयोग आग रोक सामग्री के रूप में किया जाता है।

सेरमेट शब्द (सिरेमिक से बना है और धातुओं से मिला हुआ है) का उपयोग मिट्टी और धातु के संयोजन से युक्त दुर्दम्य सामग्री को इंगित करने के लिए किया जाता है। सामान्य प्रतिशत 80% मिट्टी और 20% धातु हैं। CeRmetS के लिए नियोजित सामान्य धातुएँ एल्यूमीनियम, क्रोमियम, कोबाल्ट, लोहा, आदि हैं। CeRmetS का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है जहाँ तापमान में अचानक परिवर्तन के कारण होने वाले झटके का विरोध किया जाता है।

उच्च गुणवत्ता वाली दुर्दम्य सामग्री उच्च तापमान पर भी स्थिर होती है और उनका उपयोग आधुनिक हवाई जहाज जैसे रॉकेट, जेट आदि के निर्माण में किया जाता है। ये सामग्री या तो शुद्ध मिट्टी या धातुओं या मिट्टी और धातुओं के संयोजन से बनी होती है।

उच्च वोल्टेज चीनी मिट्टी के बर्तन (High Voltage Porcelain)

क्र.सं.	नाम (Name)	गुण (Properties)	उपयोग (Properties)
1	कार्बन और ग्रेफाइट	यह उच्च गुणवत्ता की एक दुर्दम्य सामग्री है। लेकिन यह उच्च तापमान पर ऑक्सीकृत होता है	इसका उपयोग इलेक्ट्रोड बनाने और में किया जाता है परमाणु रिएक्टर रॉकेट के निर्माण में किया जाता है।
2	कार्बन ईंट	इसे पाउडर कोक और टार से बनाया जाता है यह उच्च तापमान का सामना कर सकता है	इसका उपयोग विद्त भट्टियों के लिए अस्तर सामग्री के रूप में किया जाता है
3	कॉर्डिएराइट पोर्सिलेन	इसमें 22% एल्यूमिना, क्ले और 43% मैग्नीशिया सिलिकेट 35% होता है यह झरझरा, आंशिक रूप से झरझरा और कांच के रूप में उपलब्ध होता है	इसका उपयोग विद्त भट्टियों, आग रोक ईंटों आदि के लिए किया जाता है
4	स्टेटिक पोर्सिलेन	इसमें 70 से 90% मैग्नीशिया सिलिकेट होता है।	यह उच्च तीव्रता विद्त प्रवाह, वैक्यूम ट्यूबों के लिए विद्त इन्सुलेटर के रूप में प्रयोग किया जाता है,
5	जिरकोन पोर्सिलेन	इसमें 45 से 60% जिक्रोन, 15 से 30% चिकनी मिट्टी और 15 से 30% जिक्रोन सिलिकेट होता है। उच्च तापमान पर इसका ढांकता हुआ स्थिरांक अच्छा होता है	इसका उपयोग स्पार्क प्लग के निर्माण में किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अम्लीय दुर्दम्य सामग्री (Acidic refractory materials)

क्र.सं.	नाम (Name)	गुण (Properties)	उपयोग (Uses)
1	अग्नि - मिट्टी	इसके महत्वपूर्ण घटक एल्यूमिना और सिलिका हैं। भट्टियों के लिए अस्तर सामग्री, खोखले टाइल आदि के निर्माण के लिए किया जाता है।	इसका उपयोग फायरब्रिक्स, क्रूसिबल,
2	क्वार्टजाइट	यह एक रूपांतरित पत्थर है। यह कठोर, भंगुर, क्रिस्टलीय और कॉम्पैक्ट है। इसका	इसका उपयोग विद्त भट्टी के लिए अस्तर सामग्री के रूप में किया जाता है गलनांक 1650^{0}C से 1720^{0}C तक भिन्न होता है
3	सिलिका	यह नदी के तल से कुछ अशुद्धियों के साथ रेत के रूप में उपलब्ध है। यह 1730°C पर पिघलता है	इसका उपयोग सिलिका ईंटों, कोक ओवन और कांच की भट्टी के लिए अस्तर तैयार करने के लिए किया जाता है।

बुनियादी आग रोक सामग्री (Basic refractory materials)

क्र.सं.	नाम	गुण	उपयोग
1	डोलोमाइट	यह चूने और मैग्नीशियम का कार्बोनेट है। इसका गलनांक 2300^{0}C से 2600^{0}C . तक भिन्न होता है	इसका उपयोग आग रोक ईंट बनाने के लिए किया जाता है
2	मैग्नीशिया	यह क्रिस्टलीय रूप में उपलब्ध है। यह 2800^{0}C . पर पिघलता है	इसका उपयोग मैग्नीशिया ईंटों को तैयार करने के लिए किया जाता है

तटस्थ आग रोक सामग्री

क्र.सं.	नाम (Name)	गुण (Properties)	उपयोग (Uses)
1	बाक्साइट	इसे मिट्टी और बारीक पिसी हुई मिट्टी के साथ मिलाया जाता है। इसका गलनांक 1200°C होता है। यह गंदे-सफेद, भूरे या लाल-भूरे रंग का एक आकारहीन पदार्थ है।	इसका उपयोग सिलिका के अधिक प्रतिशत वाले अग्नि-ईंटों को तैयार करने के लिए किया जाता है।
2	कार्बन होता है	यह आकारहीन कार्बन, ग्रेफाइट और हीरे के तीन रूपों में उपलब्ध है। इसका गलनांक 3500^{0}C है इसका उपयोग भट्टियों के लिए अस्तर सामग्री के रूप में भी किया जाता है।	इसका उपयोग सक्रिय कार्बन, शोषक, उत्प्रेरक आदि के रूप में किया जाता है।
3	क्रोमाइट	यह आयरन और क्रोमियम का ऑक्साइड है। इसका गलनांक 2180°C . होता है	यह सबसे शक्तिशाली तटस्थ दुर्दम्य सामग्री है।
4	फोरस्टेराइट	यह आसानी से नहीं फटता है और यह उच्च तापमान पर अपनी मात्रा को अच्छी तरह से बनाए रखता है। इसका गलनांक 1890°C .	यह तांबे को पिघलाने के लिए भट्टी में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मोर्टार और कंक्रीट (Mortar & concrete)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **मोर्टार को परिभाषित करें**
- **मोर्टार के अवयवों का वर्णन करें**
- **मोर्टार के कार्यों को बताएं**
- **अच्छे मोर्टार के गुणों की व्याख्या करें**
- **मोर्टार के उपयोगों की सूची बनाएं।**
- **मोर्टार के प्रकार बताएं**
- **मोर्टार की तैयारी के बारे में बताएं**
- **मोर्टार के परीक्षणों की सूची बनाएं**
- **विभिन्न इंजीनियरिंग कार्यों के लिए मोर्टार का चयन करें।**

परिचय (Inroduction): भवनों के निर्माण के लिए आजकल हम ज्यादातर सीमेंट मोर्टार और सीमेंट प्लास्टर का उपयोग करते हैं। इन कार्यों में बड़ी मात्रा में सीमेंट की खपत होती है। आवासीय भवनों में कुल खपत लगभग 3 बैग प्रति वर्ग मीटर प्लिंथ क्षेत्र है और कार्यालय भवनों में लगभग 4 बैग प्रति वर्ग मीटर प्लिंथ क्षेत्र का एक बड़ा हिस्सा मोर्टार और प्लास्टर बनाने के लिए उपयोग किया जाता है।

परिभाषा (Definition): रेत और एक मैट्रिक्स या चूने या सीमेंट जैसी बंधकसामग्री से बने मिश्रण में पानी मिलाने से बनने वाले पेस्ट को मोर्टार कहा जाता है।

मोर्टार की सामग्री (Ingredients of mortar)

1 बाइंडिंग या सीमेंटिंग सामग्री... .. जैसे सीमेंट या चूना
2 महीन मिलावा ..... जैसे रेत, सुर्खी, राख, सिंडर, आदि।
3 जल ..... तेल, अम्ल, क्षार और अन्य अकार्बनिक अशुद्धियों से मुक्त होना चाहिए।

मोर्टार के कार्य (Functions of mortar)

- यह पत्थरों या ईंटों को आपस में ठीक से बांधता है।
- किसी भी कंक्रीट में, यह मोटे समुच्चय को एक साथ रखता है।
- पत्थरों की चिनाई और ईंट की चिनाई में, यह खाली जोड़ों को भरता है; इस तरह के उद्देश्यों के लिए उपयोग किए जाने वाले पतले तरल मोर्टार को ग्राउट कहा जाता है।
- यह संरचना में विभिन्न प्रकार की चिनाई के बीच एक टिकाऊ/मौसम प्रतिरोधी परत प्रदान करता है।
- यह संरचना का एक सजातीय द्रव्यमान बनाता है ताकि यह अपने ऊपर आने वाले सभी भारों का विरोध कर सके और इसे समान रूप से अपनी नींव में स्थानांतरित कर सके।
- यह संरचना को इंगित या पलस्तर करता है।

एक अच्छे मोर्टार के गुण (Properties of a good mortar)

- यह भवन इकाइयों के साथ अच्छा आसंजन विकसित करने में सक्षम होना चाहिए।
- यह आसानी से काम करने योग्य होना चाहिए
- यह सस्ता होना चाहिए।
- यह टिकाऊ होना चाहिए
- यह वर्षा जल के प्रवेश का विरोध करने में सक्षम होना चाहिए
- यह डिजाइन तनावों को विकसित करने में सक्षम होना चाहिए।
- यह टिकाऊ होना चाहिए और अन्य सामग्रियों के स्थायित्व को प्रभावित नहीं करना चाहिए।
- गारे से बने जोड़ों में दरारें नहीं पड़नी चाहिए और वे लंबे समय तक अपनी उपस्थिति बनाए रखने में सक्षम होने चाहिए।

मोर्टार का उपयोग (Uses of mortar)

1 भवन इकाइयों जैसे ईंटों, पत्थरों आदि को एक ठोस द्रव्यमान में बाँधना।
2 चिनाई की खुली सतहों पर पॉइंटिंग और प्लास्टर का काम करना।
3 यह मोल्डिंग उद्देश्यों के लिए कार्यरत है।
4 इसका उपयोग पाइपों के जोड़ बनाने के लिए किया जाता है।
5 इसका उपयोग संरचना की सामान्य उपस्थिति में सुधार करने के लिए किया जाता है।
6 इसका उपयोग चिनाई के काम के खुले जोड़ों को छिपाने के लिए किया जाता है।
7 इसका उपयोग कंक्रीट में मैट्रिक्स के रूप में किया जाता है।

मोर्टार तैयार करना (Preparation of mortar)(Fig 1): यह हाथ से या मशीन के मिश्रण से तैयार किया जा सकता है। जब थोड़ी मात्रा में मोर्टार की आवश्यकता होती है, तो हाथ मिलाने की विधि अपनाई जाती है। जब बड़ी मात्रा में मोर्टार की लगातार तेज दर से आवश्यकता होती है, तो इसे यांत्रिक मिश्रण में सामग्री को मिलाकर तैयार किया जाता है।

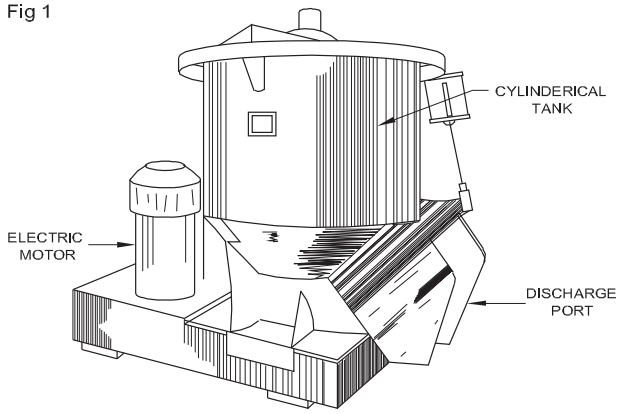
मोर्टार की मात्रा का परीक्षण करने के लिए, आमतौर पर निम्नलिखित परीक्षण किए जाते हैं:

1 बिल्डिंग यूनिट टेस्ट के लिए चिपकने वाला (Adhesiveness to building units test.)
2 संदलन शक्ति परीक्षण (Crushing strength test)
3 तनन शक्ति परीक्षण (Tensile strength test.)
4 जमाव काल परीक्षण (Setting time test)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रेत की जगह प्रयुक्त पदार्थ (Substitute for sand): रेत के स्थान पर मटेरिला जैसे पत्थरों की स्क्रीनिंग जली हुई मिट्टी या कोयले से धूप की राख, कोक डस्ट का उपयोग मोर्टार को प्रीपेई करने के लिए किया जा सकता है, कुचल पत्थरों की स्क्रीनिंग करके चरणों की स्क्रीनिंग प्राप्त की जाती है। वे तेज हैं और मोर्टार को अधिक सामर्थ्य प्रदान करते हैं। वे आम तौर पर कंक्रीट के बांध, पुल आदि जैसे बड़े निर्माण परियोजनाओं में उपयोग किए जाते हैं। जहां अधिक मात्रा में रेत उपलब्ध नहीं है, जहां काम की जगह पर उन्हें पत्थर की धूल का उपयोग करना चाहिए। सुर्खी रेत का लोकप्रिय विकल्प है। यह अंत में जली हुई मिट्टी को पीसकर प्राप्त किया जाता है, यह साफ होता है और किसी भी अशुद्धि से चेहरा होता है। यह सामर्थ्य देता है और मोर्टार की हाइड्रोलिक संपत्ति में सुधार करता है। सुर्खी के साथ मोर्टार का उपयोग बाहरी प्लास्टर या नुकीले काम आदि के लिए नहीं किया जाना चाहिए, यह हवा और नमी की क्रिया के तहत विघटित हो जाता है।

Fig 1



TURBULENT MORTAR MIXER

विभिन्न इंजीनियरिंग कार्यों के लिए मोर्टार का चयन

क्र.सं.	कार्य की प्रकृति	मोर्टार - प्रकार और संरचना
1	पत्थर की चिनाई में मोटे जोड़	हाइड्रोलिक चूना रेत मोर्टार (1:2:3)
2	साधारण इमारतों की नींव और अधिरचना में पत्थर की चिनाई।	1:2 मोटा चूना सुर्खी मोर्टार या 1 भाग चूना, 1 भाग सुर्खी और 1 भाग रेत।
3	मेहराब में ईंटवर्क, दीवारों के अंदर प्लास्टर। मोर्टार (1:2) या चूना, सुर्खी और रेत। (1:1:1) मोर्टार।	1:5 से 1:6 सीमेंट मोर्टार, या चूना सुर्खी
4	प्रबलित ईंटवर्क।	1:3 सीमेंट मोर्टार।
5	नींव, फ़र्श की टाइलें, प्रतिधारक दीवारों, छत के प्लास्टर और बाहरी प्लास्टर आदि में बड़े स्केल पर कंक्रीट, जहाँ अच्छी फिनिश की आवश्यकता होती है।	1:4 सीमेंट रेत मोर्टार या 1:2 से 3हाइड्रोलिक चूने का मोर्टार
6	विशेष रूप से जल जमाव वाले क्षेत्रों में जमीनी स्तर के नीचे बड़े पैमाने पर काम करना	1:3 सीमेंट रेत मोर्टार या 1:3 चूना (मुख्य रूप से हाइड्रोलिक) रेत मोर्टार।
7	बड़े स्केल पर काम, बांध, दीवारों को बनाए रखना, नम अशुद्धि जाँच, फर्श, आदि जहाँ बहुत उच्च फिनिश आवश्यक है।.	1:3 सीमेंट रेत मोर्टार।
8	टीप कार्य	1:1 से 1:2 सीमेंट रेत मोर्टार।.
9	सामान्य R.C.C. कार्य जैसे स्लैब, बीम और कॉलम सीमेंट कंक्रीट फर्श आदि	1:2 सीमेंट रेत मोर्टार।
10	नम प्रूफ कोर्स और सीमेंट कंक्रीट की सड़कें।	1:2 सीमेंट रेत मोर्टार।
11	R.C.C. टैंक और अन्य रिटेनिंग संरचनाएं आदि	1:1½ सीमेंट रेत मोर्टार।
12	संरचना की अत्यधिक तनावग्रस्त संख्या	1:1 सीमेंट रेत मोर्टार।
13	आग-ईंटें बिछाना	आग प्रतिरोधी, मोर्टार जिसमें चमकदार सीमेंट का 1 भाग होता है और आग-ईंटों के बारीक कुचले हुए 2 भाग होते हैं।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

मोर्टारों का वर्गीकरण (Classification of mortars): मोर्टारों को निम्नलिखित के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है:

स्थूल घनत्व (Bulk density)

बंधक सामग्री के प्रकार (Kind of binding material)

उपयोग की प्रकृति (Nature of application)

विशेष मोर्टार (Special mortar): स्थूल घनत्व: शुष्क अवस्था में मोर्टार के स्थूल घनत्व के अनुसार मोर्टार के दो तरीके हैं।

1 भारी मोर्टार (Heavy mortor)

2 हल्के वजन का मोर्टार (light weight mortor)

15KN/mm^3 या अधिक के स्थूल घनत्व वाले मोर्टार को भारी मोर्टार के रूप में जाना जाता है। यदि यह 15kn/mm^3 से कम है तो इसे हल्के वजन के मोर्टार के रूप में जाना जाता है।

बंधक सामग्री के प्रकार (Kinds of binding materials): बंधकसामग्री के प्रकार के अनुसार मोर्टार को निम्नलिखित 5 श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है।

चूना मोर्टार (Lime mortar)

सुर्खी मोर्टार (Surkhi mortar)

सीमेंट मोर्टार (Cement mortar)

गेज मोर्टार (Gauged mortar)

जिप्सम मोर्टार (Gypsum mortar)

लाइम मोर्टार (Lime mortar) : इस प्रकार में लाइम फैट लाइम या हाइड्रॉलिक लाइम का उपयोग बाइंडिंग मैटेरियल में किया जाता है। उपयोग करने से पहले चूने को बुझाना चाहिए। यह मोर्टार पानी से भरे क्षेत्रों या नम स्थिति में उपयुक्त नहीं है। मात्रा के हिसाब से चूने से रेत का अनुपात लगभग 1:2 है। यह टिकाऊ होता है और धीरे-धीरे सख्त होता है। यह आम तौर पर इमारत के जमीन के ऊपर हल्के से लोड किए गए हिस्सों के लिए उपयोग किया जाता है।

सुर्खी गारा (Surkhi mortar): इस प्रकार के गारे में बालू की जगह पूरी सुर्खी या चूने की जगह आधी सुर्खी का प्रयोग किया जाता है। सुर्खी का पाउडर इतना अच्छा होना चाहिए कि B.I.S.नंबर 9 पास हो जाए।

वजन के हिसाब से अवशेष 10% से अधिक नहीं होना चाहिए। सुर्खी मोर्टार का उपयोग सभी प्रकार की नींव और सुपर स्ट्रक्चर के साधारण चिनाई के काम के लिए किया जाता है। लेकिन इसका उपयोग प्लास्टर या इंगित करने के लिए नहीं किया जा सकता है। चूंकि कुछ समय बाद सुर्खी के नष्ट होने की संभावना है।

सीमेंट मोर्टार (Cement mortar): इस प्रकार के मोर्टार में सीमेंट का उपयोग बंधक सामग्री के रूप में किया जाता है। आवश्यक सामर्थ्य और काम की महत्वपूर्णता के आधार पर सीमेंट से रेत का अनुपात 1:2 से 1:6 तक भिन्न होता है, केवल रेत का उपयोग सीमेंट मोर्टार बनाने के लिए किया जा सकता है। निर्दिष्ट स्थायित्व और काम करने की स्थिति को ध्यान में रखते हुए अनुपात का निर्धारण किया जाना चाहिए। सीमेंट मोर्टार का उपयोग किया जाता है जहां एक मोर्टार की आवश्यकता होती है जैसे भूमिगत निर्माण, जल संतृप्त मिट्टी आदि।

गेज मोर्टार (Gauged mortar): चूने के मोर्टार की गुणवत्ता में सुधार करने और केवल सामर्थ्य हासिल करने के लिए इसमें कभी-कभी सीमेंट मिलाया जाता है। इस प्रक्रिया को गेजिंग के रूप में जाना जाता है। यह मोर्टार को किफायती, मजबूत और घना बनाता है। मात्रा के हिसाब से सीमेंट से चूने का सामान्य अनुपात लगभग 1:6 - 1:8 है। इस मोर्टार को मिश्रित मोर्टार या चूना सीमेंट मोर्टार के रूप में भी जाना जाता है।

जिप्सम मोर्टार (Gypsum mortar): ये मोर्टार जिप्सम से बंधक सामग्री के रूप में तैयार किए जाते हैं।

विभिन्न मोर्टार तैयार करना (Preparation of different mortars)

चूना मोर्टार (Lime mortar): समय के भीतर मोर्टार को तेज़ या पीसकर तैयार किया जाता है। छोटी मात्रा में तैयार करने के लिए तेज़ को अपनाया जाता है। और बड़ी मात्रा में या निरंतर आपूर्ति पीसने के लिए अपनाया जाता है। तेज़ करने या पीसने की वस्तुएँ निम्नलिखित हैं।

बिना बुझे चूने के कणों को कुचलने के लिए यदि कोई हो तो और स्लकिंग सुनिश्चित करना

पूरे द्रव्यमान का मिश्रण बनाना और अंतरंग करना ताकि रेत का कोई लाभ बंधक सामग्री की फिल्म के बिना न हो

पौंडिंग (Pounding): इस विधि में गड्ढों का निर्माण हाथ की जमीन में ईंटों या पत्थरों की परत के नीचे और नीचे की तरफ किया जाता है। गड्ढे नीचे की ओर 180 cm लंबे 40 cm चौड़े और शीर्ष पर 500 मीटर चौड़े और 50 cm गहरे हैं। सूखे मिश्रण को फिर गड्ढों में डाल दिया जाता है। पानी की थोड़ी मात्रा डाली जाती है और 4-5 व्यक्तियों को भारी मोर्टार लकड़ी के पाउंडन के साथ या मोर्टार पर काम के रूप में पीटा जाता है। वे मोर्टार को ऊपर और नीचे घुमाते हैं और अंतराल पर आवश्यक मात्रा में पानी डाला जाता है। जब वांछित स्थिरता प्राप्त हो जाती है तो गड्ढों से मोर्टार निकाल लिया जाता है।

ग्राइंडिंग (Grinding): इस विधि में ग्राइंडिंग मिलों का उपयोग मोर्टार तैयार करने के लिए किया जाता है। यह पीसने वाली मिलें या तो बैल चालित हैं या बिजली चालित हैं।

सुर्खी मोर्टार (Surkhi mortar): मोटा चूना और सुरखी या मोटा चूना सुरखी और रेत का मिश्रण तय किया जाता है और इसे मोर्टार मिल में पीसकर या कूटकर एक अच्छे पेस्ट में बदल दिया जाता है

सीमेंट मोर्टार (Cement mortar): इसे तेज़ करने या पीसने की आवश्यकता नहीं होती है। सीमेंट और बालू को आवश्यक अनुपात में सूखी अवस्था में दो या तीन बार वाटर टाइट प्लेटफॉर्म पर मिलाया जाता है और फिर पानी डाला जाता है और सामग्री को फिर से अच्छी तरह मिलाया जाता है।

गेज मोर्टार (Gauged mortar): चूना मोर्टार लगभग के अनुसार तैयार किया जाता है और फिर सीमेंट की आवश्यक मात्रा को जोड़ा जाता है और सामग्री को अच्छी तरह से ऊपर-नीचे किया जाता है ताकि अंतरंग मिश्रण हो सके।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मोर्टार के उपयोग में सावधानियां (Precautions in using mortar): मोर्टार का उपयोग करते समय निम्नलिखित सावधानियां बर्तनी चाहिए:

मोर्टार की खपत (Consumption of mortar): मोर्टार तैयार करने के बाद जितना हो सके उतना ही इस्तेमाल करना चाहिए सीमेंट मोर्टार को पानी डालने के बाद 30 मिनट के अंदर ही इस्तेमाल कर लेना चाहिए। इसलिए सलाह दी जाती है कि एक बार में 1 बैग सीमेंट का सीमेंट मोर्टार तैयार करें। सीमेंट के अतिरिक्त 2 घंटे के साथ गेज मोर्टार का उपयोग किया जाना चाहिए

बिल्डिंग यूनिट्स की स्टेकिंग (Staking of building units) :- मोर्टार में पानी की उपस्थिति मोर्टार की लवणता की क्रिया के लिए आवश्यक है। इसलिए मोर्टार लगाने से पहले निर्माण इकाइयों को पानी में भिगो देना चाहिए, यह सावधानी नहीं बरती जाती है, मोर्टार का पानी भवन इकाइयों द्वारा अवशोषित हो जाएगा और मोर्टार कमजोर हो जाएगा

पानी का छिड़काव (Sprinkling of water): पानी का छिड़काव करीब 7-10 दिनों तक हो सकता है।

मोर्टार के तेजी से सूखने से बचने के लिए निरावरण सतहें धूप से सुरक्षा देने के लिए कुछ समय सही होती हैं।

सुकार्यता (Workability): जोड़ों से अतिरिक्त मोर्टार को यात्रा के दौरान अच्छी तरह से लिया जाना चाहिए। मोर्टार में अधिक पानी नहीं होना चाहिए और यह उतना ही कठोर होना चाहिए जितना आसानी से इस्तेमाल किया जा सके।

मोर्टार का चयन (Selection of mortar): सिविल इंजीनियरिंग कार्य की प्रकृति के आधार पर उपयुक्त प्रकार के मोर्टार का चयन किया जाना चाहिए।

सादा सीमेंट कंक्रीट (Plain cement concrete)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **कंक्रीट को परिभाषित करें**
- **कंक्रीट के अनुपात को बताएं**
- **कंक्रीट के लाभों का वर्णन करें**
- **कंक्रीट के नुकसान बताएं**
- **कंक्रीट के उपयोगों की सूची बनाएं।**

परिभाषा (Definition): कंक्रीट एक मिश्रण है जो बंधक पदार्थ (सीमेंट या चूना), मिलवा (बारीक और मोटे) और पानी को निश्चित अनुपात में मिलाकर प्राप्त किया जाता है।

आनुपातिक कंक्रीट (Proportioning concrete): वांछित गुणवत्ता का कंक्रीट प्राप्त करने के लिए सीमेंट, रेत, मोटे मिलवा और पानी के सापेक्ष अनुपात के चयन की प्रक्रिया को आनुपातिक कंक्रीट के रूप में जाना जाता है।

कंक्रीट के अनुपात के विभिन्न तरीके हैं:

a स्वेच्छित विधि (Arbitrary method)

b सूक्ष्मता मापांक विधि (Fineness modulus method)

c न्यूनतम रिक्तिता विधि (Minimum voids method)

d अधिकतम घनत्व विधि (Maximum density method)

e जल-सीमेंट अनुपात विधि (Water-cement ratio method)

BIS: 456:1978 के अनुसार कंक्रीट को कई ग्रेड, M10, M15, M20, M25, M30, M35 और M40 में डिज़ाइन किया गया है। अक्षर Mमिश्रण को संदर्भित करता है और संख्या N/mm² में व्यक्त 28 दिनों में उस मिश्रण की निर्दिष्ट संपीड़न शक्ति को इंगित करती है

श्रेणी	अनुपात	श्रेणी	अनुपात	श्रेणी	अनुपात
M5	1:5:10	M10	1:3:6	M20	1:1½:3
M7.5	1:4:8	M15	1:2:4	M25	1:1:2

कंक्रीट का लाभ (Advantage of concrete)

उच्च संपीड़न शक्ति (High compressive strength)

संक्षारक और अपक्षय प्रभाव कम से कम (Corrosive and weathering effect minimized)

किफ़ायती (Economical)

टिकाऊ (Durable)

अग्नि प्रतिरोधी (Fire resistant)

बहुत कम रखरखाव (Very little maintenance)

किसी भी आकार में ढाला (Molded to any shape)

छिड़काव किया जा सकता है और दरारों में भरा जा सकता है

संपीड़न में मजबूत (Strong in compression)

जब सुदृढीकरण जोड़ा जाता है तो यह संपीड़न और तनाव में भी अच्छा होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कंक्रीट के अवयव (Ingredients of concrete)

सीमेंट (Cement)

रेत या महीन मिलावा (Sand or fine aggregate)

मोटा मिलावा (Course aggregate)

पानी (Water)

सम्मिश्रण (Admixtures)(विशेष परिस्थितियों के मामले में)

सीमेंट कंक्रीट के गुण (Properties of cement concrete)

सीमेंट के गुणों पर दो अवस्थाओं के माध्यम से विचार किया जा सकता है

ताजी अवस्था (Fresh state)

कठोर अवस्था (Hardened state)

ताजी अवस्था (Fresh state) :

सुकार्यता (Workability)

कठोर अवस्था

कंक्रीट की पारगम्यता (Permeability of concrete)

कंक्रीट की पारगम्यता सीमेंट सामग्री ग्रेडिंग पानी की समग्र गुणवत्ता, मिश्रण संघनन और कंक्रीट के इलाज पर निर्भर करती है।

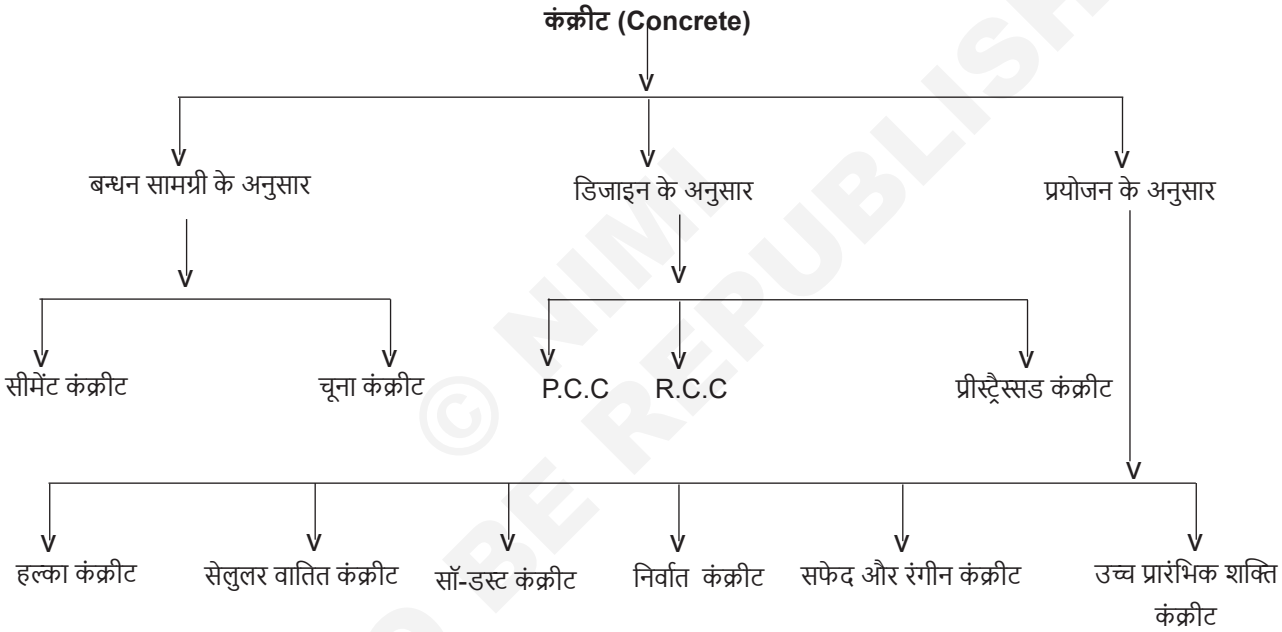
कंक्रीट की स्थायित्व (Durability of concrete)

उच्च संपीड़न शक्ति (High compressive strength)

जंग से मुक्त (Free from corrosion)

उम्र के साथ कठोरता बढ़ती है (Hardness increase with age)

किफ़ायती (Economical)



कंक्रीट की ग्रेडिंग (Grading of concrete): सघन गुणवत्ता का कंक्रीट प्राप्त करने के लिए महीन और मोटे समुच्चय को ठीक से वर्गीकृत किया जाता है

- चलनी विश्लेषण द्वारा निर्धारित के रूप में ठीक समुच्चय का उन्नयन
- कार्यशीलता वर्दी और कंक्रीट की परिष्करण गुणवत्ता पर समुच्चय प्रभावों का उन्नयन
- फाइन एग्रीगेट की ग्रेडिंग B.I.S. परीक्षण चलनी संख्या 480,240,120,60,30 और 15 के संदर्भ में व्यक्त की जाती है

जल सीमेंट अनुपात (Water cement ratio): यह पानी से सीमेंट का अनुपात है और इसे सीमेंट के वजन और कंक्रीट मिश्रण के वजन या पानी के आयतन के अनुपात के रूप में व्यक्त किया जाता है।

सुकार्यता (Workability) : शब्द का उपयोग उस कठिनाई पर आसानी का वर्णन करने के लिए किया जाता है जिसमें कंक्रीट को संभाला जाता है, परिवहन किया जाता है और न्यूनतम कम समरूपता वाले रूपों के बीच रखा जाता है, जिसे कुछ आसानी से स्लम्प परीक्षण द्वारा निर्धारित किया जाता है।

कंक्रीट की सामग्री का मिश्रण (Mixing the material of concrete): कणों के लुढ़कने, मोड़ने और फैलने की प्रक्रिया को कंक्रीट के मिश्रण के रूप में जाना जाता है

सामग्री का मिश्रण (Mixing of ingredients): एक समान रंग प्रदान करने के लिए

कणों के विभिन्न आकारों को समान रूप से और समान रूप से वितरित करें

बंधकसामग्री को समुच्चय के प्रत्येक कण पर समान रूप से फैलाने के लिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कंक्रीट के अनुशंसित मिश्रण (Recommended mixes of concrete)

क्र.सं.	कंक्रीट मिश्रण	मिलावे का का अनुपात	उपयोग अधिकतम आकार
1	1:1:2	12 to 20mm	हैवी लोडेड R.C.C कॉलम और R.C.C लंबी पाट के मेहराब
2	1:2:2	12 to 20mm	हैवी लोडेड R.C.C कॉलम और R.C.C. लंबी पाट के मेहराब
3	1:2:2	12 to 20mm	कंक्रीट के छोटे प्रीकास्ट सदस्य जैसे बाड़ लगाने के लिए डंडे लंबे ढेर जलीय निर्माण
4	1: 1.5 :3	20 mm	वाटर रिटेनिंग स्ट्रक्चर, पाइल्स, प्रीकास्ट प्रोडक्ट आदि।
5	1:2:3 or 1:2/3:31/3	20 mm	पानी की टंकी, पानी के नीचे जमा कंक्रीट, पुल निर्माण और सीवर। भवन में सभी सामान्य R.C.C कार्यों के लिए
6	1:2:1/2:3 1/2	25 mm	पैदल पथ और सड़क का काम
7	1:2:4	40 mm	भवन में सभी सामान्य R.C.C कार्य जैसे सीढ़ी, बीम, स्तंभ आदि के लिए
8	1:3:6	50 mm	पुलिया, रिटेनिंग वॉल आदि में बड़े स्केल पर कंक्रीट का काम।
9	1:4:8 or 1:5:10 or 1:6:12	60 mm	भारी दीवार नींव आदि के लिए बड़े स्केल पर कंक्रीट का काम

कंक्रीट के अनुशंसित मिश्रण (Recommended mixes of concrete)

क्र.सं.	कंक्रीट मिश्रण का ग्रेड	कंक्रीट मिश्रण का अनुपात	की अधिकतम संपीड़न सामर्थ्य
ग्रेड ठोस	M10	1:3:6	संपीडन सामर्थ्य 10N / mm^2
	M15	1:2:4	संपीडन सामर्थ्य 15N / mm^2
	M20	1:1:5:3	संपीडन सामर्थ्य 20N / mm^2
	M25	1:1:2	संपीडन सामर्थ्य 25N / mm^2

कंक्रीट का ग्रेड	प्रति 50 किग्रा सीमेंट के द्रव्यमान द्वारा सूखे मिलावे की कंक्रीट मात्रा को महीन और मोटे कुल अधिकतम (किग्रा) के अलग-अलग द्रव्यमान के योग के रूप में लिया जाएगा।	महीन मिलावे का मोटे मिलावे से अनुपात (द्रव्यमान द्वारा)	पानी की मात्रा प्रति 50kg पानी की मात्रा प्रति
M5	800	आम तौर पर 1:2 लेकिन 1:1:5 की ऊपरी सीमा और 2.5 की निचली सीमा के अधीन	60
M 7.5	675		45
M 10	480		34
M 15	390		32
M 20	250		30

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कंक्रीट की अनुशंसित स्लम्प

क्र.सं.	कंक्रीट का प्रकार	स्लम्प (mm)
1	सड़क निर्माण के लिए कंक्रीट	20 to 40
2	कर्ब, पैरापेट, स्लैब, दीवारों आदि के शीर्ष के लिए कंक्रीट.	40 to 50
3	नहर अस्तर के लिए कंक्रीट	70 to 80
4	सुरंग के मेहराब और बगल की दीवार के लिए कंक्रीट	90 to 100
5	सामान्य R.C.C काम	80 to 150
6	विशाल कंक्रीट	25 to 50
7	कंपन करने के लिए कंक्रीट	10 to 25

कंक्रीट मिश्रण का वर्गीकरण

क्र.सं.	स्लम्प	इसकी प्रकृति ठोस मिश्रण
1	कोई स्लम्प नहीं	कड़ा और अतिरिक्त कठोर मिश्रण
2	10 mm से 30 mm . तक	खराब मोबाइल मिक्स
3	40 से 150 mm . तक	मोबाइल मिक्स
4	150 mm . से अधिक	कैट मिक्स

कंक्रीट को आवश्यक स्थिरता प्रदान करने के लिए

कंक्रीट के अवयवों को निम्नलिखित विधियों द्वारा मिश्रित किया जाता है:

हाथ से मिलाना (Hand mixing)

मशीन मिश्रण (Machine mixing)

हैंड मिक्सिंग (Hand mixing)

- सामग्री को मापा जाता है और सूखी अवस्था में मिलाया जाता है
- पानी की कमी से बचने के लिए पानी से भरे प्लेटफॉर्म पर मिलाएं
- फिर पानी को सही कंक्रीट मात्रा में डाला जाता है और गीला मिश्रण किया जाता है
- जब तक कंक्रीट रंग और स्थिरता में एक समान न हो जाए तब तक अच्छी तरह मिलाएं
- हैंड मिक्सिंग की कम दक्षता को देखते हुए लगभग 8 से 10 प्रतिशत अतिरिक्त सीमेंट मिलाना पसंद किया जाता है।

मशीन मिश्रण (Machine mixing)

एक मशीन द्वारा सामग्री को मिलाना

एक बेहतर और अधिक समान कंक्रीट सुनिश्चित करता है

अच्छी तरह मिलाना सुनिश्चित करें

हैंड मिक्सिंग से कम सीमेंट की खपत

कंक्रीट का परिवहन और स्थापना (Transportation and placing of concrete)

परिवहन कंक्रीट का परिवहन है और कंक्रीट को उपयुक्त उपकरणों या मशीनों के साथ फॉर्म वर्क पर रखना है। महत्वपूर्ण सावधानियों का ध्यान रखना चाहिए

इसके परिवहन के दौरान कंक्रीट में पानी की कोई संभावना नहीं होनी चाहिए

मिलावे का कोई पृथक्करण नहीं होना चाहिए

कंक्रीट स्थापना में सावधानियां (Precautions in placing of concrete)

फॉर्म वर्क को ठीक से साफ करें

कंक्रीट को अपनी अंतिम स्थिति के करीब आंशिक रूप से जमा करना वांछनीय है

एक बार में बड़ी मात्रा में कंक्रीट जमा नहीं करना चाहिए

कंक्रीट को उचित ऊंचाई से लंबवत गिराया जाना चाहिए।

कंक्रीट को 150 mm . की क्षैतिज परतों में जमा किया जाना चाहिए

जहां तक संभव हो कंक्रीट को एक ही मोटाई में रखा जाना चाहिए

सुदृढीकरण के आसपास कंक्रीट को अच्छी तरह से काम करना चाहिए

फॉर्म वर्क पर जल्द से जल्द कंक्रीट डाल दी जाए।

रखने के दौरान यह देखना चाहिए कि कंक्रीट की सतह के सभी किनारे और कोने अखंड रहें

कंस्ट्रक्शन जॉइंट में बाधा के बिना कंक्रीट की स्थापन की जानी चाहिए

कंक्रीट का संहनन (Consolidation of concrete)

"समेकन या संहनन वह प्रक्रिया है जो ताजा रखे गए कंक्रीट से फंसी हुई हवा को बाहर निकालती है और कुल कणों को एक साथ पैक करती है ताकि सभी कंक्रीट के घनत्व को बढ़ा सकें"।

संहनन का उद्देश्य (Purpose of consolidation)

हवा के बुलबुले को हटा दें

कंक्रीट को अधिकतम घनत्व देने के लिए

50% रिक्तियों की उपस्थिति कंक्रीट की 30% शक्ति को कम करती है

संहनन के तरीके (Methods of consolidation)

हाथ से संहनन (Hand consolidation)

महत्वहीन कार्यों के लिए (For unimportant works)

कुटाई द्वारा (By ramming)

टैंपिंग करके (By tamping)

रॉडिंग करके (By rodding)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वाइब्रेटर (Vibrator)

ये यांत्रिक उपकरण हैं। चार प्रकार के होते हैं

आंतरिक वाइब्रेटर (Internal vibrator)

सतह वाइब्रेटर (Surface vibrator)

फॉर्म वाइब्रेटर (Form vibrator)

वाइब्रेटर टेबल (Vibrator table)

कंक्रीट की तराई (Curing of concrete)

यह कंक्रीट को अधिक मजबूती प्रदान करने के लिए कुछ दिनों के लिए सेट कंक्रीट को नम रखने की प्रक्रिया है

पोर्टलैंड सीमेंट के लिए 7 से 14 दिन

पकने की अवधि वायुमंडलीय स्थिति और सीमेंट के प्रकार पर निर्भर करती है

तराई के तरीके (Methods of curing)

पॉन्डिंग द्वारा : समतल सतह के लिए नियोजित

बार-बार गीले बोरे/छिड़काव के पानी का उपयोग करके: कॉलम और इसी तरह के सदस्य, ढलान वाला तत्व

स्टेम द्वारा: प्रीकास्ट कंक्रीट के लिए प्रयुक्त

प्रत्यावर्ती धारा (Alternating current): करंट 24 घंटे के लिए ताजा बिछाए गए कंक्रीट से गुजर रहा है।

कंक्रीट की सतह में तराई यौगिक को सील करके (By sealing curing compound in the concrete surface):

रासायनिक जल द्वारा (By chemical water) : सतह पर छिड़काव

अनुचित तराई के प्रभाव (Effects of improper curing)

स्थायित्व में कमी (Durability decreased)

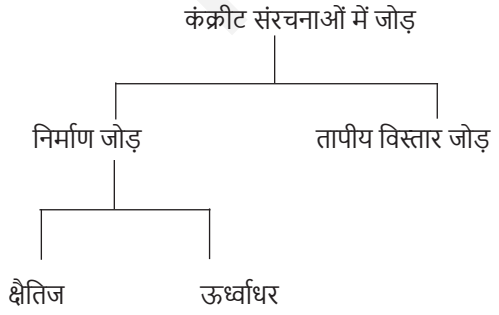
संपीड़ित और संरचनात्मक सामर्थ्य कम हो गई

अपक्षय प्रतिरोध में कमी

वायुमंडलीय रसायनों और क्लोराइड के प्रतिरोध में कमी आई

सिकुड़न दरारें बनती हैं

तापीय दरारें बन जाती हैं



कंक्रीट संरचनाओं में जोड़ (Joints in concrete structures)

निर्माण जोड़ (Construction joint)

जब किसी दिन के अंत में निर्माण बंद कर दिया जाता है या अन्य कारणों से जब बड़ा कंक्रीट कार्य किया जाता है।

अक्ष के लिए झुका हुआ या घुमावदार भाग या समकोण दिया जाता है

विस्तार या संकुचन जोड़ (Expansion or contraction joint)

कंक्रीट संरचनाओं की लंबाई 12m . से अधिक है

संयुक्त भराव लोचदार सामग्री संकुचित, कठोर

डॉवेल, की-ट्रांसफर लोड

कंक्रीट का गुणवत्ता नियंत्रण (Quality control of concrete)

डिजाइन अवधारणा के अनुसार प्रदान किए गए विनिर्देश को रखने की प्रक्रिया। फील्ड संगठन तीन प्रकार के होते हैं:

फील्ड संगठन (Field organisation)(3 प्रकार)

1 कंक्रीट के ग्रेड (Grades of concrete)

प्रपत्र कार्य का निरीक्षण (Inspection of form work)

सुदृढीकरण (Reinforcement)

सभी एम्बेडेड भागों का इन्सुलेशन (Insulation of all embedded parts)

2 कंक्रीट सामग्री पर नियंत्रण (Control over concrete material)

बैच (Batch)

मिश्रण (Mixing)

3 स्थापन (Placing)

संहनन (Compacting)

संबंधित संचालन (Related operations)

उच्चतम संभव घनत्व द्वारा प्राप्त किया जाता है (Highest possible density is obtained by)

हवा के बुलबुले को खत्म करना चाहिए

सीमेंट का कण सबसे छोटा आकार का होना चाहिए

पूरी तरह से कॉम्पैक्ट

पर्याप्त रूप से ठीक हो गया

मिलवा के घनीय कणों का प्रयोग करना चाहिए।

जल सीमेंट अनुपात कम रखा जाना चाहिए

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

गुणवत्ता नियंत्रण के लाभ (Advantages of quality control)

दुर्लभ संसाधनों का बेहतर उपयोग

विफलताओं को कम करें

निर्माण की लागत कम करें

संरचना टिकाऊ हो जाती है

पानी के नीचे कंक्रीटिंग (Underwater concreting)

गहरी नींव और समुद्री कार्यों के मामले में इसकी आवश्यकता हो सकती है।

कंक्रीट को पानी के नीचे रखना आमतौर पर सादे कंक्रीट निर्माण तक ही सीमित होता है क्योंकि सीमेंट का नुकसान और कंक्रीट का अलगाव होता है।

पानी के नीचे कंक्रीट के तरीके (Methods of underwater concrete)

ट्रेमी द्वारा (By tremie): ट्रेमी 150 mm से 300 mm व्यास के स्टील पाइप को दिया गया नाम है और पानी के आधार तक पहुंचने के लिए पर्याप्त रूप से लंबा है।

बॉटम ओपनिंग बकेट के जहाज द्वारा (By ship of bottom opening bucket): इस विधि में पानी के नीचे कंक्रीटिंग के लिए जहाज के रोलिंग गेट से सुसज्जित क्यूबिकल हिंगेड बॉटम बकेट या बेलनाकार बाल्टी का उपयोग किया जाता है।

थैलों में रखना (Placing in Bags): यह विधि केवल कंक्रीट को उथले पानी में रखने के लिए उपयुक्त है

प्रीपैक्ड कंक्रीट (Prepacked concrete): प्रीपैक्ड एग्रीगेट्स को स्थिति में पैक किया जाता है और इसमें आवश्यक अनुपात के सीमेंट मोर्टार को ग्राउट किया जाता है।

पानी के नीचे कंक्रीटिंग (Under water concreting): 5°C से नीचे के तापमान पर किया गया कोई भी कंक्रीटिंग ऑपरेशन

ठंड के मौसम में कंक्रीट के प्रभाव (Effects of cold weather concrete)

समय निर्धारित करने में विलंब होता है-शक्ति का विकास मंद होता है

कंक्रीट के जल्दी जमने से कंक्रीट के गुण नष्ट हो जाते हैं

तापमान अंतर के कारण तनाव उत्पन्न होता है

गर्म मौसम कंक्रीटिंग (Hot weather concreting): 40^0C से ऊपर वायुमंडलीय तापमान के लिए कंक्रीटिंग का कोई भी क्रिया

गर्म मौसम कंक्रीट के प्रभाव (Effects of hot weather concrete)

त्वरित जमाव (Accelerating setting)

जमाव की दर में कमी (Reduction in setting)

दरार की प्रवृत्ति में वृद्धि (Increased tendency to cracking)

तराई के दौरान तेजी से वाष्पीकरण (Rapid evaporation during curing)

हवा की मात्रा को नियंत्रित करने में कठिनाई (Difficulty in controlling the air content)

गुनिटिंग (Guniting)

घटिया काम के कारण क्षतिग्रस्त हुए कंक्रीट के काम की मरम्मत के लिए गनिटिंग सबसे प्रभावी प्रक्रिया है

अभेद्य परत प्रदान करने के लिए प्रयुक्त

एक सीमेंट गन में सीमेंट और रेत के मिश्रण (1:3) का उपयोग 20-30N/Cm^2 . के दबाव के साथ जमा करने के लिए किया जाता है

सीमेंट कंक्रीट में सामान्य सावधानियां (General precautions in cement concrete)

सीमेंट ताजा होना चाहिए

मिलावे को अच्छी तरह से वर्गीकृत किया जाना चाहिए

मिट्टी, गाद, गंदगी से मुक्त

पानी हानिकारक रसायनों और विदेशी सामग्रियों से मुक्त होना चाहिए

वाटर टाइट प्लेटफॉर्म के कठोर अभेद्य को तैयार करते समय इस्तेमाल किया जाना चाहिए

सामग्री को सही ढंग से मापा जाना चाहिए

रक्तस्राव और अलगाव से बचने के लिए बरती जाने वाली सावधानियां

फॉर्मवर्क को साफ किया जाना चाहिए और पानी से गीला कर देना चाहिए

कंक्रीटिंग से पहले शटरिंग और केन्द्रीकरण की जांच की जानी चाहिए

बिछाए गए कंक्रीट को अच्छी तरह से टैंप किया जाना चाहिए

उपयुक्त विस्तार और संकुचन जोड़ों को प्रदान किया जाना चाहिए

कंक्रीट 30 मिनट के भीतर बिछाई जानी चाहिए

कंक्रीट में दोष (Defects in concrete)

1 दरारें (Cracks)

कंक्रीट में दरारें निम्नलिखित कारणों से हो सकती हैं:

अतिरिक्त पानी (Excess water)

जल की शीघ्र हानि (Early loses of water)

क्षारीय मिलावे की प्रतिक्रिया (Alkali aggregate reaction)

स्टील का संक्षारण (Corrosion of steel)

पानी का जमना (Freezing of water)

2 क्रेजिंग (Crazing)

सतह और इंटीरियर के बीच संकुचन में अंतर के परिणाम

3 सल्फेट प्रतिरोधी (Sulphate deterioration)

सल्फेट्स या सल्फेट पानी युक्त मिट्टी के कारण

4 उत्फुलन (Efflorescence)

खराब धुले मिलावे के कारण संरचना पर सफेद धब्बे का दिखना

कंक्रीट बनाने में खारे पानी का इस्तेमाल

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5 पृथक्करण (Segregation)

मोटे मिलावे से महीन मिलावे का पृथक्करण

कुल मिलाकर पेस्ट को अलग करना

पृथक्करण के कारण इस प्रकार हैं

ऊंचाई से कंक्रीट गिराता है

खराब डिज़ाइन मिक्स

कंक्रीट लंबी दूरी पर आता है - पम्पिंग, बेल्ट कन्वेयर

कंपन से अधिक

6 रक्तस्राव (Bleeding)

ताजा रखे गए कंक्रीट से सतह पर मिश्रण पानी का प्रवाह या सतह पर उभरना आमतौर पर कंक्रीट को अत्यधिक कंपन प्रदान करने के कारण होता है

7 लेटेंस (Laitance)

सीमेंट और पानी का घोल ऊपर आकर सतह पर जम जाता है

विशेष प्रकार का कंक्रीट (Special type of concrete)

एक संरचनात्मक सामग्री के रूप में कंक्रीट को स्थिति के आधार पर अलग-अलग कार्य करना पड़ता है

कम घनत्व वाले कंक्रीट का उपयोग विभाजन की दीवार पर आवरण आदि के लिए किया जाता है

उच्च घनत्व कंक्रीट का उपयोग विकिरण परिरक्षण के लिए किया जाता है

परमाणु निहित संरचनाओं में विकिरण परिरक्षण

कंक्रीट के विभिन्न विशेष प्रकार निम्नलिखित हैं।

1 हल्के वजन का कंक्रीट (Special type of concrete)

साधारण कंक्रीट के 2400kg/m3 की तुलना में घनत्व 400kg/m3 जितना कम हो

2 सेलुलर कंक्रीट (Cellular concrete)

सेलुलर संरचना के साथ सामग्री का उत्पादन करने के लिए प्लास्टिक-सीमेंट मोर्टार मिश्रण में गैस या हवा के बुलबुले पेश किए जाते हैं।

3 नो- फाइन कंक्रीट (No- fines concrete)

यह प्रकार केवल सीमेंट कोर्स एग्रीगेट और पानी से बना होता है

4 भारी वजन कंक्रीट (Heavy weight concrete)

3400 से 4000 kg/m^3 के बीच कंक्रीट के चुंबकीय और हेमेटाइट (आयरनोर) घनत्व से उत्पादित उच्च घनत्व समुच्चय का उपयोग करना

5 तैयार मिश्रित कंक्रीट (Ready mixed concrete)

एक केंद्रीय बैचिंग प्लांट में मिश्रित और उपयुक्त परिवहन वाहन द्वारा साइट पर वितरित किया गया

6 वैक्यूम कंक्रीट (Ready mixed concrete)

इसमें कंक्रीट रखने के बाद वैक्यूम के माध्यम से सीमेंट के जलयोजन के लिए आवश्यक कुछ अतिरिक्त पानी और हवा को वापस लेना शामिल है।

7 रेसिन कंक्रीट (Resin concrete)

अतिरिक्त रेजिन जैसे अल्र्डाइट सीपाइरेक्स आदि को मिलाकर कंक्रीट को सख्त और मजबूत बनाया जा सकता है।

8 फेरो सीमेंट कंक्रीट (Ferro cement concrete)

एक प्रकार के पतले प्रबलित कंक्रीट निर्माण के रूप में माना जा सकता है जहां सीमेंट मोर्टार-मैट्रिक्स निरंतर और अपेक्षाकृत छोटे व्यास के तार-जाल की कई परतों के साथ सुदृढीकरण है। जबकि मोर्टार द्रव्यमान प्रदान करता है, तार-जाल सामग्री को तन्यता और लचीलापन प्रदान करता है

9 प्री स्ट्रेस्ड कंक्रीट (Pre stressed concrete)

यह कंक्रीट है जिसमें उच्च संपीड़न तनाव को इसके उपयोग से पहले कृत्रिम रूप से प्रेरित किया जाता है। प्रबलित कंक्रीट सदस्यों में, आमतौर पर स्टील सुदृढीकरण को तनाव देकर प्रेस्ट्रेस पेश किया जाता है

10 गैप ग्रेडेड कंक्रीट (Gap graded concrete)

बशर्ते मिलावे (CA और FA) की विशिष्ट सतह को स्थिर रखा जाए, यह पाया गया है कि ग्रेडिंग में व्यापक अंतर कार्यशीलता को प्रभावित करता है। न्यूनतम वायु रिक्तियों को प्राप्त करने के लिए निरंतर ग्रेडिंग की आवश्यकता नहीं है।

11 रंगीन कंक्रीट (Colored concrete)

सीमेंट के वजन के लगभग 8 से 10% की सीमा तक उपयुक्त रंग पिगमेंट जोड़कर कंक्रीट को रंगीन बनाया जा सकता है

रंगीन कंक्रीट का उपयोग सार्वजनिक कल्याण के लिए वस्तुओं के निर्माण के लिए पार्क लेन तैयार करने वाले भवनों में सजावटी खत्म करने, सड़क की सतह के यातायात की लाइनों को अलग करने, भूमिगत पैदल चलने वालों आदि के लिए किया जाता है।

12 पॉलिमर कंक्रीट (Polymer concrete)

यह अत्यधिक अभेद्य है और अम्ल क्षार और अन्य रसायनों के हमले के लिए प्रतिरोधी है

कंप्रेसिव स्ट्रेंथ थकान (fatigue) प्रतिरोध, प्रभाव प्रतिरोध, क्रूरता और स्थायित्व में पॉलिमर सुधार का जोड़

13 सल्फर संसेचित कंक्रीट (Sulphur impregnated concrete)

इसमें सल्फर मोटे मिलावे और महीन मिलावे का मिश्रण होता है जिसमें सीमेंट और पानी नहीं होता है।

14 फाइबर प्रबलित कंक्रीट (Sulphur impregnated concrete)

PPC की तन्यता सामर्थ्य बढ़ाने के लिए छोटे व्यास छोटे लंबाई के बेतरतीब ढंग से वितरित फाइबर का जोड़

कंक्रीट को मजबूत करने के लिए उपयुक्त फाइबर स्टील, कांच और कार्बनिक पॉलिमर से तैयार किए गए हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इमारती लकड़ी और लकड़ी के उत्पाद (Timber & Wood products)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **इमारती लकड़ी को परिभाषित करें**
- **पेड़ों को वर्गीकृत करें**
- **पेड़ों की संरचना के हिस्सों की व्याख्या और संकेत करें**
- **संशोषण (Seasoning) करने की प्रक्रिया का वर्णन करें**
- **लकड़ी के गुणों और उपयोगों की सूची बनाएं**
- **लकड़ी आधारित उत्पादों की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction)

संरचनात्मक उद्देश्यों के लिए उपयोग की जाने वाली लकड़ी को इमारती लकड़ी के रूप में जाना जाता है। लकड़ी की प्राथमिक प्रजातियों जैसे सागौन, देवधर, सिस्को, साल आदि की बहुत मांग है।

लकड़ी के उपयोग को बढ़ाने और किफायती बनाने के लिए, कई लकड़ी-आधारित उत्पादों को बड़े पैमाने पर विकसित किया गया है जैसे विनियर, प्लाईवुड, हार्ड बोर्ड, पार्टिकल बोर्ड, आदि।

परिभाषा (Definition)

काटे गए पेड़ों की लकड़ी के उत्पाद जो निर्माण कार्यों के लिए उपयुक्त होते हैं, टिम्बर या इमारती लकड़ी कहलाते हैं।

पेड़ों का वर्गीकरण (Classification of trees)

उनके विकास के तरीके के अनुसार, पेड़ को दो मुख्य वर्गों में विभाजित किया जा सकता है;

i **बहिर्जात वृक्ष (Exogenous tree),** (A) शंकुधारी या सदाबहार पेड़, (नरम लकड़ी) (B) पर्णपाती या चौड़ी पत्ती वाले पेड़। (कठोर लकड़ी) जैसे। देवदार, चीड़, कैल, शीशम, सागौन आदि।

ii **अंतर्जात वृक्ष (Endogenous trees)** जैसे बेंत, बांस, खजूर का पेड़ आदि।

पेड़ की संरचना और वृद्धि (Structure and growth of tree) (Fig 1)

मूल रूप से, एक पेड़ में निम्नलिखित तीन भाग होते हैं; (i) ट्रंक (Trunk)

(ii) क्राउन (crown)

(iii) जड़ें (roots)

ट्रंक क्राउन का समर्थन करता है और जड़ों से पत्तियों तक और पत्तियों से जड़ों तक पानी और पोषक तत्वों की आपूर्ति करता है।

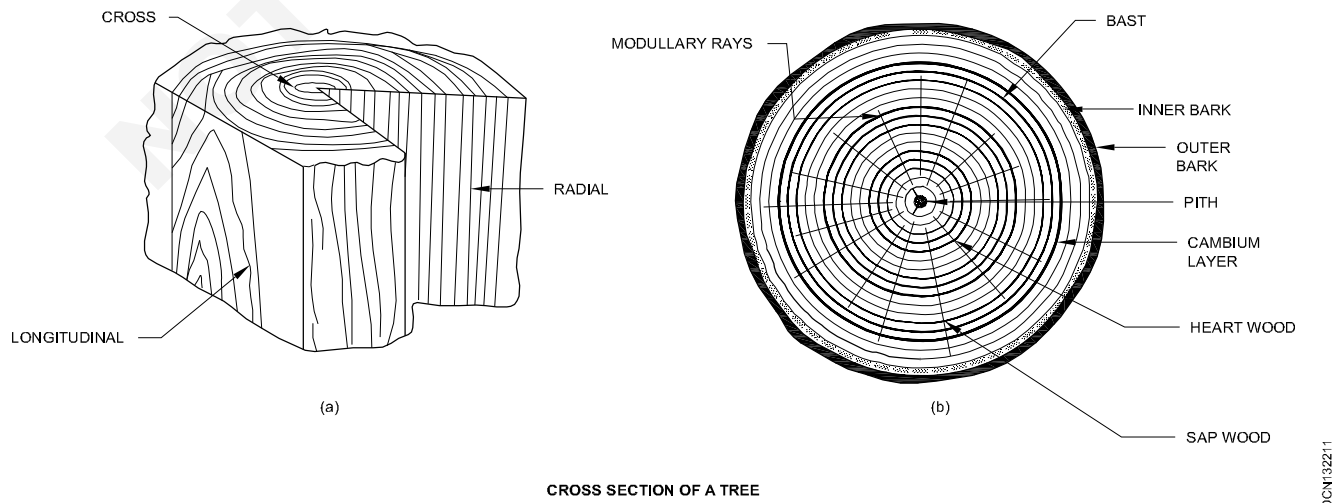
जड़ें पेड़ों को मिट्टी में प्रत्यारोपित करने, नमी और इसमें मौजूद खनिज पदार्थों को अवशोषित करने और उन्हें ट्रंक में आपूर्ति करने के लिए होती हैं।

लकड़ी का संशोषण (Seasoning of timber)

जब एक पेड़ को नया गिराया जाता है तो उसमें पानी के रूप में अपने स्वयं के सूखे वजन का लगभग 50% या अधिक होता है। पानी रस और नमी के रूप में है।

यह कम या ज्यादा नियंत्रित परिस्थितियों में, ताजी गिरी हुई लकड़ी में मौजूद लकड़ी को सुखाने या नमी या रस को हटाने की प्रक्रिया है।

Fig 1



CROSS SECTION OF A TREE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लकड़ी के संशोषण का उद्देश्य (Object of seasoning of timber)

अगर ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है तो लकड़ी को आसानी से जलाने की अनुमति देने के लिए

लकड़ी के वजन को कम करने के लिए और परिवहन और हैंडलिंग की लागत को कम करने के लिए

लकड़ी को दृढ़ता, कठोरता, शक्ति और विद्त प्रतिरोध प्रदान करना।

इमारती लकड़ी की वस्तुओं के घटकों के आकार और माप को बनाए रखने के लिए

इमारती लकड़ी को आसानी से काम करने योग्य बनाने और रूपांतरण के दौरान संचालन को सुविधाजनक बनाने के लिए

पेंट, प्रिजर्वेटिव, वार्निश आदि के उपचार के लिए इमारती लकड़ी को उपयुक्त बनाना।

फंगस और कीड़ों के हमले से इमारती लकड़ी को सुरक्षित बनाना।

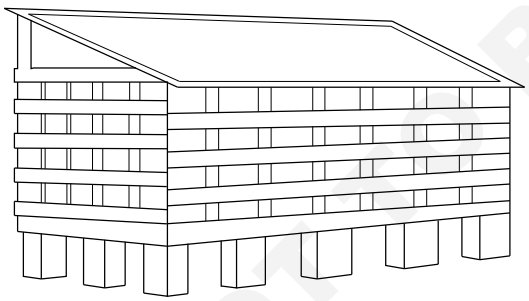
संशोषण को मोटे तौर पर निम्नलिखित दो श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है:

1 प्राकृतिक संशोषण (Natural seasoning)

2 कृत्रिम संशोषण (Artificial seasoning)

प्राकृतिक संशोषण (Natural seasoning): इस विधि में हवा के मुक्त संचलन के लिए उनके बीच जगह के साथ लकड़ी का ढेर लगाकर उन्हें जमीन से दूर रखा जाना चाहिए और धूप और बारिश से बचाना चाहिए। यदि संभव हो तो लकड़ी को बार-बार घुमाना चाहिए। इसमें 2-4 साल लगते हैं, फिर इमारती लकड़ी बढ़ईगीरी या जोड़-तोड़ में इस्तेमाल के लिए तैयार हो जाती है (Fig 2)

Fig 2



SHED FOR AIR SEASONING OF TIMBER

DCN132212

कृत्रिम संशोषण

कृत्रिम संशोषण के विभिन्न तरीके हैं

उबलना (Boiling)

रासायनिक संशोषण (CheMical seasoning)

विद्त संशोषण (Electrical seasoning)

पानी द्वारा संशोषण (Water seasoning)

भट्ठा संशोषण (Kiln seasoning)

उबलना (Boiling)

इस विधि में लकड़ी को पानी में डुबोया जाता है और फिर पानी को लगभग 3-4 घंटे तक उबाला जाता है। इसके बाद लकड़ी को बाहर निकाला जाता है और बहुत धीरे-धीरे सुखाया जाता है। उबलते पानी की जगह लकड़ी को गर्म भाप की क्रिया के संपर्क में लाया जाता है

रासायनिक संशोषण (Chemical seasoning)

इस विधि को लवण संशोषण के रूप में भी जाना जाता है। इस विधि में लकड़ी को उपयुक्त लवण के घोल में डुबोया जाता है। फिर इसे निकालकर सामान्य तरीके से संशोषित किया जाता है

विद्त संशोषण (Electrical seasoning)

इस विधि में सीज़निंग के लिए उच्च आवृत्ति वाली प्रत्यावर्ती धारा का उपयोग किया जाता है। हरी लकड़ी करंट के प्रवाह को कम प्रतिरोध प्रदान करती है। प्रतिरोध बढ़ता है क्योंकि लकड़ी आंतरिक रूप से सूख जाती है जो गर्मी का उत्पादन भी करती है।

पानी का संशोषण (Water seasoning)

इस पद्धति में निम्नलिखित प्रक्रिया भी अपनाई जाती है

लकड़ी को उपयुक्त आकार के टुकड़ों में काटा जाता है

यह टुकड़े पूरी तरह से पानी में डूब जाते हैं, अधिमानतः धारा के बहते पानी में। यह देखने के लिए ध्यान रखा जाना चाहिए कि लकड़ी आंशिक रूप से डूबी नहीं है

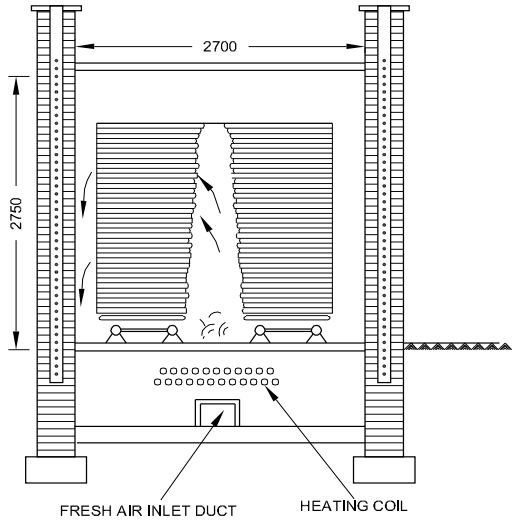
लगभग 3-4 सप्ताह की अवधि के बाद लकड़ी को बाहर निकाला जाता है इस अवधि के दौरान लकड़ी में निहित रस को पानी से धोया जाता है

लकड़ी को पानी से निकाला जाता है और हवा के मुक्त संचलन वाले शेड के नीचे सूखने दिया जाता है।

भट्ठा संशोषण (Kiln seasoning)(Fig 3)

भट्ठा संशोषण एक वायुरोधी कक्ष या ओवन में किया जाता है। संशोषण करने की प्रक्रिया इस प्रकार है:

Fig 3



COMPARTMENT KILN

DCN132213

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लकड़ी को कक्ष के अंदर इस तरह व्यवस्थित किया जाता है कि हवा के मुक्त संचलन के लिए जगह छोड़ी जाती है।

हवा जो नमी से पूरी तरह से संतृप्त है और जिसे लगभग 35^0C-38^0C के तापमान तक गर्म किया जाता है, फिर उपयुक्त व्यवस्था द्वारा कक्ष के अंदर मजबूर किया जाता है।

इस मजबूर हवा को लकड़ी के टुकड़ों के चारों ओर घूमने की अनुमति है। चूंकि हवा पूरी तरह से नमी से संतृप्त होती है, इसलिए लकड़ी के टुकड़ों की सतहों से एवोप्राटोइन को रोका जाता है। गर्मी धीरे-धीरे लकड़ी के टुकड़ों के अंदर पहुंचती है

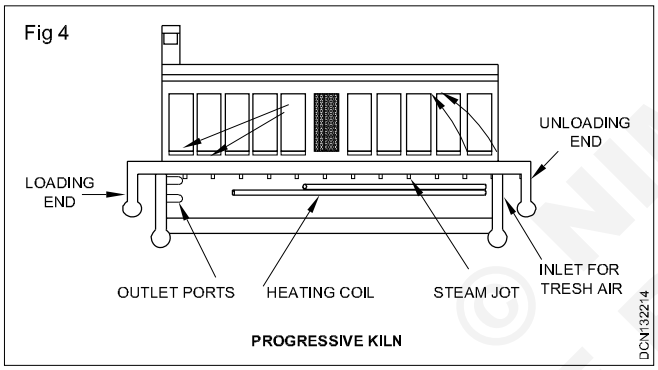
सापेक्षिक आर्द्रता अब धीरे-धीरे प्राप्त होती है

तब तापमान को बढ़ाया जाता है और नमी सामग्री की वांछित डिग्री प्राप्त होने तक बनाए रखा जाता है।

निर्माण और संचालन के तरीके के आधार पर, भट्टे दो प्रकार के होते हैं:

स्टेशनरी भट्टियां (Stationery kilns)

प्रगतिशील भट्ठा (Progressive kiln)(Fig 4)



इमारती लकड़ी का उपयोग (Uses of Timbers)

a इसका उपयोग दरवाजे और खिड़की के फ्रेम, दरवाजे और खिड़कियों के शटर, छत सामग्री आदि के लिए किया जाता है।

b इसका उपयोग सीमेंट कंक्रीट के फार्म वर्क, एक आर्च के केंद्र, मचान आदि के लिए किया जाता है।

c इसका उपयोग फर्नीचर, कृषि यंत्र आदि बनाने में किया जाता है।

लकड़ी में दोष (Defects in timber)जलवायु की स्थिति और जिस मिट्टी पर वे उगते हैं, उसके आधार पर सभी प्रकार की लकड़ी में प्राकृतिक दोष होते हैं।

लकड़ी में सामान्य प्राकृतिक दोष निम्नलिखित हैं।

1 हार्ट शेक और रिंग शेक (Heart shake & Ring shakes)

2 स्टार शेक (Star shakes)

3 कप शेक (Cup shakes)

4 रेडियल शेक (Radial shakes)

5 गाँठ (Knots)

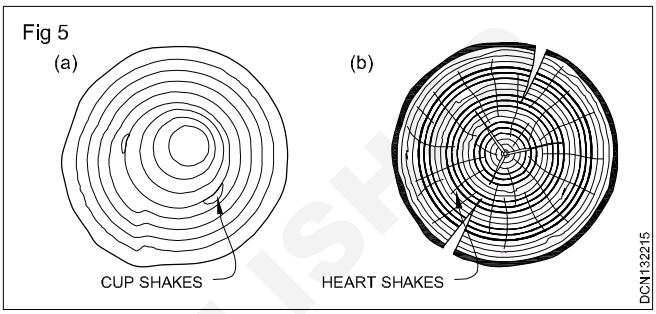
6 मादकता (Druxiness)

कप शेक (Cup shakes) (Fig 5a)

ये एक गोलाकार दिशा में ऊतकों के टूटने के कारण होते हैं। यह एक घुमावदार दरार है और यह आंशिक रूप से एक वार्षिक रिंग को दूसरे से अलग करती है। यह चक्रवाती मौसम के दौरान बढ़ते पेड़ के अत्यधिक झुकने के कारण असमान वृद्धि के कारण विकसित होता है। यह रिंग के केवल एक हिस्से को कवर करता है। यह हानिकारक नहीं भी हो सकता है।

हार्ट शेक (Heart shakes)(Fig 5b)

ये दरारें एक पेड़ के केंद्र में होती हैं और वे मज्जा किरणों की दिशा में पिथ से सैपवुड तक फैलती हैं यह दरारें पेड़ के आंतरिक भाग के सिकुड़ने के कारण होती हैं जो परिपक्वता के करीब पहुंचती हैं यह पेड़ के अनुप्रस्थ काट को दो से चार भागों में विभाजित करती हैं



रिंग शेक (Ring shakes) (Fig 6a)

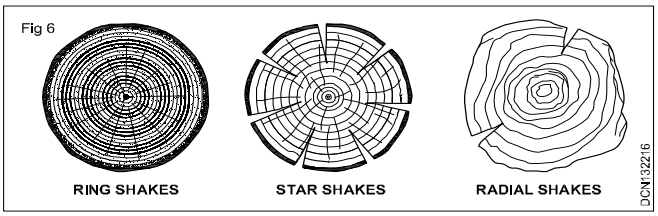
जब कप शेक से पूरी रिंग ढक जाती है तो इसे रिंग शेक कहते हैं।

स्टार शेक (Star shakes)(Fig 6b)

ये दरारें हैं जो छाल से रस की लकड़ी की ओर फैली हुई हैं। वे बाहर की तरफ चौड़े और अंदर के छोर पर संकरे होते हैं। वे पेड़ की वृद्धि के दौरान अत्यधिक गर्मी या भीषण ठंढ के कारण बनते हैं।

रेडियल शेक (Radial shakes)(Fig 6c)

वे स्टार शेक के समान हैं लेकिन वे ठीक और असंख्य हैं। वे तब होते हैं जब पेड़ को गिराए जाने के बाद सीज़निंग के संपर्क में लाया जाता है। वे छाल से केंद्र की ओर थोड़ी दूरी तक दौड़ते हैं। फिर वार्षिक वलय की दिशा का पालन करें और अंत में पीठ की ओर दौड़ें।



गाँठ (Knots)(Fig 7)

ये शाखाओं के आधार होते हैं जो पेड़ से टूट जाते हैं या कट जाते हैं। जिस भाग से शाखा को हटाया जाता है, उसके परिणामस्वरूप अंततः गहरे रंग के कठोर छल्ले बनते हैं जिन्हें गांठ कहा जाता है। चूंकि लकड़ी के रेशों की निरंतरता गांठों से टूट जाती है, इसलिए वे कमजोरी का स्रोत बनते हैं।

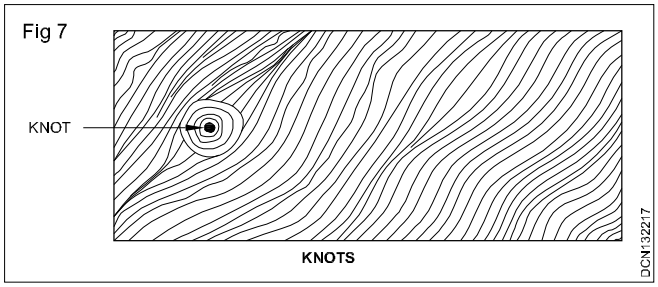
आकार के आधार पर गांठों का वर्गीकरण (The classification of knots on basis of size)

छोटी गाँठ: 6.5 और 20 MM . के बीच व्यास का आकार

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मध्यम गाँठ: आकार व्यास 20 MM और 40 MM . के बीच

बड़ी गाँठ: आकार व्यास 40 MM . से अधिक



गांठों का उनके रूप और गुणवत्ता के आधार पर वर्गीकरण (Classification of knots on basis of their form and quality)

मृत गाँठ (Dead knot)	सड़ी हुई गाँठ (Decayed knot)
लाइव गाँठ (Live knot)	ढीली गाँठ (Loose knot)
गोल गाँठ (Round knot)	तंग गाँठ (Tight knot)

मादकता (Druxiness)

यह दोष एक स्वस्थ लकड़ी में सफेद सड़े हुए धब्बों द्वारा इंगित किया जाता है। वे कवक की पहुंच से बनते हैं।

इसके अलावा इमारती लकड़ी में होने वाले दोषों को निम्नलिखित पांच भागों में बांटा गया है

रूपांतरण के कारण दोष (Defects due to conversion)

कवक के कारण दोष (Defects due to fungs)

कीड़ों के कारण दोष (Defects due to insects)

प्राकृतिक रूपों के कारण दोष (Defects due to natural forMs)

संशोषण के कारण दोष (Defects due to seasoning)

प्राकृतिक कारणों से दोष (Defects due to natural causes)

लकड़ी में दोषों के मुख्य प्राकृतिक कारण

असामान्य वृद्धि (AbnorMal growth)

ऊतकों का टूटना (Rupture tissues)

संशोषण के कारण दोष (Defects due to seasoning)

लकड़ी के संशोषण में निम्नलिखित दोष होते हैं

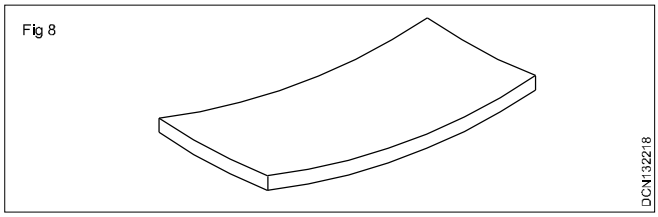
बो	कप
केस-हार्डनिंग	चेक
स्प्लिट	पतन
हनी कॉम्बिंग	रेडियल शेक
ट्विस्ट	ताना

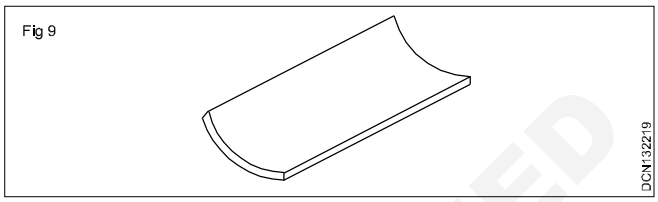
बो (Bow): यह दोष लकड़ी की लंबाई की दिशा में बने वक्रता द्वारा दर्शाया गया है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है (Fig 8)

कप (Cup): यह दोष लकड़ी की अनुप्रस्थ दिशा में बनी वक्रता द्वारा दर्शाया गया है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है (Fig 9)

केस हार्डिंग (Case- hardening)

लकड़ी की खुली सतह बहुत तेजी से सूखती है। यह वहाँ सिकुड़ जाता है और संपीड़न के अधीन होता है। आंतरिक सतह जो पूरी तरह से नहीं सूखती है तनाव में है। इस दोष को केस हार्डनिंग के रूप में जाना जाता है





चेक (Check)- चेक एक क्रेक होता है जो लकड़ी के रेशों को अलग करता है। यह एक छोर से दूसरे छोर तक नहीं फैलता है।

विभाजित करना (Split)

जब कोई चेक एक सिरे से दूसरे सिरे तक फैला होता है तो उसे स्प्लिट कहते हैं।

कोलैप्स (Collapse)

असमान सिकुड़न के कारण लकड़ी कभी-कभी सुखाने के दौरान चपटी हो जाती है। इसे पतन के रूप में जाना जाता है।

हनी - कॉम्बिंग (Honey - combing)

लकड़ी के आंतरिक भाग में विभिन्न रेडियल और गोलाकार दरारें विकसित होती हैं। इस प्रकार विकसित दोष को हनी कोम्बिंग कहते हैं।

रेडियल शेक (Radial shakes)

रेडियल शेक को पहले समझाया गया है।

मोड़ (Twist)

जब लकड़ी का एक टुकड़ा अपनी लंबाई के साथ सर्पिल रूप से विकृत हो गया हो। इसे मोड़ के रूप में जाना जाता है।

तना (Warp)

जब लकड़ी का एक टुकड़ा आकार से मुड़ जाता है तो उसे विकृत कहा जाता है।

अच्छी लकड़ी की गुणवत्ता के कारक (Factors of Quality of good timber)

1 इलाके की पर्यावरणीय स्थिति (EnvironMental conditions of the locality)

2 पेड़ की परिपक्वता (Maturity of the tree)

3 संशोषण करने की विधि (Method of seasoning)

4 मिट्टी की प्रकृति (Nature of the soil)

5 संरक्षण की प्रक्रिया और (Process of preservation and)

6 कटाई का समय (TiMe of felling)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अच्छी लकड़ी के गुण (Qualities of good timber)

अच्छी लकड़ी के निम्नलिखित गुण होते हैं:

दिखावट (Appearance) : लकड़ी की एक ताजा कटी हुई सतह को कठोर और चमकदार उपस्थिति प्रदर्शित करनी चाहिए।

रंग (Colour) : लकड़ी का रंग अधिमानतः गहरा होना चाहिए। हल्का रंग आमतौर पर कम सामर्थ्य वाली लकड़ी का संकेत देता है

दोष (Colour) : एक लकड़ी गंभीर दोषों जैसे मृत गांठों, दोषों, झटकों आदि से मुक्त होनी चाहिए।

सहनशीलता (Durability) : एक अच्छी लकड़ी टिकाऊ होनी चाहिए। यह कवक कीड़ों, रासायनिक, भौतिक एजेंसियों और यांत्रिक एजेंसियों की कार्रवाई का विरोध करने में सक्षम होना चाहिए।

लकड़ी के बाजार रूप (Market forms of timber)

लकड़ी को उपयुक्त व्यावसायिक आकार में परिवर्तित किया जाता है।

निम्नलिखित विभिन्न रूप हैं जिनमें लकड़ी बाजार में उपलब्ध है

तख़्ता (Batten) : यह एक लकड़ी का टुकड़ा है जिसकी चौड़ाई और मोटाई 50 MM से अधिक नहीं है।

शहतीर (Baulk) : यह मोटे तौर पर चौकोर लकड़ी का टुकड़ा है और इसे छाल और सैपवुड को हटाकर प्राप्त किया जाता है। क्रॉस-अनुभागीय आयाम में से एक 50 MM से अधिक है जबकि दूसरा 200 MM . से अधिक है

बोर्ड (Board) : यह एक बोर्ड है यानी समानांतर पक्षों वाला लकड़ी का टुकड़ा। इसकी मोटाई 50 MM से कम है और चौड़ाई 150 MM . से अधिक है

नरम लकड़ी का टुकड़ा (Deal): यह नरम लकड़ी का एक टुकड़ा है इसकी मोटाई 50 MM -100 MM से भिन्न होती है और इसकी चौड़ाई 230 MM से अधिक नहीं होती है।

समाप्त (End) : यह बटन, डील, स्कैंडलिंग आदि का एक छोटा सा टुकड़ा है।

लकड़ी का लट्ठा (Log) : यह शाखाओं को हटाने के बाद प्राप्त पेड़ का तना है।

काष्ठफलक (Plank) : यह समा

नांतर पक्षों वाला लकड़ी का टुकड़ा है। इसकी मोटाई 50 MM से कम है और इसकी चौड़ाई 50 MM से अधिक है।

पोल (Pole): यह लकड़ी का लंबा लट्ठा है। इसका व्यास 200 MM से अधिक नहीं है। इसे स्पार के नाम से भी जाना जाता है।

अर्थो (Quartering): यह लकड़ी का एक चौकोर टुकड़ा है जिसकी लंबाई 50 MM - 150 MM है।

बानगी (Quartering) : यह एक लकड़ी का टुकड़ा है जिसकी चौड़ाई और मोटाई 50 MM से अधिक है लेकिन लंबाई में 200 MM से कम है। ये एक लट्ठे से काटे गए लकड़ी के विविध आकार के टुकड़े हैं।

काष्ठ उत्पाद (Wood Products)

लकड़ी के औद्योगिक रूप निम्नलिखित हैं:

वेनीर्स (Veneers)

प्लाई वुड्स (Ply woods)

फाइबर बोर्ड (Fibre boards)

इम्प्रेग टिम्बर (IMpreg tiMbers)

कंप्रेग टिम्बर (CoMpreg tiMbers)

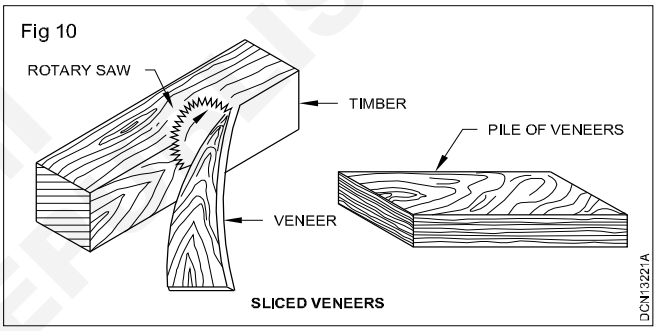
लैमिनेटेड बोर्ड (LaMinated board)

वेनीर्स (Veneers)(Fig 10)

बेहतर गुणवत्ता की लकड़ी की पतली चादरें हैं। लकड़ी की मोटाई 0.4 MM से 6 MM या उससे अधिक तक भिन्न होती है। रोटरी कटर या आरी के एक तेज चाकू के खिलाफ एक लॉग लकड़ी को घुमाकर उन्हें प्राप्त किया जाता है।

भारतीय लकड़ी जो वेनीर्स, सागौन, शीशम, महोगनी आदि के लिए उपयुक्त है।

Fig 10



प्लाई वुड्स (Ply woods)

प्लाई वुड्स बोर्ड जो लकड़ी या विनियर की पतली परतों से तैयार किए जाते हैं 3 या अधिक विनियर एक ऊपर होते हैं और वे उपयुक्त चिपकने वाले अनुप्रयोगों द्वारा स्थिति में रखे जाते हैं, जबकि वेनीर्स पर दबाव लागू किया जा सकता है। प्लाई वुड का उपयोग विभिन्न उद्देश्यों जैसे छत, दरवाजे, फर्नीचर विभाजन आदि में किया जाता है।

फाइबर बोर्ड (Fibre boards)

ये कठोर या पुनर्निर्मित लकड़ी के बोर्ड हैं और इन्हें प्रेस की हुई लकड़ी के रूप में भी जाना जाता है। मोटाई 3 MM -12 MM से भिन्न होती है वे लंबाई में 3 मीटर - 4.5 मीटर भिन्न होती हैं और इसकी चौड़ाई 1.2 मीटर-1.8 मीटर से भिन्न होती है।

उनके रूप और संरचना के आधार पर फाइबर बोर्डों को इन्सुलेट बोर्ड, टुकड़े टुकड़े वाले बोर्ड, मध्यम हार्ड बोर्ड, हार्ड बोर्ड और सुपर हार्ड बोर्ड के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। वे विभिन्न व्यापार नामों जैसे यूराका, इंडियनाइट, मेसोनाइट आदि के तहत भी उपलब्ध हैं।

इम्प्रेग टिम्बर्स (Impreg timbers)

वह लकड़ी जो पूरी तरह या आंशिक रूप से रेज़िन से ढकी होती है, इम्प्रेग टिम्बर के रूप में जानी जाती है। सामान्य रेज़िन फिनोल फॉर्मलाडेहाइड जो पानी में घुलनशील है। लकड़ी की पतली पट्टियों के विनियर ले लिए जाते हैं और उन्हें रेज़िन में डुबोया जाता है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रेज़िन लकड़ी के सेल के बीच जगह भरता है और रासायनिक प्रतिक्रिया से एक समेकित द्रव्यमान विकसित होता है। इसके बाद इसे लगभग 150°C-160°C के तापमान पर ठीक किया जाता है। यह फॉर्मिका, सनग्लास, सनमिका आदि व्यापारिक नामों से उपलब्ध है।

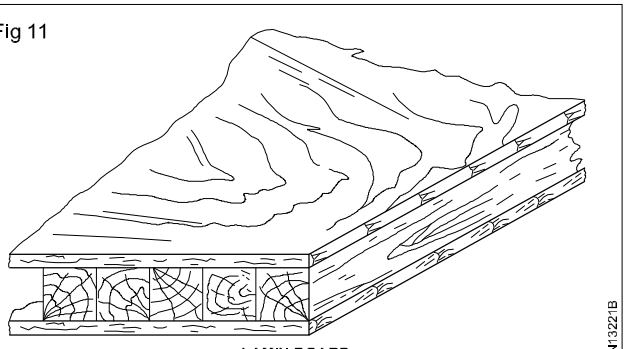
कंप्रेग टिम्बर्स (Compreg timbers)

कॉम्प्रिग टिम्बर तैयार करने की प्रक्रिया इम्प्रेग टिम्बर्स की तरह ही होती है, सिवाय इसके कि तराई दबाव में किया जाता है। इम्प्रेग टिम्बर की तुलना में कंप्रेग टिम्बर की मजबूती और स्थायित्व अधिक होता है।

लैमिनेटेड बोर्ड (Laminated board)

लैमिनेटेड बोर्ड हल्के, मजबूत होते हैं और आसानी से विभाजित या दरार नहीं होते हैं जैसा कि (Fig 11) में दिखाया गया है।

Fig 11



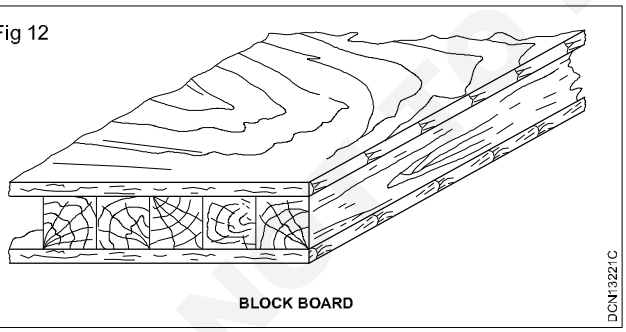
उपयोग (Uses)

उनका उपयोग दीवारों, छत, विभाजन और पैकिंग मामलों के लिए किया जाता है।

ब्लॉक बोर्ड (Block board)(Fig 12)

इस मामले में कोर में चौड़ाई में 25 MM तक के छोटे लकड़ी के ब्लॉक होते हैं। इन ब्लॉकों को किनारे से किनारे तक सीमेंट किया गया है और प्रत्येक चेहरे पर 3 MM तक की मोटाई के प्लाई चिपके हुए हैं।

Fig 12



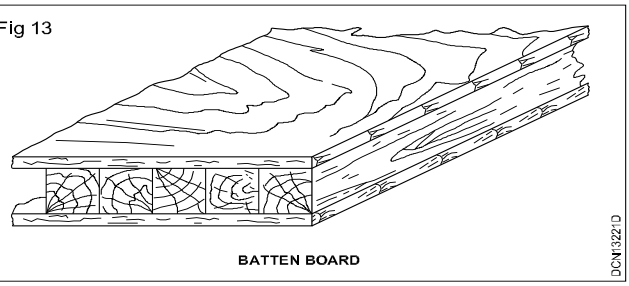
उपयोग (Uses): ब्लॉक-बोर्ड का व्यापक रूप से रेलवे कैरिज, बस निकायों, समुद्री, नदी शिल्प और फर्नीचर बनाने, विभाजन, पैनलिंग, पूर्वनिर्मित घरों के निर्माण के लिए उपयोग किया जाता है।

बटन बोर्ड (Batten board)(Fig 13) : बटन बोर्ड हल्के और मजबूत होते हैं

उपयोग (Uses)

इन बोर्डों का उपयोग दरवाजे के पैनल, टेबल, टॉप आदि के लिए किया जाता है।

Fig 13



आंतरिक परिसज्जा, दीवार पैनलिंग, फर्श, फ्लश दरवाजे

बड़े व्यावसायिक भवनों और सिनेमा घरों में आग, ध्वनि प्रतिरोध

निलंबित छत और डेडो के लिए।

फर्नीचर को पार्टिशन और फिनिशिंग कवर बनाना।

हार्ड बोर्ड (Hard board): ये बोर्ड हार्ड प्रेस्ड होते हैं और इसलिए अधिक कॉम्पैक्ट, मजबूत टिकाऊ होते हैं।

वे आंतरिक रूप प्रदान करते हैं और एक संरचना को पूर्ण करते हैं

वे तापमान और परिवेश की आर्द्रता में परिवर्तन से सबसे कम प्रभावित होते हैं।

महोगनी (Mahagony): इसका रंग चमकीला लाल भूरा होता है। यह एक अच्छी पॉलिश लेता है यह काम करना आसान है। यह पानी के नीचे टिकाऊ है। मसाला के बाद इसका वजन लगभग 7200 N/MM^3

भारतीय लकड़ी के पेड़ (Indian Timber Trees)

लोहे की लकड़ी	जैक
महोगनी वृक्ष	आम
शहतूत	बलूत
देवदार	लाल रंग
गुलाब की लकड़ी और काली लकड़ी	नमक
चप्पल	इमली
टीक	तून

बेंटेकचंदन (Sandal): इसका रंग सफेद या लाल होता है। यह सुखद गंध देता है। सूखने के बाद इसका वजन लगभग 9300N/M3 है। यह असम, नागपुर और बंगाल में पाया जाता है।

बांस (Bamboo): यह एक अंतर्जात वृक्ष है, यह लचीला, मजबूत और टिकाऊ होता है। यह देश के अधिकांश भागों में पाया जाता है

बेंटेक (Benteak): यह मजबूत है और एक चिकनी सतह लेता है। 12% नमी की मात्रा पर सीज़निंग के बाद इसका वजन 6750 N/M3 है। यह केरल, मद्रास और महाराष्ट्र में पाया जाता है।

सागौन (Teak): इसका रंग गहरा पीला से गहरा भूरा होता है यह मध्यम कठोर होता है। यह टिकाऊ और आग प्रतिरोधी है। इसे आसानी से सीज किया जा सकता है और काम किया जा सकता है। यह एक अच्छी पॉलिश लेता है। यह सफेद चींटियों और सूखी सड़ांध द्वारा हमला नहीं किया जाता है। यह दुनिया का सबसे कीमती लकड़ी का पेड़ है। 20% नमी सामग्री पर मसाला के बाद इसका वजन लगभग 6250N/M3 है। यह मध्य भारत और दक्षिणी भारत में पाया जाता है। इसका उपयोग गृह निर्माण रेलवे कैरिज, फर्श, फर्निचर इत्यादि के लिए

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अग्निरोधक प्रबलित प्लास्टिक (FRP) (Fire proof reinforced plastic (FRP)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **FRP आग की व्याख्या करें**
- **धुएं और उत्पन्न धुएं की मात्रा के बारे में बताएं।**

FRP अग्नि प्रतिरोध(FRP fire resistance) (फाइबरग्लास प्रबलित प्लास्टिक और आग) : जबकि जंग प्रतिरोधी लैमिनेट्स में उपयोग किए जाने वाले फाइबरग्लास सुदृढीकरण नहीं जलेंगे, "एफआरपी" लैमिनेट्स के लिए मैट्रिक्स के रूप में उपयोग किए जाने वाले अधिकांश थर्मोसेट रेजिन दहन का समर्थन करेंगे। यहां तक कि "अग्निरोधी" रेजिन भी जोर से जलेंगे जब आग को बाहरी स्रोत द्वारा समर्थित किया जाएगा। इन अग्निरोधी रेजिन के लिए लौ फैलने की दर कुछ कम है। अग्निरोधी थर्मोसेट रेजिन में आमतौर पर हैलोजन या ब्रोमीन अणु होते हैं। जब दहन होता है, तो ये एडिटिव्स लौ को दबा देते हैं या दबा देते हैं और लैमिनेट अपने आप बुझ जाता है।

धुएं के बारे में क्या? (What about smoke)

जब अधिक सामान्य थर्मोसेट रेजिन (पॉलिएस्टर, एपॉक्सी, विनाइल एस्टर, आदि), शीसे रेशा प्रबलित प्लास्टिक कंपोजिट के लिए उपयोग किया जाता है, तो बड़ी मात्रा में भारी, काला, घना धुआं उत्पन्न हो सकता है। इन रेजिन में कार्बन श्रृंखलाएं उस धुएं में योगदान करती हैं। गैर-अग्निरोधी रेजिन और अग्निरोधी रेज़िन के बीच उत्पन्न धुएं के घनत्व में कोई अंतर नहीं है। अंतर केवल इतना है कि जब अग्निरोधी रेजिन का उपयोग किया जाता है तो धुएं की मात्रा कम हो सकती है, और आग बाहरी स्रोत द्वारा समर्थित नहीं होती है।

यद्यपि कुछ सुविधाएं वास्तविक आग के बजाय धुएं से अधिक नुकसान का अनुभव कर सकती हैं, जैसे कि इलेक्ट्रॉनिक्स संयंत्र में, अधिकांश सुविधाओं के लिए स्वयं आग और इससे होने वाली क्षति, धुएं से कहीं अधिक चिंता का विषय है। जैसा कि एक प्रमुख रासायनिक संयंत्र के एक प्लांट इंजीनियर ने हमें एक बार बताया था। "जब हमारे पास एक रासायनिक संयंत्र में आग होती है, तो हमें धूम्रपान करने की अनुमति होती है" आमतौर पर व्यापक-खुले स्थानों, या कम अधिभोग वाली सुविधाओं के मामलों में, उत्पन्न होने वाला धुआं रासायनिक संयंत्र या रिफाइनरी के पकड़ने पर कम से कम समस्या होती है। जलता हुआ।

कितना धुआं उत्पन्न होगा? (How much smoke will be generated)

पॉलिस्टर, विनाइल एस्टर और एपॉक्सी के लिए ASTM E-84 परीक्षण के परिणाम आम तौर पर "750" से अधिक के धुएं के उत्पादन के मूल्यों का उत्पादन करते हैं। यह स्पष्ट रूप से कहा जा सकता है कि यदि FRP कम्पोजिट पाइप और FRP डक्टवर्क को "उग्र आग" के संपर्क में लाया जाता है, तो बहुत अधिक धुआं उत्पन्न होगा। ASTM परीक्षण केवल इस बात का संकेत दे सकता है कि कितना धुआं है।

संक्षारण प्रतिरोधी अनुप्रयोगों के लिए उपयोग की जाने वाली रेजिन प्रणाली के सभी प्रमुख निर्माताओं से पूछताछ में लिखित प्रतिक्रियाओं का अनुरोध किया गया है कि उनके पास नहीं है, और नहीं, पॉलिएस्टर और विनाइल एस्टर थर्मोसेट रेजिन सिस्टम हैं जो स्वयं, 350 के तहत धूम्रपान उत्पादन मान उत्पन्न करेंगे। यदि आप फ्लेम स्प्रेड और धुएँ के उत्पादन के स्तर को निर्दिष्ट करने जा रहे हैं, हम अनुशंसा करते हैं कि आप या तो एक जानकार फैब्रिकेटर, या रेजिन निर्माताओं में से एक से परामर्श करें।

मध्यम घनत्व फायर बोर्ड (MDF) (Medium density fire board (MDF)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **MDF के भौतिक गुणों को परिभाषित करें**
- **MDF के प्रकार बताएं और प्राकृतिक लकड़ी से तुलना करें**
- **MDF के फायदे और नुकसान बताएं**
- **MDF के आवेदन और सुरक्षा चिंताओं को बताएं**
- **विनीर्ड MDF की व्याख्या करें।**

भौतिक गुण (Physical properties): समय के साथ, MDF शब्द किसी भी सूखी प्रक्रिया फाइबर बोर्ड के लिए एक सामान्य नाम बन गया है। MDF आम तौर पर 82% लकड़ी फाइबर, 9% यूरिया - फॉर्मलाडेहाइड रेजिन गोंद, 8% पानी और 1% पैराफिन मोम से बना होता है और घनत्व आमतौर पर 500 किग्रा / M3 (31 LB/ft^3) और 1,000 kg/M^3 (62) के बीच होता है। LB/ft^3)। प्रकाश, मानक, या उच्च घनत्व बोर्ड के रूप में घनत्व और वर्गीकरण की सीमा एक गलत और भ्रामक है। पैनल बनाने में जाने वाले फाइबर के घनत्व के संबंध में मूल्यांकन किए जाने पर बोर्ड का घनत्व महत्वपूर्ण होता है। 700-720 . के घनत्व पर एक मोटा MDF पैनल सॉफ्टवुड फाइबर पैनलों के मामले में kg/M^3 को उच्च घनत्व के रूप में माना जा सकता है, जबकि कठोर लकड़ी के रेशों से बने समान घनत्व वाले पैनल को ऐसा नहीं माना जाता है। विभिन्न प्रकार के MDF का विकास विशिष्ट अनुप्रयोगों की अलग-अलग आवश्यकता से प्रेरित है।

प्रकार (Types)

विभिन्न प्रकार के MDF होते हैं (कभी-कभी रंग से लेबल किए जाते हैं)

- अल्ट्रेज़िनाइट MDF प्लेट (ULDF)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- नमी प्रतिरोधी आमतौर पर हरा होता है
- अग्निरोधी MDF आमतौर पर लाल या नीला होता है

यद्यपि सभी प्रकार के फाइबरबोर्ड बनाने में समान निर्माण प्रक्रियाओं का उपयोग किया जाता है, MDF का विशिष्ट घनत्व 600-800 kg/M^3 या 0.002-0.029 LB/ft^3 होता है, जो पार्टिकल बोर्ड (160-450 किग्रा/एम3) और उच्च घनत्व के विपरीत होता है। फाइबरबोर्ड (600-1,450 kg/M^3)

प्राकृतिक लकड़ी के साथ तुलना (Comparison with natural woods)

MDF में गांठें या अंगूठियां नहीं होती हैं, जो इसे काटने और सेवा के दौरान प्राकृतिक लकड़ी की तुलना में अधिक समान बनाती है। हालांकि, MDF पूरी तरह से आइसोट्रोपिक नहीं है, क्योंकि शीट के माध्यम से तंतुओं को एक साथ कसकर दबाया जाता है। विशिष्ट MDF में एक कठोर, सपाट, चिकनी सतह होती है जो इसे वनीरिंग के लिए आदर्श बनाती है, क्योंकि प्लाईवुड की तरह पतले विनियर के माध्यम से टेलीग्राफ करने के लिए कोई अंतर्निहित दाने नहीं होते है। एक तथाकथित "प्रीमियम" MDF उपलब्ध है जो पैनल की मोटाई में अधिक समान घनत्व प्रदान करता है।

MDF को सरेस से जोड़ा हुआ, डॉवेल या लैमिनेट किया जा सकता है। विशिष्ट फास्टनरों T-नट्स और पैन-हेड मशीन स्क्रू हैं। चिकने - टांगों के नाखून अच्छी तरह से पकड़ में नहीं आते हैं, और न ही महीन-पिच स्क्रू, विशेष रूप से किनारे में। मोटे धागे की पिच के साथ विशेष स्क्रू उपलब्ध हैं, लेकिन शीट-मेटल स्क्रू भी अच्छी तरह से काम करते हैं। प्राकृतिक लकड़ी की तरह, MDF विभाजित हो सकता है जब पायलट छेद के बिना लकड़ी के पेंच लगाए जाते हैं।

फ़ायदे (Benefits)

- विनियर के लिए एक उत्कृष्ट सब्सट्रेट है।
- कुछ किस्में कई प्राकृतिक लकड़ियों की तुलना में कम खर्चीली होती हैं
- आइसोट्रोपिक (अनाज न होने के कारण इसके गुण सभी दिशाओं में समान हैं), इसलिए विभाजित होने की कोई प्रवृत्ति नहीं है।
- सामर्थ्य और आकार में सुसंगत
- अच्छी तरह से आकार।
- स्थिर आयाम (लकड़ी की तरह विस्तार या अनुबंध नहीं होगा)
- पूरा करने में आसान (Ex- पेंट)

कमियां (Drawbacks)

- प्लाईवुड या चिपबोर्ड से सघन (रेजिन भारी होते हैं)
- पानी से संतृप्त होने पर निम्न ग्रेड MDF फूल सकता है और टूट सकता है।
- सील न होने पर विकृत या विस्तारित हो सकता है।
- फॉर्मलाडेहाइड जारी कर सकता है, जो एक ज्ञात मानव कार्सिनोजेन है और काटने और सैंडिंग करते समय एलर्जी, आंख और फेफड़ों में जलन पैदा कर सकता है।
- कई लकड़ियों की तुलना में सुस्त ब्लेड अधिक तेज़ी से निकलते हैं। टंगस्टन कार्बाइड के किनारों को काटने के उपकरण का उपयोग लगभग अनिवार्य है, क्योंकि उच्च गति वाला स्टील बहुत जल्दी सुस्त हो जाता है।
- हालांकि इसमें बोर्ड के प्लेन में एक दाना नहीं है, इसमें बोर्ड में एक है।, एक बोराड के किनारे में पेंच करने से यह आम तौर पर एक फैशन में विभाजित हो जाएगा
- कम नमी वाले वातावरण में महत्वपूर्ण सिकुड़न के अधीन।
- ट्रिम (जैसे बेसबोर्ड्स) पहले से तैयार होते हैं, लेकिन यह फाइन फिनिश पेंटिंग के लिए अपर्याप्त है। तेजी से जल अवशोषण के कारण लेटेक्स पेंट से पेंटिंग करना मुश्किल है। अधिकांश फिनिश असमान दिखाई देते हैं और नाखून के छेद पक जाते हैं।

अनुप्रयोग (Applications)(Fig 1)

MDF का उपयोग अक्सर स्कूल परियोजनाओं में इसके लचीलेपन के कारण किया जाता है। MDF से बने स्लेटवॉल पैनल्स का इस्तेमाल शॉप फिटिंग इंडस्ट्री में किया जाता है। MDF मुख्य रूप से आंतरिक उपयोग अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किया जाता है क्योंकि इसकी नमी प्रतिरोध के कारण यह कच्चे रूप में ठीक रेत वाली सतह या सजावटी ओवरले के साथ उपलब्ध है।

Fig 1

Loudspeaker enclosure being constructed out of MDF

MDF अपनी मजबूत सतह के कारण फर्नीचर जैसे कैबिनेट के लिए भी प्रयोग योग्य है।

सुरक्षा चिंताएं (Safety concerns)

जब MDF को काटा जाता है, तो बड़ी मात्रा में धूल के कण हवा में निकल जाते हैं। यह महत्वपूर्ण है कि एक श्वासयंत्र पहना जाता है और यह कि मैटिरल को नियंत्रित और हवादार वातावरण में काटा जाता है। इस सामग्री में निहित बाइंडरों से उत्सर्जन को सीमित करने के लिए उजागर किनारों को सील करना एक अच्छा हिस्सा है।

फॉर्मलडिहाइड रेजिन आमतौर पर MDF में तंतुओं को एक साथ बांधने के लिए उपयोग किया जाता है, और परीक्षण से लगातार पता चला है कि MDF उत्पाद मुक्त फॉर्मलाडेहाइड और अन्य वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों का उत्सर्जन करते हैं जो निर्माण के बाद कम से कम कई महीनों तक असुरक्षित माने जाने वाले सांद्रता में स्वास्थ्य जोखिम पैदा करते हैं। MDF के किनारों और सतह से यूरिया-फॉर्मेल्डिहाइड हमेशा धीरे-धीरे छोड़ा जा रहा है। पेंटिंग करते समय, मुक्त फॉर्मलाडेहाइड में सील करने के

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लिए तैयार टुकड़े के सभी पक्षों को कोट करना एक अच्छा विचार है। मोम और तेल खत्म को फिनिश के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है लेकिन वे मुक्त फॉर्मल्डेहाइड में सील करने में कम प्रभावी होते हैं।

फॉर्मलाडेहाइड का ये निरंतर उत्सर्जन वास्तविक दुनिया के वातावरण में हानिकारक स्तर तक पहुंचता है या नहीं यह अभी तक पूरी तरह से निर्धारित नहीं है। प्राथमिक चिंता फॉर्मलाडेहाइड का उपयोग करने वाले उद्योगों के लिए है। 1987 तक, US EPA ने इसे "संभावित मानव कार्सिनोजेन" के रूप में वर्गीकृत किया और, अधिक अध्ययनों के बाद, 1995 में WHO इंटरनेशनल एजेंसी फॉर रिसर्च ऑन कैंसर (IARC) ने इसे "संभावित मानव कार्सिनोजेन" के रूप में वर्गीकृत किया। सभी ज्ञात डेटा की अधिक जानकारी और मूल्यांकन ने IARC को फॉर्मलाडेहाइड को "ज्ञात मानव कार्सिनोजेन" के रूप में पुन: वर्गीकृत करने के लिए प्रेरित किया, जो नाक साइनस कैंसर और नासॉफिरिन्जियल कैंसर से जुड़ा था, और संभवतः जून 2004 में ल्यूकेमिया के साथ।

लच्छेदार MDF (Veneered MDF)

लच्छेदार MDF एक सजावटी लकड़ी के विनियर की सतह परत के साथ MDF के कई फायदे प्रदान करता है। आधुनिक निर्माण में, दृढ़ लकड़ी की उच्च लागत से प्रेरित, निर्माता मानक MDF बोर्ड पर उच्च गुणवत्ता वाले फिनिशिंग रैप को प्राप्त करने के लिए इस दृष्टिकोण को अपना रहे हैं। एक सामान्य प्रकार ओक विनियर का उपयोग करता है। विनीर्ड MDF बनाना एक जटिल प्रक्रिया है, जिसमें दृढ़ लकड़ी का एक अत्यंत पतला टुकड़ा (लगभग 1-2 MM मोटा) बोलना और फिर उच्च दबाव और स्ट्रेचिंग विधियों के माध्यम से उन्हें प्रोफाइल किए गए MDF बोर्डों के चारों ओर लपेटना शामिल है। यह केवल बहुत ही सरल प्रोफाइल के साथ ही संभव है क्योंकि अन्यथा जब लकड़ी की पतली परत सूख जाती है, तो यह मोड़ और कोणों के बिंदु पर टूट जाएगी।

टार, बिटुमन, डामर (Tar, bitumen, asphalt)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **टार के प्रकार और उपयोग के बारे में बताएं**
- **बिटुमन और बिटुमन के रूपों की स्थिति बताएं**
- **डामर और उसके प्रकार बताएं।**

टार (Tar)

टार एक डार्क बैक लिक्विड है जिसमें उच्च चिपचिपापन होता है।

टार को निम्नलिखित तीन प्रकारों में वर्गीकृत किया गया है

1 कोलतार (Coal tar)

2 खनिज टार (Mineral tar)

3 लकड़ी का टार (Wood tar)

1 कोलतार (Coal tar): बंद लोहे के बर्तनों में कोयले को गर्म करके टार तैयार किया जाता है। बची हुई गैसें और ट्यूब से गुजरने की अनुमति दी जाती है जो पानी के संचलन से ठंडी नहीं होती हैं। इन ट्यूबों में कोलतार जमा हो जाता है।

कोलतार का उपयोग मकाडम सड़कें बनाने, लकड़ी के संरक्षण आदि के लिए किया जाता है।

2 मिनरल टार (Mineral tar): मिनरल टार बिटुमिनस शोल्स को डिस्टिल करके प्राप्त किया जाता है

3 लकड़ी का टार (Wood tar): यह टार देवदार और इसी तरह के अन्य रेज़िन वाले पेड़ों के आसवन द्वारा प्राप्त किया जाता है। इसमें मजबूत परिरक्षक गुण होते हैं।

2 बिटुमन (Bitumen)

डामर में मौजूद बिटुमन बाध्यकारी सामग्री है। इसे खनिज टार भी कहा जाता है। यह कच्चे पेट्रोलियम के आंशिक आसवन द्वारा प्राप्त किया जाता है। यह रासायनिक रूप से एक हाइड्रो-कार्बन है। यह पानी में अघुलनशील है। यह कार्बन डाइसल्फाइड में पूर्णतः घुल जाता है।

- बिटुमन काले या भूरे रंग का होता है।
- यह ठोस या अर्ध-ठोस अवस्था प्राप्त होती है।

बिटुमन के रूप (Forms of bitumen)

i बिटुमन इमल्शन (Bitumen emulsion) :यह एक तरल उत्पाद है जिसमें बिटुमन काफी हद तक एक जलीय माध्यम है।

ii उड़ा हुआ बिटुमन (Blown bitumen): यह एक विशेष प्रकार का कोलतार है जो उच्च तापमान पर दबाव में हवा पास करके प्राप्त किया जाता है। यह कोलतार पाइप डामर और संयुक्त भराव के निर्माता और गर्मी इन्सुलेट सामग्री के निर्माता में छत और नम-प्रूफिंग फेल्ट के रूप में उपयोग किया जाता है

iii कट-बैक बिटुमन (Cut -back bitumen): यह कोल टार या पेट्रोलियम के समान उपयुक्त तरल आसवन के दबाव में डामर कोलतार प्रवाहित करके प्राप्त किया जाता है।

iv प्लास्टिक कोलतार (Plastic bitumen) : इसमें बिटुमन, थिनर और उपयुक्त रूप से निष्क्रिय भराव होता है। इसका उपयोग चिनाई वाली संरचनाओं में दरारें भरने के लिए, रिसाव को रोकने के लिए किया जाता है।

v स्ट्रेट रन बिटुमन (Straight run bitumen): जब बिटुमन को एक निश्चित चिपचिपाहट या आगे के उपचार के बिना प्रवेश के लिए आसवित किया जा रहा है, तो इसे सीधे चलने वाले बिटुमन के रूप में जाना जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डामर (Asphalt)

डामर अक्रिय खनिज पदार्थ जैसे एल्यूमिना, चूना, सिलिका आदि का एक यांत्रिक मिश्रण है।

डामर का वर्गीकरण (Classification of asphalt)

डामर को दो में वर्गीकृत किया गया है

1 प्राकृतिक डामर (Natural asphalt)

2 अवशिष्ट डामर (Natural asphalt)

1 प्राकृतिक डामर (Natural asphalt) प्राकृतिक डामर को आगे दो समूहों में विभाजित किया गया है

i झील डामर (Lake asphalt)

ii रॉक डामर (Rock asphalt)

i झील डामर (Lake asphalt)

- झील डामर त्रिनिदाद और बरमूडेज़ (दक्षिण अमेरिका) की झीलों से प्राप्त की जाती है
- इसमें लगभग 40 से 70% शुद्ध कोलतार होता है। 30% पानी की मात्रा। बाकी अशुद्धियाँ हैं इसे परिष्कृत किया जाता है और अशुद्धियाँ हटा दी जाती हैं।
- इस परिष्कृत झील डामर का उपयोग सड़क और फुटपाथ निर्माण के लिए किया जाता है।

ii रॉक डामर (Rock asphalt)

रॉक डामर स्विट्ज़रलैंड, फ्रांस में चट्टानों से प्राप्त किया जाता है। इसमें लगभग 10 से 15% शुद्ध कोलतार होता है। बाकी में विपत्तिपूर्ण सामग्री होती है।

इसका उपयोग सड़क की सतह पर डालने के लिए और छत की चादर, फ़र्श फ़ाइल आदि के लिए भी किया जाता है।

2 अवशिष्ट डामर (Residual asphalt)

- इसे कृत्रिम डामर के रूप में भी जाना जाता है
- यह एक डामर बेस के साथ कच्चे पेट्रोलियम तेलों के भिन्नात्मक आसवन द्वारा प्राप्त किया जाता है। यह ठोस पदार्थ अवशिष्ट डामर है।

डामर के रूप (Forms of asphalt)

1 डामर सीमेंट (Asphaltic cement)

- यह उच्च तापमान पर पिघले हुए डामर के माध्यम से हवा उड़ाकर तैयार किया जाता है।
- यह बदलती जलवायु परिस्थितियों के लिए अत्यधिक प्रतिरोधी है।
- इसका उपयोग कंक्रीट में विस्तार जोड़ों में फर्श, छत, वाटर-प्रूफिंग और फिलर के लिए किया जाता है।

2 डामर इमल्शन (Asphaltic emulsion)

डामर को 50 से 60% पानी में 1% इमल्सीफाइंग एजेंट की उपस्थिति में मिलाकर एस्फाल्टिक इमल्शन बनाया जाता है।

पानी के वाष्पीकरण के बाद इमल्शन सांस लेता है और वाटर प्रूफिंग लेयर बनाता है। इसे ठंडी स्थिति में लगाया जा सकता है।

3 कट - बैक डामर (Asphaltic emulsion)

कट-बैक डामर एक तरल डामर है। यह एक वाष्पशील विलायक में डामर को घोलकर तैयार किया जाता है। इस डामर को ठंड की स्थिति में सामान्य तापमान पर लगाया जा सकता है। इस डामर का उपयोग छतों आदि की मरम्मत के लिए बिटुमिनस बिंदु तैयार करने के लिए किया जाता है।

4 मैस्टिक डामर (Mastic asphalt)

रेत और खनिज भराव के साथ डामर को गर्म करके मैस्टिक डामर का उत्पादन किया जाता है। यह एक शून्य रहित अभेद्य द्रव्यमान है। यह डामर या तो ठोस या अर्ध-ठोस अवस्था में हो सकता है। इस डामर का उपयोग नम प्रूफिंग सामग्री और वाटर प्रूफिंग के रूप में किया जाता है।

डामर के गुण (Properties of asphalt)

1 यह वाटर प्रूफ सामग्री है

2 यह ज्वलनशील नहीं है

3 यह अम्लों से प्रभावित नहीं होता है

4 यह यथोचित प्रत्यास्थ है

5 यह बिजली और ध्वनि का अच्छा इन्सुलेटर है

डामर के उपयोग (Uses of asphalt)

1 डामर का उपयोग नम प्रूफ कोर्स के रूप में किया जाता है

2 इसका उपयोग भवन के तहखाने में किया जाता है

3 इसका उपयोग बिंदुओं की तैयारी के लिए किया जाता है

4 इसका उपयोग सड़क धातु और फुटपाथ के निर्माण के रूप में किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सुरक्षात्मक सामग्री - पेंट और वार्निश (Protective Material - Paints & Varnishes)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **इमारती लकड़ी को परिभाषित करें**
- **पेड़ों को वर्गीकृत करें**
- **पेड़ों की संरचना के हिस्सों की व्याख्या और संकेत करें**
- **संशोषण करने की प्रक्रिया का वर्णन करें**
- **लकड़ी के गुणों और उपयोगों की सूची बनाएं**
- **लकड़ी आधारित उत्पादों की व्याख्या करें।**

परिभाषा (Definition)

सामग्री का उपयोग सुरक्षात्मक के लिए किया जाता है संरचना की सतह को सुरक्षात्मक सामग्री के रूप में जाना जाता है।

प्रयुक्त सामग्री के प्रकार (Types of Materials used)

रंग (Paint)

वार्निश (Varnish)

डिस्टेंपर (DisteMper)

व्हाइट वाश (White wash)

कलर वाश (Colour wash)

दीमकरोधी सामग्री (TerMite proof Materials)

रंग (Paint)

पेंट द्रव सामग्री की कोटिंग कर रहे हैं और वे लकड़ी और धातु की सतह पर लागू होते हैं।

एक आदर्श पेंट के लक्षण (Characteristics of an ideal paint)

इसमें अच्छी प्रसार शक्ति होनी चाहिए

यह काफी सस्ता और किफायती होना चाहिए

यह आसानी से और स्वतंत्र रूप से लागू किया जा सकता है

यह उचित समय में सूख जाना चाहिए

रंग लंबे समय तक रहना चाहिए

यह कठिन और टिकाऊ होना चाहिए

तेल जनित पेंट की सामग्री (Ingredients of oil borne paints)

एक आधार (A base)

एक तरलक या वाहक (A vehicle or carrier)

सुखाने की मशीन (Drier)

रंग वर्णक (Colouring pigMent)

एक विलायक (A solvent)

आधार (Base) : एक आधार एक ठोस पदार्थ है जो विभाजन की एक अच्छी स्थिति है और यह रंग का बड़ा हिस्सा बनाता है। यह पेंट के चरित्र को निर्धारित करता है और यह चित्रित सतह को स्थायित्व प्रदान करता है।

आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले आधार हैं (Commonly used bases are)

सफेद सीसा (White lead)

लाल सीसा (Red lead)

सफेद जिंक (Zinc white)

लोहे का ऑक्साइड (Oxide of iron)

टाइटेनियम सफेद (TitaniuM white)

एल्यूमीनियम सफेद (AluMiniuM white)

लिथोफोन (Lithophone)

सुरमा सफेद (AntiMony white)

वाहक (Vehicle or carrier)

वाहन तरल पदार्थ होते हैं जो एक तरल निलंबन में पेंट के अवयवों को धारण करते हैं। नियोजित वाहन हैं

अलसी का तेल (Linseed oil)

खसखस का तेल (Poppy oil)

तुंग का तेल (Tung oil)

अखरोट का तेल (Nut oil)

ड्रायर (Driers)

ये पदार्थ सुखाने की प्रक्रिया को तेज करते हैं। ड्रायर हवा से ऑक्सीजन को अवशोषित करता है और इसे अलसी के तेल में स्थानांतरित करता है जो कठोर हो जाता है। कुछ सुखाने वाले

a लिथार्ज (Litharge)

b रेड लेड (Red lead)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

c मैग्नीज का सल्फेट (Sulphate of Manganese)

रंग पिगमेंट (Colouring pigments)

रंगद्रव्य आधार के अलावा वांछित रंग देता है।

रंगद्रव्य ग्रेफाइट लैंप काले होते हैं

इंडिगो प्रेसियन नीला (Indigo Prussian blue)

भूरा रंग (UMber)

क्रोम हरा (ChroMe green)

कॉपर सल्फेट (Copper sulphate)

विलायक (Solvent): विलायक का कार्य पेंट को पतला बनाना है ताकि यह सतह पर आसानी से लगाया जा सके। यह पेंट को झरझरा सतह के माध्यम से प्रवेश करने में मदद करता है। सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला सॉल्वैंट्स स्पिरिट ओटी तारपीन है।

पेंट के प्रकार (Types of paint)

एल्यूमिनियम - गैस टैंक, गर्म पानी के पाइप, रेडिएटर तेल टैंक

विरोधी संक्षारक पेंट - एक संक्षारक धातु - लोहा

एस्बेस्टस पेंट - अम्लीय गैसें और भाप

बिटुमिनस पेंट - पानी के नीचे लोहे का काम

सेलूलोज़ पेंट- उच्च ठंड और गर्मी के साथ सतह का संपर्क

सीमेंट पेंट- प्लास्टर्ड सतह

कोलाइडल पेंट - दीवारें

इमल्शन पेंट - लकड़ी, धातु, पलस्तर वाली सतह

तामचीनी पेंट- दीवार की सतह, लकड़ी, धातु

ग्रेफाइट पेंट- अमोनिया, क्लोरीन सल्फर गैस आदि, खदानों और भूमिगत रेलवे के साथ लोहे की सतह का संपर्क

गंधहीन पेंट

ल्यूमिनस पेंट - घड़ी के डायल

तेल पेंट - सतह को फिर से सजाएं

प्लास्टिक पेंट- शो रूम ऑडिटोरियम

वार्निश (Varnish)

वार्निश शब्द का प्रयोग एल्कोहल, तेल या तारपीन में तैयार किए गए रेजिनयुक्त पदार्थ के घोल को इंगित करने के लिए किया जाता है।

विशेषताएं (Characteristics)

सूखने के बाद यह सिकुड़ना या दरार नहीं दिखाना चाहिए

वार्निश द्वारा विकसित सुरक्षात्मक फिल्म सख्त, कठोर और टिकाऊ होनी चाहिए

यह तेजी से सूखना चाहिए

यह फीका नहीं होना चाहिए

सामग्री (Ingredients)

रेजिन या रेजिनयुक्त पदार्थ (Resins or resinous substance)

ड्रायर (Driers)

विलायक (Solvents)

रेजिन- कोपल, लाख या शंख और रसिन एम्बर मैस्टिक गम, डमर आदि।

सुखाने की मशीन - लिथर्ज, सफेद तांबा और सीसा एसीटेट

विलायक - उबला हुआ तेल, स्पिरिट ऑफ़ वाइन, तारपीन की लकड़ी नाफ्था

वार्निश के प्रकार (Types of varnish)

विलायक वार्निश के आधार पर हैं:

तेल वार्निश (Oil varnish)

स्प्रिट वार्निश (Spirit varnish)

तारपीन वार्निश (Turpentine varnish)

जल वार्निश (Water varnish)

डिस्टेंपर (Distemper)

मुख्य सामग्री सफेद या चाक और पानी और गोंद या कैसिइन हैं। यह प्लास्टर की गई सतह को एक चिकनी प्रदान करता है। वे विभिन्न व्यापारिक नामों और रंगों की विविधता के तहत बाजार में उपलब्ध हैं। वे पेंट और वार्निश से सस्ते हैं।

व्हाइट वाश (White wash)

इसमें ताजा चूना, पानी होता है और गोंद चूना कीटाणुओं के लिए विषैला होता है। यह प्रकाश को दर्शाता है और सतह की चमक को बढ़ाता है। इसका उपयोग आंतरिक दीवार और छत में किया जाता है।

कलर वाश (Colour wash)

इसे सफेद वॉश में कलरिंग पिगमेंट मिलाकर तैयार किया जाता है। बाहरी दीवार और भीतरी दीवार पर लगाया जाता है।

दीमक प्रूफ सामग्री (Termite proof materials)

दीमक सफेद चींटियां हैं जो उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय देशों में बहुतायत में पाई जाती हैं। वे लकड़ी, सेल्यूलोसिक और गैर-सेल्युलोसिक सामग्री खाने में बहुत तेज हैं। किसी इमारत में दीमक के विकास को रोकने या नियंत्रित करने के लिए जो उपचार दिया जाता है उसे दीमक प्रूफिंग के रूप में जाना जाता है।

दीमक के प्रकार (Type of Termites)

सूखी लकड़ी के दीमक - आर्द्र तटीय क्षेत्र में।

भूमिगत दीमक - मिट्टी के संबंध में।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

धातु और मिश्र धातु (Metal and alloys)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **राज्य इस्पात सुदृढीकरण के प्रकारों**
- **प्री-स्ट्रेस्ड कंक्रीट के लिए स्टील का वर्णन करें**
- **रोल्ड स्टील सेक्शन के प्रकारों की पहचान करें।**

परिभाषा (Definition): वे पदार्थ जो अयस्कों से विभिन्न शोधन विधियों द्वारा निकाले जाते हैं, धातु कहलाते हैं

धातुओं का वर्गीकरण (Classification of metals)

धातुओं को दो भागों में वर्गीकृत किया गया है

फैरस धातुओं (Ferrous Metals)

अलौह धातु (Non ferrous Metals)

लौह धातुएं (Ferrous metals): लौह धातुओं के मुख्य तत्व लौह, लौह अयस्क गैर-धातु तत्वों और कार्बन, मैंगनीज, फॉस्फोरस, सिलिकॉन और सल्फर जैसी कुछ अशुद्धियों के साथ लौह के यौगिक होते हैं। लौह अयस्क की महत्वपूर्ण किस्में हेमेटाइट, लिमोनाइट, मैग्नेटाइट पाइराइट और साइडराइट हैं।

अलौह धातुएँ (Non-ferrous metals): वे धातुएँ जिनमें मुख्य घटक के रूप में लौह अयस्क नहीं होता है, अलौह धातुएँ कहलाती हैं।

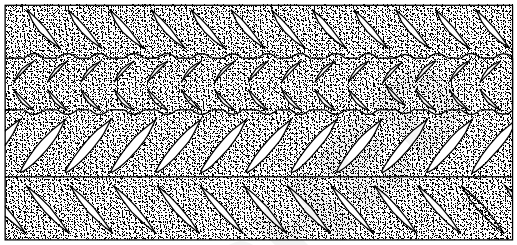
लौह धातुओं के प्रकार (Types of ferrous metals)

- कच्चा लोहा (Pig iron)
- कास्ट आयरन (Cast iron)
- लोहा (Wrought iron)
- इस्पात (Steel)

स्टील सुदृढीकरण के प्रकार (TYPES OF STEEL REINFORCEMENT): सुदृढीकरण कंक्रीट के काम के लिए इस्तेमाल की जाने वाली स्टील की छड़ें निर्दिष्ट तन्यता सामर्थ्य की होनी चाहिए, और उन्हें कंक्रीट के साथ अच्छी बंधन सामर्थ्य विकसित करनी चाहिए। स्टील विभिन्न प्रकार के होते हैं, जैसे, माइल्ड स्टील, टोर-स्टील, TMT बार, आदि और व्यक्ति को दृष्टि से उनकी पहचान करने में सक्षम होना चाहिए। R.C. काम में विभिन्न व्यास की स्टील की छड़ों का उपयोग आसानी से आकारों की पहचान करने के लिए, निर्माण इकाइयों में केवल मानक आकारों का ही उपयोग किया जाना चाहिए। प्रबलित कंक्रीट निर्माण में आमतौर पर निम्नलिखित प्रकार के बार का उपयोग किया जाता है।

1 हॉट रोल्ड बार, 4 प्रकार के होते हैं, (i) हॉट रोल्ड प्लेन राउंड माइल्ड स्टील बार (MS बार); (ii) हॉट रोल्ड रिब्ड माइल्ड स्टील बार (आमतौर पर उपयोग के लिए अनुशंसित नहीं) (Fig 1)

Fig 1

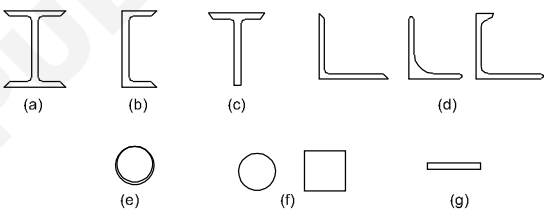


HIGH YIELD STRENGTH DEFERMED BARS

DGM132311

2 हॉट रोल्ड कोल्ड ट्विस्टेड विकृत बार जैसे टोर स्टील (CTD) बार (कोल्ड ट्विस्टिंग द्वारा प्राप्त उच्च शक्ति) (Fig 2)

Fig 2



ROLLED STRUCTURAL SHAPES

DGM132312

3 थर्मो-मैकेनिकल ट्रीटेड (TMT) बार (नियंत्रित शीतलन द्वारा प्राप्त उच्च शक्ति)

4 कोल्ड ड्रॉ स्टील वायर फैब्रिक (वेल्डेड वायर फैब्रिक)

अलौह धातुओं के प्रकार: निम्नलिखित सही अलौह धातुएँ हैं जिन पर इंजीनियरिंग क्षेत्र में मुकदमा चलाया जाता है:

- एल्युमिनियम (AluMiniuM)
- कोबाल्ट (Cobalt)
- कॉपर (Copper)
- सीसा (Lead)
- मैंगनीज (Manganese)
- निकल (Nickel)
- टिन (Tin)
- जिंक (Zinc)

स्टील के बाजार रूप

क्र.सं.	स्टील का रूप	प्रकार	उपयोग
1	कोण खंड	समान कोण खंड असमान कोण खंड	स्ट्रक्चरल स्टील वर्क
2	चैनल अनुभाग	जूनियर चैनल (ISJC) मीडियम चैनल (ISMC)	संरचनात्मक सदस्य
3	नालीदार चादरें	G.I. शीट्स	छत को ढंकना

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4	विस्तारित चादरें		नींव, सड़कों, फर्शों में कंक्रीट को मजबूत करना, लैथिंग मटेरियल पार्टिशन की बोली लगाना
5	चपठी छड़ें	चौड़ाई 10 mm से 400 mm और मोटाई 3 mm से 40 mm	स्टील ग्रिल काम करता है
6	I अनुभाग	जूनियर बीम (ISJB) लाइट बीम (ISLB) मीडियम बीम (ISMB) वाइड फ्लैंज बीम (ISWB) हैवी बीम (ISHB)	बीम लिंटेल, कॉलम आदि के लिए उपयुक्त
7	प्लेटें	मोटाई 5 mm से 50 mm	स्ट्रक्चरल स्टील वर्क
8	रिब्ड टॉर्स्टील	दीया 6 mm से 50 mm	कंक्रीट संरचना में सुदृढीकरण
9	बेलनाकार छड़ें	दीया 5 mm से 250 mm ग्रिल कार्य के लिए	कंक्रीट संरचनाओं में सुदृढीकरण और स्टील
10	वर्गाकार छड़ें	साइड 5mm से 250mm	स्टील ग्रिल का निर्माण कार्य
11	T अनुभाग	के लिए	स्टील रूफ ट्रस और बिल्ट अप सेक्शन
12	विविध खंड	एक्यूट एंगल सेक्शन, अधिक कोण सेक्शन, रेल सेक्शन, ट्रफ़ सेक्शन, Z सेक्शन	स्ट्रक्चरल स्टील वर्क।

मिश्रित धातु (Alloys)

परिभाषा (Definition): मिश्रित धातु दो या दो से अधिक धातुओं का अंतरंग मिश्रण है

मिश्रधातु बनाने की प्रक्रिया (Process of making alloys)

- अधिक अघुलनशील धातु अग्नि क्ले क्रूसिबल में तेजी से पिघलती है
- अन्य धातुओं को बाद में उनकी अचूकता के क्रम में जोड़ा गया।
- एक सजातीय द्रव्यमान बनाने के लिए सामग्री को लगातार हिलाया जाता है
- पिघला हुआ मिश्रण उपयुक्त सांचों में डाला जाता है और ठंडा होने दिया जाता है
- प्राप्त उत्पाद को मिश्र धातु कहा जाता है
- जो धातु मिश्रधातु में सबसे अधिक अनुपात में मौजूद होती है उसे आधार सामग्री और अन्य धातुओं को मिश्र धातु तत्व कहा जाता है।

महत्वपूर्ण मिश्र (Important Alloys)

ड्यूरेज़िनुमिन (Duralumin) : यह एल्युमिनियम का महत्वपूर्ण मिश्रधातु है

एल्युमिनियम	- 94%
कॉपर	- 4%
मैंगनीज	- 0.5%
मैग्नीशियम	- 0.5%
सिलिकॉन	- 0.5%
आयरन	- 0.5%

पीतल (Brass): यह तांबे और जस्ता का मिश्र धातु है

कॉपर	- 60%
जिंक	- 40%

कांस्य (Bronze): यह तांबे और टिन का मिश्र धातु है

बेल मेटल	कॉपर	- 82%
	टिन	- 18%
गन मेटल	कॉपर	- 88%
	टिन	- 10%
	जिंक	- 2%

डॉव मेटल (Dow metal)

मैग्नीशियम	- 88%
एल्युमिनियम	- 12%
मैंगनीज	- 0.1%

निकल चांदी या जर्मन चांदी (Nickel silver or german silver)

कॉपर	- 50 से 80%
टिन	- 10 से 30%
जिंक	- 20 से 30%

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इस्पात मिश्र (Steel Alloys)

क्रोम - मोलिब्डेनम स्टील

क्रोम - निकल स्टेनलेस स्टील

क्रोम - निकल स्टील

क्रोमियम स्टील

क्रोमियम - वैनेडियम स्टील

कोबाल्ट स्टील

कॉपर स्टील

मैंगनीज स्टील

मोलिब्डेनम स्टील

निकल - क्रोमियम- मोलिब्डेनम स्टील

निकल स्टील

टंगस्टन स्टील

वैनेडियम स्टील

निकल-मोलिब्डेनम स्टील

प्लास्टिक (Plastics)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **प्लास्टिक के इतिहास की संक्षेप में व्याख्या करें**
- **प्लास्टिक की संरचना बताएं**
- **पोलीमराइजेशन को परिभाषित करें**
- **प्लास्टिक के वर्गीकरण को बताएं और समझाएं**
- **प्लास्टिक के मोल्डिंग यौगिकों और प्लास्टिक के निर्माण में शामिल निर्माण प्रक्रिया का वर्णन करें**
- **प्लास्टिक के गुणों की व्याख्या करें**
- **प्लास्टिक के उपयोग के बारे में बताऐं**
- **अन्य सामग्री के PVC पाई और पाइप और PVC पाइप के फायदे।**

प्लास्टिक का संक्षिप्त इतिहास (Brief history of plastic): प्लास्टिक हाल की इंजीनियरिंग सामग्री में से एक है जो पूरी दुनिया में बाजार में उपलब्ध है। वैज्ञानिकों के लंबे शोध के बाद 19वीं शताब्दी में उद्योग में प्लास्टिक का जन्म हुआ।

प्लास्टिक उद्योग के विकास को तीन चरणों में बांटा जा सकता है।

1 विकास के पहले चरण का मुख्य उद्देश्य मुख्य रूप से प्राकृतिक प्लास्टिक को शुरू करना या उसकी नकल करना था। 1865 में कपूर और अल्कोहल को नाइट्रो-सेल्यूलोज के साथ मिलाया गया, और उत्पाद के परिणाम को परजीवी के रूप में जाना जाता है, जो वैज्ञानिक का नाम है। इसका उपयोग गियर व्हील्स, डोरी नॉब्स आदि के लिए किया जाता है।

2 दूसरा चरण इस सदी के पहले बीस वर्षों में शामिल है। इस चरण में प्लास्टिक उद्योग ने वैज्ञानिक रूप से जांच की और इस क्षेत्र में आगे वैज्ञानिक विकास के लिए स्थानीय नींव रखी। 1909 में डॉ. एल. बेकलैंड ने बैकलाइट नामक एक उत्पाद का आविष्कार किया जो मजबूत और कठोर सामग्री पाया गया।

3 अंतिम चरण में वर्तमान प्रवृत्ति शामिल है और इसका मुख्य उद्देश्य पुराने प्लास्टिक में सुधार करना और प्लास्टिक की नई किस्मों का उत्पादन करना था। 1924 में वैज्ञानिकों ने यूरिया और फॉर्मलाडेहाइड से एक उत्पाद तैयार किया। यह कांच की तरह पारदर्शी था, और यह टूटने योग्य नहीं था। वही विभिन्न आकर्षक रंगों में निर्मित किया गया था।

रचना (Composition): प्लास्टिक कार्बनिक पदार्थ है और इसमें प्राकृतिक या सिंथेटिक बेंडर्स या बिना मोल्डिंग यौगिक होते हैं। सामान्य तौर पर प्लास्टिक अन्य तत्वों जैसे हाइड्रोजन, कार्बन के नाइट्रोजन और ऑक्सीजन के साथ कार्बन के यौगिक होते हैं।

प्लास्टिक का तैयार उत्पाद सामान्य तापमान पर कठोर और स्थिर होता है, प्लास्टिक कार्बनिक पदार्थ होते हैं और निर्माण के एक ही चरण में आवश्यक गर्मी और दबाव लागू होने पर वे जल सकते हैं।

पोलीमराइजेशन (Polymerization): एक प्राथमिक रसायन वाले पदार्थ को मोनोमर या मोनोलिथ के रूप में जाना जाता है। उन्हें पोलीमराइजेशन के रूप में जानी जाने वाली प्रक्रिया द्वारा पॉलिमर बनाने के लिए संश्लेषित किया जाता है। शक्ति, कठोरता, लोच जैसे गुण पोलीमराइजेशन द्वारा अप्रमाणित होते हैं।

पोलीमराइजेशन की दो विधियाँ निम्नलिखित हैं (The following are the two methods of polymerization)

1 अतिरिक्त पोलीमराइजेशन (Addition polyMerization)

2 संक्षेपण पोलीमराइजेशन (Condensation polyMerization)

1 अतिरिक्त पोलीमराइजेशन (Addition polymerization)

इस विधि में, विभिन्न अणु एक साथ जुड़ते हैं, और परिणामी बहुलक का आणविक भार प्रतिक्रिया करने वाले आणविक के कुछ आणविक भार के बराबर होता है। इस प्रक्रिया में तीन चरण शामिल हैं।

i प्रक्रिया की शुरुआत (Beginning of the process)

ii श्रृंखला का विस्तार (Expansion of the chain)

iii अंतिम प्रक्रिया (End process)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इस विधि से प्राप्त पॉलिमर पॉलीइथिलीन, पॉलीप्रोपाइलीन, पॉलीविनाइलक्लोराइड, पॉलीस्टाइरीन, पॉलीआर्सिलेट आदि हैं।

2 **संघनन पोलीमराइजेशन (Condensation polymerization):** इस विधि में, कम आणविक पदार्थ बड़ी संख्या में समान या विभिन्न आणविक से बनने वाले उच्च आणविक पदार्थों से हटा दिए जाते हैं। प्रतिक्रिया अमोनिया, हाइड्रोजन क्लोराइड और इसी तरह के अन्य कम आणविक पदार्थों के विकास के साथ आगे बढ़ती है।

इस विधि से प्राप्त बहुलक फिनोल फॉर्मलाडिहाइड, कार्बोनेट, मेलमाइड*, मेलामाइन फॉर्मलाडेहाइड आदि हैं।

प्लास्टिक का वर्गीकरण (Classification of plastics)

उन्हें उनके अनुसार वर्गीकृत किया गया है (They are classified according to their):

1 हीटिंग के संबंध में व्यवहार (Behaviour with respect to heating)

2 संरचना और (Structure and)

3 भौतिक और यांत्रिक गुण (Physical and Mechanical properties)

1 हीटिंग के संबंध में व्यवहार (Behaviour with respect to heating): इस वर्गीकरण के अनुसार प्लास्टिक को दो समूहों में बांटा गया है।

1 थर्मो प्लास्टिक (TherMo plastic)

2 थर्मो सेटिंग (TherMo setting)

1 थर्मो- प्लास्टिक (Thermo- plastic) : थर्मो प्लास्टर या गर्मी गैर-परिवर्तनीय समूह प्लास्टिक पर लागू होने वाला सामान्य शब्द है जो गर्म होने पर नरम हो जाता है और ठंडा होने पर कठोर हो जाता है। नरम और सख्त होने की प्रक्रिया अनिश्चित काल के लिए दोहराई जा सकती है, बशर्ते गर्मी के दौरान तापमान इतना अधिक न हो कि रासायनिक अपघटन हो। इसलिए इन प्लास्टिकों को गर्मी और तापमान के माध्यम से आकार देना और फिर से आकार देना संभव है। इस किस्म के प्लास्टिक का लाभ यह है कि पुराने और खराब हो चुके सामानों से प्राप्त स्क्रैप को फिर से प्रभावी ढंग से इस्तेमाल किया जा सकता है।

2 थर्मो सेटिंग (Thermo setting): थर्मो सेटिंग या हीट कन्वर्टिबल ग्रुप प्लास्टिक पर लागू होने वाला शब्द है जो उपयुक्त तापमान और दबाव में ढाले जाने पर कठोर हो जाता है। जब उन्हें 127° से 177°C तक के तापमान में गर्म किया जाता है, तो यह स्थायी रूप से सेट हो जाता है और गर्मी के आगे के अनुप्रयोग में उनके से या नरम होने में कोई परिवर्तन नहीं होता है। लेकिन 343 डिग्री सेल्सियस पर चारिंग होती है। यह चारिंग कार्बनिक पदार्थों की एक विशिष्ट विशेषता है।

थर्मो सेटिंग प्लास्टिक अल्कोहल और कुछ कार्बनिक सॉल्वेंट्स में घुलनशील होते हैं, जब वे थर्मो प्लास्टिक चरण में होते हैं। इस संपत्ति का उपयोग पेंट और वार्निश बनाने के लिए किया जाता है।

थर्मो प्लास्टिक टिकाऊ मजबूत और कठोर होते हैं। ये कई खूबसूरत रंगों में उपलब्ध हैं। वे मुख्य रूप से इंजीनियरिंग अनुप्रयोग प्लास्टिक में लागू होते हैं।

2 **संरचना (Structure):** वर्गीकरण के अनुसार प्लास्टिक को दो समूहों में बांटा गया है।

1 सजातीय प्लास्टिक (HoMogeneous plastic)

2 विषम प्लास्टिक (Heterogeneous plastic)

1 सजातीय प्लास्टिक (Homogeneous plastic): इस समूह के प्लास्टिक में कार्बन परमाणु होते हैं और वे सजातीय संरचना प्रदर्शित करते हैं।

2 विषम प्लास्टिक (Heterogeneous plastic): इस प्लास्टिक में इसमें कार्बन और ऑक्सीजन, नाइट्रोजन और अन्य तत्व होते हैं और वे विषम संरचना प्रदर्शित करते हैं।

3 भौतिक और यांत्रिक गुण (Physical and mechanical prope ties): इसके अनुसार प्लास्टिक को चार समूहों में बांटा गया है।

i कठोर प्लास्टिक (Rigid plastics)

ii अर्ध-कठोर प्लास्टिक (SeMi- rigid plastics)

iii शीतल प्लास्टिक (Soft plastics)

iv इलास्टोमर्स (ElastoMers)

i कठोर प्लास्टिक (Rigid plastics): इन प्लास्टिकों में लोच का एक उच्च मापांक होता है और वे सामान्य या मध्यम रूप से बढ़े हुए तापमान पर लागू बाहरी तनावों के तहत अपनी ढलान बनाए रखते हैं।

ii अर्ध-कठोर प्लास्टिक (Semi-rigid plastics): इन प्लास्टिकों में लोच का एक मध्यम मापांक होता है और दबाव हटाने पर दबाव में बढ़ाव पूरी तरह से गायब हो जाता है।

iii नरम प्लास्टिक (Soft plastics): इन प्लास्टिकों में लोच का एक लैम मापांक होता है और दबाव को हटा दिए जाने पर ही दबाव में बढ़ाव गायब हो जाता है।

iv इलास्टोमर्स (Elastomers): ये प्लास्टिक नरम और लोचदार सामग्री के होते हैं जिनमें लोच का कम मापांक होता है। विरूपण तनाव में है और विरूपण कमरे के तापमान पर तेजी से गायब हो जाता है।

रेजिन (Resins): प्लास्टिक को दो समूहों में वर्गीकृत किया जाता है, हीटिंग के अनुसार उनके व्यवहार के आधार पर, रेजिन या बेंडर्स को भी मोटे तौर पर निम्नलिखित समूहों में विभाजित किया जाता है।

1 थर्मो प्लास्टिक रेजिन (TherMo plastic resins)

2 थर्मो सेटिंग रेजिन (TherMo setting resins)

1 थर्मो प्लास्टिक रेजिन (Thermo plastic resins)

i एल्केड (Alkyd) : ये रेजिन ग्लिसरीन और ऑथ्येल्मिक एनहाइड्राइड से बने होते हैं। धीरे-धीरे ठंडा होता है और बिजली के गुण रखता है। इनका उपयोग प्लास्टिक के इस गुंडागर्दी को तैयार करने के लिए किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ii **सेल्यूलोज (Celluloses):** ये विभिन्न सेल्यूलोज यौगिकों जैसे सेल्यूलोज एसीटेट, सेल्युलोज नाइट्रेट आदि से प्राप्त होते हैं। इससे बने प्लास्टिक कांच की तरह होते हैं। वे सख्त, मजबूत होते हैं और विद्त गुण रखते हैं। सभी प्रकार के रंग प्राप्त करना संभव है।

iii **कौमारोन - इंडेन (Coumarone - indene):** ये रेजिन बहुत कम तापमान में नरम होते हैं। वे भंगुर होते हैं और फर्श की टाइलों, रबर निर्माण आदि के लिए उपयोग किए जाते हैं।

iv **मिथाइल मेथोक्रिलेट (Methyl methocrylate):** इसे ऐक्रेलिक के रूप में जाना जाता है। यह कोयला पेट्रोलियम और पानी से प्राप्त होता है। यह प्रकाश की पराबैंगनी तरंगों को प्रसारित करता है। यह कार्य कर सकता है, देखा या घुमाया जा सकता है यह अच्छे विद्त इन्सुलेटर के रूप में कार्य करता है। इससे तैयार प्लास्टिक का इस्तेमाल सेफ्टी ग्लास, आर्टिफिशियल ज्वेल्स, रूफ लाइट्स, लाइटनिंग फिटिंग्स, बाथ और सिंक यूनिट्स आदि के लिए किया जाता है।

v **स्टाइरीन (Styrene):** यह एथिलीन का उत्पाद है जो पेट्रोलियम से बनाया जाता है। यह वजन में हल्का होता है और प्रकाश की पराबैंगनी तरंगों को प्रसारित करता है। इसमें बहुत अधिक विद्त प्रतिरोध होता है। इसका उपयोग वायरलेस और टेलीविजन उद्योग में रेडियो फ्रीक्वेंसी पर एमुलेटर के रूप में किया जाता है।

vi **विनाइल (Vinyl):** यह एसिटिलीन गैस को एसिटिक अम्ल या शुष्क हाइड्रोजन क्लोराइड में प्रवाहित करके तैयार किया जाता है। यह कोटिंग्स के लिए तार और केबल के लिए प्रयोग किया जाता है पॉलीथीन एक विनाइल रेज़िन है जो कठिन और लचीला होता है और केबल पैदा करने के लिए उपयोग किया जाता है।

2 थर्मो सेटिंग रेजिन (Thermo setting resins)

i **कैसिइन(Casein):** कैसिइन एक फॉस्फोर प्रोटीन है और यह एसिड के साथ दूध के अवक्षेपण से प्राप्त होता है। अगर चमकदार आकर्षक उपस्थिति है लेकिन मजबूत नहीं है। इसका उपयोग बकल, बटन आदि के लिए किया जाता है।

ii **मेलामाइन-फॉर्मेल्डिहाइड (Melamine -formaldehyde):** यह कैल्शियम कार्बाइड से प्राप्त होता है, मेलामाइन जब फॉर्मलाडेहाइड के साथ प्रतिक्रिया करता है, तो यह रेज़िन बनाता है। इसमें विद्त चापों के लिए उत्कृष्ट प्रतिरोध है। इसका उपयोग इलेक्ट्रिकल इन्सुलेटर, कांच प्रबलित प्लास्टिक आदि के लिए किया जाता है।

iii **फिनोल फॉर्मेल्डिहाइड (Phenol formaldehyde):** फिनोल एक कार्बोलिक एसिड है जिसे गर्मी के लिए हल्के प्रतिरोधी से तैयार किया गया रेज़िन निकाला जाता है। इसमें यांत्रिक और विद्त दोनों गुण होते हैं। इसका उपयोग पेंट, वार्निश, लैमिनेटेड उत्पादों की तैयारी, विद्त फिटिंग, w.c. के लिए किया जाता है। सीटें आदि

iv **फिनोल फारफुरेज़िन्डिहाइड (Phenol farfuraldehyde):** रेज़िन से फिनोल के साथ प्रतिक्रिया करने पर फारफुरलडिहाइड वाष्प वाष्पित हो जाता है यह गहरे रंग का होता है और बहुत उच्च तापमान का प्रतिरोध करता है

v **यूरिया फॉर्मेल्डिहाइड (Urea formaldehyde):** यूरिया कैल्शियम साइनामाइड या तरल कार्बन डाइऑक्साइड और तरल अमोनिया के मिश्रण से तैयार किया जाता है। यूरिया फॉर्मलाडेहाइड के साथ प्रतिक्रिया करके इस रेज़िन का उत्पादन करता है। यह तनु अम्ल और क्षार तेल, रसायन, पानी आदि से आसानी से नहीं जुड़ता है। इस रेज़िन से बने प्लास्टिक का उपयोग लकड़ी, प्रकाश जुड़नार, जैसे लैंप, रिफ्लेक्टर आदि के लिए चिपकने वाले बनाने के लिए नहीं किया जाता है।

वांछित तैयार प्लास्टिक लेख देने के लिए, प्लास्टिक में कुछ मोल्डिंग यौगिकों को जोड़ा जाता है। ऐसे मोल्डिंग यौगिक निम्नलिखित हैं।

1 उत्प्रेरक (Catalysts)

2 फिलर्स (Fillers)

3 हार्डनर्स (Hardeners)

4 स्नेहक (Lubricants)

5 वर्णक (PigMents)

6 प्लास्टिसाइज़र (Plasticizers)

7 सॉल्वैंट्स (Solvents)

प्लास्टिक निर्माण में प्लास्टिक की वस्तुओं के निर्माण में शामिल प्रक्रिया निम्नलिखित है।

1 ब्लोइंग (Blowing)

2 कैलेंडरिंग (Calendaring)

3 कास्टिंग (Casting)

4 लैमिनेटिंग (LaMinating)

5 मोल्डिंग (Moulding) (संपीड़न मोल्डिंग - एक्सट्रूज़न मोल्डिंग)

प्लास्टिक के गुण (Properties of plastics)

1 दिखावट (Appearance): कुछ प्लास्टिक दिखने में पूरी तरह पारदर्शी होते हैं

2 रासायनिक प्रतिरोध (Chemical resistance): प्लास्टिक नमी, रसायन और सॉल्वैंट्स के लिए महान प्रतिरोध हैं। कई प्लास्टिक संक्षारण प्रतिरोधी पाए जाते हैं और इसलिए उनका उपयोग रसायनों को संप्रेषित करने के लिए किया जाता है।

3 आयामी स्थिरता (Dimensional stability): प्लास्टिक की यह संपत्ति अन्य सामान्य इंजीनियरिंग सामग्री की तुलना में बहुत संतोषजनक है।

4 लचीलापन (Ductility): इसमें लचीलापन की कमी है और चेतावनी के बिना विफल हो सकता है।

5 टिकाऊपन (Durability): प्लास्टिक और काफी टिकाऊ होते हैं। इसमें पर्याप्त सतह कठोरता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

6 **इलेक्ट्रिक इंसुलेशन (Electric insulation):** प्लास्टिक साधारण इलेक्ट्रिक इंसुलेटर से बेहतर होते हैं

7 **फिनिशिंग (Finishing):** प्लास्टिक को कोई भी सतही उपचार दिया जा सकता है। निर्माण के दौरान तकनीकी नियंत्रण रखना आसान है। यह सतही परिसज्जा की एकरूपता के साथ मानव उत्पादन का परिणाम है

8 **अग्नि-प्रतिरोध (Fire -resistance):** प्लास्टिक प्रकृति में जैविक होते हैं और इसलिए सभी प्लास्टिक पुनः दहनशील होते हैं। सेल्युलोज एसीटेट धीरे-धीरे जलता है। पॉलीविनाइल क्लोराइड प्लास्टिक गैर ज्वलनशील होते हैं। फिनोल फॉर्मेल्डिहाइड और यूरिया फॉर्मलाडेहाइड आग का प्रतिरोध करते हैं और इनका उपयोग अग्निरोधी सामग्री के रूप में किया जाता है।

9 **फिक्सिंग (Fixing):** प्लास्टिक को स्थिति में आसानी से लगाया जा सकता है और उन्हें बोल्ट किया जा सकता है, क्लैम्प्स, ड्रिल, ग्लू, थ्रेडेड किया जा सकता है और स्थिति में फिट किया जाता है

10 **आर्द्रता (Humidity):** प्लास्टिक के गुण उसी हद तक आर्द्रता द्वारा नियंत्रित होते हैं, प्लास्टिक जिसमें पानी आकर्षित करने वाले समूह नहीं होते हैं जैसे पॉलीविनाइल क्लोराइड प्लास्टिक नमी के लिए बहुत प्रतिरोध प्रदान करते हैं।

11 **रखरखाव (Maintenance):** प्लास्टिक की सतहों को बनाए रखना आसान है और उन्हें पेंट के किसी भी सुरक्षात्मक कोट की आवश्यकता नहीं होती है।

12 **गलनांक (Melting point):** अधिकांश प्लास्टिक में कम गलनांक होता है और कुछ प्लास्टिक में 50°C होता है। सामान्य तौर पर यह कहा जा सकता है कि प्लास्टिक के थर्मल विस्तार का गुणांक स्टील की तुलना में दस गुना अधिक है।

13 **ऑप्टिकल गुण (Optical property):** कई प्रकार के प्लास्टिक पारदर्शी और पारभासी होते हैं।

14 **ध्वनि अवशोषण (Sound absorption):** इस सामग्री का अवशोषण गुणांक लगभग 0.67 है

15 **सामर्थ्य (Strength):** प्लास्टिक काफी मजबूत होते हैं। प्लास्टिक के सदस्यों को तन्यता सदस्यों के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

16 **तापीय गुण (Thermal property):** प्लास्टिक की तापीय चालकता कम होती है और इसकी तुलना लकड़ी से की जा सकती है। फोमेड या विस्तारित प्लास्टिक लोडिंग थर्मल इंसुलेटर में से हैं।

17 **मौसम प्रतिरोध (Weather resistance):** प्लास्टिक की केवल सीमित किस्मों को ही मौसम के संपर्क में लाया जा सकता है।

18 **वजन (Weight):** प्लास्टिक, चाहे थर्मोप्लास्टिक या थर्मो सेटिंग में कम विशिष्ट गुरुत्व होता है, उपयोग 1.30 से 1.40 तक होता है। प्लास्टिक का हल्का वजन परिवहन लागत को कम करता है और फिक्सिंग में आसान होता है।

प्लास्टिक का उपयोग (Uses of plastics)

भवन निर्माण में प्लास्टिक के विशिष्ट उपयोगों को संक्षेप में निम्नानुसार किया गया है।

1 स्नान और बोरी रिट (Bath and sack writs)
2 तैरती हुई सिस्टर्न बॉल (Cistern ball floats)
3 नालीदार और सादे शीट (Corrugated and plain sheets)
4 सजावटी लैमिनेट और मोल्डिंग (Decorative laMinated and Mouldings)
5 विद्त नलिकाएं (Electrical conduits)
6 वॉटरप्रूफिंग, डैम्प-प्रूफिंग और कंक्रीट क्यूरिंग के लिए फिल्म
7 विद्त इन्सुलेटर (Electrical insulators)
8 फ्लोर फ़ाइलें (Floor files)
9 थर्मल इन्सुलेशन के लिए 9 फोम (FoaMs for therMal insulation)
10 जोड़ रहित फर्श (Joint less flooring)
11 प्रकाश जुड़नार (Lighting fixtures)
12 ओवर हेड पानी की टंकियां (Over heads water tanks)
13 पेंट और वार्निश (Paints and varnishes)
14 ठंडे पानी को निकालने के लिए पाइप (Pipes to corry cold water)
15 रूफ लाइट्स (Roof lights)
16 सुरक्षा कांच (Safety glass)
17 दीवार टाइलें (Wall tiles)
18 जल प्रतिरोधी चिपकने वाले आदि (Water resistant adhesives)

PVC पाइप के फायदे (The advantages of PVC pipes)

1 उनके पास अच्छे इन्सुलेट गुण हैं और इसलिए इससे गुजरने वाला पानी बाहर के तापमान से प्रभावित नहीं होता है।
2 incrustation की कोई समस्या नहीं है।
3 वे पानी की उच्च चिकनी और बिना गंध वाले ज्वाला की अनुमति देते हैं।
4 उनके पास उच्च हेज़न विलियम्स स्थिरांक है।
5 वे अन्य पाइप पारंपरिक सामग्रियों की तुलना में किफायती साबित होते हैं।
6 वे विभिन्न प्रकार के रसायनों के लिए प्रतिरोध प्रदान करते हैं।

PVC पाइप के नुकसान (Disadvantages of PVC pipes)

1 जमीनी स्तर से ऊपर स्थापित होने पर वे रेंगने वाली घटनाओं के लिए उत्तरदायी होते हैं।
2 इनका उपयोग उच्च तापमान में नहीं किया जा सकता है।
3 उनके पास लागत वाले लोहे या जस्ती लोहे के पाइप के समान सामर्थ्य नहीं है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4 उनके पास विस्तार के उच्च गुणांक हैं।

PVC पाइपों के डिजाइन और स्थापना में बरती जाने वाली सावधानियां।

1 PVC पाइपों के डिजाइन में एयर वेंट आदि के पर्याप्त प्रावधान होने चाहिए।

2 PVC पाइपिंग सिस्टम में प्रयुक्त फिटिंग जैसे टीज़, एल्बो, कैप आदि पाइप के साथ अच्छी तरह से फिट होते हैं।

3 स्थापना के बाद पीवीसी पाइपों का परीक्षण किया जाना चाहिए।

4 पीवीसी पाइपों के माध्यम से पानी के अशांत प्रवाह से बचना चाहिए।

5 पीवीसी पाइप बिछाने के लिए स्थान जितना संभव हो उतना संकीर्ण होना चाहिए।

6 वे विभिन्न रंगों में उपलब्ध हैं। लाल और काले रंगों से बचने की सलाह दी जाती है।

7 बाहरी तनावों को खत्म करने के लिए स्वतंत्र रूप से इस्तेमाल किया जाना चाहिए

8 उनका उपयोग उन स्थानों पर नहीं किया जाना चाहिए जहां भारी भार हो सकता है।

9 ज्यादा झुकना नहीं चाहिए।

- विभिन्न प्रकार के प्लास्टिक के गुण उन्हें इंजीनियरिंग अनुप्रयोगों की विस्तृत श्रृंखला के लिए उपयुक्त बनाते हैं। प्लास्टिक उद्योग का विकास हाल ही में हुआ है और इसमें अनुसंधान की काफी गुंजाइश है।
- अधिकांश प्लास्टिक में कम गर्मी प्रतिरोध होता है
- प्लास्टिक बहुत कम नहीं हैं
- प्लास्टिक उच्च रेंगना प्रदर्शित करता है
- प्लास्टिक में थर्मल विस्तार के उच्च सह-कुशल होते हैं
- स्टील के 10 x 10-6 की तुलना में यह 25 x 10-6 से 120 x 10-6 तक भिन्न होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

भवन निर्माण का क्रम (Sequence of construction of a building)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **एक इमारत के हिस्से**
- **निर्माण के क्रम की सूची बनाएं**
- **भवन के विभिन्न भागों के स्तरों की व्याख्या करें**
- **भागों को खींचे और इंगित करें।**

परिचय (Introduction): एक भवन में उप-संरचना और अधिरचना होती है। नींव, प्लिंथ, दीवारें, फर्श और छतें इमारत के मुख्य संरचनात्मक घटक हैं। इन घटकों में से प्रत्येक एक इमारत का एक अनिवार्य हिस्सा है और उनके कार्यात्मक प्रदर्शन के लिए डिजाइन और निर्माण में उचित विचार की आवश्यकता होती है।

एक इमारत के हिस्से (Parts of a building): एक इमारत में उप-संरचना और अधिरचना शामिल होती है। फाउंडेशन, प्लिंथ, दीवारें, फर्श और छतें इमारत के मुख्य संरचनात्मक घटक हैं। इन घटकों में से प्रत्येक एक इमारत का एक अनिवार्य हिस्सा है और उनके कार्यात्मक प्रदर्शन के लिए डिजाइन और निर्माण में उचित विचार की आवश्यकता होती है

अनुक्रम सूचीबद्ध प्रपत्र नींव है (The sequence is listed form foundation)

1 फाउंडेशन (Foundation) 2 प्लिंथ (Plinth)
3 प्लिंथ कोर्स (Plinth course) 4 सिल (Sill)
5 दरवाजा और खिड़की (Door & window) 6 लिंटेल (Lintel)
7 मंजिलें (Floors) 8 छत (Roof)
9 पैरापेट (Parapet) 10 मुकाबला (Coping)

1 **नींव (Foundation):** यह आसपास की जमीन की सतह के नीचे, कृत्रिम रूप से तैयार किया गया सबसे निचला हिस्सा है, जो सब-स्टार्टर के सीधे संपर्क में है और सभी भारों को उप-मिट्टी तक पहुंचाता है।

2 **प्लिंथ (Plinth):** यह संरचना के बीच में, आसपास की जमीन की सतह से ऊपर फर्श की सतह तक, जमीन के ठीक ऊपर होता है।

3 **प्लिंथ कोर्स (Plinth course):** यह प्लिंथ स्तर पर सबसे शीर्ष कोर्स है जो भूतल की सतह के साथ फ्लश समाप्त हो गया है।

4 **सिल (Sill):** यह लकड़ी की खिड़की के ऊर्ध्वाधर सदस्यों को सहारा देने के लिए कंक्रीट, पत्थर या लकड़ी से युक्त क्षैतिज सदस्य है। यह दीवार के सामने से बारिश के पानी को बहाने में मदद करता है।

1 **नींव (Foundation):** यह आसपास की जमीन की सतह के नीचे, कृत्रिम रूप से तैयार किया गया सबसे निचला हिस्सा है, जो सब-स्टार्टर के सीधे संपर्क में है और सभी भारों को उप-मिट्टी तक पहुंचाता है।

2 **प्लिंथ (Plinth) :** यह संरचना के बीच में, आसपास की जमीन की सतह से ऊपर फर्श की सतह तक, जमीन के ठीक ऊपर होता है।

3 **प्लिंथ कोर्स (Plinth course):** यह प्लिंथ स्तर पर सबसे शीर्ष कोर्स है जो भूतल की सतह के साथ फ्लश समाप्त हो गया है।

4 **सिल (Sill):** यह लकड़ी की खिड़की के ऊर्ध्वाधर सदस्यों को सहारा देने के लिए कंक्रीट, पत्थर या लकड़ी से युक्त क्षैतिज सदस्य है। यह दीवार के सामने से बारिश के पानी को बहाने में मदद करता है।

5 **दरवाजा और खिड़की (Door & window):** दरवाजा लकड़ी, स्टील, कांच का एक फ्रेम वर्क है। दरवाजे का उद्देश्य संरचना के उपयोगकर्ताओं तक पहुंच प्रदान करना और संरचना के अंदर और बाहर मुक्त आवाजाही करना है। दरवाजा एक अच्छा वेंटिलेशन प्रदान करता है। खिड़कियों का निर्माण भवन में प्रकाश और वायु संचार प्रदान करने के लिए किया जाता है।

6 **लिंटेल (Lintel):** पत्थर, लकड़ी, ईंट, स्टील, लगाम वाली ईंट, R.C.C आदि का एक क्षैतिज सदस्य चिनाई या ऊपर भार का समर्थन करने के लिए ओपनिंग के ऊपर, इसे लिंटेल कहा जाता है।

7 **फर्श (Floors):** फर्श एक भवन संरचना के क्षैतिज तत्व हैं जो अधिक आवास बनाने के उद्देश्य से भवन को विभिन्न स्तरों में विभाजित करते हैं।

8 **छत (Roof):** छत एक इमारत का सबसे ऊपरी भाग होता है जो संरचनात्मक सदस्यों पर टिका होता है और एक छत सामग्री से ढका होता है। छत का मुख्य कार्य भवन को घेरना और उसे मौसम के हानिकारक प्रभावों जैसे बारिश, हवा, बर्फ आदि से बचाना है।

9 **पैरापेट (Parapet):** यह एक सपाट छत के चारों ओर बनी दीवार है जो छत के उपयोगकर्ताओं के लिए एक सुरक्षात्मक दीवार के रूप में कार्य करती है। पक्की छत के मामले में, कोव्स स्तर पर गटर को छुपाने के लिए पैरापेट की दीवार का उपयोग किया जाता है।

10 **कोपिंग (Coping):** इसका मुकाबला ईंटों या पत्थरों से किया जाता है, जिसे बाहरी दीवार पर खुले सिरे पर रखा जाता है ताकि दीवार में सबसे ऊपरी हिस्से के जोड़ों के माध्यम से पानी के रिसाव को रोका जा सके।

भवन के भाग (Parts of a building)(Fig 1)

भवन (Buildings): भवन न केवल एक "आश्रय" है बल्कि:

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 ऊर्जा की बचत (Energy saving)

2 दक्षता में सुधार (Efficiency iMproving)

3 पर्यावरण के अनुकूल (EnvironMent friendly)

4 उपयोगकर्ता के अनुकूल (Users friendly)

5 भवन को अंतरिक्ष में त्रिविमीय आकृति या रूप के रूप में परिभाषित किया जा सकता है, जो पृथ्वी पर टिकी हुई है, स्थिरता के लिए नींव द्वारा पृथ्वी पर सुरक्षित है।

भवन के जीवन के विभिन्न चरण (Different stages in the life of building)

योजना (Planning): प्रारंभिक रूप तय करता है

डिजाइनिंग (Designing): अंतिम रूप तय करता है

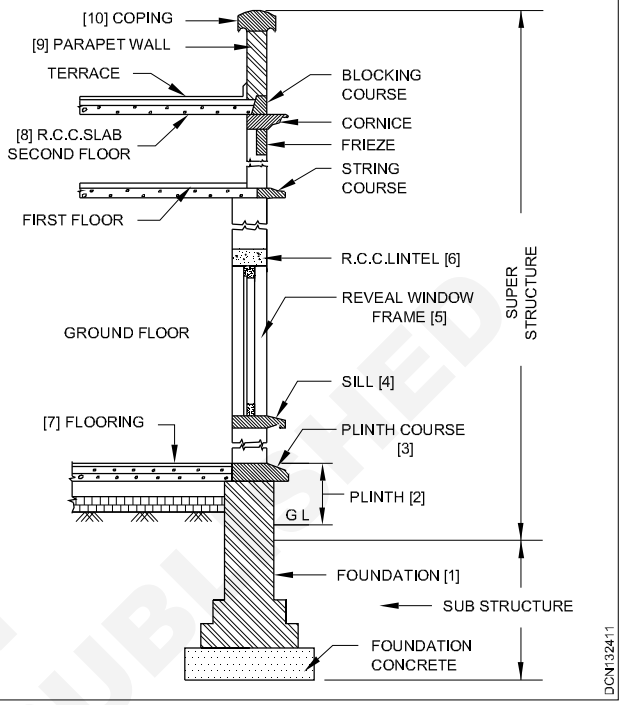
ड्राइंग (Drawing): आवश्यकताओं को वास्तविकता में बदलने का उपकरण।

निर्माण (Construction): दो आयामी ड्राइंग का त्रि-आयामी संरचना में रूपांतरण। यह कार्य में इंजीनियरिंग है, इसलिए निर्माण प्रबंधन की आवश्यकता है।

व्यवसाय: उपयोगकर्ता के व्यवहार को देखकर और उपयोगकर्ता के विचार प्राप्त करके नियोजन, डिजाइनिंग और निर्माण में उपलब्धियों का आकलन करने के लिए व्यवसाय के बाद पर्यावरण डिजाइन मूल्यांकन आवश्यक है।

रख-रखाव एवं परिरक्षण (Occupation) : भवन निर्माण सामग्री एवं निर्माण पर सूर्य, वर्षा, पवन एवं मानव व्यवहार के प्रभाव को देखते हुए भवन के जीवन भर रहने योग्य बनाए रखने के लिए अनुरक्षण कार्यक्रम तैयार करना।

Fig 1



चिनाई (Masonry)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **चिनाई को परिभाषित करें**
- **चिनाई के घटकों की पहचान करें**
- **चिनाई के लिए आवश्यक सामग्री की व्याख्या करें**
- **चिनाई के वर्गीकरण की सूची बनाएं।**

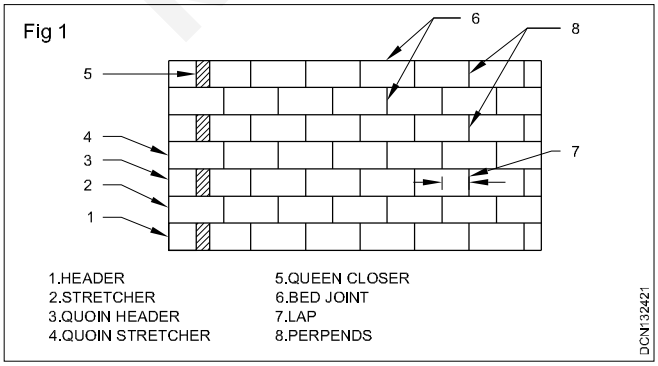
चिनाई (Masonry): चिनाई बिल्डिंग ब्लॉक्स (पत्थर, ईंट, या अन्य बिल्डिंग ब्लॉक्स) को बाध्यकारी सामग्री या मोर्टार के साथ ठीक से बंधे हुए चिनाई इकाइयों के संयोजन की कला है।

चिनाई के घटक (Components of masonry)

तकनीकी शर्तें (Technical Terms)(Fig 1)

स्ट्रेचर (Stretcher): एक ईंट जिसकी लंबाई दीवार के मुख के समानांतर रखी जाती है

Fig 1



हैडर (Header): एक ईंट जिसकी चौड़ाई या मोटाई दीवार के मुख के समानांतर रखी जाती है

आधार (Bed): ईंट की निचली सतह जब समतल रखी जाती है

आधार जोड़ (Bed joint): मोर्टार की क्षैतिज परत जिस पर ईंटें रखी जाती हैं

लंबवत (Perpends): ईंटों को लंबाई या क्रॉस दिशा में अलग करने वाले लंबवत जोड़।

लैप (Lap): क्रमिक क्रम में ऊर्ध्वाधर जोड़ों के बीच की क्षैतिज दूरी।

क्लोज़र (Closer): ईंट का एक टुकड़ा जो ईंट के पाठ्यक्रम के अंत में बंधन को बंद करने के लिए उपयोग किया जाता है।

क्वीन क्लोज़र (Queen closer): ईंट को दो बराबर भागों में अनुदैर्ध्य रूप से काटना

चिनाई के लिए आवश्यक सामग्री (Materials required for a masonry)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चिनाई इकाइयां (Masonry units)

चिनाई इकाइयाँ स्वीकृत मानकों की पुष्टि करेंगी। चिनाई इकाइयाँ निम्नलिखित प्रकार की हो सकती हैं :

a आम जली हुई मिट्टी की ईंटें (CoMMon burnt clay bricks)

b स्टोन्स (Stones) (नियमित आकार की इकाइयों में)

c रेत चूना ईंटें और (Sand liMe bricks and)

d कंक्रीट ब्लॉक (Concrete blocks)

मोर्टार (Mortar): जहां सामान्य चिनाई के लिए निर्दिष्ट किया गया है और भार वहन करने वाली चिनाई वाली दीवारों के लिए सभी मामलों में, मोर्टार का नमूना लिया जाएगा और प्रवाह और जल प्रतिधारण के लिए परीक्षण किया जाएगा।

वर्गीकरण (Classification)

चिनाई को आम तौर पर निम्नानुसार वर्गीकृत किया जाता है।

1 पत्थर की चिनाई (Stone Masonry)

2 ईंट की चिनाई (Brick Masonry)

3 खोखले ब्लॉक कंक्रीट चिनाई (Hollow block concrete Masonry)

4 प्रबलित चिनाई और (Reinforced Masonry and)

5 समग्र चिनाई (CoMposite Masonry)

पत्थर की चिनाई (Stone Masonry)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **पत्थर की चिनाई को परिभाषित करें**
- **पत्थर की चिनाई के निर्माण के सामान्य सिद्धांतों का उल्लेख करें**
- **एशलर चिनाई के पांच प्रकारों का वर्णन करें**
- **पत्थर की चिनाई वाले जोड़ों के प्रकारों की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction) : प्राचीन काल में अधिकांश भवनों का निर्माण पत्थर की चिनाई में किया जाता था। पत्थर बड़ी मात्रा में उपलब्ध हैं लेकिन भारत के सभी हिस्सों में नहीं हैं। पत्थरों का उपयोग भवन की दीवारों, स्तंभों, लिंटल्स, मेहराबों के आधार आदि के निर्माण के लिए किया जाता है। पत्थर की चिनाई के लिए भारत में उपलब्ध सबसे सामान्य प्रकार के पत्थर ग्रेनाइट, बलुआ पत्थर, चूना पत्थर, मार्बल, स्लेट आदि हैं, आमतौर पर पत्थर की चिनाई में चूने और सीमेंट मोर्टार का उपयोग किया जाता है।

परिभाषा (Definition): पत्थरों से संरचनाओं के निर्माण की कला को पत्थर की चिनाई कहा जाता है।

पत्थर की चिनाई के निर्माण के सामान्य सिद्धांत (General principles of construction of stone masonry)

- पत्थर सख्त, दृढ़, कॉम्पैक्ट और टिकाऊ होने चाहिए।
- पत्थर उनके प्राकृतिक आधार पर रखना चाहिए
- उचित जोड़ बनाए रखा जाना चाहिए।
- चिनाई को समान रूप से ऊपर उठाया जाना चाहिए अन्यथा भी चीजें या खांचे या सीढ़ियां प्रदान की जानी चाहिए।
- चिनाई के बीचों बीच पत्थरों और छींटे या मोर्टार से अच्छी तरह से भरा होना चाहिए।
- ऊर्ध्वाधर सतहों को साहुल से जांचना चाहिए।
- चिनाई पर तनन दबाव नहीं होना चाहिए।
- जब निर्माण पुरानी सतह पर करना हो तो काम शुरू करने से पहले इसे अच्छी तरह से साफ और गीला कर लेना चाहिए।
- मोर्टार से पानी के अवशोषण से बचने के लिए पत्थरों को इस्तेमाल करने से पहले गीला किया जाना चाहिए।
- उजागर जोड़ों को इंगित किया जाना चाहिए।
- पूरी चिनाई की दो सप्ताह तक तराई करनी चाहिए।
- हर 1.5 मीटर की ऊंचाई पर पत्थरों के माध्यम से इस्तेमाल किया जाना चाहिए।

पत्थर की चिनाई के लिए आवश्यक सामग्री (Materials required for stone masonry)

1 पत्थर (Stone)

2 मोर्टार (Mortar)

1 पत्थर (Stone): पत्थर सख्त, टिकाऊ, दृढ़ और किसी भी दोष से मुक्त होना चाहिए। जैसे: बेसाल्ट, ग्रेनाइट, लेटराइट, मार्बल, क्वार्टजाइट बलुआ पत्थर, स्लेट।

2 मोर्टार (Mortar): पत्थरों को सही स्थिति में रखने के लिए मोर्टार का उपयोग किया जाता है। मोर्टार का चयन आने वाली सामर्थ्य और अपक्षय एजेंसियों के लिए वांछित प्रतिरोध पर निर्भर करता है। जैसे: चूना मोर्टार, सीमेंट मोर्टार, चूना सीमेंट मोर्टार, सीमेंट चूना मोर्टार।

रबल चिनाई (Rubble Masonry)

मलबे की चिनाई में इस्तेमाल किए गए पत्थरों के ब्लॉक या तो अनड्रेस्ड या रफ ड्रेस्ड होते हैं। से प्राप्त शक्ति

1 मोर्टार की गुणवत्ता

2 निश्चित अंतरेज़िन में थ्रू स्टोन का उपयोग करना

3 मोर्टार को फेसिंग के बीच अच्छी तरह से भरना।

अश्लर चिनाई: एशलर चिनाई में सटीक आधार जोड़ों के साथ चौकोर या आयताकार आकार के नियमित पत्थरों का उपयोग किया जाता है।

पत्थर की चिनाई में जोड़: चिनाई में पत्थर की लंबाई, चौड़ाई, मोटाई बढ़ाने के लिए या पत्थरों को एक दूसरे से मजबूती से सुरक्षित करने के लिए जोड़ों की आवश्यकता होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पत्थर की चिनाई का वर्गीकरण

पत्थर की चिनाई

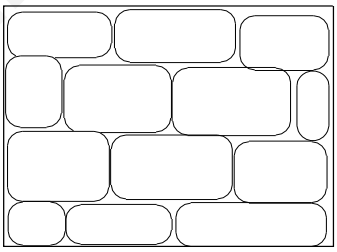
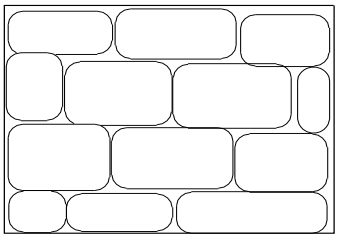
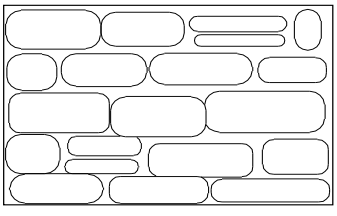
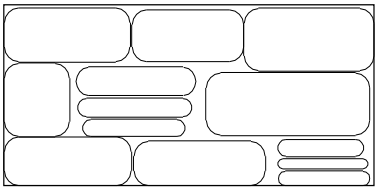
रबल चिनाई

1 पाठ्यक्रमित रबल
2 अनियंत्रित मलबे
3 रैंडम रबल
4 सूखा मलबा
5 बहुभुज मलबे
6 फ्लिंट रबल कोर्स

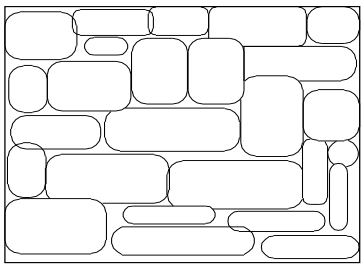
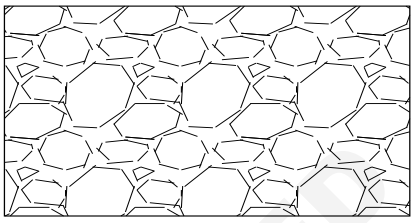
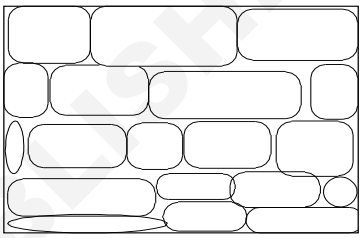
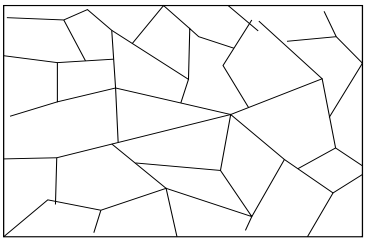
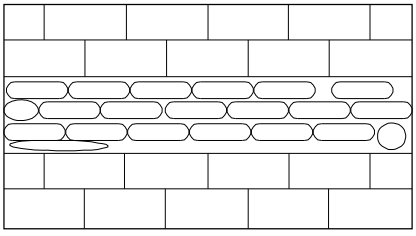
अश्लर चिनाई

1 एशलर फाइन
2 एशलर रफ टूल्ड
3 एशलर रॉक या खदान का सामना करना पड़ा
4 अश्लर चम्फरेड
5 एशलर ब्लॉक पाठ्यक्रम चिनाई में

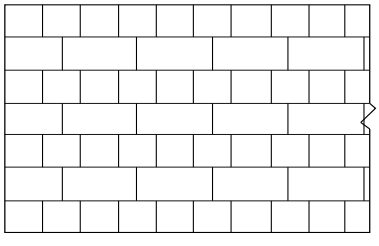
रबल चिनाई (RUBBLE MASONRY)

क्र.सं.	चिनाई का नाम	विवरण	आकृति
1	मलबे की चिनाई	पत्थरों की ऊँचाई 50 MM से 200 MM तक भिन्न होती है। पत्थर विशेष रूप से समान ऊंचाई के होते हैं। सार्वजनिक भवनों, आवासीय भवनों आदि के लिए उपयोग किया जाता है,	
1a	कुचल मलबे (पहली तरह)	सतह के पत्थरों को हथौड़े से तैयार किया जाता है, झाड़ियों का आकार 40 MM से अधिक नहीं होता है, मोर्टार का जोड़ 10 MM से अधिक नहीं होता है।	
1b	कुचला हुआ मलबा (दूसरा प्रकार)	पत्थर अलग-अलग ऊंचाई के होते हैं, एक कोर्स मोर्टार जोड़ की ऊंचाई 12 MM बनाने के लिए दो पत्थरों का उपयोग किया जाना है।	
1c	कुचला हुआ मलबा (तीसरा प्रकार)	न्यूनतम ऊंचाई 50 MM, एक कोर्स की ऊंचाई बनाने के लिए केवल तीन पत्थरों का उपयोग किया जाना है, मोर्टार जोड़ 16 MM है।	

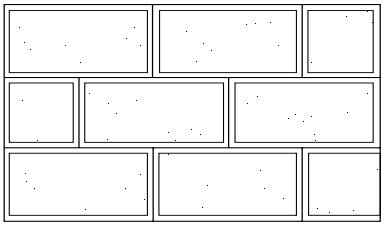
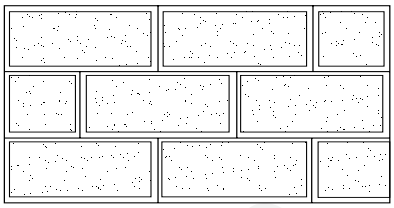
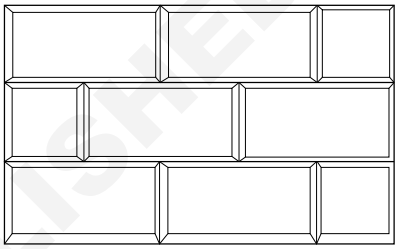
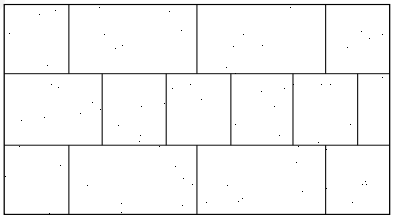
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2	बिना क्रम वाली मलबे की चिनाई	पत्थरों का उपयोग किया जाता है क्योंकि वे खदान से उपलब्ध हैं, पाठ्यक्रम नियमित रूप से नहीं है, और मोर्टार संयुक्त की मोटाई 12 MM है। इस चिनाई का उपयोग परिसर की दीवार, गो डाउन, गैरेज आदि में किया जाता है।	
3	यादृच्छिक मलबे चिनाई	पत्थर अनियमित आकार और माप के होते हैं लेकिन अच्छी उपस्थिति के लिए व्यवस्थित होते हैं, इसलिए अधिक कौशल की आवश्यकता होती है। मोर्टार संयुक्त 6 MM से अधिक नहीं है। आवासीय भवन, परिसर की दीवार आदि के लिए उपयोग किया जाता है,	
4	सूखे मलबे की चिनाई	निर्माण में इसी तरह के मलबे की चिनाई 3 प्रकार की होती है, सिवाय इसके कि किसी मोर्टार का उपयोग नहीं किया जाता है। इसके निर्माण में अधिक कौशल की आवश्यकता होती है जिसका उपयोग परिसर की दीवार,पुल के दृष्टिकोण पर पिचिंग, दीवार बनाए रखने आदि के लिए किया जाता है।	
5	बहुभुज मलबे चिनाई	पत्थर हथौड़े से सजे हैं। सतह के काम के लिए चुने गए पत्थरों को अनियमित बहुभुज आकार में तैयार किया जाता है। निर्माण के लिए अधिक कौशल की आवश्यकता है। सतह के काम के लिए इस्तेमाल किया।.	
6	फ्लिंट मलबे की चिनाई	इस्तेमाल किए गए पत्थर फ्लिंट पत्थर होते हैं जो सिलिका के अनियमित आकार के नोड्यूल होते हैं। फेस अरेंजमेंट को कोर्स या अनसोर्ड किया जा सकता है। लेसिंग कोर्स शुरू करने से सामर्थ्य बढ़ जाती है। उस जगह पर इस्तेमाल किया जाता है जहां फ्लिंट पत्थर आसानी से उपलब्ध होते हैं	

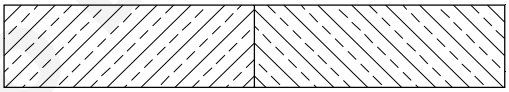
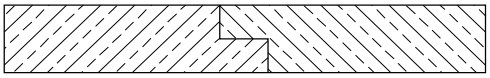
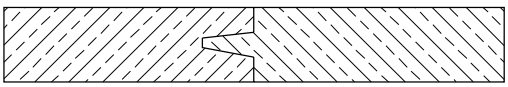
अशलर चिनाई

क्र.सं.	चिनाई का नाम	विवरण	आकृति
1	एशलर फाइन	पलंग, भुजाएँ और सतह बारीक छेनी से सजे हुए हैं। पत्थरों को उचित जोड़ में व्यवस्थित किया गया है। मोर्टार जोड़ों की मोटाई 3 MM से अधिक नहीं होती है। यह चिकनी उपस्थिति देता है, लेकिन यह बहुत महंगा है। बेहतर काम के लिए इस्तेमाल किया जाता है।	

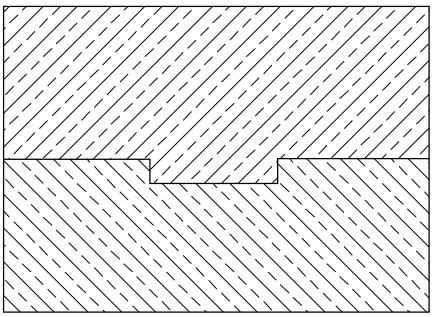
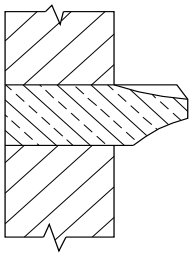
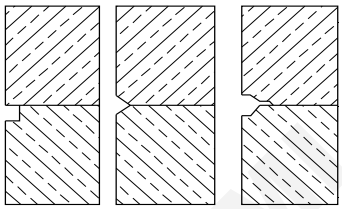
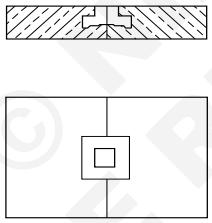
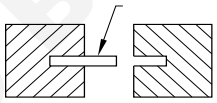
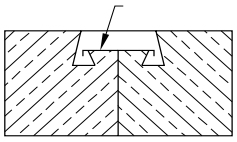
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2	एशलर रफ टूल्ड (बास्टर्ड एशलर)	पलंग और किनारे बारीक छेनी से सजे हुए हैं। चेहरे खुरदुरे बने। मोर्टार जोड़ों की मोटाई 6 MM से अधिक नहीं होती है। परिधि के चारों ओर एक पट्टी प्रदान की जाती है। केवल उजागर सतह के लिए उपयोग किया जाता है।	
3	एशलर रॉक या खदान का सामना करना पड़ा	खुली सतह को छोड़कर सभी सतह और किनारे खदान से प्राप्त के रूप में छोड़ दिए गए हैं। केवल झाड़ियों को हटा दिया जाता है। परिधि के चारों ओर एक पट्टी प्रदान की जाती है।	
4	अश्लर चम्फर्ड	एक पट्टी 25 MM चौड़ी प्रदान की जाती है, इसे छेनी का उपयोग करके 45 ° के कोण पर चम्फर या बेवल किया जाता है। एक और पट्टी 12 MM चौड़ी शेष पत्थर का खुला भाग शेष भाग वैसे ही जैसे खदान से प्राप्त होता है। यह साफ सुथरा रूप देता है।	
5	अश्लर ब्लॉक इन पाठ्यक्रम चिनाई	यह मलबे की चिनाई और राख की चिनाई के बीच एक स्थान रखता है। चेहरे हथौड़े से सजे हैं। मोटाई मोर्टार संयुक्त 6 MM से अधिक नहीं है। इसका उपयोग दीवारों, समुद्र की दीवारों, रेलवे स्टेशनों, मंदिरों के पुलों आदि को बनाए रखने के लिए किया जाता है	

पत्थर की चिनाई में जोड़ों के प्रकार

क्र.सं.	जोड़ों का प्रकार	आकृति	उपयोग
1	बट जोड़		साधारण कार्यों में प्रयुक्त होने वाला सर्वाधिक सामान्य जोड़।
2	रिबेटेड जॉइंट या लैप्ड जॉइंट		प्रयुक्त आर्क वर्क, गैबल टॉप्स का मुकाबला।
3	जीभ वाला और अंडाकार जोड़ या जॉगल जोड़		जोड़ को अधिक श्रम की आवश्यकता होती है जो महंगा होता है ऐशलर चिनाई के कुछ भागों में उपयोग किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4	टेबल्ड ज्वाइंट		यह जोड़ पार्श्व गति को रोकता है। समुद्री दीवार जैसी संरचनाओं में उपयोग किया जाता है जहां पार्श्व दबाव अधिक होता है।
5	गठीला या जंग लगा हुआ जोड़		कॉर्निस के जोड़ की सुरक्षा के लिए उपयोग किया जाता है।
6	जंग लगा हुआ जोड़		इन जोड़ों का उपयोग प्लिंथ, क्रॉइन, निचली मंजिल की बाहरी दीवार के लिए किया जाता है।
7	प्लग किया हुआ जोड़		इसका उपयोग कोपिंग और कोर्निश आदि के लिए प्रयोग किया जाता है।
8	घिसा हुआ जोड़		ऐशलर चिनाई के कुछ अंत भागों में जहां जॉगल जोड़ की आवश्यकता होती है, हम इस जोड़ का उपयोग कर सकते हैं।
9	तंग जोड़		यह पत्थर के जोड़ को अलग होने की प्रवृत्ति को रोकता है। डॉवेल जोड़ के बजाय इस जोड़ का उपयोग किया जाता है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ईंट की चिनाई (Brick masonry)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ईंट की चिनाई और जोड़ को परिभाषित करें**
- **ईंट की चिनाई में जोड़ों के सामान्य सिद्धांतों को बताएं**
- **ईंट की चिनाई में प्रयुक्त विशेष ईंटों की व्याख्या करें**
- **ईंट की चिनाई में उपयोग किए जाने वाले जोड़ों के प्रकारों की व्याख्या करें**
- **ईंट चिनाई के प्रकारों का वर्णन करें**
- **ईंट के काम की निगरानी करते समय ध्यान देने योग्य बातें**
- **चिनाई के वर्गीकरण की सूची बनाएं।**

परिचय (Introduction)

विभिन्न प्रकार की ईंटों को बिछाने की तकनीक, मोटी दीवारों के निर्माण में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के मोर्टार के साथ, सभी को एक अलग शिल्प संचालन की आवश्यकता होती है।

शुष्क मौसम में सभी ईंटों को उपयोग से पहले पानी में अच्छी तरह से भिगोना चाहिए और काम शुरू होने से पहले पुरानी दीवार के शीर्ष को गीला कर देना चाहिए। भिगोना और गीला करना धूल को हटाने और ईंटों को मोर्टार से बहुत अधिक पानी को अवशोषित करने से रोकने के लिए किया जाता है।

परिभाषा (Definition)

निर्माण की एक कला जिसमें मोर्टार से बंधी ईंटों के साथ संरचना को ईंट की चिनाई कहा जाता है। एक बंधन परतों में ईंटों की एक व्यवस्था है जिसके द्वारा कोई निरंतर ऊर्ध्वाधर जोड़ नहीं होता है।

बंधन के सिद्धांत (Principles of Bonding)

1 लैप की मात्रा दीवार की लंबाई के साथ-साथ कम से कम 1/4 ईंट और दीवार की मोटाई के साथ-साथ ½ ईंट होनी चाहिए। (चिनाई के घटक देखें)।

2 एक समान लैप प्राप्त करने के लिए ईंट एक समान आकार की होनी चाहिए

3 संरचना की फेसिंग करने में इस्तेमाल किया जाना चाहिए

4 हार्टिंग केवल हेडर से ही करनी चाहिए।

5 जहां तक हो सके ईंट-पत्थर के प्रयोग से बचना चाहिए।

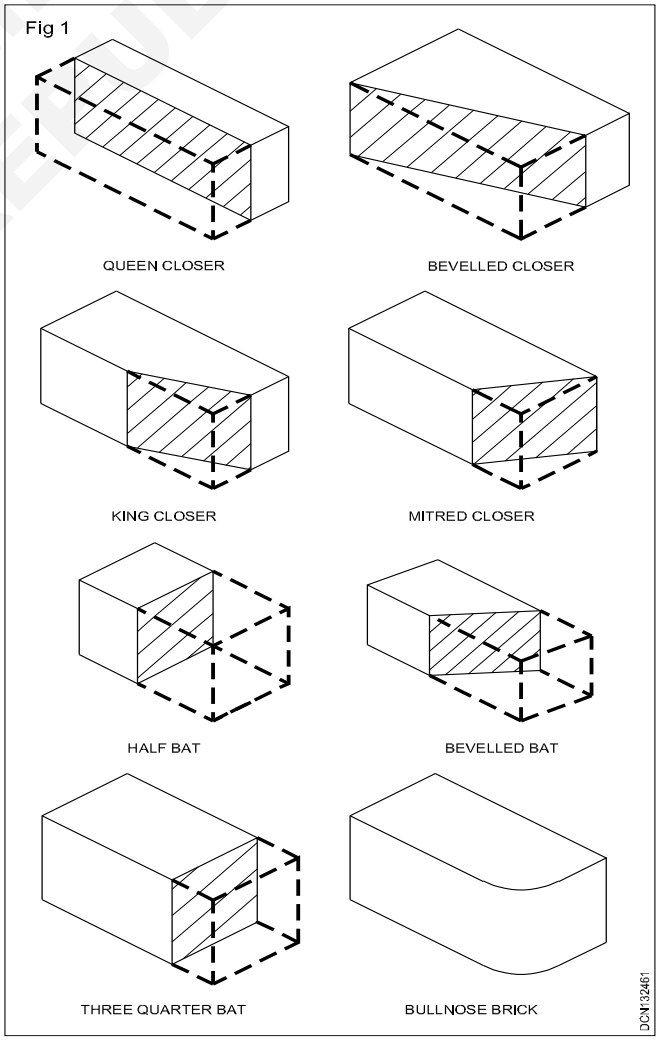
6 वैकल्पिक पाठ्यक्रमों में लंबवत जोड़ इसके साथ लंबवत होना चाहिए।

विशेष ईंटें (Special bricks)

क्लोज़र (closer) - ईंट का एक टुकड़ा जो ईंट के पाठ्यक्रम के अंत में बंधन को बंद करने के लिए उपयोग किया जाता है।

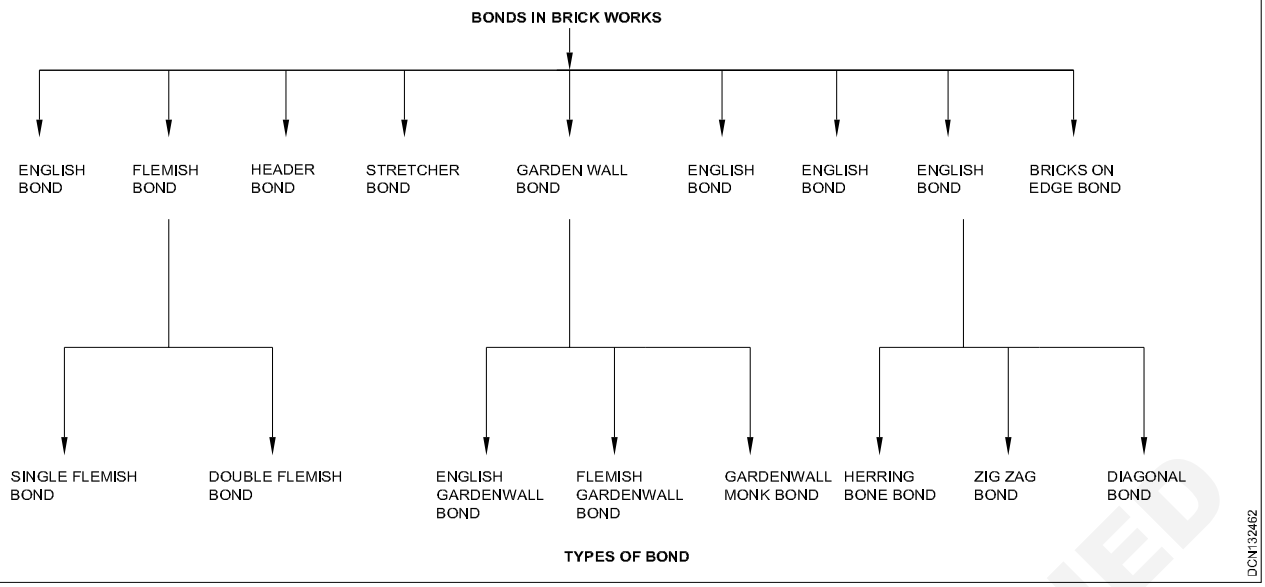
- **क्वीन क्लोज़र (Queen closer):** ईंट को दो बराबर भागों में लम्बाई में काटना (Fig 1a)
- **किंग क्लोज़र (King closer):** ईंट के त्रिकोणीय हिस्से को इस तरह काटना कि आधा हेडर और आधा स्ट्रेचर बगल के कटे हुए चेहरे पर लगे (Fig 1b)।
- **बेवेल्ड क्लोज़र (Bevelled closer):** आधी चौड़ाई लेकिन पूरी लंबाई (Fig 1c) के त्रिकोणीय हिस्से को काटना।
- **मिटर क्लोज़र (Mitred closer):** ईंट के त्रिकोणीय भाग को उसकी चौड़ाई से ईंट की लंबाई के साथ 45° से 60° के कोण पर काटना (Fig 1d)।
- **हाफ बट (Half Bat):** मानक ईंट को उनकी लंबाई, यानी क्वार्टर बट, हाफ बट, थ्री क्वार्टर बट (Fig 1e) में काटकर बनाया गया भाग।
- **बुलनोज़ (Bullnose) :**गोल कोण से ढली हुई ईंट (Fig 1f)।
- **गाय की नाक (Cow nose):** एक ईंट की ढलाई जिसके सिरे पर डबल बुलनोज़ होती है।
- **बेवेल्ड बट (Bevelled Bat) :** भाग ईंट की लंबाई के 3/4 भाग को एक तरफ और 1/2 लंबाई को दूसरी तरफ से काटता है। (Fig 1g)

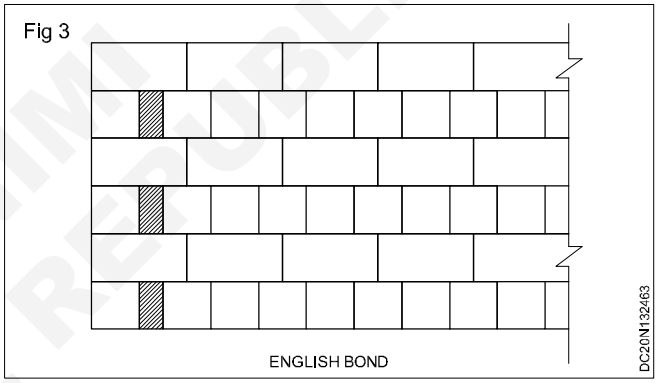
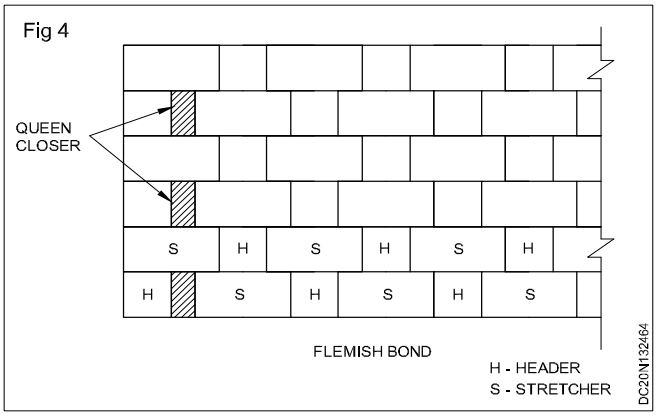
Fig 1



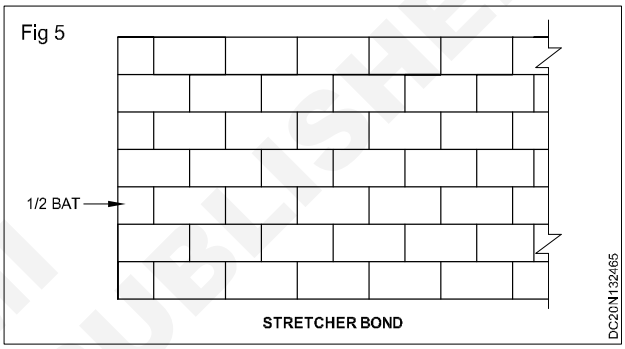
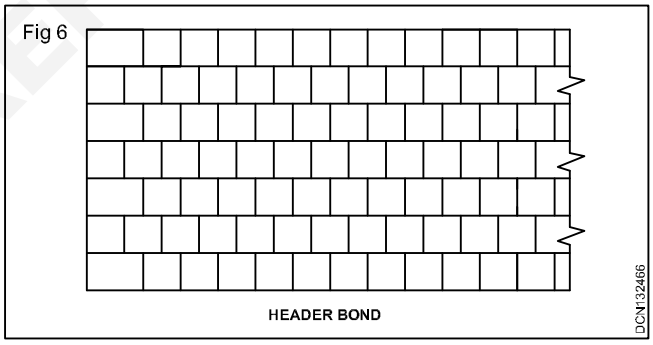
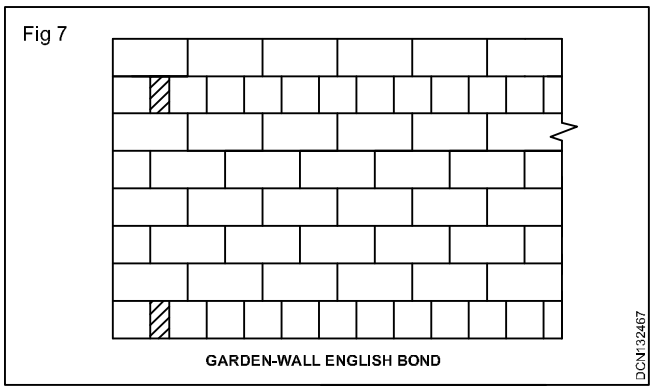
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2

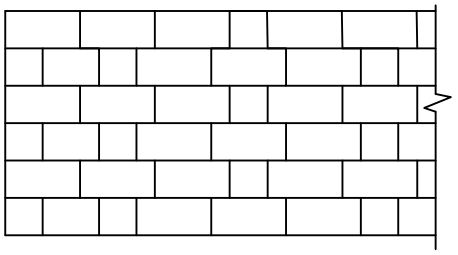
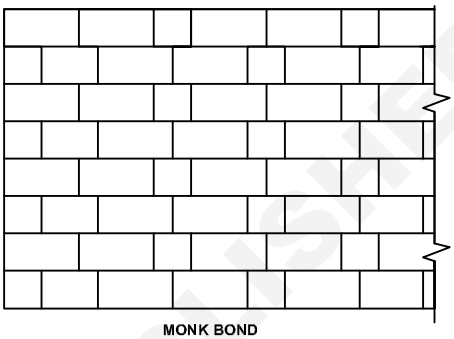
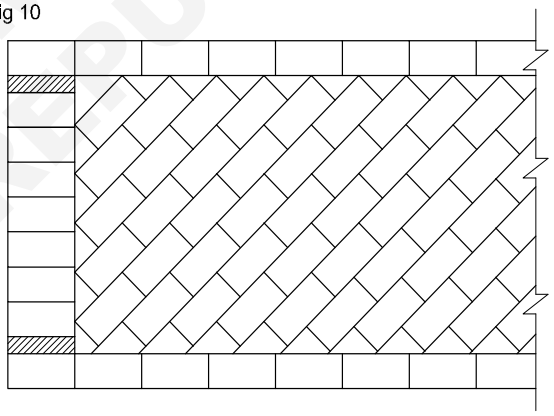
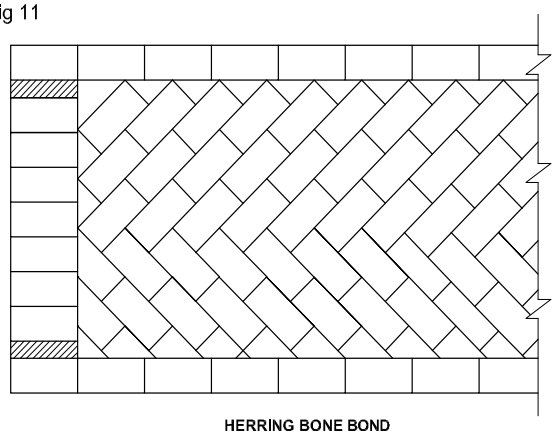


बांड का नाम	विशेषताएं और उपयोग	आकृति
अंग्रेजी बंधन	वैकल्पिक रद्दों में हेडर होते हैं और स्ट्रेचर (Fig 3). रानी ने क़्वाइन के बगल में रख दिया लैप लेने के लिए शीर्षलेख। प्रत्येक वैकल्पिक शीर्षलेख केंद्रीय रूप से स्ट्रेचर पर समर्थित। लगातार ऊर्ध्वाधर जोड़ नहीं बनते हैं रुके हुए सिरों को छोड़कर। हैडर कोर्स कभी भी a . से शुरू नहीं होना चाहिए रानी करीब। क्वीन क्लोजर की आवश्यकता नहीं है ट्रेचर कोर्स। न्यूनतम लैप ¼ ईंट होना चाहिए। 1,2,3...मोटी दीवार दोनों पर एक जैसी दिखती है आधी मोटी दीवार के बहुफलक में नहीं है फेसिंग और बैकिंग में एक जैसा लुक।	Fig 3  ENGLISH BOND DC20N132463
फ्लेमिश बंधन	हर कोर्स में हेडर और स्ट्रेचर वैकल्पिक रूप से रखा गया है। (Fig 4) क्वॉइन हेडर के बगल में एक क्वीन क्लोजर रखा गया है प्रत्येक हेडर को उसके नीचे एक स्ट्रेचर पर केंद्रीय रूप से सहारा दिया जाता है पतले बोर्ड में लघु सतत लंबवत जोड़ बनते हैं। ईंट-पत्थर का प्रयोग आधी ईंट के गुणक में भी किया जाना है।	Fig 4  QUEEN CLOSER S H S H S H H S H S H S FLEMISH BOND H - HEADER S - STRETCHER DC20N132464

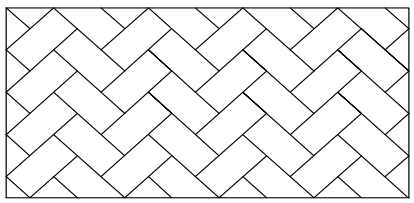
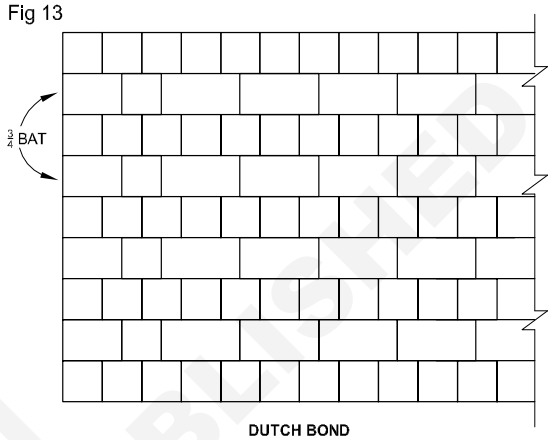
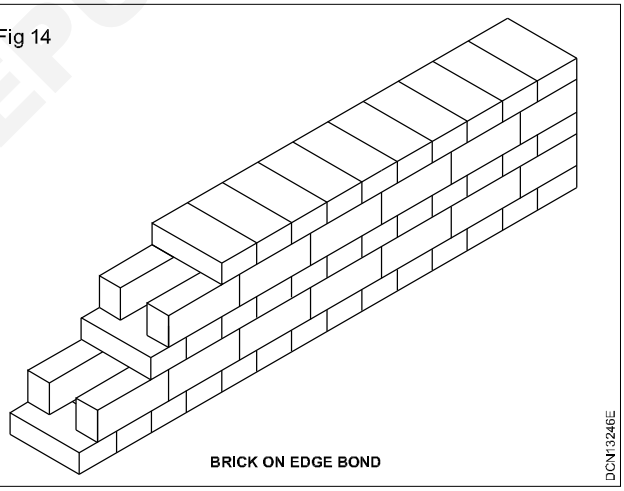
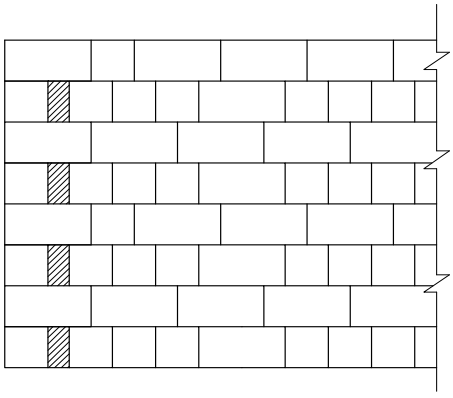
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बांड का नाम	विशेषताएं और उपयोग	आकृति
a) एकल फ्लेमिश बॉन्ड b) डबल फ्लेमिश बॉन्ड	a) फेसिंग एलिवेशन फ्लेमिश बॉन्ड है लेकिन बैकिंग और हार्टिंग इंग्लिश बॉन्ड है b) हेडर और स्ट्रेचर को बारी-बारी से फेसिंग और बैकिंग में रखा जाता है। समर्थन में भी। उपयोग:- 1. संरचनात्मक कार्य या भार वहन करने वाली दीवारों के लिए 2. मनभावन रूप धारण करनेवाला	
स्ट्रेचर बॉन्ड	1. सभी ईंटों को स्ट्रेचर कोर्स में व्यवस्थित किया गया है (Fig 5) 2. यह उचित आंतरिक बंधन विकसित नहीं करता है 3. उचित लैप पाने के लिए वैकल्पिक दिशा में ½ बट का परिचय दें।	Fig 5  STRETCHER BOND
हैडर बांड	1. सभी ईंटों को हेडर कोर्स में व्यवस्थित किया गया है (Fig 6) 2. ओवरलैप को ¾ बट्स का उपयोग करके हासिल की गई आधी ईंट की चौड़ाई के बराबर रखा जाता है। उपयोग: गोलाकार दीवार के लिए गोलाकार मैनहोल के लिए	Fig 6  HEADER BOND
बगीचे की दीवार a) अंग्रेजी उद्यान बंधन	1. एक हैडर कोर्स दो या पांच स्ट्रेचर कोर्स के लिए प्रदान किया जाता है 2. क्वॉइन हेडर को वैकल्पिक बॉन्ड कोर्स में रखा जाता है और लैप को विकसित करने के लिए क्वीन क्लोज को हेडर कोर्स में क्वॉइन हेडर के बगल में रखा जाता है लैप विकसित करने के लिए हेडर कोर्स 3. एक ईंट की मोटी दीवार है और बांड की ऊंचाई 2 मी है (Fig 7) उपयोग:-बांड का उपयोग बगीचे की दीवारों और परिसर की दीवार के लिए किया जाता है।	Fig 7  GARDEN-WALL ENGLISH BOND

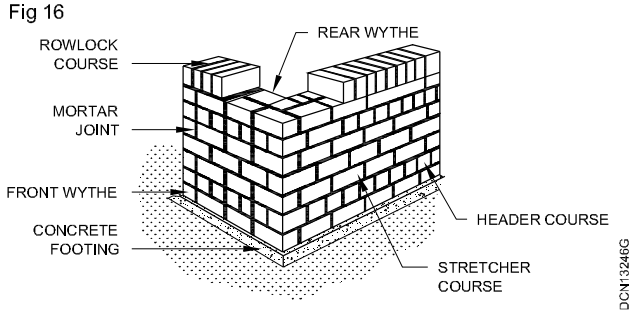
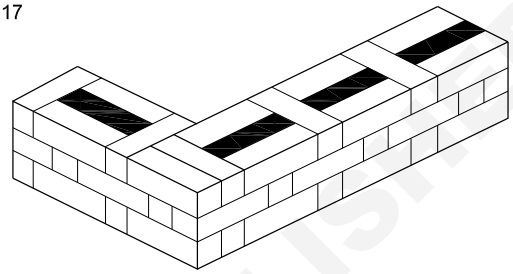
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बांड का नाम	विशेषताएं और उपयोग	आकृति
b) फ्लेमिश उद्यान दीवार बंधन	1. प्रत्येक कोर्स में एक हेडर से तीनै या पांच स्ट्रेचर होते हैं 2. क्वॉइन हेडर के बगल में एक ¾ वें बट को रखा गया है। 3. प्रत्येक मध्य स्ट्रेचर के मध्य में एक हेडर रखा गया है।	Fig 8  GARDEN-WALL FLEMISH BOND DCN132468
c) मोंक बंधन	1. प्रत्येक कोर्स में एक हेडर से दो स्ट्रेचर होते हैं 2. हेडर दो हेडर के बीच के जोड़ पर टिका होता है 3. क्वॉइन हेडर के बगल में एक 3/4 वां बट रखा गया है। (Fig 9)	Fig 9  MONK BOND DCN132469
6. रेकिंग बांड a) विकर्ण बांड	1. कोर्स झुका हुआ है 2. वैकल्पिक कोर्स में झुकाव विपरीत दिशा में होना चाहिए। 3. ईंट 45° . पर बिछाई जाती है ईंटें अनुदैर्ध्य रूप से रखी जाती हैं, जो 2-4 ईंटों की मोटाई के लिए उपयोगी होती हैं। (चित्र 10)	Fig 10  PLAN SHOWING ARRANGEMENT OF BRICK IN DIAGONAL BOND DC20N13246A
b) हिलसा बोन बॉन्ड	दोनों दिशाओं में केंद्र से 45° की दूरी पर ईंटें बिछाई जाती हैं, जो सजावटी फिनिश के लिए उपयोगी होती हैं (Fig 11)	Fig 11  HERRING BONE BOND DCN13246B

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बांड का नाम	विशेषताएं और उपयोग	आकृति
c) ज़िग-ज़ैग बॉन्ड	ज़िग-ज़ैग फैशन में ईंटें 45° पर रखी जाती हैं और फर्श के लिए उपयोग की जाती हैं (Fig 12)	Fig 12  ZIG-ZAG BOND DC20N13246C
डच बांड	1. हेडर और स्ट्रेचर का वैकल्पिक कोर्स (Fig 13) 2. स्ट्रेचर कोर्स का क्वाइन 3/4 बट है 3. प्रत्येक वैकल्पिक स्ट्रेचर कोर्स में बट के बगल में एक हेडर लगाया जाता है. उपयोग:- दीवार के कोने को मजबूत किया जा सकता है।	Fig 13  DUTCH BOND DCN13246D
किनारे पर ईंट का बांड	1. वैकल्पिक कोर्स में हेडर और स्ट्रेचर के रूप में ईंटें बिछाई जाती हैं (Fig 14) 2. हैडर आधार पर रखे जाते हैं और स्ट्रेचर किनारे पर रखे जाते हैं. 3. निरंतर गुहा (cavity) बनती है। उपयोग: - बगीचे की दीवार, परिसर की दीवार, विभाजन की दीवार के लिए उपयोग किया जाता है।	Fig 14  BRICK ON EDGE BOND DCN13246E
अंग्रेजी क्रॉस बॉन्ड	1.वैकल्पिक कोर्स हेडर और स्ट्रेचर के होते हैं. (Fig 15) 2. क्वीन क्लोजर को क्वॉइन हेडर के बगल में रखा गया है. 3. वैकल्पिक क्वॉइन स्ट्रेचर के बगल में एक हेडर पेश किया गया है। उपयोग:- यह बांड दीवार की शोभा बढ़ाता है	Fig 15  ENGLISH CROSS BOND DC20N13246F

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बांड का नाम	विशेषताएं और उपयोग	आकृति
फेसिंग बांड	1. कई स्ट्रेचर कोर्स के बाद एक हेडर कोर्स रखा जाता है. (Fig 16) उपयोग:- इसका उपयोग तब किया जाता है जब फेसिंग और बैकिंग ईंट अलग-अलग आकार के होते हैं।	Fig 16 
चूहा जाल बांड	1. 10 cm से कम मोटाई वाली स्थानीय रूप से निर्मित ईंटों का उपयोग किया जाता है. (Fig 17) 2. सभी ईंटें किनारे पर रखी गई हैं। 3. एक ही कोर्स में वैकल्पिक हेडर और स्ट्रेचर का उपयोग किया जाता है. 4. कोर्स के अंदर एक गुहा (Cavity) का निर्माण होता है। 5. यह मजबूत, ध्वनि और गर्मी प्रतिरोधी है।	Fig 17  RAT TRAP BOND

फ्लेमिश बांड के साथ अंग्रेजी बांड की तुलना

विशेषताएँ	अंग्रेजी बांड	फ्लेमिश बॉन्ड
ईंट की व्यवस्था	a. वैकल्पिक पाठ्यक्रमों में हैडर और स्ट्रेचर बिछाए जाते हैं b. प्रत्येक वैकल्पिक हैडर एक स्ट्रेचरे के ऊपर केंद्रीय रूप से समर्थित होता है	a. प्रत्येक पाठ्यक्रम में वैकल्पिक रूप से हैडर और स्ट्रेचर रखे जाते हैं। b. प्रत्येक हैडर इसके नीचे एक स्टेचर पर केंद्रीय रूप से समर्थित है।
स्ट्रेंथ	सबसे मजबूत प्रकार का बांड	सभी दीवारों के लिए सबसे कमजोर बांड
दिखावट	खुरदुरा रूप प्रदान करता है	अच्छी उपस्थिति प्रदान करता है
कौशल	कम कौशल की आवश्यकता है	अधिक कौशल की आवश्यकता है
सामग्री की लागत	महंगा, ईंट के बट का उपयोग नहीं किया जाता है	किफायती, क्योंकि ईंट के बट का उपयोग किया जाता है।
मोर्टार	अधिक मोर्टार की जरूरत है	अतिरिक्त जोड़ों के लिए आवश्यक अधिक मोर्टार

कनेक्शन पर जोड़ (Bonds at connections) (Fig 18)

अलग-अलग दिशाओं में दीवारें कुछ स्थानों पर आपस में जुड़ जाती हैं, जिन्हें कनेक्शन कहा जाता है।

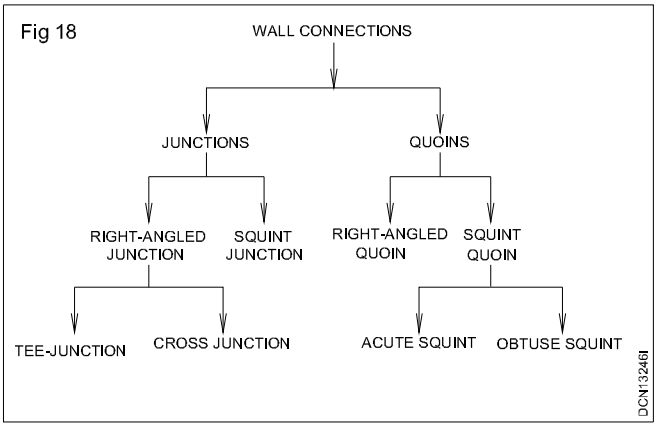
कनेक्शन पर जोड़ द्वारा संतुष्ट होने की आवश्यकताएं हैं: -

1 लंबवत जोड़ निरंतर नहीं होने चाहिए।

2 टूटी हुई ईंटों का कम से कम उपयोग किया जाए।

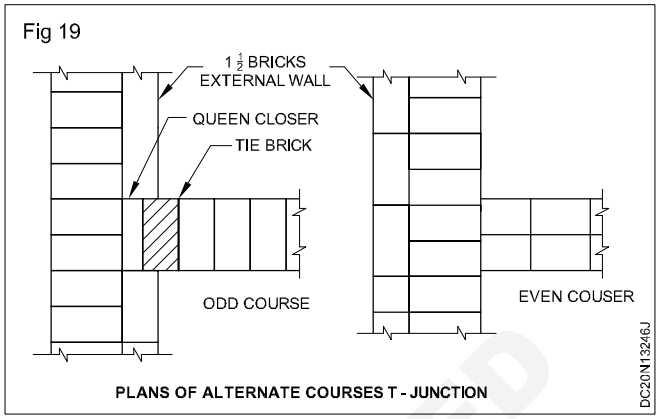
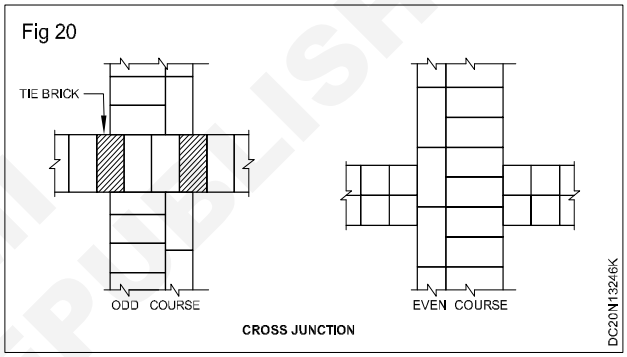
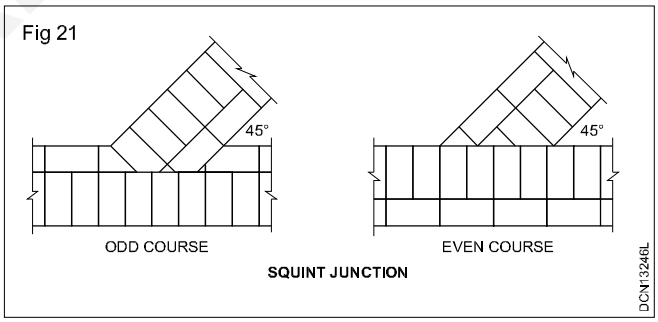
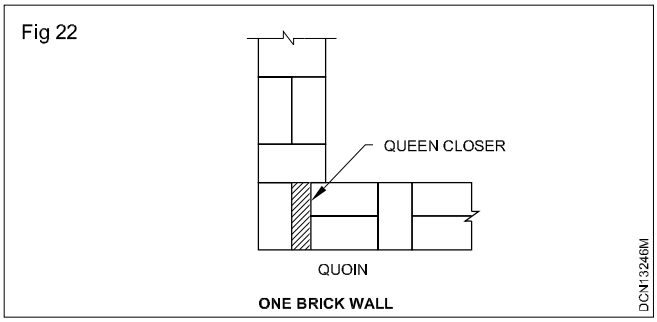
3 कनेक्शन इतना मजबूत होना चाहिए कि डिफरेंशियल सेटलमेंट का विरोध कर सके।

Fig 18

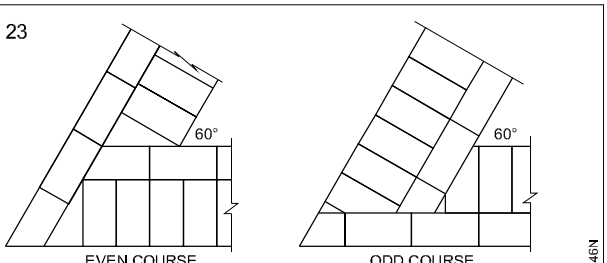
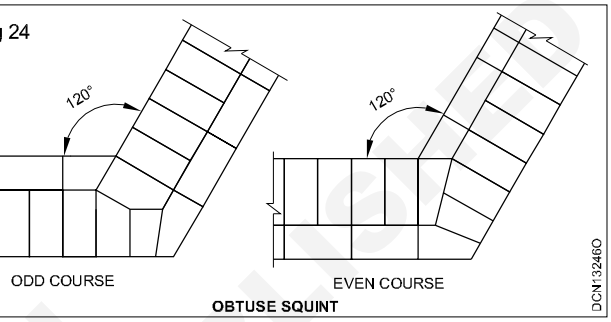


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कनेक्शन के रूप

कनेक्शन के रूप	विशेषताएँ	आकृति
1. जंक्शन (Junction)		
a) समकोण जंक्शन (Right angled junction)	दो दीवारें एक दूसरे से समकोण पर मिलती हैं (Fig 19)	Fig 19 
a.i) T- जंक्शन (Tee Junction)	अक्षर 'T' का आकार बनाता है। क्रॉस वॉल के कोर्स के हैडर कोर्स मुख्य दीवार के स्ट्रेचर कोर्स में प्रवेश करते हैं। वैकल्पिक कोर्स बस मुख्य दीवार से सटे हुए हैं।	
a.ii) क्रॉस जंक्शन (Cross junction)	दो दीवारें एक दूसरे को पार करती हैं। वैकल्पिक कोर्स बस मुख्य दीवार से सटे हुए हैं। आवश्यक लैप . बनाने के लिए अन्य वैकल्पिक कोर्स की-हेडर के रूप में ईंटों के साथ प्रदान किए जाते हैं. (Fig 20)	Fig 20 
b) स्क्विंट जंक्शन (Squint junction)	दो दीवारें आपस में मिलती हैं, लेकिन समकोण नहीं बनती है (Fig 21)	Fig 21 
2 क्वाइन्स (Quoins)	दीवार के मुड़ने पर बनता है कनेक्शन (Fig 22)	Fig 22 

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कनेक्शन के रूप	विशेषताएँ	आकृति
2.a) समकोण क्वीन (Right angled quoin)	दीवार एक मोड़ लेती है और एक समकोण (स्क्वायर क्वॉइन) कोण बनाती है। कोई लंबवत निरंतर जोड़ नहीं बनते हैं। (Fig 23)	Fig 23 
2. b) स्क्विंट क्वोइन	दीवारें एक मोड़ लेती हैं और एक समकोण के अलावा अन्य बनाती हैं।	
	की ओर संलग्न कोण	
2. b i) एक्यूट स्क्विंट क्वीन	दीवार एक समकोण से छोटी है	Fig 24 
2. bii) अधिक स्क्विंट क्वोइन	दीवार के किनारे पर संलग्न कोण 90^0 से 180^0 . के बीच होना चाहिए (Fig 24)	

ईंट चिनाई में दोष

ईंट चिनाई कार्य में दोषों के कारण निम्नलिखित हैं।

1 एम्बेडेड फिक्चर का क्षरण।
2 ईंटों से लवणों का क्रिस्टलीकरण
3 सूखने पर सिकुड़न
4 सल्फेट अटैक
5 पानी का जमना

ईंट चिनाई के प्रकार (Types of brick masonry)

ईंट कार्य को मोर्टार की गुणवत्ता, ईंट की गुणवत्ता और मोर्टार संयुक्त की मोटाई के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है।

ईंट कार्य के प्रकार	विशेषता
1. मिट्टी के मोर्टार में ईंट कार्य	a. गहन रूप से मिश्रित रेत और मिट्टी के मसले का उपयोग जोड़ों को भरने के लिए किया जाता है।
	b. मोर्टार की मोटाई 12 MM
	c. 4M तक की ऊंचाई के सबसे सस्ते निर्माण के लिए उपयोग किया जाता है।
2. CM या LM प्रथम श्रेणी में ईंट कार्य	a. सीमेंट मोर्टार या चूने के मोर्टार का उपयोग किया जाता है।
	b. ईंटें मानक आकार की मेज पर ढाली जाती हैं।
	c. सतह और किनारे नुकीले, चौकोर और सीधे होते है।
	d. मोर्टार का जोड़ 10 mm से अधिक नहीं होता है।
3. CM या LM द्वतीय श्रेणी में ईंट कार्य	a. सीमेंट मोर्टार या चूना मोर्टार का उपयोग किया जाता है।
	b. ईंटों को मानक आकार का ढाला जाता है और भट्टों में जलाया जाता है।
	c. मोर्टार जोड़ की मोटाई 12 mm है।
4. CM या LM तृतीय श्रेणी में ईंट कार्य	a. सीमेंट मोर्टार या चूने के मोर्टार का उपयोग किया जाता है।
	b. ईंटों को मानक आकार में ढाला जाता है और भट्टों में जलाया जाता है।
	c. मोर्टार संयुक्त की मोटाई 12 mm है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ईंट कार्य का पर्यवेक्षण करते समय ध्यान रखने योग्य बातें

ईंट कार्य की निगरानी करते समय निम्नलिखित बातों पर ध्यान देना चाहिए:

1 उपयोग की जाने वाली ईंटों को कार्य के विनिर्देशों की आवश्यकताओं की पुष्टि करनी चाहिए।

2 ईंटों को पानी से संतृप्त किया जाना चाहिए ताकि मोर्टार से नमी के अवशोषण को रोका जा सके। यह कार्य स्थल पर एक टैंक प्रदान करके और ईंटों को वास्तव में स्थिति में रखे जाने से कम से कम 2 घंटे की अवधि के लिए ईंटों को विसर्जित करके प्रभावी ढंग से किया जाता है।

3 ईंटों को उनके आधार पर ठीक से रखा जाना चाहिए। मोर्टार को पूरी तरह से आधार के साथ-साथ ईंटों के किनारों को भी कवर करना चाहिए। ईंटों को ऊपर फ्रॉग/ दिल्ला (Frog) के साथ रखा जाना चाहिए।

4 ईंट कार्य उचित बांड में किया जाना चाहिए।

5 ईंट कार्य काम के लिए विशिष्टताओं की आवश्यकताओं के साथ पूरा होना चाहिए।

6 काम के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला मोर्टार गुणवत्ता का होना चाहिए और निर्दिष्ट अनुपात के अनुसार होना चाहिए।

7 जहां तक संभव हो, ईंट कार्य को एक समान रूप से ऊपर उठाया जाना चाहिए। लेकिन जब यह संभव न हो या जब कुछ समय बाद क्रॉस वॉल डालने का इरादा हो, तो स्टेप या खांचे प्रदान की जानी चाहिए।

8 ईंट कार्य में, ईंटों का उपयोग क्लोजर के अलावा नहीं किया जाना चाहिए। आधी ईंट से कम आकार के सभी ईंटों को खारिज कर दिया जाना चाहिए और निर्माण में उपयोग करने की अनुमति नहीं दी जानी चाहिए।

9 उच्च स्तर पर ईंट का काम करने के लिए एकल मचान को अपनाया जाना चाहिए। मचान के लिए समर्थन बनाने के लिए आवश्यक हेडर निकाले जाते हैं और जब मचान हटा दिया जाता है तो उन्हें डाला जाना चाहिए।

10 ईंट कार्य लाइन और लेवल के अनुसार किया जाना चाहिए। ऊर्ध्वाधर सतहों को एक साहुल के माध्यम से जांचा जाना चाहिए और झुकी हुई सतहों को लकड़ी के टेम्प्लेट के माध्यम से जांचना चाहिए।

11 निर्माण के बाद, यदि सीमेंट मार्टर का उपयोग किया जाता है, तो ईंट के काम को लगभग दो से तीन सप्ताह की अवधि के लिए ठीक किया जाना चाहिए, यदि चूना मोर्टार का उपयोग किया जाता है और लगभग एक से दो सप्ताह की अवधि के लिए।

पत्थर की चिनाई और ईंट की चिनाई के बीच अंतर

पत्थर की चिनाई	ईंट चिनाई
1. पत्थर प्राकृतिक सामग्री है जो खदानों से प्राप्त होती है।	1. ईंटें कृत्रिम सामग्री हैं।
2. पत्थर की ड्रेसिंग महत्वपूर्ण है।	2. ड्रेसिंग के लिए केवल आयताकार ब्लॉकों का उपयोग करने की आवश्यकता नहीं है
3. बॉन्डिंग फेयर है लेकिन स्ट्रेंथ ज्यादा ह	3. बॉन्डिंग अच्छी है। लेकिन सामर्थ्य कम है।
4. आवश्यक कौशल श्रम।	4. कम कुशल श्रमिक
5. उठाना और बिछाना भारी है	5. उठाने और बिछाने में सुविधाजनक।
6. मोर्टार की अधिक मात्रा की आवश्यकता	6. मोर्टार की कम मात्रा की आवश्यकता।
7. मोर्टार के जोड़ अनियमित होते हैं।	7. मोर्टार के जोड़ एक समान होते हैं।
8. पलस्तर की आवश्यकता नहीं ह	8. पलस्तर की आवश्यकता है।
9. आग प्रतिरोध कम	9. आग प्रतिरोध अधिक।
10. दीवार की मोटाई 300 MM से अधिक	10.100 MM, 200 MM दीवार आसानी से निर्मित।
11. सजावटी कार्य महंगा	11. सस्ते और आसान निर्माण सजावटी कार्य।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रबलित चिनाई (Reinforced masonry)

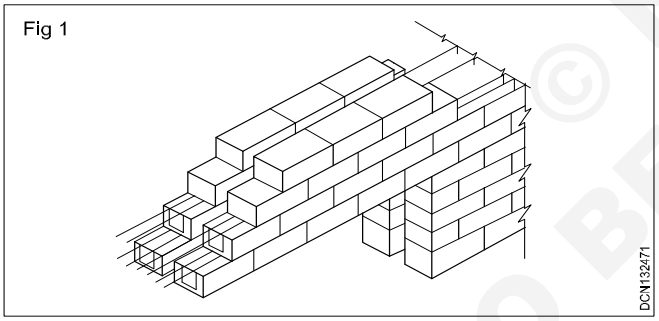
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **प्रबलित चिनाई की व्याख्या करें**
- **प्रबलित चिनाई वाली दीवारों और स्तंभों की विशेषताओं का वर्णन करें**
- **प्रबलित चिनाई के लिंटेल और स्लैब की व्याख्या करें**
- **दीवारों और स्तंभों के लिए प्रबलित चिनाई के मुक्तहस्त रेखाचित्र तैयार करें।**

परिचय (Introduction): विस्तारित धातु, स्टील-तार जाल, घेरा लोहा, या आधार के जोड़ों में एम्बेडेड पतली छड़ द्वारा मजबूत ईंट कार्य। प्रबलित चिनाई भी अनिवार्य रूप से एक दीवार सामग्री है। बेशक, प्रबलित चिनाई में बीम और स्लैब बनाए गए हैं, लेकिन गहरी दीवार बीम के अपवाद के साथ, प्रबलित कंक्रीट वाले की तुलना में उन्हें उचित ठहराना मुश्किल है। प्रबलित चिनाई के लिए शटरिंग और कंक्रीट के महंगे तत्व की आवश्यकता नहीं होती है। प्रबलित चिनाई का वास्तविक लाभ दीवारों में दीवार के तल के लंबवत झुकने के अधीन है। यह अच्छी फिनिश के साथ फॉर्म के लचीलेपन को जोड़ती है और प्रबलित कंक्रीट की तुलना में अक्सर बड़ी लागत बचत होती है। इस प्रकार प्रबलित चिनाई एक सस्ता, टिकाऊ, अग्निरोधक, निर्माण में आसान है और ज्यादातर मामलों में कम मोटाई के ईंट कार्य को अपनाने के कारण फर्श की जगह में वृद्धि होती है। प्रबलित चिनाई का उपयोग निम्नलिखित परिस्थितियों में लाभ के साथ किया गया है।

1 6 मीटर ऊंचाई तक की दीवारों का निर्माण विभिन्न प्रकार की ईंट की दीवारों और भरे हुए खोखले ब्लॉकों का उपयोग करके किया जा सकता है, जिसमें सूखा हुआ दानेदार भराव होता है। (Fig 1)

Fig 1



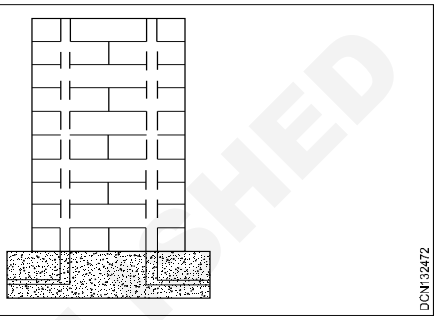
2 प्रबलित चिनाई का उपयोग चारदीवारी या ऊंचे शेड में लंबवत रूप से कैंटिलीवरिंग के लिए किया जा सकता है जहां दीवारों को शीर्ष पर रोका नहीं जा सकता है।

3 इसका उपयोग क्षैतिज रूप से फैले हुए क्लैडिंग में भी किया जा सकता है जहां आर्किंग के कारण हवा में स्थिरता साबित करना संभव नहीं है।

प्रबलित चिनाई वाली दीवारें (Reinforced masonry walls) (Fig 2) : लोहे की छड़ें या विस्तारित धातु की जाली आमतौर पर हर तीसरे या चौथे पाठ्यक्रम में प्रदान की जाती है। अगला कोर्स शुरू करने से पहले स्टील कपड़े को सीमेंट मोर्टार पर सपाट फैलाया जाता है और समान रूप से दबाया जाता है।

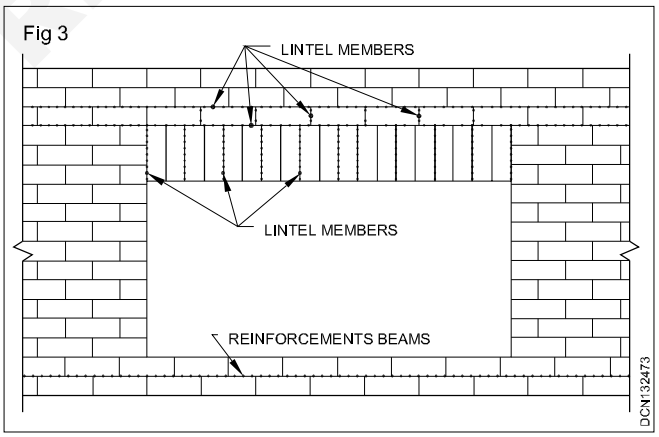
लगभग 25MMX2MM सेक्शन के फ्लैट बार का उपयोग दीवारों के लिए घेरा लोहे के सुदृढीकरण के रूप में किया जा सकता है। वे कोनों और जंक्शनों पर झुके होते हैं और आमतौर पर टार में डुबोए जाते हैं और तुरंत रेत से भरे होते हैं ताकि जंग के खिलाफ उनके प्रतिरोध को बढ़ाया जा सके। आम तौर पर, आधी ईंट की प्रत्येक मोटाई के लिए एक पट्टी प्रदान की जाती है। विशेष ईंटों या ब्लॉकों का उपयोग करके ऊर्ध्वाधर दिशाओं में सुदृढीकरण प्रदान किया जा सकता है। दीवारों में अनुदैर्ध्य सुदृढीकरण के रूप में हल्के स्टील बार (6 MM व्यास) का भी उपयोग किया जा सकता है।

Fig 2



प्रबलित चिनाई में प्रयुक्त चिनाई इकाइयाँ (Masonry units used in reinforced masonry) (Fig 3): प्रबलित चिनाई कार्य के लिए उपयोग की जाने वाली चिनाई इकाइयों के गुण प्रासंगिक यूरोपीय मानकों (EN 771-1-6) की आवश्यकताओं के साथ पूर्ण होने चाहिए। चिनाई इकाइयों को निम्नलिखित प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है: ठोस, छिद्रित इकाई, खोखली इकाई, सेलुलर इकाई, क्षैतिज रूप से छिद्रित इकाई।

Fig 3



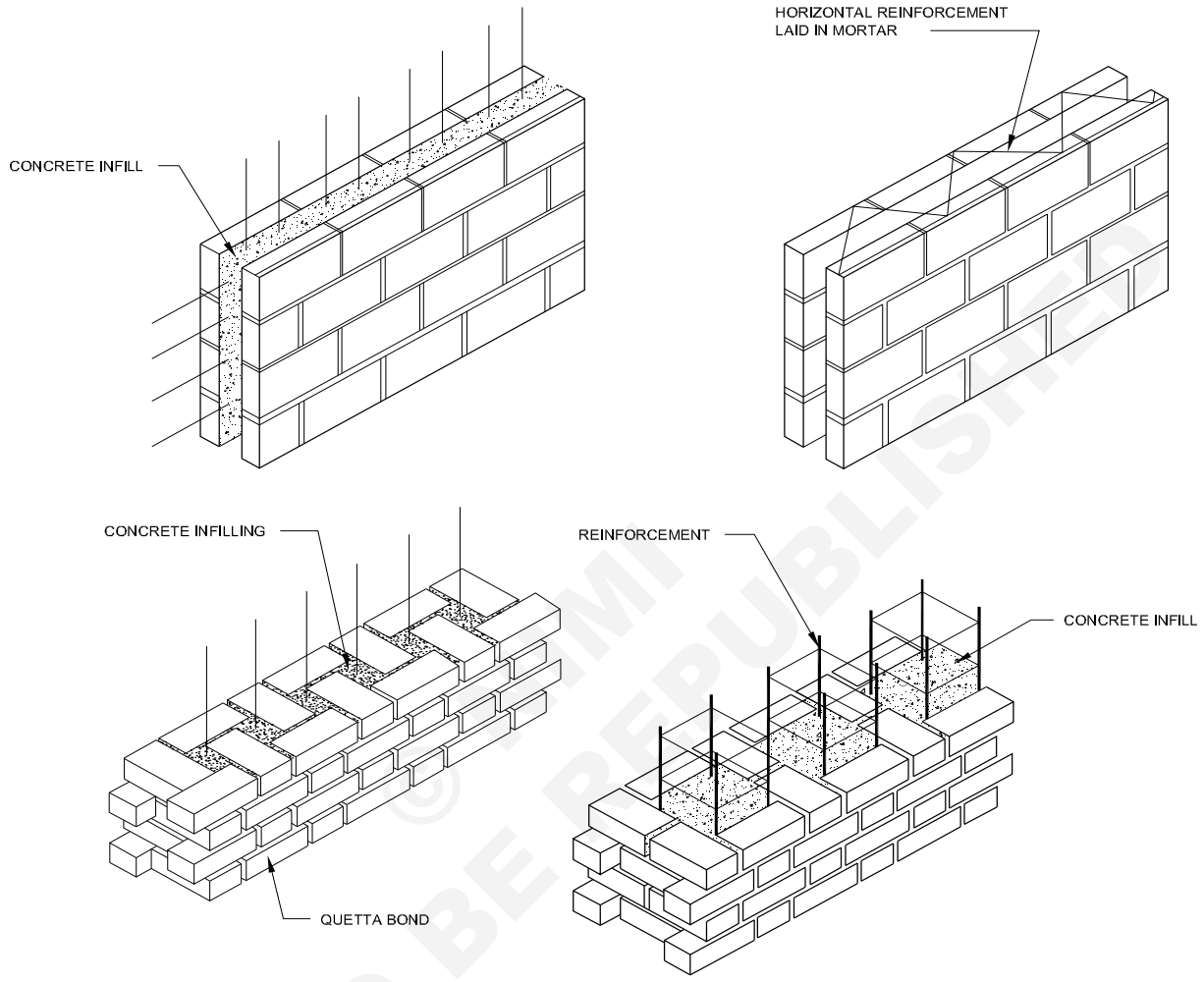
चिनाई वाले प्रबलित स्तंभ (Masonry reinforced columns) (Fig 4) : प्रबलित स्तंभों को प्रत्येक चौथे मार्ग पर लगभग 6 MM मोटाई की स्टील प्लेटों के साथ प्रदान किया जाता है। स्तंभों के लिए उपयोग किए जाने वाले विशेष प्रकार के ब्लॉकों के बीच लंबवत सुदृढीकरण छड़ों को रखा जाता है। नींव कंक्रीट ब्लॉक में स्टील बार तय किए गए हैं।

प्रबलित चिनाई लिंटेस (Reinforced masonry lintels) (Fig 5): ईंट लिंटल्स के मामले में 6 से 12 MM व्यास की छड़ों के रूप में सुदृढीकरण ऊर्ध्वाधर जोड़ों के बीच में अनुदैर्ध्य रूप से प्रदान किया जाता है। ऊर्ध्वाधर अपरूपण को लेने के लिए प्रत्येक तीसरे ऊर्ध्वाधर जोड़ पर 6 MM व्यास के ऊर्ध्वाधर छल्ले प्रदान किए जाते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

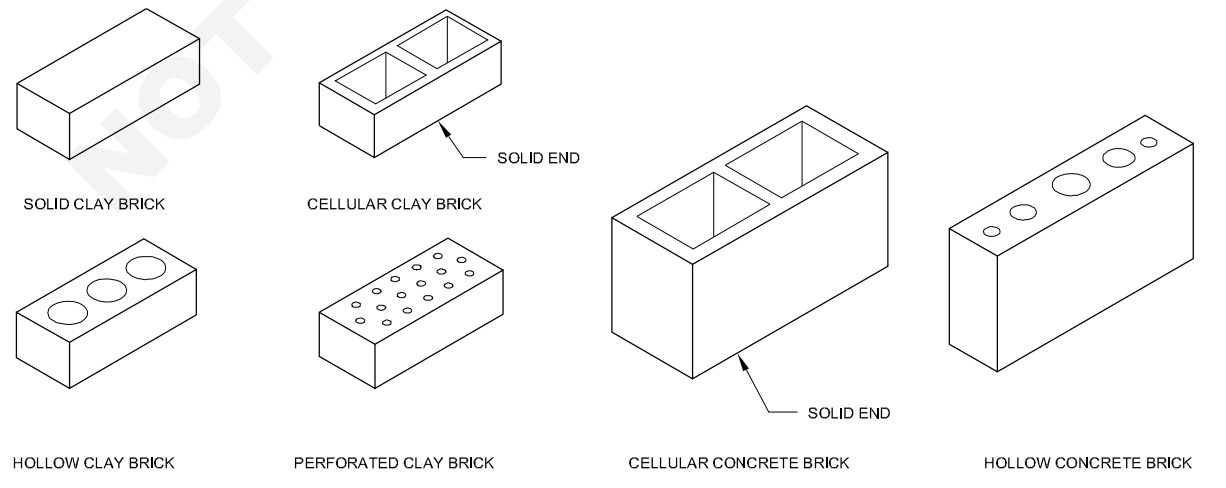
प्रबलित चिनाई स्लैब (Reinforced masonry slab): चिनाई स्लैब के निर्माण के लिए, बीम पर आधारित लकड़ी के तख्तों के एक प्लेटफार्मों के रूप में केंद्र को आवश्यक स्तर पर खड़ा किया जाता है। केंद्र को अच्छी तरह से पीटकर मिट्टी से ढक दिया जाता है और इसके ऊपर महीन रेत छिड़क दी जाती है। सुदृढीकरण को पदों पर रखा गया है और ईंटों को एक या दो रद्दों में रखा गया है। सुदृढीकरण को मोर्टार में ठीक से एम्बेड किया जाना चाहिए। जोड़ों को मोर्टार से ठीक से भरना चाहिए। उचित तराई के लिए स्लैब को दो से चार सप्ताह तक गीला रखा जाता है। 28 दिनों के बाद सेंटरिंग को हटा दिया जाता है और स्लैब की ऊपरी और निचली सतहों को उपयुक्त फिनिश किया जाता है।

Fig 4



REINFORCED MASONARY WALLS

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

समग्र चिनाई (Composite masonry)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **मिश्रित चिनाई की व्याख्या करें**
- **मिश्रित चिनाई के लिए अपनाए गए उपायों की सूची बनाऐं**
- **मिश्रित चिनाई प्राप्त करने के लिए सामान्य संयोजनों की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction): जब विभिन्न प्रकार की सामग्रियों का उपयोग करके दीवारों का सामना और समर्थन किया जाता है, तो इस प्रकार प्राप्त निर्माण को मिश्रित चिनाई के रूप में जाना जाता है। समग्र चिनाई निर्माण की समग्र लागत को कम करती है। यह बेहतर गुणवत्ता और अच्छी कारीगरी की सामग्री प्रदान करके संरचना को अधिक टिकाऊ बनाता है ताकि दीवार पर वायुमंडलीय प्रभाव के प्रभाव को कम किया जा सके।

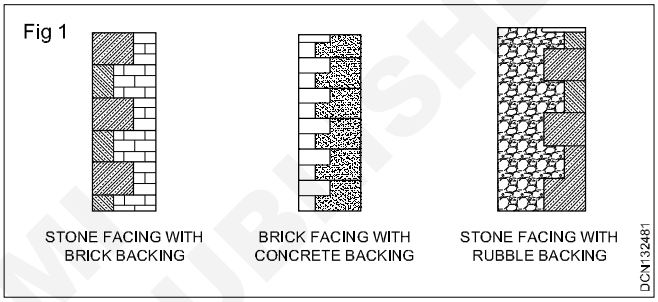
मिश्रित चिनाई के लिए अपनाए गए उपाय (Measures adopted for composite masonry): इस प्रकार के निर्माण के परिणामस्वरूप दीवार के बाहर की तुलना में अंदर की ओर बड़ी संख्या में मोर्टार जोड़ होते हैं। इससे असमान निपटान हो सकता है। असमान बंदोबस्त को रोकने के लिए निम्नलिखित उपायों को अपनाया जाना चाहिए।

1 बड़ी संख्या में कड़े पत्थरों का प्रयोग करें।
2 दीवार के सामने और पीछे के बीच धातु की ऐंठन, डॉवेल, लेड प्लग आदि प्रदान करें।
3 दिलकश भागों को समृद्ध सीमेंट मोर्टार में प्रदान करें।
4 दीवार के सामने और पीछे के हिस्सों को एक साथ ऊपर ले जाएं

मिश्रित चिनाई प्राप्त करने के लिए अपनाए जाने वाले सामान्य संयोजनों को नीचे सूचीबद्ध किया जा सकता है (Fig 1): अश्लर और मलबे की चिनाई या ईंट कार्य की आकृति का समर्थन करना।

1. स्टोन स्लैब की फेसिंग और कंक्रीट की बैकिंग।
2 ईंटकार्य की फेसिंग और असलार चिनाई से बैकिंग करे
3 ईंटकार्य की फेसिंग और कंक्रीट से बैकिंग करे
4 ईंटकार्य की फेसिंग और खोखले कंक्रीट ब्लॉकों से बैकिंग करे

Fig 1



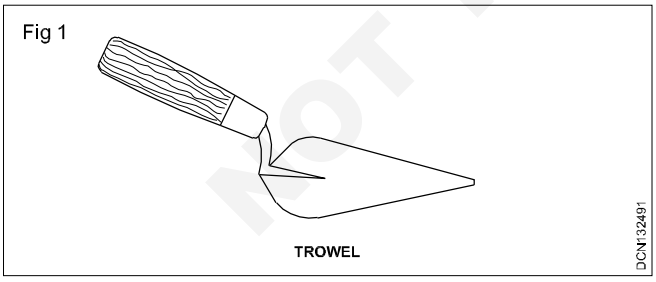
ईंट की चिनाई में प्रयुक्त औजार और उपकरण (Tools and equipments used in brick masonry)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप आप यह जान सकेंगे :

- **ईंट के काम में इस्तेमाल होने वाले विभिन्न औजारों और उपकरणों का उल्लेख कीजिए।**

1 ट्रॉवेल (Trowel): इसमें एक ब्लेड और टांग होती है जिसमें लकड़ी का हैंडल लगा होता है। इसका उपयोग ईंट को काटने और जोड़ बनाने वाली दीवार पर मोर्टार उठाने और फैलाने के लिए किया जाता है (Fig1)

Fig 1



2 ईंट का हथौड़ा (Brick hammer): इस हथौड़े का उपयोग ईंटों को आवश्यक आकार में काटने के लिए किया जाता है। हथौड़े का एक किनारा नुकीला और दूसरा चौकोर होता है। (Fig 2)

3 स्कच (Scutch): इसका उपयोग नरम ईंटों को काटने और ईंट की सतह पर ड्रेसिंग करने के लिए किया जाता है (Fig 3)

Fig 2

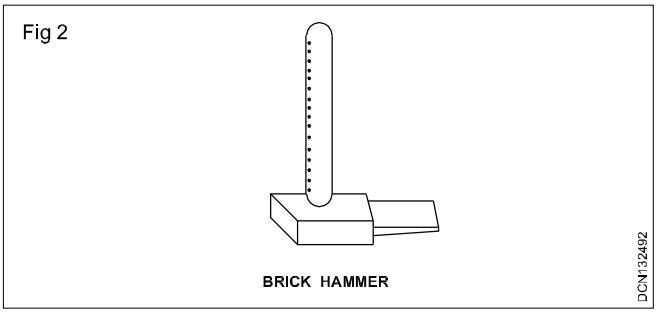
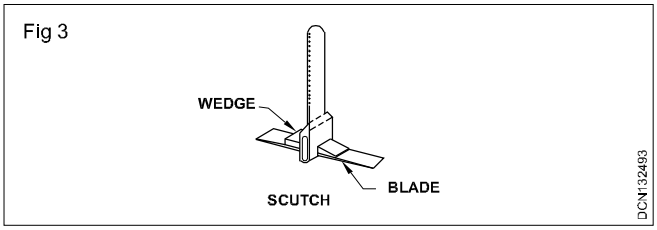


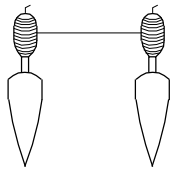
Fig 3



4 लाइन और पिन (Line and pin): लाइन दो पिनों के चारों ओर लकड़ी की होती है। इसका उपयोग कोर्स (रद्दा) के सही संरेखण को बनाए रखने के लिए किया जाता है। (Fig 4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



LINE AND PIND

DCN1:32494

5 स्प्रिट लेवल (Spirit level): क्षैतिज सतह प्राप्त करने के लिए स्प्रिट लेवल (Fig 5)

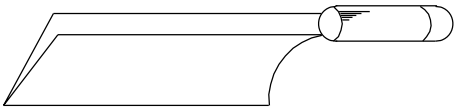
Fig 5

SPIRIT LEVEL

DCN1:32495

6 ईंट की कुल्हाड़ी (Brick axe): इसका उद्देश्य ईंट के हथौड़े के समान है। (Fig 6)

Fig 6

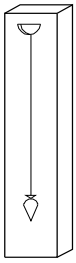


BRICK AXE

DCN1:32496

7 प्लम्ब रूल (Plumb rule): प्लम्ब रूल का प्रयोग ईंट के काम या पत्थर की दीवार की उर्ध्वाधरता को देखने के लिए कि या जाता है। (Fig7)

Fig 7

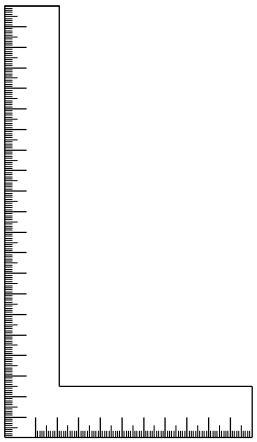


PLUMB RULE

DCN1:32497

8 मैनसन का वर्ग (Manson's square): यह स्टील का बना होता है या लकड़ी का उपयोग दीवार के समकोण की जाँच के लिए किया जाता है। (Fig 8)

Fig 8



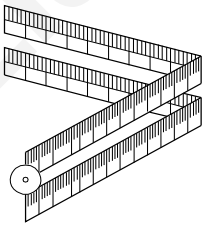
MASON'S SQUARE

DCN1:32498

9 चार मुड़े हुए पैर का नियम (Four folded foot rule): इसका उपयोग माप लेने के लिए किया जाता है (Fig 9)

10 बेवल (Bevel): इसका उपयोग कोणों को स्थापित करने के लिए किया जाता है (Fig 10)

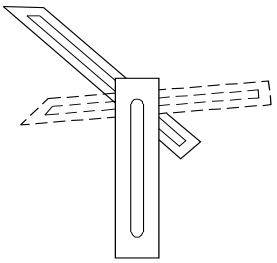
Fig 9



1-METER 4-FOLD RULE

DCN1:32499

Fig 10



BEVEL

DCN1:32499A

दीवारों की मजबूती (Strength of walls)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **दीवारों की मजबूती और स्थिरता की व्याख्या करें**
- **संबंधित पदों को श्रेणी के अनुसार बताएं।**

सामग्री की स्थायित्व, अग्नि प्रतिरोध और उपस्थिति के साथ संयुक्त रूप से अच्छी तरह से जलाई गई ईंट की संपीड़न शक्ति इसे अधिक स्थायी भवनों के लिए दीवार सामग्री के रूप में सराहना करती है।

ठोसता और स्थायित्व की भावना और ध्वनि निर्माण पत्थर की संपीड़न शक्ति ने इसे कई बड़ी इमारतों के लिए पारंपरिक दीवार सामग्री बना दिया। स्टील और कंक्रीट, जिनका उपयोग औद्योगिक क्रांति के बाद से निर्माण में किया गया है, मुख्य रूप से बड़ी इमारतों के संरचनात्मक फ्रेम सदस्यों के रूप में उनकी काफी सामर्थ्य के लिए उपयोग किए जाते हैं, जहां कंक्रीट की संपीड़ित सामर्थ्य, अलग से या स्टील के संयोजन में, बीम और दोनों स्तंभों के लिए उपयोग की जाती है।

अधिकांश छोटी इमारतों में, जैसे कि घर, ईंट और पत्थर की संपीड़ित सामर्थ्य का शायद ही कभी पूरी तरह से उपयोग किया जाता है क्योंकि स्थिरता और मौसम के बहिष्कार की कार्यात्मक आवश्यकताएं अकेले सामर्थ्य के लिए आवश्यक दीवार की मोटाई से अधिक होती हैं। छोटे भवनों

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

की दीवारों पर अति आवश्यक भार का समर्थन करने के लिए सबसे पतली ईंट या पत्थर की दीवार काफी पर्याप्त होगी।

श्रेणी के अनुसार संबंधित पोस्ट (Related posts by category)
दीवारों (Walls)

- रबल वॉलिंग और रैंडम रबल वॉल
- डॉवल्स क्रैम्प्स वॉल स्टोन्स
- कार्निस, सीमेंट जॉगल-पत्थर-दीवारों का अपक्षय।
- कार्निस और पैरापेट की दीवारें, काठी की जोड़-दीवारें-पत्थर।
- पत्थर की दीवारों के लिए ओपनिंग - लिंटेल।
- पत्थर की चिनाई वाली दीवारें।
- वाष्प अवरोध, वाष्प की जाँच, बाहरी इन्सुलेशन, ध्वनि के पारित होने का प्रतिरोध।
- ठोस दीवारें, यांत्रिक फिक्सिंग, आंतरिक फिनिश।
- ठोस दीवारें, चिपकने वाला फिक्सिंग।
- ठोस दीवारें : थर्मल इन्सुलेशन, आंतरिक इन्सुलेशन।
- ईंट लिंटल्स - दीवारें।
- प्रेस्ट्रेस्ड कंक्रीट लिंटल्स और कम्पोजिट और नॉन-कंपोजिट लिंटल्स - दीवारें।
- मजबूत छड़ और कास्टिंग लिंटेल - दीवारें।
- ठोस दीवारों और लकड़ी के लिंटल्स में ओपनिंग के प्रमुख।
- रिबेट जैम-दीवारों पर ईंटों की बॉन्डिंग।
- ओपनिंग के जाम और छूट वाले जाम - दीवारें।
- ठोस दीवारों में ओपनिंग
- स्टेट और टाइल हैंगिंग - दीवारें।
- ईंट की दीवार और ब्लॉक और प्रतिपादन के लिए बाहरी अपक्षय।
- मौसम का प्रतिरोध - ईंट की ठोस दीवार।
- ठोस दीवारें।
- प्रतिधारक दीवार इन्सुलेशन: आंशिक भरण, इन्सुलेशन सामग्री, इन्सुलेशन मोटाई, कुल भरण, थर्मल ब्रिज।
- ऊष्मा के पारित होने का प्रतिरोध - दीवारें।
- कंक्रीट लिंटेल की दीवारें।

चिनाई की सामर्थ्य (Strength of masonry)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **चिनाई की संपीडन सामर्थ्य की व्याख्या कीजिए**
- **चिनाई के अनुप्रयोग-लाभ-हानि संरचनात्मक सीमाओं की व्याख्या करना**
- **विनियर और ड्राई सेट मेसनरी का वर्णन करें।**

चिनाई की संपीड़न शक्ति का सत्यापन (Verifying compressive strength of masonry)(Fig 1) : निर्माणाधीन चिनाई के लिए, हमें चिनाई की निर्दिष्ट संपीड़ित शक्ति के अनुपालन को निर्धारित करने की आवश्यकता है। इसे पूरा करने के लिए हमारे पास दो विकल्प हैं। एक है यूनिट स्ट्रेंथ मेथड और दूसरा है कंप्रेसिव स्ट्रेंथ के लिए चिनाई वाले प्रिज्म का परीक्षण।

Fig 1

इकाई शक्ति विधि अलग-अलग सामग्रियों की संपीड़न शक्ति की पुष्टि करती है और फिर टेबल्स का उपयोग करती है

उस जानकारी से असेंबली की कंप्रेसिव स्ट्रेंथ निर्धारित करें। धारा 1.4B में MSJC विनिर्देश, संपीड़ित शक्ति निर्धारण, इकाई शक्ति विधि के लिए टेबल्स का एक स्रोत है और अंतर्राष्ट्रीय भवन कोड (IBC) दूसरा है। वे इसी तरह स्थापित हैं। उनके पास मिट्टी की चिनाई के लिए एक टेबल और कंक्रीट की चिनाई के लिए एक टेबल है और प्रत्येक यूनिट की सामर्थ्य और मोर्टार के प्रकार के आधार पर असेंबली की कंप्रेसिव स्ट्रेंथ देता है। यदि दीवार को ग्राउट किया गया है, तो ग्राउट को केवल ASTM C476 का पालन करना होगा, चिनाई के लिए ग्राउट के लिए विनिर्देश, या चिनाई की निर्दिष्ट सामर्थ्य के समान सामर्थ्य होनी चाहिए, लेकिन कम से कम 2,000 पाउंड प्रति वर्ग इंच (psi) से कम नहीं।

यदि आप टेबल्स का उपयोग नहीं करते हैं, तो आपको डिजाइन कंप्रेसिव स्ट्रेंथ के अनुपालन को सत्यापित करने के लिए प्रिज्म के निर्माण के बारे में जानना होगा। ये नमूने कार्य स्थल पर बनाए गए हैं। इसके लिए तरीके ASTM C 1314 में उल्लिखित हैं, चिनाई वाले प्रिज्मों की कंप्रेसिव स्ट्रेंथ के लिए मानक परीक्षण विधि, जिसमें प्रिज्म का निर्माण शामिल है, यदि लागू हो तो ग्राउटिंग और बैग का तराई करना शामिल है।

कंप्रेसिव स्ट्रेंथ टेस्टिंग के लिए चिनाई वाले प्रिज्म का निर्माण किया जाता है और फिर प्लास्टिक की थैलियों में ठीक किया जाता है। प्रारंभिक तराई के बाद, गति के दौरान क्षति को रोकने के लिए उन्हें एक रिग में प्रयोगशाला में भेज दिया जाता है। (IMG15865)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रिज्म परीक्षण के परिणामों के आधार पर निर्माण को स्वीकार्य या स्वीकार्य नहीं माना जाएगा, इसलिए काम को सही तरीके से करना महत्वपूर्ण है। प्रिज्म नमी-तंग-बैग में गढ़े जाते हैं। बड़े काले पॉलीथीन बैग, जैसे भारी मान वाले कचरा बैग, आम हैं। इकाइयों को एक साथ मोर्टार किया जाता है, और परिणामी प्रिज्म को 24 से 48 घंटों के लिए ठीक होने के लिए छोड़ दिया जाता है। यदि निर्माण को ठोस रूप से ग्राउट करना है, तो इस समय प्रिज्म को ग्राउट किया जाता है। ग्राउटिंग के बाद, बैग को फिर से सील कर दिया जाता है और अतिरिक्त 48 घंटे या उससे अधिक समय तक ठीक किया जाता है। परीक्षण प्रयोगशाला में परिवहन के दौरान क्षति को रोकने के लिए प्रिज्म को तब एक साथ बांधा या जकड़ा जाता है। फिर उन्हें और ठीक किया जाता है, कंप्रेसिव स्ट्रेंथ टेस्टिंग से दो दिन पहले बैग से हटा दिया जाता है, और 28 दिनों या किसी अन्य निर्दिष्ट परीक्षण उम्र में संपीड़न में परीक्षण किया जाता है। यह निर्धारित करने के लिए चिनाई की सामर्थ्य के लिए मूल्यों का उत्पादन करता है कि निर्मित दीवार डिजाइन आवश्यकताओं को पूरा करती है या नहीं।

संसाधन (Resources): चिनाई वाले प्राइम्स की कंप्रेसिव स्ट्रेंथ के लिए मानक परीक्षण विधि, ASTM C1314-12

चिनाई (Masonry)(Fig 2) : इस लेख को सत्यापन के लिए अतिरिक्त उद्धरणों की आवश्यकता है। कृपया विश्वसनीय स्रोतों में उद्धरण जोड़कर इस लेख को बेहतर बनाने में मदद करें। बिना सूत्रों की सामग्री को चुनौति देकर हटाया जा सकता है। (अप्रैल 2012) (जानें कि इस टेम्पलेट संदेश को कैसे और कब हटाया जाए)

Fig 2

A mason laying mortar on top of a finished course of blocks, prior to placing the next course

चिनाई व्यक्तिगत इकाइयों से संरचनाओं का निर्माण है, जो अक्सर मोर्टार द्वारा एक साथ रखी और बंधी होती हैं; चिनाई शब्द स्वयं इकाइयों को भी संदर्भित कर सकता है। चिनाई निर्माण की सामान्य सामग्री ईंट, संगमरमर, ग्रेनाइट, ट्रैवर्टीन, और चूना पत्थर, कास्ट स्टोन, कंक्रीट ब्लॉक, ग्लास ब्लॉक और कोब जैसे भवन निर्माण पत्थर हैं। चिनाई आम तौर पर निर्माण का एक अत्यधिक टिकाऊ रूप है। हालांकि, उपयोग की जाने वाली सामग्री, मोर्टार और कारीगरी की गुणवत्ता, और जिस पैटर्न में इकाइयों को इकट्ठा किया जाता है, वह समग्र चिनाई निर्माण के स्थायित्व को काफी हद तक प्रभावित कर सकता है। चिनाई का निर्माण करने वाले व्यक्ति को राजमिस्त्री कहते हैं।

1 अनुप्रयोग (Applications)
   - लाभ (Advantages)
   - नुकसान (Disadvantages)
   - संरचनात्मक सीमाएं (Structural liMitations)
2 विनियर चिनाई (Veneer Masonry)
3 सूखी सेट चिनाई (Dry set Masonry)
   - ऊर्जा अपव्यय उपकरण (Energy dissipation devices)
   - अर्द्ध इंटरलॉकिंग चिनाई (SeMi - interlocking Masonry)
4 ईंट (Brick)
   - एकरूपता और रूखापन (UniforMity and rusticity)
   - सर्पेन्टाइन चिनाई (Serpentine Masonry)
5 कंक्रीट ब्लॉक (Concrete block)
6 A-जैक (A-jacks)
7 पत्थर का काम (Stone work)
8 गेबियन (Gabions)
9 मिला हुआ कंक्रीट (Bagged concrete)
10 चिनाई प्रशिक्षण (Masonry training)
11 पैसिव फायर प्रोटेक्टिन (Passive fire protection)(PFP)
12 चिनाई संरचना का यांत्रिक मॉडलिंग (Mechanical Modeling of Masonry structure)
13 यह भी देखें
14 संदर्भ (References)
15 बाहरी कड़ियाँ (External links)

अनुप्रयोग (Applications): चिनाई का उपयोग आमतौर पर दीवारों और इमारतों के लिए किया जाता है। ईंट और कंक्रीट ब्लॉक औद्योगिक देशों में उपयोग की जाने वाली चिनाई के सबसे आम प्रकार हैं और या तो भार वाहक या विनियर हो सकते हैं। कंक्रीट ब्लॉक्स, विशेष रूप से खोखले कोर वाले, चिनाई निर्माण में विभिन्न संभावनाएं प्रदान करते हैं। वे आम तौर पर महान संपीड़न शक्ति प्रदान करते हैं, और हल्के अनुप्रस्थ लोडिंग के साथ संरचनाओं के लिए सबसे उपयुक्त होते हैं जब कोर खाली रहते हैं। स्टील सुदृढीकरण (आमतौर पर रीबर) के साथ कंक्रीट या कंक्रीट के साथ कुछ या सभी कोर भरना संरचनाओं को बहुत अधिक तन्यता और पार्श्व शक्ति प्रदान करता है।

लाभ (Advantages): ईंट और पत्थरों जैसी सामग्री का उपयोग एक इमारत के थर्मल द्रव्यमान को बढ़ा सकता है और इमारत को आग से बचा सकता है।

चिनाई गैर ज्वलनशील उत्पाद है। चिनाई वाली दीवारें प्रक्षेप्य के प्रति अधिक प्रतिरोधी होती हैं, जैसे कि तूफान या बवंडर से निकलने वाला मलबा

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नुकसान (Disadvantages): चरम मौसम, कुछ परिस्थितियों में, फ्रीज-थॉ चक्र से जुड़े विस्तार और संकुचन बलों के कारण चिनाई का क्षरण हो सकता है।

चिनाई भारी होती है और इसे एक मजबूत नींव पर बनाया जाना चाहिए, जैसे कि प्रबलित कंक्रीट, सेटिंग और क्रैकिंग से बचने के लिए।

कंक्रीट के अलावा, चिनाई निर्माण मशीनीकरण के लिए अच्छी तरह से उधार नहीं देता है, और अधिक कुशल श्रम की आवश्यकता होती है, फिर स्टिक-फ्रेमिंग।

चिनाई में ढीले घटक होते हैं और अन्य सामग्रियों जैसे प्रबलित कंक्रीट, प्लास्टिक, लकड़ी या धातुओं की तुलना में दोलन के लिए कम सहनशीलता होती है।

संरचनात्मक सीमाएँ (Structural limitations): चिनाई में ऊर्ध्वाधर भार के तहत उच्च संपीड़ित सामर्थ्य होती है, लेकिन जब तक प्रबलित न हो तब तक कम तन्यता सामर्थ्य (घुमाने या खींचने के खिलाफ) होती है। चिनाई वाली दीवारों की तन्य शक्ति को दीवार को मोटा करके, या अंतरेज़िन पर चिनाई वाले पियर्स (ऊर्ध्वाधर स्तंभ या रिब्स) बनाकर बढ़ाया जा सकता है। जहां व्यावहारिक हो, स्टील के सुदृढीकरण जैसे विंडपोस्ट को जोड़ा जा सकता है।

विनियर चिनाई (Veneer masonry): एक चिनाई वाली विनियर की दीवार में चिनाई इकाइयाँ होती हैं, आमतौर पर मिट्टी पर आधारित ईंटें, जो संरचनात्मक रूप से स्वतंत्र दीवार के एक या दोनों किनारों पर स्थापित होती हैं, जो आमतौर पर लकड़ी या चिनाई से बनी होती हैं। इस संदर्भ में ईंट की चिनाई मुख्य रूप से सजावटी है, संरचनात्मक नहीं। ईंट विनियर आम तौर पर संरचनात्मक दीवार से ईंट संबंधों (धातु स्ट्रिप्स जो संरचनात्मक दीवार से जुड़े होते हैं, साथ ही ईंट विनियर के मोर्टार जोड़ों) से जुड़ा होता है। आमतौर पर ईंट विनियर और संरचनात्मक दीवार के बीच एक हवा का अंतर होता है। चूंकि मिट्टी पर आधारित ईंट आमतौर पर पूरी तरह से पानी के सबूत नहीं होती है, संरचनात्मक दीवार में अक्सर पानी प्रतिरोधी सतह (आमतौर पर टार पेपर) होती है और हवा के अंतरेज़िन के अंदर जमा नमी को निकालने के लिए ईंट के विनियर के आधार पर रोने के छेद छोड़े जा सकते हैं। . कंक्रीट ब्लॉक, असली और सुसंस्कृत पत्थरों और विनियर एडोब का उपयोग कभी-कभी एक समान विनियर फैशन में किया जाता है।

कंक्रीट ब्लॉक, ईंट, लैप, पत्थर, विनियर या कुछ संयोजन का उपयोग करने वाली अधिकांश इन्सुलेटेड इमारतों में लकड़ी की दीवार स्टड के बीच या प्लास्टर या ड्राईवॉल से ढके कठोर इन्सुलेशन बोर्ड के रूप में फाइबरग्लास के रूप में आंतरिक इन्सुलेशन की सुविधा होती है। अधिकांश जलवायु में यह इन्सुलेशन दीवार के बाहरी हिस्से पर अधिक प्रभावी होता है, जिससे भवन के इंटीरियर को चिनाई के उपरोक्त थर्मल द्रव्यमान का लाभ उठाने की अनुमति मिलती है। हालाँकि, इस तकनीक के लिए किसी प्रकार के मौसम की आवश्यकता होती है - इन्सुलेशन पर प्रतिरोधी बाहरी सतह और इसके परिणामस्वरूप, आमतौर पर अधिक महंगा होता है।

सूखी सेट चिनाई (Dry set masonry)(Fig 3)

सूखा पत्थर (Dry stone): चिनाई वाली दीवार की मजबूती पूरी तरह से निर्माण सामग्री और मोर्टार के बीच के बंधन पर निर्भर नहीं होती है; चिनाई के इंटरलॉकिंग ब्लॉकों के बीच घर्षण अक्सर इतना मजबूत होता है कि यह अपने आप में काफी सामर्थ्य प्रदान करता है। इस इंटरलॉकिंग को बढ़ाने के लिए कभी-कभी ब्लॉक में खांचे या अन्य सतह की विशेषताएं जोड़ी जाती हैं, और कुछ सूखे सेट चिनाई वाली संरचनाएं मोर्टार को पूरी तरह से छोड़ देती हैं।

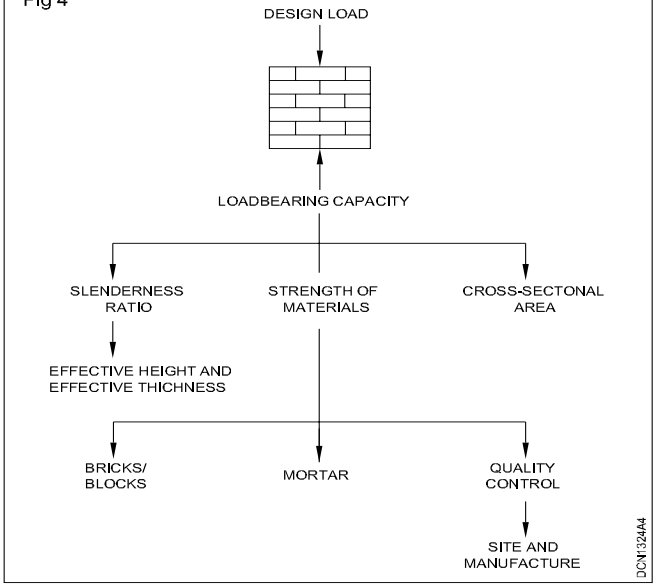
Fig 3

Dry set masonry supports a rusticlog bridge, where it provides a well - drained support for the log (which will increase its service life)

ईंट की चिनाई की संपीड़न शक्ति (Compressive strength of brick masonry)(Fig 4): एक संपीड़ित भार वाली दीवार या स्तंभ किसी अन्य स्ट्रट की तरह व्यवहार करता है, और इसकी भार वहन क्षमता सामग्री की संपीड़ित सामर्थ्य, क्रॉस-अनुभागीय क्षेत्र और ज्यामितीय गुणों पर निर्भर करती है जैसा कि तनुता अनुपात व्यक्त किया गया है

एक दीवार की संपीड़ित सामर्थ्य इस्तेमाल की गई इकाइयों, ईंटों या ब्लॉकों और मोर्टार की सामर्थ्य पर निर्भर करती है। इन तत्वों की संयुक्त सामर्थ्य का आकलन निर्माण और निर्माण में किए गए गुणवत्ता नियंत्रण की डिग्री से भी प्रभावित होगा। पतलापन अनुपात, बदले में, प्रभावी ऊंचाई (या लंबाई) और दीवार या स्तंभ की प्रभावी मोटाई पर निर्भर करता है।

Fig 4



NOT TO BE REPUBLISHED

साइट अन्वेषण (Site exploration)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **साइट अन्वेषण को परिभाषित करें**
- **अन्वेषण के उद्देश्य बताएं**
- **प्रारंभिक जांच की व्याख्या करें**
- **स्थल अन्वेषण की विभिन्न विधियों की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction)

मिट्टी की विशेषताओं और उनके गुणों को प्रभावित करने वाले कारकों का ज्ञान मिट्टी की खोज में और इमारत के लिए सही प्रकार की नींव के चयन में व्यक्तिगत मिट्टी की पहचान में जांच में मदद करेगा।

परिभाषा (Definition)

एक सही प्रकार की नींव को सुरक्षित और किफायती रूप से डिजाइन करने के लिए, एक डिजाइनर के पास भौतिक गुणों और अंतर्निहित सामग्रियों की व्यवस्था के बारे में पर्याप्त जानकारी होनी चाहिए। इस आवश्यक जानकारी को प्राप्त करने के लिए आवश्यक क्षेत्र और प्रयोगशाला जांच को मिट्टी/ स्थल अन्वेषण के रूप में जाना जाता है।

साइट का सामान्य निरीक्षण (General inspection of site)

यह वांछनीय है कि कार्य स्थल का दौरा किया जाए और नींव के विवरण के दृष्टिकोण से उसका सावधानीपूर्वक निरीक्षण किया जाए। मिट्टी के स्तर की प्रकृति और मोटाई का अनुमान पास के कंस्ट्रुसिटॉन के उत्खनन विवरण का अध्ययन करके या पास के कुएं आदि के खुले हिस्से की जांच करके लगाया जा सकता है। कार्य स्थल का सामान्य निरीक्षण नींव के प्रकार को निर्धारित करने के लिए एक गाइड के रूप में कार्य करता है। प्रस्तावित कार्य हेतु स्वीकृत किया जाना है। यह निम्नलिखित डेटा प्राप्त करने में भी मदद करता है

प्रयोजनों (Purposes)

अन्वेषण कार्य शुरू करने से पहले, निम्नलिखित डेटा एकत्र किया जाना चाहिए।

1 क्षेत्र में मिट्टी के स्तर की प्रकृति, मोटाई और विविधता।

2 मिट्टी के स्तर के भौतिक गुणों का आकलन करने के लिए प्रतिनिधि नमूने प्राप्त करना, जो बदले में, प्रस्तावित नींव के डिजाइन और निर्माण के तरीके में मदद करेगा।

3 भूजल स्तर में मौसमी बदलाव और मिट्टी के स्तर पर उनके संभावित प्रभाव मिले।

4 मृदा तल की मजबूती और संपीड्यता मान।

5 यदि आवश्यक हो, तो अंतर्निहित रॉक बेड की गहराई।

प्राथमिक जांच (Preliminary Investigation)

प्रस्तावित स्थल के संबंध में निम्नलिखित जानकारी एकत्र की जानी चाहिए।

1 विभिन्न गहराई पर मिट्टी की स्थिति।

2 जल स्तर का स्थान और इसकी मौसमी विविधताएँ।

3 चट्टानों की गहराई।

4 साइट पर मिट्टी का व्यवहार, जो निर्माण के प्रकार और आसपास के गुणों में संरचना की स्थितियों से जाना जा सकता है।

5 स्थल की सामान्य स्थलाकृतिक विशेषताएं, जैसे, पहाड़ी की चोटी पर, पियरी में, एक परित्यक्त स्थल पर, या पुनः प्राप्त भूमि आदि।

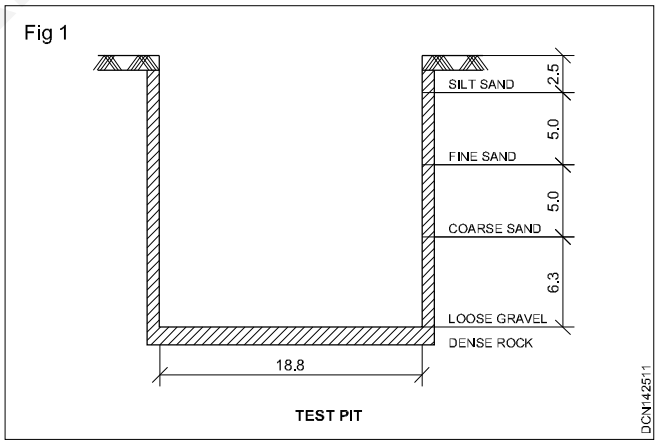
साइट अन्वेषण के तरीके (Methods of site exploration)

1 खुला उत्खनन (Open excavation) (परीक्षण गड्ढे) (Fig 1)

1 यह विधि तब उपयोगी होती है जब 1.5m की अधिकतम गहराई के भीतर कठोर मिट्टी उपलब्ध हो

2 एक वर्गाकार गड्ढा, जिसकी भुजा लगभग 1.50 मीटर है, की गहराई तक खुदाई की जाती है, जिस पर पर्याप्त रूप से कठोर मिट्टी उपलब्ध हो।

Fig 1



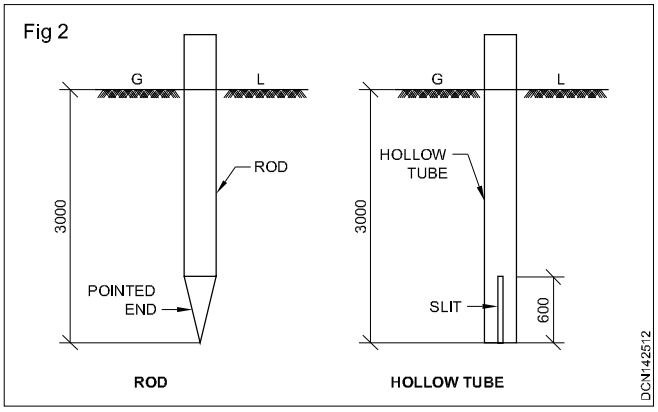
3 जमीन की भिन्नता जानने के लिए साइट पर पर्याप्त संख्या में परीक्षण गड्ढे खोदे जाने चाहिए

जांच (Probing)(Fig 2)

1 जांच में या तो एक खोखली नली या स्टील की छड़ या लोहे की छड़ को जमीन में गाड़ना शामिल है

2 इस विधि से 3 मीटर की अधिकतम गहराई तक जमीन की जांच की जा सकती है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

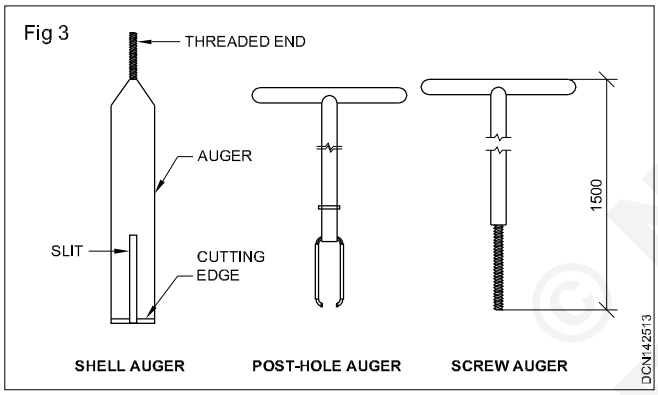


बरमा उबाऊ (Auger boring) (Fig 3)

1 बरमा पोस्ट-होल प्रकार या पेंच प्रकार या खोल प्रकार का हो सकता है

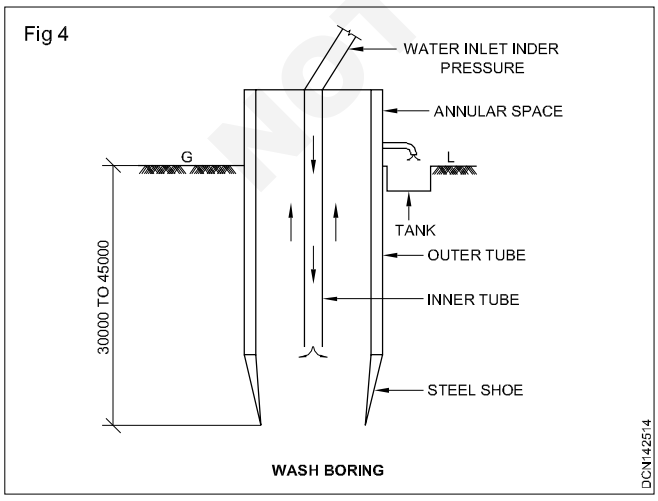
2 बरमा शीर्ष पर लीवरेज लगाकर काम किया जाता है, बरमा जमीन में चला जाता है और पेंच की तरह मुड़ जाता है, बरमा को वापस ले लिया जाता है और भट्ठा में पकड़ी गई सामग्री का निरीक्षण किया जाता है।

3 इस विधि की सहायता से 6 मीटर से 8 मीटर की गहराई तक जमीन का निरीक्षण करना संभव है।



4 वॉश बोरिंग (Wash boring) (Fig 4)

वॉश बोरिंग एक ऐसा शब्द है जिसका इस्तेमाल एक ऐसी विधि को निरूपित करने के लिए किया जाता है जिसमें एक आवरण जमीन में चला जाता है और आवरण के अंदर की सामग्री को धोया जाता है और निरीक्षण के लिए सतह पर लाया जाता है।



5 सब - सर्फेस साउंडिंग (Sub-Surface sounding)

1 इस विधि में, गहराई के साथ मिट्टी के प्रतिरोध को एक उपकरण के माध्यम से मापा जाता है जिसे स्थिर या गतिशील लोडिंग के तहत पेनेट्रो-मीटर के रूप में जाना जाता है।

2 यह परीक्षण इसके लिए उपयोगी है :

i बेड रॉक या स्ट्रेटम की गहराई का पता लगाना।

ii अनिश्चित मृदा प्रोफाइल के सामान्य अन्वेषण को जानना और

iii संयोजन कम मिट्टी का परीक्षण जिससे अबाधित नमूने प्राप्त करना मुश्किल है।

6 डीप बोरिंग (Deep boring)

1 बड़े महत्वपूर्ण इंजीनियरिंग संरचनाओं जैसे बांधों के लिए गहरी बोरिंग करना आवश्यक हो जाता है।

2 डीप बोरिंग के लिए उपयोग की जाने वाली मशीनें इस प्रकार हैं।

i टक्कर बोरिंग मशीन।

ii कोर या रोटरी ड्रिलिंग मशीन।

7 भूभौतिकीय विधि (Geophysical method)

1 इस पद्धति का उपयोग तब किया जाता है जब अन्वेषण की गहराई पर्याप्त होती है और जांच की गति प्राथमिक महत्व की होती है। इस पद्धति को मुख्य रूप से उस गहराई के रूप में अपनाया जाता है जिस पर उपयोगी खनिज और तेल उपलब्ध होते हैं।

2 सबसे अधिक अपनाई जाने वाली दो विधियां इस प्रकार हैं।

i विद्त प्रतिरोधकता विधि (Electrical resistivity method)

ii भूकंपीय अपवर्तन विधि (Seismic refraction method)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मिट्टी की धारण क्षमता (Bearing capacity of soil)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **मिट्टी की धारण क्षमता को परिभाषित करें**
- **मिट्टी की सुरक्षित धारण क्षमता की व्याख्या करें**
- **मिट्टी की अंतिम धारण क्षमता बताएं**
- **मिट्टी की धारण क्षमता निर्धारित करने के तरीकों का वर्णन करें**
- **मिट्टी की धारण क्षमता बढ़ाने के तरीकों की व्याख्या करें**
- **विभिन्न मिट्टी की सुरक्षित धारण क्षमता बताएं।**

परिचय (Introduction)

मिट्टी की धारण क्षमता का उपयोग प्रति इकाई क्षेत्र में अधिकतम भार को इंगित करने के लिए किया जाता है, जो कि मिट्टी बिना विस्थापन के सुरक्षित रूप से प्रतिरोध करेगी, संरचना का भार।

मिट्टी की सुरक्षित धारण क्षमता (Safe Bearing capacity of soil)

यह अधिकतम दबाव है, जिसे मिट्टी सुरक्षित रूप से ले जा सकती है।

मिट्टी की अंतिम धारण क्षमता (Ultimate Bearing capacity of soil)

सकल दबाव की तीव्रता जिस पर मिट्टी विफल हो जाती है।

$$\text{सुरक्षित धारण क्षमता} = \frac{\text{Ultimate bearing capacity}}{\text{Factor of safety}}$$

किसी भवन के किसी भी संरचनात्मक घटक की बुनियादी आवश्यकता यह है कि वह इतना मजबूत हो कि वह सभी प्रकार के भारों को वहन कर सके या उसका समर्थन कर सके

नींव पर तीन प्रकार के भार होते हैं

डिजाइन भार (Design Loads)

अचल भार

लाइव लोड

हवा का भार

अचल भार (Dead load)

यह एक भवन के विभिन्न घटकों जैसे दीवार के फर्श की छत आदि के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्री का भार है। इस प्रकार सभी स्थायी भार उस भार में शामिल होते हैं। कभी-कभी विभाजन की दीवार के निर्माण के लिए फर्श क्षेत्र के 10 kg/m² के डेड लोड की अनुमति दी जाती है।
सामान्य सामग्री का वजन नीचे दिया गया है:

क्र.सं.	सामग्री	वजन kg/m² में
1	एल्युमिनियम	2590
2	बिटुमेन	1440
3	कोल टार	1000
4	मिट्टी (सूखी)	1440
5	मिट्टी (नम)	1760
6	पृथ्वी (शुष्क)	1410-1840
7	पृथ्वी (नम)	1600-2000
8	रेत	1540-1600
9	रेत (नम)	1760-2000
10	शराब	780
11	बर्फ	910
12	नाइट्रिक एसिड (91%)	1540
13	सल्फ्यूरिक एसिड (87%)	1790
14	वनस्पति तेल	930
15	पानी (ताजा)	1000
16	ईंट	1600-1920
17	सीमेंट (साधारण)	1440
18	चाक	2240
19	ग्लास	2400-2720
20	चूना पत्थर	2400-2240
21	बलुआ पत्थर	2240-2400
22	स्टील	7850
23	इमारती लकड़ी	650-720
24	ईंट चिनाई	1920
25	सादा कंक्रीट	2300
26	प्रबलित कंक्रीट	2400
27	कच्चा लोहा	7200
28	कॉपर	8590
29	लीड	11360
30	संगमरमर	2700

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

31	चूना मोर्टार	1740
32	प्लास्टर सीमेंट	2080
33	पत्थर की चिनाई	2500
34	एस्बेस्टस सीमेंट शीट	12-15.60
35	G.I. शीट (0.5 mm मोटी)	5
36	G.I. शीट (1.63 mm)	13
37	मैंगलोर टाइल्स	683

लाइव लोड (Live load)

यह फर्श पर चल भार है और इसलिए यह परिवर्तनशील है। इसे कभी-कभी सुपर इम्पोज्ड लोड के रूप में भी जाना जाता है। इसमें फर्श पर खड़े व्यक्ति का भार, फर्श पर अस्थायी रूप से संग्रहीत सामग्री का वजन, छत पर बर्फ का वजन आदि शामिल हैं। ड्रेसिंग के उद्देश्य से लाइव लोड को उपकरण डेड लोड में परिवर्तित किया जाता है। विभिन्न प्रकार के फर्शों के लिए अत्यधिक अधिरोपित भार इस प्रकार हैं:

क्र.सं.	सामग्री	लोड kg/m²
1	आवासीय भवन, अस्पताल का कमरा और वार्ड और होटल, शयन कक्ष आदि	250
2	कार्यालय भवन, चर्च, स्कूल भवन, कला दीर्घाएँ, आवासीय भवन में सीढ़ियाँ, खुदरा दुकान और प्रकाश गैरेज	400
3	असेंबली बिल्डिंग, पब्लिक बिल्डिंग डांस हॉल, थिएटर रेस्टोरेंट, व्यायामशाला, पब्लिक बिल्डिंग लाइट वर्कशॉप में सीढ़ियां	500
4	भारी कार्यशाला, प्रिंटिंग प्रेस और कारखाने	750
5	वर्क हाउस, बुक स्टॉल, सैनिटरी स्टोर और भारी गैरेज	1000

हवा का भार (Wind load) : ऊंची इमारत के मामले में हवा के प्रभाव पर विचार किया जाना चाहिए। ऐसी इमारत के खुले हिस्से और छतें हवा के दबाव के अधीन हैं। और इसका प्रभाव हवा के वार्ड की तरफ नींव पर दबाव कम करना और ली-वार्ड की तरफ नींव पर दबाव बढ़ाना है।

हवा का दबाव जमीन के वेग पर निर्भर करेगा। हवा के दबाव और हवा के बीच संबंध आमतौर पर सूत्र द्वारा व्यक्त किया जाता है।

$P = 0.007502$

जहाँ p = वायुदाब v = km/h में हवा का वेग

मिट्टी की धारण क्षमता (Bearing capacity of soil)

आवश्यक शर्तों को पूरा करने के लिए एक नींव तैयार की जानी चाहिए।

i अंतिम विफलता के बाद इसमें कुछ निर्दिष्ट सुरक्षा होनी चाहिए।

ii वर्किंग लोड के तहत निपटान सुपर स्ट्रक्चर के लिए स्वीकार्य सीमा से अधिक नहीं होना चाहिए।

मिट्टी की धारण क्षमता को प्रति इकाई क्षेत्र में अधिकतम भार के रूप में परिभाषित किया जाता है जो बिना विस्थापन के सुरक्षित रूप से प्रतिरोध करेगा।

अंतिम धारण क्षमता को नींव के आधार पर अधिकतम सकल दबाव के रूप में परिभाषित किया जाता है जिस पर मिट्टी का द्रव्यमान कतरनी में विफल रहता है। सकल दबाव नींव के आधार पर कुल दबाव है, सुपर संरचना के वजन, नींव के स्वयं के वजन और पृथ्वी के वजन के भार के कारण यदि कोई हो। सुरक्षित धारण क्षमता को सुरक्षा के कारक द्वारा विभाजित अंतिम धारण क्षमता के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।

$$\text{सुरक्षित धारण क्षमता} = \frac{\text{Ultimate bearing capacity}}{\text{Factor of safety}}$$

सुरक्षा के कारक का मतलब है कि केवल एक संख्या का चयन किया जाना इस बात पर निर्भर करता है कि मिट्टी की स्थिति कितनी सही है। स्थिर इमारत के लिए आम तौर पर 2-3 है।

विभिन्न मिट्टी की अधिकतम सुरक्षित धारण क्षमता

क्र.सं.	मिट्टी का विवरण	M.S.B.C Tone/m
1	बहुत नरम, गीली, चिपचिपी या मैली मिट्टी	5
2	काली कपास की मिट्टी शुष्क अवस्था में	15
3	नरम मिट्टी	10
4	नम मिट्टी और रेत मिट्टी का मिश्रण	15
5	मध्यम मिट्टी	25
6	कॉम्पैक्ट मिट्टी लगभग सूखी	45
7	महीन रेत, ढीली और सूखी	10
8	मध्यम रेत कॉम्पैक्ट और मिट्टी	25
9	कॉम्पैक्ट और से रोका गया प्रसार विवरण	45
10	ढीली बजरी	25
11	कॉम्पैक्ट बजरी और मूरम	45
12	शीतल चट्टान	45
13	टुकड़े टुकड़े में चट्टानें जैसे चूना पत्थर और बलुआ पत्थर	165
14	दोष रहित कठोर चट्टान ऐसे ग्रेनाइट जाल के रूप में	330

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मिट्टी की धारण क्षमता निर्धारित करने की विधि

मिट्टी की धारण क्षमता निम्नलिखित विधियों में से किसी एक द्वारा निर्धारित की जा सकती है:

- विश्लेषणात्मक विधि (Analytical method)
- लोड करने की विधि (Method of loading)
- वजन कम करने की विधि (Method of dropping a weight)

विश्लेषणात्मक तरीकों (Analytical Methods)

रैनकिन्स अंतिम धारण क्षमता निर्धारित करने के लिए एक विश्लेषणात्मक विधि देता है,

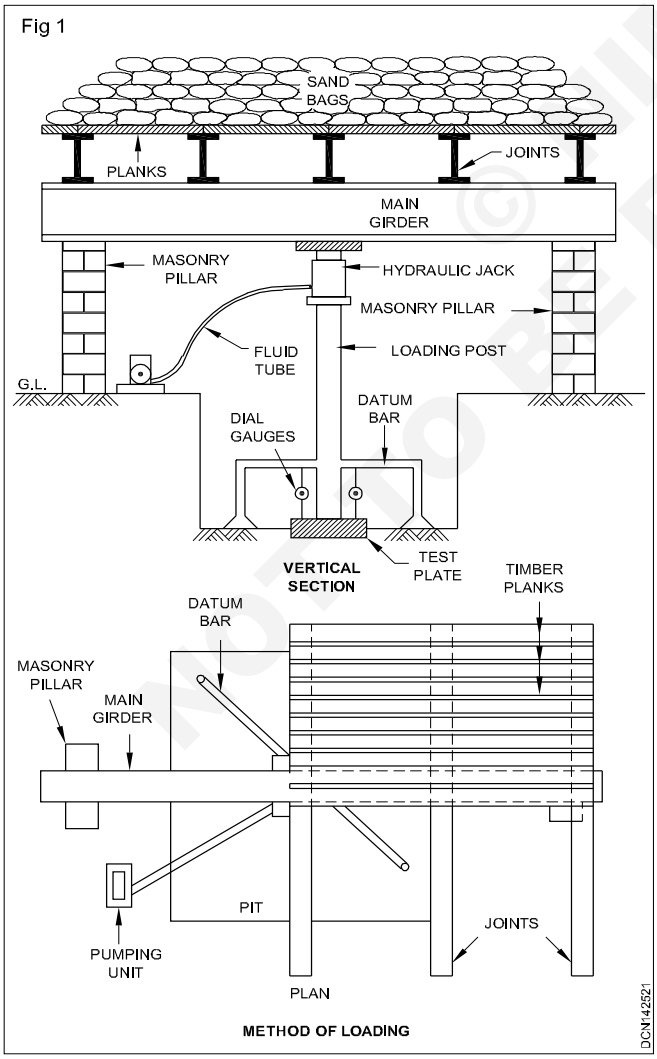
$$Q f = r_0 \frac{(1+\text{Sin}\theta)^2}{(1-\text{Sin}\theta^2}$$

जहां Qf = अंतिम धारण क्षमता

ro = गहराई पर मिट्टी का घनत्व D

q = मिट्टी के आंतरिक घर्षण का कोण

लोड करने की विधि (Method of loading) (Fig 1)



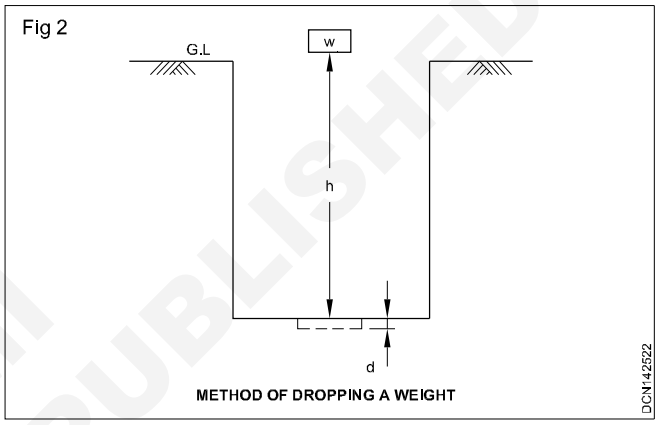
यह मिट्टी की अंतिम धारण क्षमता और किसी दिए गए लोडिंग के तहत संभावित निपटान का निर्धारण करने के लिए एक क्षेत्र परीक्षण है। परीक्षण में अनिवार्य रूप से नींव के स्तर पर एक कठोर प्लेट (आमतौर पर स्टील की) लोड करना शामिल है।

प्रत्येक लोड वृद्धि के अनुरूप निपटान का निर्धारण करें। अंतिम धारण क्षमता को भार के रूप में लिया जाता है जिस पर प्लेट तेजी से डूबने लगती है।

tone/ m . में अंतिम धारण क्षमता

$$\frac{\text{Maximum load in tone}}{\text{The area of steel Placement}}$$

वजन कम करने की विधि (Method of dropping a weight) (Fig 2)



इस विधि में ज्ञात-भार का एक पदार्थ गिराया जाता है

वजन कम करने का तरीका

इस विधि में ज्ञात-भार का एक पदार्थ ज्ञात-ऊंचाई से गिराया जाता है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। मिट्टी पर भार द्वारा किए गए छाप की गहराई को नोट किया जाता है।

फिर मिट्टी की धारण क्षमता इस प्रकार निकाली जाती है:

अगर, R= मिट्टी का प्रतिरोध

w= पदार्थ का भार

H = ऊंचाई

D = छाप की गहराई

कुल ऊर्जा = wh=Rxd

$$R = \frac{Wh}{d}$$

यानी, R = मिट्टी की अंतिम धारण क्षमता

अगर A = पदार्थ का क्रॉस सेक्शनल क्षेत्र

$\frac{R}{A}$ = प्रति इकाई क्षेत्र में मिट्टी का प्रतिरोध।

धारण क्षमता $= \frac{R}{A}$

सुरक्षित धारण क्षमता $= \frac{R}{AXF}$

जहां F = सुरक्षा का कारक।

© CSIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इस विधि द्वारा प्राप्त परिणाम अनुमानित हैं और इसलिए इस पद्धति का उपयोग लघु इंजीनियरिंग संरचना के लिए किया जाता है

धारण क्षमता में सुधार की विधि (Method of improving bearing capacity)

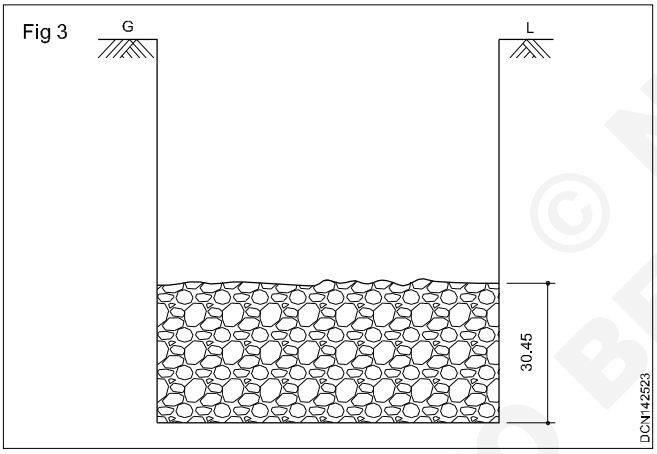
नींव की बढ़ती गहराई (Increasing depth of foundation)

यह पाया गया है कि दानेदार मिट्टी में निर्भर सामग्री के सीमित वजन के कारण गहराई के साथ धारण क्षमता में वृद्धि होती है। यह किफायती नहीं है क्योंकि गहराई में वृद्धि के साथ निर्माण की लागत बढ़ जाती है। यह विधि तब उपयोगी होती है जब बेयरिंग स्ट्रैटरम अधिक गहराई पर मिलता है।

मिट्टी को संकुचित करना (Compacting soil)

इस विधि में नींव की चौड़ाई लगभग 45 cm या 50 बढ़ा दी जाती है और नींव के तल पर 30 cm - 45 cm मलबे की एक परत फैला दी जाती है जैसा कि (Fig 3) में दिखाया गया है। मलबे की यह परत अच्छी तरह से धंस गई है। यदि सामग्री को पूरी तरह से दबा दिया जाता है, तो लगभग 15-25 cm की गहराई की एक और परत बिछाई जाती है और इसे अच्छी तरह से घुमाया जाता है। इस प्रक्रिया के अंत में यदि मिट्टी की वहन क्षमता का परीक्षण किया जाता है, तो यह पाया जाता है कि इसमें काफी वृद्धि हुई है। मिट्टी की इस बढ़ती धारण क्षमता का उपयोग तब डिजाइन के उद्देश्य के लिए किया जा सकता है।

Fig 3



मिट्टी की निकासी (Drainage of soil)

यह एक सर्वविदित तथ्य है कि पानी की उपस्थिति से मिट्टी की वहन शक्ति कम हो जाती है। यह अतिरिक्त पानी की उपस्थिति में मिट्टी की कम कर्तन सामर्थ्य के कारण है। ड्रेनेज के परिणामस्वरूप रिक्तियों के अनुपात में कमी आती है और धारण शक्ति में सुधार होता है।

मिट्टी को बांधना (शीट जमाना) (Confining the soil (sheet piling):-

शीट के पाइल्स के उपयोग से जमीन को सीमित करके भार की कार्रवाई के तहत मिट्टी की आवाजाही को रोका जा सकता है। इससे मिट्टी की वहन क्षमता में वृद्धि होगी।

ग्राउटिंग (Grouting)

पर्याप्त संख्या में बोर होल जमीन में चलाए जाते हैं, फिर इन बोर होल के माध्यम से सीमेंट ग्राउट को दबाव में डाला जाता है। चट्टानों की दरारें भर जाती हैं, जिसके परिणामस्वरूप मिट्टी की धारण शक्ति में वृद्धि होती है।

रासायनिक उपचार (Chemical Treatment)

इस उपचार में मिट्टी को जमने के लिए सीमेंट ग्राउट के स्थान पर कुछ रसायनों का उपयोग किया जाता है। लेकिन चूंकि यह प्रक्रिया महंगी होती है इसलिए इसे महत्वपूर्ण भवन के मामले में ही अपनाया जाता है।

नींव की विफलता के कारण और ऐसी विफलता को रोकने के उपाय

उपमृदा का असमान बंदोबस्त किसके कारण हो सकता है

- नींव पर भार का असमान वितरण।
- उप-मृदा की भिन्न धारण क्षमता।
- भार की विलक्षणता

उप-मृदा के असमान निपटान के कारण भवन में दरारें बन जाती हैं। इस विफलता को रोका जा सकता है

- नींव चट्टान या कठोर मूरम पर टिकी होनी चाहिए।
- फुटिंग के आधार का उचित डिजाइन। ताकि यह क्रैकिंग का विरोध कर सके।
- विलक्षण लोडिंग से बचना

चिनाई का असमान बंदोबस्त (Unequal settlement of masonry)

मोर्टार संयुक्त सिकुड़ और संकुचित हो सकता है जिससे चिनाई का असमान निपटान हो सकता है।

इस विफलता को रोका जा सकता है

- उचित ताकत के मोर्टार का उपयोग करना।
- पतले गारे के जोड़ का उपयोग करना।
- प्रतिदिन उठाई जाने वाली दीवार की ऊंचाई चूना मोर्टार में 1 मीटर और सीमेंट मोर्टार में 1.5 मीटर तक सीमित होनी चाहिए।
- चिनाई को ठीक से पानी देना।

उप मिट्टी से नमी की निकासी (Withdrawal of moisture from the sub soil)

यह उन जगहों पर होता है जहां जल स्तर की ऊंचाई में काफी अंतर होता है। जब जल स्तर गिरता है तो मिट्टी के कण ढीले हो जाते हैं और इसलिए, मिट्टी सिकुड़ जाती है, जिसके परिणामस्वरूप इमारत में दरारें आ जाती हैं। ऐसी विफलता को रोकने के लिए, पाइल्स को कठोर चट्टानों तक ले जाये

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सुपर स्ट्रक्चर पर पार्श्व दबाव (Lateral pressure on the super structure)

पक्की छत पर जोर या मेहराब की क्रिया, या सुपर संरचना पर हवा की क्रिया के कारण दीवार उलट जाती है।

ऐसी विफलता को रोकने के लिए, पर्याप्त विस्तृत आधार प्रदान करें और सबसे खराब स्थिति के लिए नींव तैयार करें।

पृथ्वी की क्षैतिज गति (Horizontal movement of the earth)

बहुत नरम मिट्टी लोड की कार्रवाई के तहत देने के लिए उत्तरदायी होती है, विशेष रूप से ढलान वाली जमीन, नदी के किनारे आदि जैसे स्थानों के लिए है इसलिए ऐसे मामलों में रिटेनिंग दीवारों का निर्माण करना या मृदा के बाहर निकलने से रोकने के लिए शीट पाईल्स लगाना वांछनीय है।

पेड़ों और झाड़ियों का वाष्पोत्सर्जन (Transpiration of trees and shurbs)

एक इमारत के पास लगाए गए पेड़ों की जड़ें नींव के स्तर तक बढ़ सकती हैं और नमी को अवशोषित कर सकती हैं। यह प्रभाव जमीन पर एक अवसाद के रूप में देखा जाता है, और इससे इमारत में दरार आ सकती है। ऐसी विफलता को रोकने के लिए।

- नींव को पर्याप्त गहराई में लिया जाना चाहिए और इस उद्देश्य के लिए कम से कम 1 मीटर की गहराई की आवश्यकता होती है।
- पेड़ को भवन के पास 8 मीटर की दूरी से नहीं लगाया जाना चाहिए।

वायुमंडलीय क्रिया (Atmospheric action)

किसी भवन की नींव को गंभीरता से प्रभावित करने के लिए वर्षा और सूर्य मुख्य वायुमंडलीय कारक हैं। भारी बारिश या तापमान में काफी भिन्नता या जोर की कार्रवाई नींव को नुकसान पहुंचा सकती है। यदि पानी नींव के पास स्थिर रहता है तो यह लगातार नम रहेगा जिसके परिणामस्वरूप आधार या नींव की दीवार की ताकत कम हो जाएगी। इसलिए हमेशा बाहरी दीवार के साथ उपयुक्त पवन सुरक्षा प्रदान करने की सिफारिश की जाती है

- नींव की खाइयों को अच्छी मिट्टी से भरना और उसे जमा करना।
- दीवार से दूर एक कोमल जमीन ढलान प्रदान करना।
- जल स्तर को निश्चित स्तर पर बनाए रखने के लिए उपयुक्त भूमिगत नालियों की व्यवस्था की जानी चाहिए।

फाउंडेशन (Foundation)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **नींव को परिभाषित करें**
- **नींव के प्रकार बताएं**
- **नींव के उद्देश्य की व्याख्या करें**
- **नींव पर विभिन्न भारों की व्याख्या करें**
- **नींव की विफलता के कारणों और उसके उपचारों का वर्णन करें।**

संरचना का सबसे कम कृत्रिम रूप से तैयार किया गया हिस्सा, जो आमतौर पर जमीनी स्तर से नीचे स्थित होता है, जो अधिरचना के भार को जमीन तक पहुंचाता है, उपसंरचना या नींव के रूप में जाना जाता है।

भार के प्रकार (Types of loads)

1 अचल भार (Dead load)

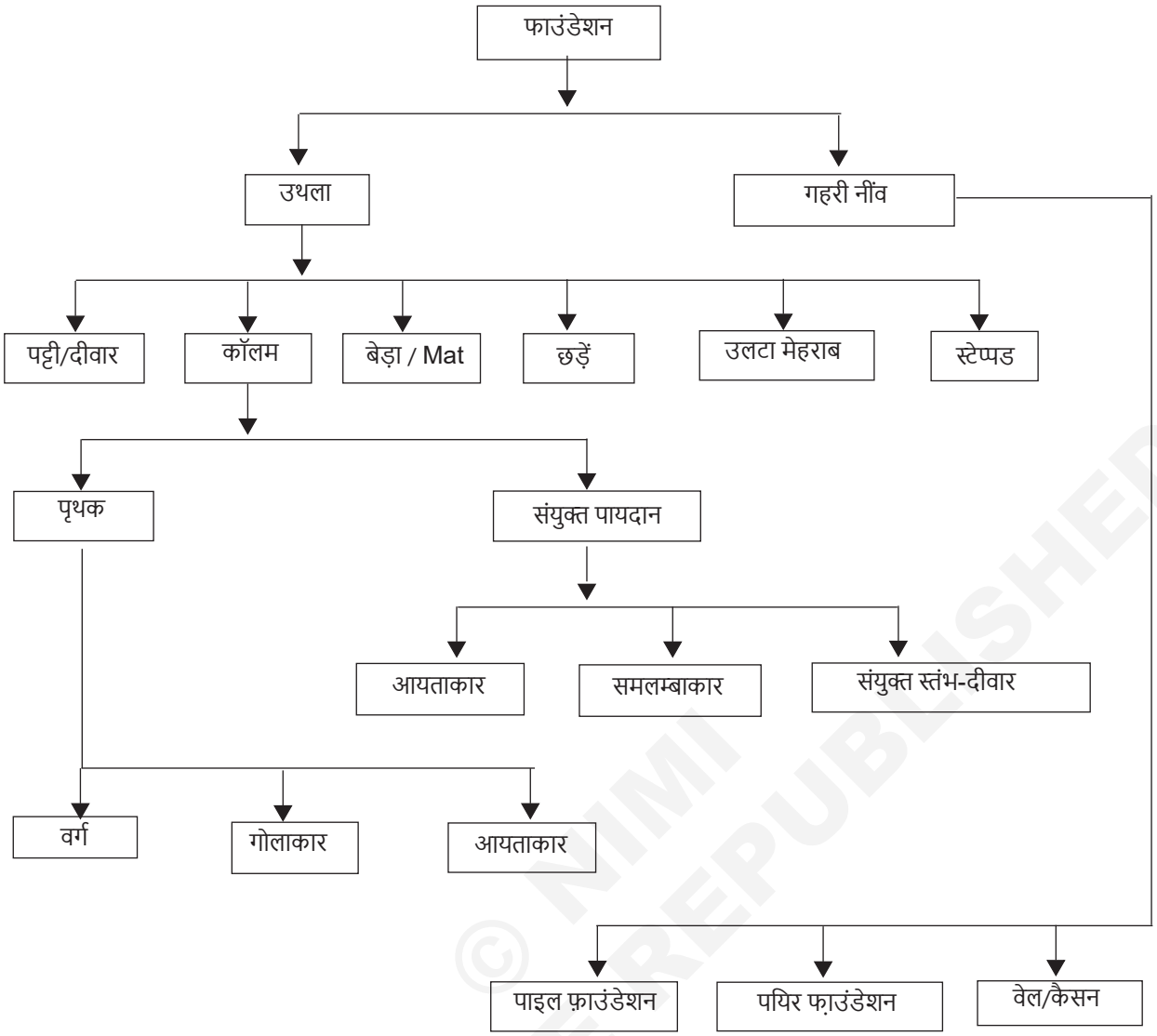
2 लाइव लोड (Live load)

3 पवन भार (Wind load)

4 हिम भार (Snow load)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नींव के प्रकार (Types of foundations)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नींव के खराब होने के कारण और उसके उपाय

कारण	उपचार
1 उप - मृदा का असमान बंदोबस्त	नींव कठोर स्तर पर टिकी होनी चाहिए। नींव का डिजाइन उप-मृदा की प्रकृति के लिए उपयुक्त होना चाहिए।
2 चिनाई का असमान बंदोबस्त	उचित शक्ति के मोर्टार का उपयोग करना। चिनाई का काम समान रूप से उठाया जाना चाहिए उचित तराई
3 उपमृदा से नमी की निकासी	हार्ड रॉक तक ड्राइव पाइल्स प्रदान करें।
4 अधिरचना पर पार्श्व दबाव	पर्याप्त विस्तृत आधार प्रदान करें
5 पृथ्वी की क्षैतिज गति	मृदा को ढहने से रोकने के लिए रिटेनिंग वॉल का निर्माण करें।
6 पेड़ों और झाड़ियों का वाष्पोत्सर्जन	नींव पर्याप्त गहरी होनी चाहिए भवन के पास पेड़ नहीं लगाने चाहिए।
7 वायुमंडलीय क्रिया	उपयुक्त भूमिगत नालियां उपलब्ध कराएं। दीवार से दूर कोमल जमीन ढलान प्रदान करना.

उथली नींव (Shallow foundation)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **उथली नींव को परिभाषित करें**
- **विभिन्न प्रकार की उथली नींव की व्याख्या करें**
- **जमीन पर इमारत के बाहर निकलने का वर्णन करें।**

परिचय (Introduction): किसी भवन की नींव को उचित उथली गहराई पर बनाना संभव है, नींव को उथली नींव कहा जाता है।

परिभाषा (Definition): नींव की गहराई उसकी चौड़ाई के बराबर या उससे कम होती है, उथले नींव के रूप में जानी जाती है।

जमीन पर इमारत की स्थापना (Setting out of building on ground)

1 साइट की सफाई करें।

2 कागज पर सेट करने की योजना तैयार करें।

3 दीवारों की केंद्र रेखाओं को प्लान पर चिह्नित किया जाना है

4 यह जमीन पर अंकित किया जाना है।

5 लकड़ी के खूंटे के बीच एक डोरी खींचकर दीवारों की बीच की रेखाओं को चिह्नित करें।

6 दीवारों को 3, 4,5 विधि द्वारा सेट करें।

7 भवन के कोनों को बिछाया जाता है और विकर्णों को मापकर पक्षों की जाँच की जाती है।

8 नींव की पूरी चौड़ाई को चिह्नित किया गया

9 बड़ी परियोजनाओं के लिए संदर्भ ईंट के खंभों का निर्माण किया जा सकता है।

उथली नींव (Shallow foundation): जिस आधार की गहराई उसकी चौड़ाई से कम या बराबर होती है, उसे उथली नींव कहा जाता है। चूंकि इस तरह की नींव खुली खुदाई से बनती है।

इसलिए वे नींव जिनकी गहराई इसकी चौड़ाई से भी अधिक है लेकिन खुली खुदाई के माध्यम से बनाई गई है, वे भी उथले नींव के अंतर्गत आते हैं।

उथले नींव का डिजाइन (Design of shallow foundation): नींव के डिजाइन से पहले निम्नलिखित डेटा की आवश्यकता होती है:

a दीवार या पियर द्वारा नींव के आधार तक पहुँचाया जाने वाला कुल भार।

b परीक्षण गड्ढे के परिणाम और मिट्टी के प्रत्येक स्तर की संबंधित धारण क्षमता।

नींव के डिजाइन के लिए तीन शर्तों की आवश्यकता थी,

a नींव की एक चौड़ाई।

b जमीनी स्तर से नीचे नींव की गहराई।

c चिनाई जोड़ के नीचे कंक्रीट ब्लॉक की गहराई।

नींव की चौड़ाई (Width of foundation): नींव की चौड़ाई इतनी होनी चाहिए कि वह नींव के आधार पर प्रति इकाई लंबाई पर अत्यधिक भार वहन कर सके। नींव की चौड़ाई किसके द्वारा प्राप्त की जाती है

i मिट्टी की सुरक्षित धारण क्षमता द्वारा नींव के आधार पर प्रति यूनिट लंबाई के कुल भार को विभाजित करना।

अत: नींव की चौड़ाई = $\frac{W}{P}$

जहाँ, w = tone/m में कुल भार

P = tone/m^2 में मिट्टी की सुरक्षित धारण क्षमता

ii नींव की चौड़ाई = 2 (T+J) जहाँ,

T = प्लिंथ स्तर से ऊपर की दीवार की मोटाई।

J= सबसे निचले चिनाई वाले पाद के दोनों ओर कंक्रीट ब्लॉक का प्रक्षेपण। जो कम से कम 10cm-15cm होना चाहिए।

जमीनी स्तर से नीचे नींव की गहराई (Depth of foundation below ground level): यह आमतौर पर रैंकिन के सूत्र द्वारा निर्धारित किया जाता है। जो सबसे ज्यादा गहराई देता है।

नींव की गहराई जमीनी स्तर से नीचे,

$$d = \frac{P}{W}\left[\frac{1-\sin\theta}{1-\sin\theta}\right]^2$$

जहाँ p = मिट्टी पर कुल भार kg/m^2 में

w = मृदा का भार में kg/m^3

q = मिट्टी के रुकने का कोण।

ताकि सभी उथली नींव को प्राकृतिक जमीनी स्तर से कम से कम 80 cm की गहराई तक ले जाया जाए। जब तक कठोर मिट्टी 80 cm के भीतर उपलब्ध न हो।

रेपोज़ का कोण (Angle of repose): रेपोज़ का कोण वह कोण है 95 ढीली मिट्टी क्षैतिज के साथ बनाएगी, अगर ढीली स्थिति में मुक्त रहने की अनुमति दी जाए। मिट्टी के विश्राम का कोण पृथ्वी के प्रकार के साथ बदलता रहता है।

कंक्रीट ब्लॉक की गहराई (Depth of concrete block): चिनाई के आधार के नीचे कंक्रीट ब्लॉक की गहराई की गणना सूत्र का उपयोग करके की जाती है

$$d = \sqrt{\frac{3PJ^2}{m}}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जहाँ, P = मिट्टी पर भार kg/m^2 में

J= सबसे निचले चिनाई वाले पायदान के दोनों ओर कंक्रीट का प्रक्षेपण जो कम से कम 10-15 cm होना चाहिए।

m= कंक्रीट के टूटने का मापांक kg/m . में

चिनाई के तल के नीचे कंक्रीट ब्लॉक की गहराई भी सूत्र द्वारा निर्धारित की जाती है

$$d = \frac{5}{6}T$$

जहाँ T = प्लिंथ स्तर से ऊपर की दीवार की मोटाई।

उथली नींव के प्रकार (Types of shallow foundation)

एक फैला हुआ आधार (A Spread footing)

संरचना का कुल भार संरचना के आधार तक पहुँचाया जाता है और पाद फैलाकर एक बड़े क्षेत्र में फैला दिया जाता है

A स्ट्रिप फुटिंग (Strip footing)

दीवार के लिए फैला हुआ फुटिंग स्ट्रिप फुटिंग के रूप में जाना जाता है।

B पैड फुटिंग (Pad footing)

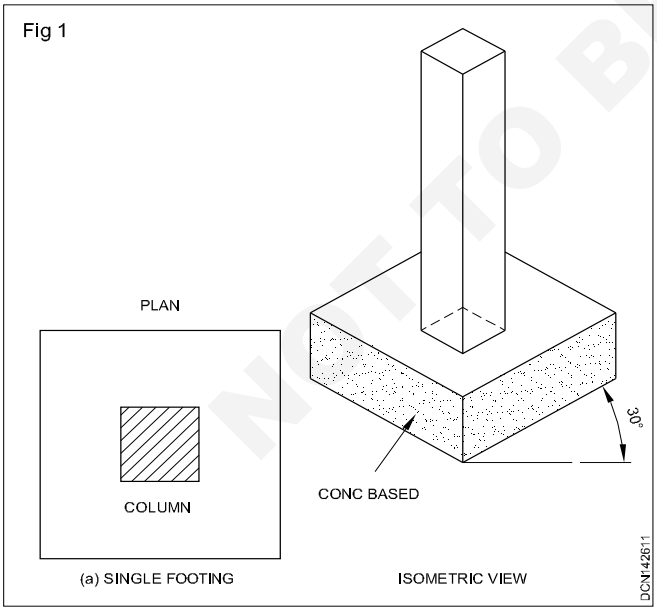
सिंगल कॉलम के लिए स्प्रेड फुटिंग को पैड फुटिंग या आइसोलेटेड फुटिंग के रूप में जाना जाता है।

स्प्रेड फुटिंग निम्न प्रकार के हो सकते हैं

i सिंगल फुटिंग (Single footing)

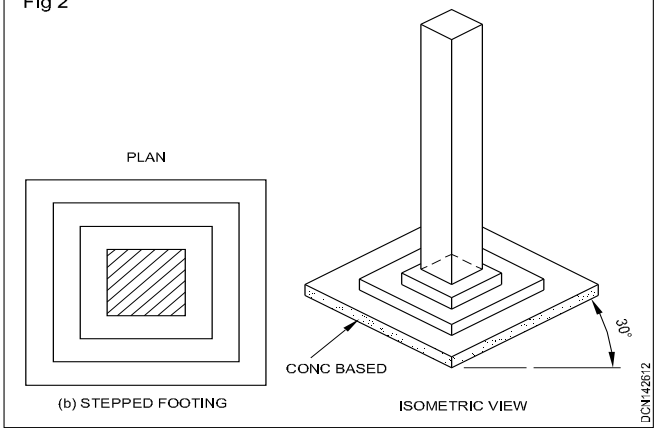
Fig 1 एक स्तंभ के लिए एकल फुटिंग दिखाता है जिसमें स्तंभ के लोड किए गए क्षेत्र (bxb) को एकल फैलाव के माध्यम से आकार (BXB) में फैलाया गया है।

Fig 1



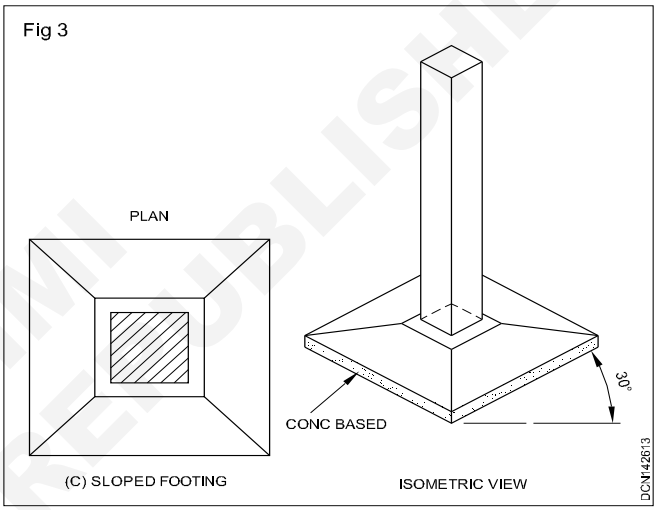
ii स्टेप्ड फुटिंग (Stepped footing): Fig 2 एक भारी लोड वाले कॉलम के लिए स्टेप्ड फुटिंग दिखाता है जिसके लिए अधिक फैलाव की आवश्यकता होती है। स्तंभ का आधार कंक्रीट से बना है।

Fig 2



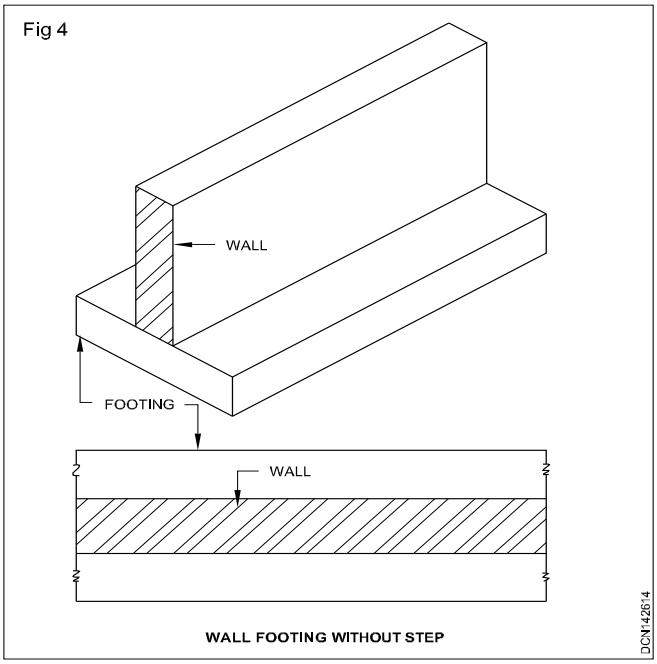
iii स्लोप्ड फुटिंग(Sloped footing): Fig 3 में गैर-समान मोटाई के कंक्रीट बेस में बने स्लोप्ड फुटिंग को दिखाया गया है। इसके तल पर अधिक मोटाई, शीर्ष पर छोटी मोटाई।

Fig 3



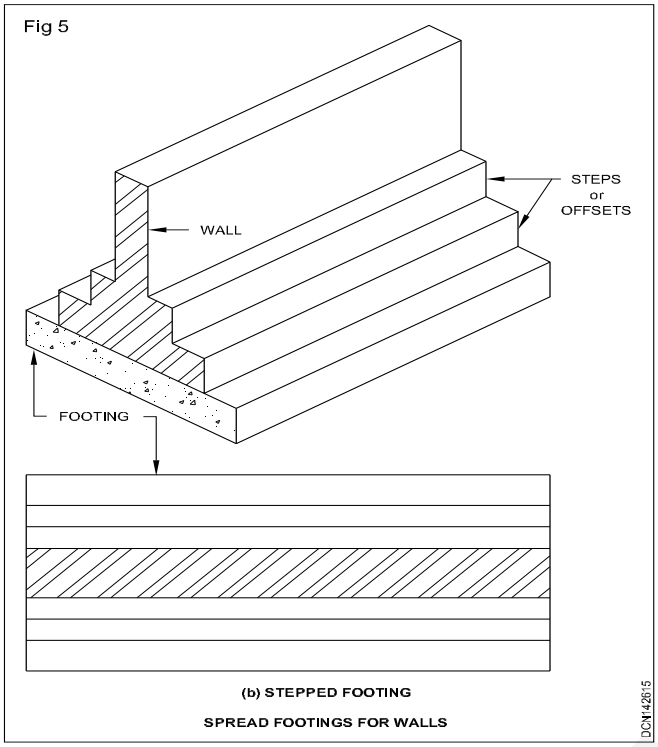
iv बिना सीढ़ी वाली दीवार का आधार (Wall footing without step): Fig 4 में बिना सीढ़ी के कंक्रीट के आधार वाली दीवार के लिए सीढ़ीदार आधार दिखाया गया है।

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

v दीवार के लिए सीढ़ीदार आधार (Stepped footing for a wall): Fig 5 दिखाता है कि चिनाई वाली दीवार में ठोस आधार के साथ सीढ़ीदार पैर हैं।



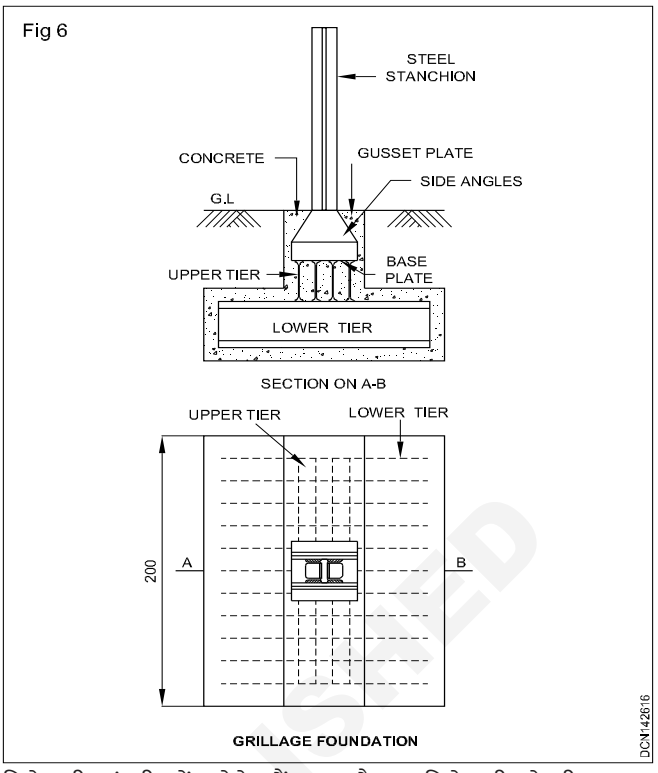
vi ग्रिलेज फाउंडेशन (Grillage foundation): ग्रिलेज फाउंडेशन एक विशेष प्रकार का आइसोलेटेड फुटिंग है। आम तौर पर भारी लोड वाले स्टील स्टैंचियन या कॉलम के लिए प्रदान किया जाता है, विशेष रूप से उन स्थानों में जहां मिट्टी की धारण क्षमता खराब होती है। नींव की गहराई 1-1.5 मीटर से सीमित है। कॉलम या स्टैंचियन का भार जोइस्ट के स्तरों की परतों के माध्यम से एक बहुत बड़े क्षेत्र में वितरित या फैलाया जाता है, प्रत्येक स्तर को अगले स्तर पर समकोण पर रखा जाता है।

ग्रिलेज फाउंडेशन दो प्रकार के होते हैं:-

स्टील ग्रिलेज फाउंडेशन (Steel grillage foundation)

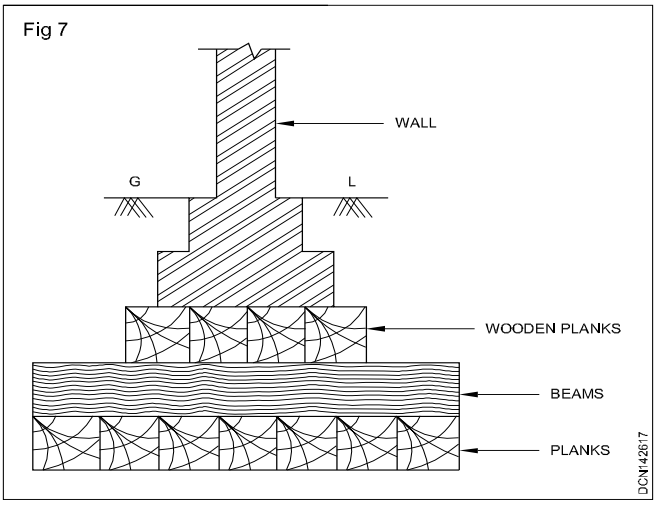
टिम्बर ग्रिलेज फाउंडेशन (Timber grillage foundation)

स्टील ग्रिलेज फाउंडेशन (Steel grillage foundation): स्टील ग्रिलेज फाउंडेशन स्टील बीम से निर्मित होता है, जिसे संरचनात्मक रूप से रोल्ड स्टील जॉइस्ट (RSJ) के रूप में जाना जाता है जो दो या अधिक स्तरों में प्रदान किया जाता है। डबल टियर ग्रिलेज (जो आमतौर पर प्रदान किया जाता है) के मामले में ग्रिलेज बीम के शीर्ष स्तर को निचले स्तर पर समकोण पर रखा जाता है। जैसा कि Fig 6 में दिखाया गया है, प्रत्येक टियर के जोइस्ट या बीम को 20 mm व्यास पाइप विभाजक (टाई रॉड 20 mm व्यास) द्वारा स्थिति में रखा जाता है।



ग्रिलेज बीम कंक्रीट में एम्बेडेड हैं। आम तौर पर, ग्रिलेज बीम के बीच 8 cm की न्यूनतम निकासी रखी जाती है। ताकि कंक्रीट को आसानी से डाला जा सके, ठीक से जमाया जा सके। हालांकि फ्लैंज के बीच की दूरी 30 cm या 1 1/2 गुना से अधिक नहीं होनी चाहिए। ताकि भरा हुआ कंक्रीट बीम के साथ अखंड रूप से कार्य करे। यह उनके क्षरण को रोकना चाहिए। बाहरी बीम के बाहरी हिस्से के साथ-साथ शीर्ष स्तर के ऊपरी फ्लैंग्स पर 10 cm का न्यूनतम कंक्रीट कवर रखा जाता है।

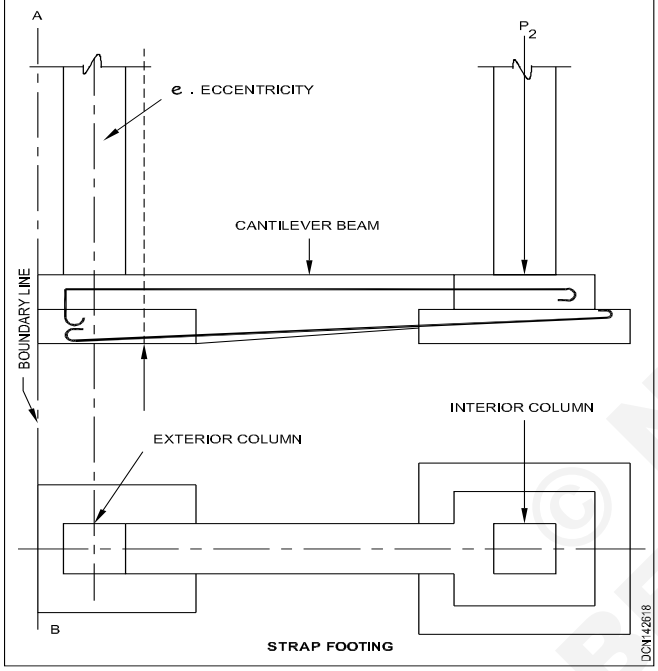
टिम्बर ग्रिलेज फाउंडेशन (Timber grillage foundation) (Fig 7) : टिम्बर बीम के रूप में अस्थायी ग्रिलेज फाउंडेशन टिम्बर कॉलम, पोस्ट या दीवारों आदि को प्रदान किया जा सकता है। इन्हें लाइट बिल्डिंग को सपोर्ट करने के लिए डिज़ाइन किया जा सकता है। जलजमाव वाले क्षेत्रों में। मिट्टी पर लोडिंग सीमित है 5.5 tone/m ग्रिलेज एक दूसरे से आयत पर 2 परतों में व्यवस्थित लकड़ी के तख्तों के एक मंच का रूप लेता है। तख्तों की दो परतों को केंद्र से केंद्र की दूरी पर लगभग 3.5cm-40cm की दूरी पर रखे लकड़ी के आयताकार खंड द्वारा अलग किया जाता है।



NOT TO BE REPUBLISHED

B स्ट्रैप फ़ुटिंग या कैंटिलीवर फ़ुटिंग (Strap footing or cantilever footing) (Fig 8): स्ट्रैप फ़ुटिंग में अलग-अलग स्तंभों के दो या दो से अधिक फ़ुटिंग होते हैं, जो स्ट्रैप नामक बीम से जुड़े होते हैं। जब कोई स्तंभ किसी संपत्ति की सीमा के पास या उसके ठीक बगल में होता है, तो उसकी नींव संपत्ति रेखा से आगे नहीं बढ़ाई जा सकती है, और यदि इस स्तंभ और आसन्न स्तंभ के बीच की दूरी बड़ी है, तो उस स्थिति में स्ट्रैप फ़ुटिंग प्रदान की जा सकती है। दो स्तम्भों के फैले हुए आधारों को जोड़ने वाली स्ट्रैप बीम मिट्टी के संपर्क में नहीं रहती है और मिट्टी पर कोई दबाव नहीं डालती है। स्ट्रैप बीम का कार्य भारी लोड वाले बाहरी कॉलम के भार को आंतरिक कॉलम में स्थानांतरित करना है। ऐसा करने में स्ट्रैप बीम को झुकने वाले क्षण और कतरनी बल के अधीन किया जाता है और इसे इनका सामना करने के लिए उपयुक्त रूप से डिज़ाइन किया जाना चाहिए।

Fig 8



iii संयुक्त आधार (Combined footing)

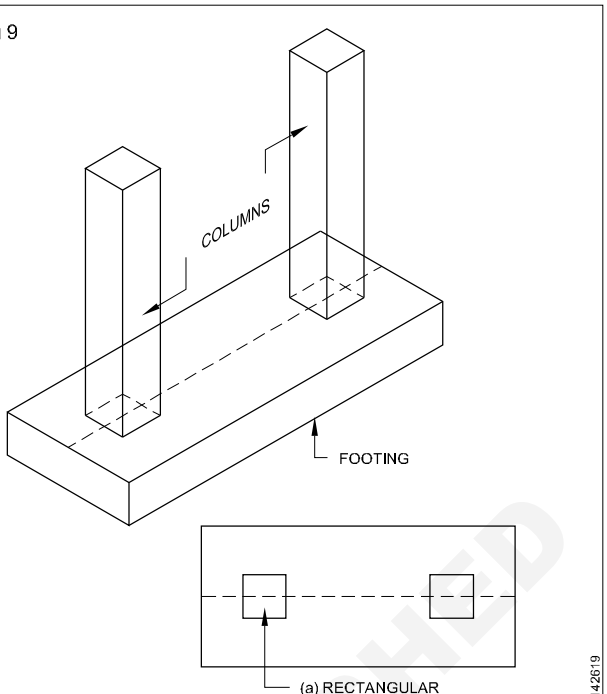
आयताकार फ़ुटिंग (Rectangular footing)(Fig 9): एक फैला हुआ फ़ुटिंग जो दो स्तंभों का समर्थन करता है, संयुक्त फ़ुटिंग कहलाता है। यदि फ़ुटिंग दो से अधिक स्तंभों का समर्थन करता है तो इसे सतत फ़ुटिंग के रूप में जाना जाता है।

निम्नलिखित परिस्थितियों में एक संयुक्त आधार प्रदान किया जाता है

1 जब स्तम्भ एक दूसरे के बहुत निकट हों ताकि उनके पैर ओवरलैप हो जाएँ।
2 जब मिट्टी की वहन क्षमता कम हो तो अलग-अलग आधार के तहत अधिक क्षेत्र की आवश्यकता होती है।
3 जब अंतिम स्तम्भ किसी रेखा के पास हो ताकि उसका आधार उस दिशा में फैले।

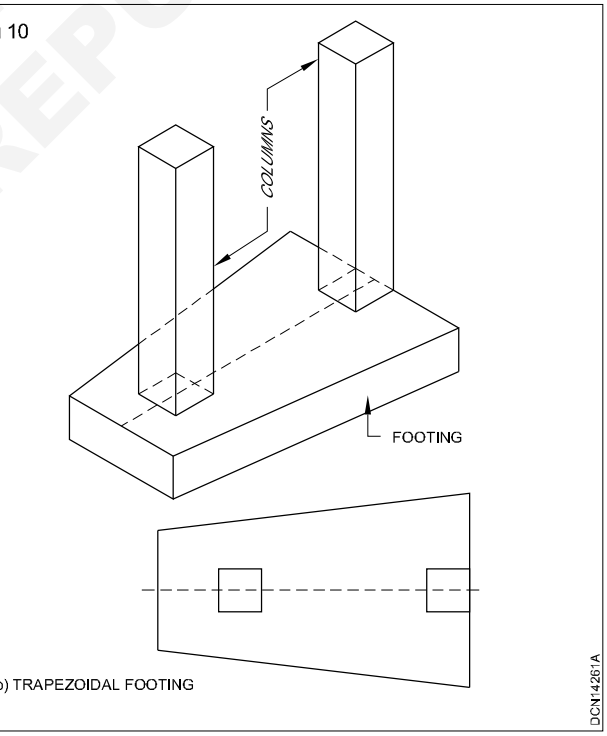
एक संयुक्त आधार योजना में आयताकार या समलम्बाकार हो सकता है। इसका उद्देश्य आधार के तहत समान दबाव वितरण प्राप्त करना है। इसके लिए फ़ुटिंग क्षेत्र का गुरुत्वाकर्षण केंद्र दो स्तंभों के संयुक्त भार के गुरुत्वाकर्षण के केंद्र के साथ मेल खाना चाहिए। यदि बाहरी स्तंभ, उचित

Fig 9



रेखा के पास भारी भार वहन करता है, तो दो स्तंभ भारों के c.g के अनुरूप फ़ुटिंग के c.g को लाने के लिए समलम्बाकार स्तंभ का प्रावधान आवश्यक हो जाता है। अन्य मामलों में आयताकार फ़ुटिंग को प्राथमिकता दी जा सकती है। (Fig 10)

Fig 10



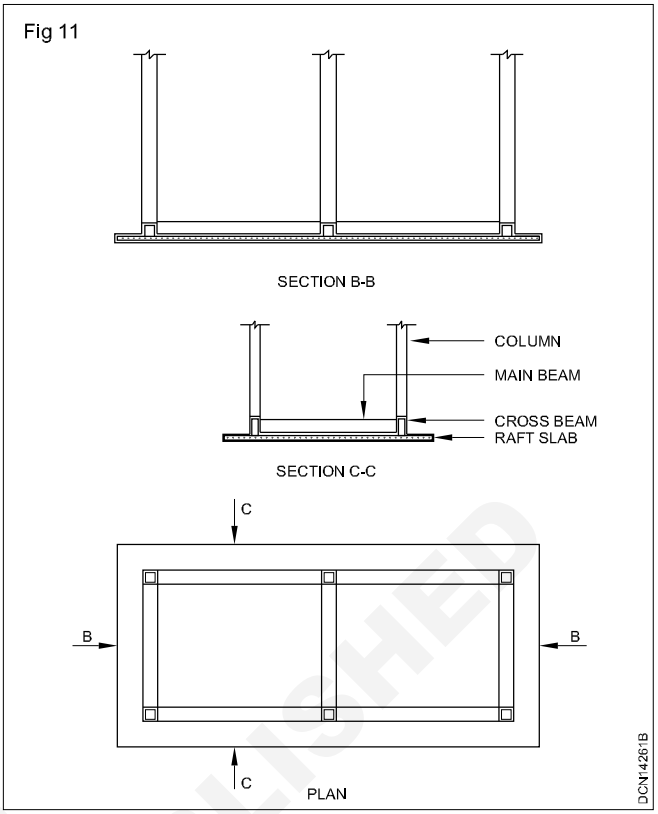
iv मैट या राफ्ट फाउंडेशन (Mat or raft foundation): आम तौर पर एक मैट या राफ्ट नींव का उपयोग तब किया जाता है जब मिट्टी की धारण क्षमता बहुत कम होती है और जब एक बड़े क्षेत्र में भारी केंद्रित भार को वितरित करने की आवश्यकता होती है। बेड़ा नींव उपयोगी है जहां असमान निपटान होने की संभावना है। बेड़ा नींव में एक चटाई के रूप में पूरे क्षेत्र को कवर करने वाले मोटे RCC स्लैब होते हैं। यदि फ़ुटिंग का आवश्यक क्षेत्र संरचनाओं के कुल क्षेत्रफल के आधे

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

से अधिक है, तो राफ्ट फ़ाउंडेशन का उपयोग किया जाता है। राफ्ट फाउंडेशन का उपयोग हाइड्रोस्टेटिक उत्थान को बेधारण करने के लिए नींव के क्षेत्र को बढ़ाने के लिए भी किया जाता है। (Fig 11)

v **उलटा मेहराबदार नींव (Inverted arch foundation):** वह नींव जिसमें पियर के बीच उल्टे मेहराब होते हैं, उलटे मेहराबदार नींव के रूप में जाने जाते हैं। मेहराब का उदय काल का लगभग 1/5वां -1/10वां है। उल्टे मेहराब के माध्यम से मिट्टी में संचरित भार। ये पुलों, जलाशयों, टैंकों आदि के निर्माण के लिए उपयुक्त हैं। आजकल भारत में इस प्रकार की नींव का उपयोग शायद ही कभी किया जाता है।

Fig 11



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

गहरी नींव (Deep foundation)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **गहरी नींव को परिभाषित करें**
- **गहरी नींव का वर्गीकरण करें**
- **पाइल नींव की व्याख्या करें**
- **विभिन्न प्रकार के पाइल्स की पहचान करें**
- **पियर नींव का वर्णन करें**
- **वेल फाउंडेशन (कैसन) की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction): यह निर्माण तब अपनाया जाता है जब ढीली मिट्टी बहुत गहराई तक फैल जाती है। संरचना का भार पाइल्स द्वारा नीचे की ओर कठोर परत तक पहुँचाया जाता है या पाइल्स के किनारों पर विकसित घर्षण द्वारा इसका विरोध किया जाता है।

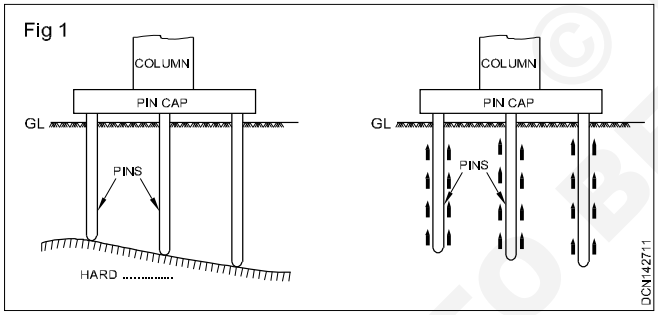
परिभाषा (Definition): नींव की गहराई उसकी चौड़ाई से अधिक होती है, गहरी नींव कहलाती है।

गहरी नींव का वर्गीकरण

- पाइल फ़ाउंडेशन
- पियर फाउंडेशन
- वेल फाउंडेशन (कैसन्स)

पाइल फाउंडेशन (Pile Foundation)(Fig 1) : पाइल एक लंबा वर्टिकल लोड ट्रांसफरिंग सदस्य है जो लकड़ी, स्टील या कंक्रीट का हो सकता है।

Fig 1



1 मिट्टी में स्तंभों के माध्यम से भार को निम्न स्तर पर ले जाया जाता है।

2 इसे वहां अपनाया जा सकता है जहां उचित गहराई पर कोई फर्म धारण स्तर मौजूद नहीं है और लोडिंग असमान है

3 नींव की खाई को सूखी स्थिति में रखने के लिए भूमिगत जल को पंप करना बहुत महंगा है।

4 इस नींव को उस क्षेत्र में संरचनाओं के लिए अपनाया जाना है जहां नहरों, गहरी जल निकासी लाइनों आदि का निर्माण किया जाना है

पाइल (Pile): निम्नलिखित स्थितियाँ हैं जिनमें पाइल नींव को प्राथमिकता दी जाती है: -

a जब संरचना से आने वाला भार बहुत अधिक और केंद्रित होता है।

b जब भारी लागत और साइट की कठिनाइयों के कारण अन्य प्रकार की नींव प्रदान नहीं की जा सकती है।

c जब जल स्तर जमीनी स्तर के बहुत करीब हो और अन्य प्रकार की नींव को खराब कर सकता है।

d जब भारी अंतर्वाह रिसने के कारण, खाइयों को निष्पादित करना और उन्हें सूखा रखना संभव नहीं है।

e जहां आसपास के क्षेत्र में सिंचाई नहर के निर्माण की संभावना हो, जिससे नींव में पानी रिसता हो।

f जब कठोर धारण वाला स्तर अधिक गहराई पर होता है।

पाइल्स का वर्गीकरण (Classification of piles)

आधार के अनुसार वर्गीकरण:-

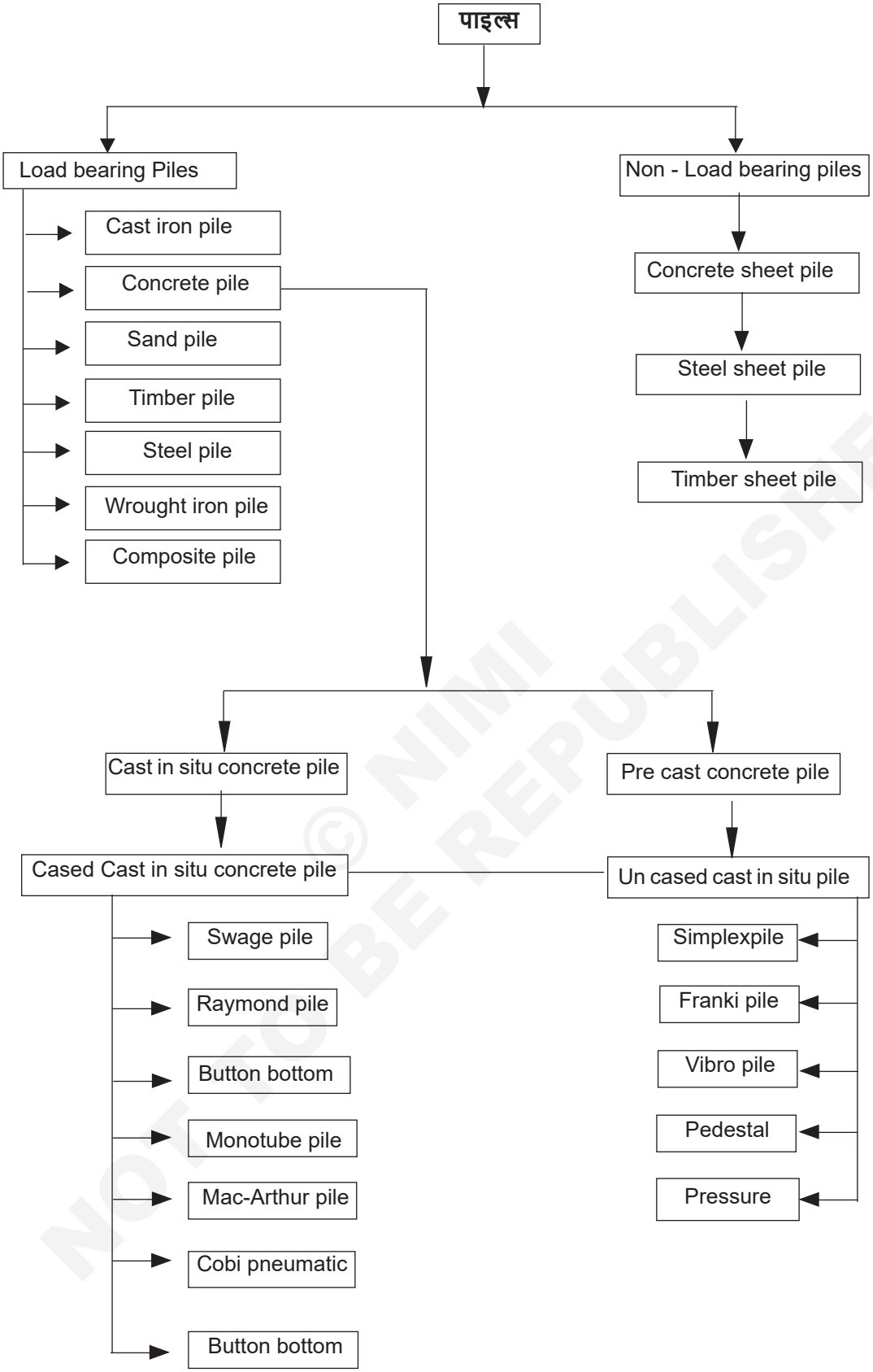
1 **एंड बियरिंग पाइल्स (End bearing piles)(Fig 2) :** पाइल्स जिसका निचला सिरा हार्ड रॉक (हार्ड स्ट्रेटम) पर टिका होता है, एंड बेयरिंग पाइल्स के रूप में जाना जाता है। इन पाइल्सों का उपयोग भारी भार को पानी या नरम मिट्टी के माध्यम से एक उपयुक्त कठोर परत में स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है।

2 **घर्षण पाइल्स (Friction piles)(Fig 3):** पाइल्स और आसपास की मिट्टी के बीच घर्षण के कारण संरचना भार का समर्थन करने वाले पाइल्स को घर्षण पाइल्स के रूप में जाना जाता है। इस तरह के पाइल्स आमतौर पर दानेदार मिट्टी में उपयोग किए जाते हैं जब कठोर परत की गहराई बहुत अधिक होती है।

3 **संघनन पाइल्स (Compaction piles)(Fig 4) :** संघनन पाइल्स का उपयोग ढीली दानेदार मिट्टी को संकुचित करने के लिए किया जाता है जिससे उनकी वृद्धि होती है सहनशक्ति। संघनन पाइल्स स्वयं कोई

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पाइल के प्रकार (Types of pile)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

भार नहीं उठाते हैं। इसलिए वे कमजोर सामग्री जैसे लकड़ी, बांस की छड़ें आदि से बने हो सकते हैं। कभी-कभी वे केवल रेत से बने हो सकते हैं। मिट्टी को संकुचित करने के लिए संचालित पाइल ट्यूब को धीरे-धीरे बाहर निकाला जाता है और उसके स्थान पर रेत भर दी जाती है जिससे रेत का पाइल्स बन जाता है।

4 **तनाव या उत्थान पाइल्स (Tension or uplift pile):** तनाव पाइल्स हाइड्रोस्टेटिक दबाव या पलटने के क्षण के कारण उत्थान के अधीन संरचनाओं के नीचे लंगर डालता है।

5 **एंकर पाइल्स (Anchor piles):** ये पाइल्स शीट पाइलिंग या अन्य पुलिंग फोर्स से क्षैतिज खिंचाव के खिलाफ एंकरेज प्रदान करते हैं।

Fig 2

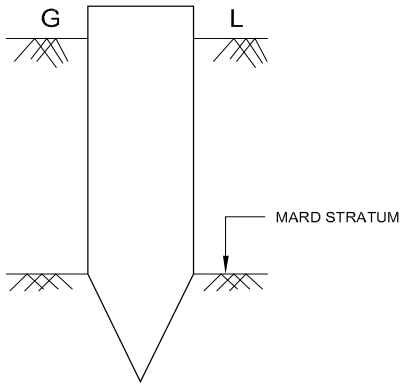


Fig 3

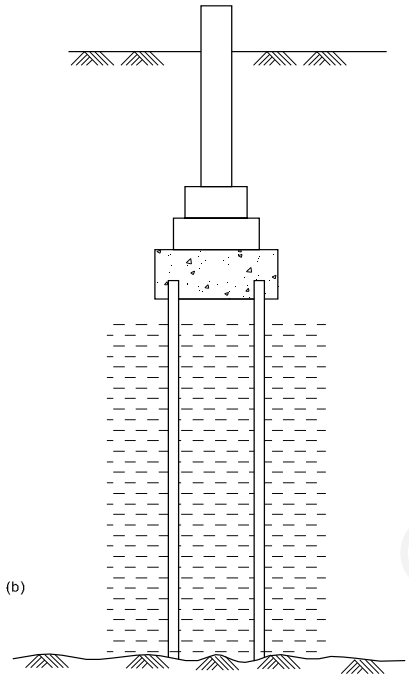
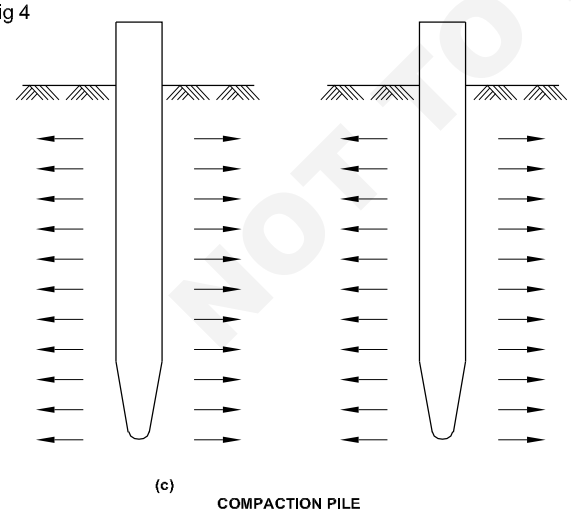


Fig 4



6 शीट पाइल्स (Sheet piles) : पाइल्स धारण पाइल्स और घर्षण पाइल्स से अलग होते हैं। इसमें वे शायद ही कभी ऊर्ध्वाधर समर्थन प्रस्तुत करने के लिए उपयोग किए जाते हैं, लेकिन मिट्टी को बनाए रखने के लिए उपयोग किया जाता है, जो दबाव के अधीन होने पर या किसी नींव के लिए आवश्यक क्षेत्र को घेरने के लिए बाद में भागने के लिए उत्तरदायी होता है। और इसे बहते पानी या रिसाव की क्रिया से बचाएं।

7 फेंडर पाइल्स और डॉल्फ़िन (Fender piles and dolphins): इन पाइल्स का उपयोग कंक्रीट के डेक या अन्य वाटर फ्रंट स्ट्रक्चर को जहाज या अन्य तैरती वस्तुओं के प्रभाव से बचाने के लिए किया जाता है।

8 बटर पाइल्स (Batter piles) : ये पाइल बड़े क्षैतिज या झुके हुए बलों का विरोध करने के लिए एक झुकाव पर संचालित होते हैं।

B प्रयुक्त सामग्री के अनुसार वर्गीकरण

1 कंक्रीट पाइल्स (Concrete piles)

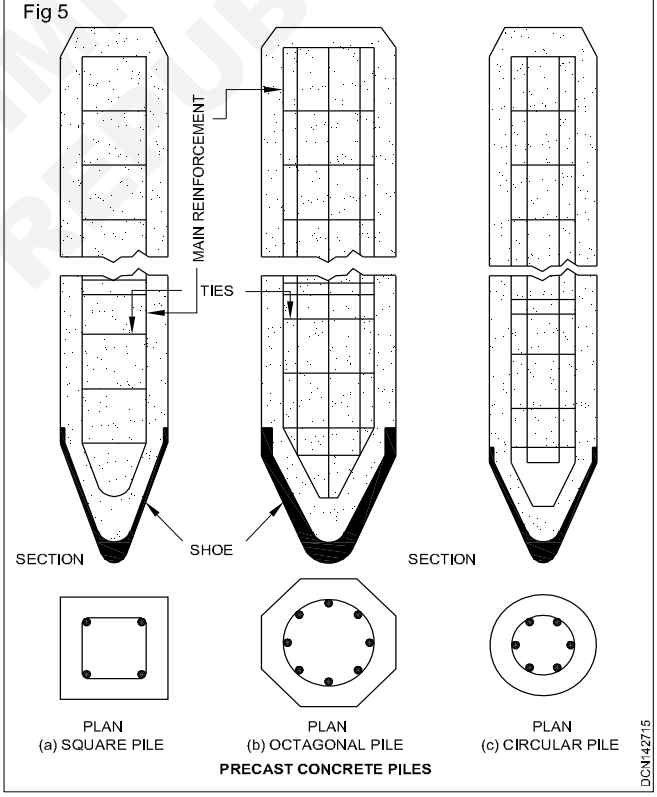
2 लकड़ी पाइल्स (Timber piles)

3 स्टील पाइल्स (Steel piles)

4 कम्पोजिट पाइल्स (Composite piles)

1 कंक्रीट पाइल्स (Concrete piles)(Fig 5): सीमेंट कंक्रीट में उत्कृष्ट संपीड़न शक्ति होती है। R.C.C पाइल्स अधिक लोकप्रिय हो रहे हैं और वे तेजी से अन्य सामग्री के पाइल्स की जगह ले रहे हैं। R.C.C पाइल्स को दो समूहों में बांटा गया है।

Fig 5



i प्री-कास्ट कंक्रीट पाइल्स (Pre cast concrete piles) (Fig 5) : प्री-कास्ट कंक्रीट पाइल्स वे होते हैं जो किसी कारखाने में या निर्माण स्थल से दूर किसी स्थान पर निर्मित होते हैं और फिर आवश्यक स्थान पर जमीन में गाड़ दिए जाते हैं। वे वर्गाकार हो सकते हैं और अष्टकोणीय पाइल्स क्षैतिज रूप में डाले जाते हैं। गोल पाइल्स ऊर्ध्वाधर रूपों में डाले जाते हैं। पाइल्स का आकार 30cm-50cm हो सकता है और लंबाई 18m या उससे अधिक हो सकती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सुदृढीकरण में 20-40 mm व्यास 4-8 नंबर के अनुदैर्ध्य स्टील बार शामिल हो सकते हैं, जिसमें 5-10 mm तारों के पार्श्व संबंधों के साथ क्रमशः नीचे से मध्य तक 10 cm -30 cm सी / सी की दूरी होती है। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, कम से कम 50 mm का एक ठोस आवरण प्रदान किया गया है। पाइल्स के शू पर आमतौर पर एक स्टील का शू दिया जाता है। स्टील का शू पैर के अंगूठे की रक्षा करता है और ड्राइविंग के दौरान पाइल्स को जमीन में घुसने में मदद करता है। प्री-कास्टिंग पाइल्स नरम सामग्री के माध्यम से काफी भारी भार को टिनर स्ट्रेट तक ले जाने में उपयोगी होते हैं।

प्री-कास्ट कंक्रीट पाइल्स के फायदे (Advantages of pre-cast concrete piles)

a पाइल्स में सुदृढीकरण की स्थिति अपनी मूल स्थिति से विचलित नहीं होती है।

b इन पाइल्स को पानी के नीचे चलाया जा सकता है। कास्ट-इन-साइट पाइल्स में कंक्रीट को पानी के नीचे नहीं रखा जा सकता है।

c इन पाइल्स की संरचना और डिजाइन पर उचित नियंत्रण रखना संभव है क्योंकि इन्हें एक कार्यशाला में निर्मित किया जाता है।

d ढलाई के किसी भी दोष जैसे खोखले आदि का पता लगाया जा सकता है और पाइल्स को चलाने से पहले ठीक किया जा सकता है।

e किसी सुविधाजनक स्थान पर पाइल्स की कितनी भी संख्या में निर्माण किया जा सकता है और यह किफायती साबित हो सकता है।

f ये पाइल्स जमीन की जैविक और रासायनिक क्रिया के लिए उच्च प्रतिरोध की प्रक्रिया करते हैं।

g ये पाइल्स, जब चलाए जाते हैं तो भार उठाने के लिए तैयार होते हैं। समय की बर्बादी नहीं होती है।

प्री-कास्ट कंक्रीट पाइल्स के नुकसान (Disadvantages of pre-cast concrete piles)

a ये पाइल्स वजन में भारी होते हैं और इसलिए इन्हें ले जाना, संभालना और चलाना मुश्किल होता है।

b हैंडलिंग और ड्राइविंग ऑपरेशन के दौरान तनाव का विरोध करने के लिए अतिरिक्त सुदृढीकरण प्रदान किया जाता है। यह तथ्य पाइल्स को महंगा बनाता है।

c यदि पर्याप्त देखभाल नहीं की जाती है, तो परिवहन या ड्राइविंग के दौरान पाइल्स टूट सकता है।

d पाइल्स का आकार और लंबाई उपलब्ध परिवहन सुविधाओं पर निर्भर करेगा।

ii कास्ट-इन-सीटू कंक्रीट पाइल (Cast-in-situ concrete pile): इस प्रकार के कंक्रीट पाइल्स में एक केसिंग लगाकर एक बोर होल को जमीन में खोदा जाता है। इस बोर को फिर सुदृढीकरण, यदि कोई हो, रखने के बाद कंक्रीट से भर दिया जाता है। आवरण को स्थिति में रखा जा सकता है या इसे वापस लिया जा सकता है। पहले वाले पाइल्स को केस-कास्ट-इन-सीटू कंक्रीट पाइल्स के रूप में जाना जाता है और बाद वाले को अनकेस्ड-कास्ट-इन-सीटू कंक्रीट पाइल्स के रूप में जाना जाता है।

कास्ट-इन-सीटू कंक्रीट पाइल्स के लाभ (Advantages of cast-in-situ concrete piles)

a एक हल्के वजन के गोले का उपयोग कास्ट-इन-सीटू कंक्रीट के पाइल्स में किया जाता है और इन गोले को संभालना और जमीन में चलाना आसान होता है।

b केवल संचालन या ड्राइविंग ऑपरेशन के दौरान विकसित होने वाले तनावों का विरोध करने के लिए कोई अतिरिक्त सुदृढीकरण आवश्यक नहीं है।

c सामग्री की कोई बर्बादी नहीं है क्योंकि आवश्यक लंबाई के पाइल्स का निर्माण किया जाता है।

d पाइल्स निर्माण में ध्वनि है क्योंकि उन्हें हथौड़े से जमीन में नहीं डाला जाता है।

नुकसान (Disadvantages)

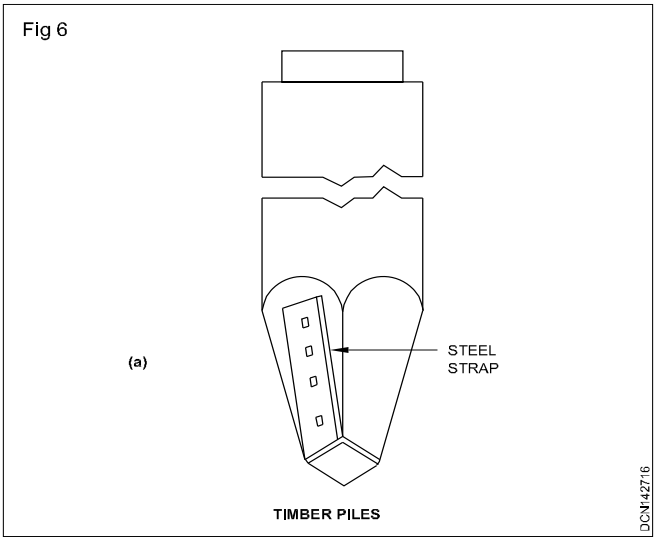
a पाइल्स के निर्माण के दौरान सुदृढीकरण को सही स्थिति में बनाए रखना मुश्किल है।

b ये पाइल्स पानी के नीचे नहीं बनाए जा सकते।

c सूखी जमीन गीले कंक्रीट से नमी को अवशोषित कर सकती है। इसके बाद पाइल्स कमजोर हो जाती है।

2 टिम्बर पाइल्स (Timber piles)(Fig 6) : टिम्बर पाइल्स आयताकार, गोलाकार, वर्गाकार हो सकता है। लकड़ी का आकार 30cm-5-cm से भिन्न होता है। टिम्बर पाइल्स की लंबाई इसकी ऊपरी चौड़ाई के 20 गुना से अधिक नहीं होती है अन्यथा यह बकलिंग से विफल हो सकती है। नीचे एक कच्चा लोहा शू दिया गया है और शीर्ष पर, एक स्टील प्लेट तय की गई है। लकड़ी के पाइल्स को ठीक से तराई किया जाना चाहिए ताकि उन्हें टिकाऊ बनाया जा सके।

Fig 6



टिम्बर पाइल्स एक पेड़ के तने से बना होता है। टिम्बर पाइल्स के लिए इस्तेमाल की जाने वाली लकड़ी गांठों से मुक्त होनी चाहिए। दोष और हिलाता है और अन्य दोष। आम भारतीय लकड़ी जो उपयोग की जाती हैं वे हैं बबूल, चीर, जरुल, पून,। साल, सागौन।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टिम्बर पाइल्स के फायदे (Advantages of timber piles)

a जहाँ लकड़ी आसानी से उपलब्ध हो जाती है, वहाँ ये पाइल्स लागत में किफायती साबित होते हैं।

b इन पाइल्स को कम जोखिम या टूटने के खतरे के साथ आसानी से नियंत्रित किया जा सकता है।

c टिम्बर पाइल्स की लंबाई को बिना किसी अतिरिक्त लागत के काटकर या लंबा करके समायोजित किया जा सकता है।

d टिम्बर पाइल के निर्माण में कुशल पर्यवेक्षण की आवश्यकता नहीं है।

e जरूरत पड़ने पर इन पाइल्स को आसानी से हटाया जा सकता है।

f इन पाइल्स को जमीन में गाड़ने के लिए भारी उपकरण की आवश्यकता नहीं होती है।

नुकसान (Disadvantages)

a ये पाइल्स भारी भार नहीं उठा सकते हैं और अंत धारण वाले पाइल्स के रूप में उपयोग के लिए अनुपयुक्त हैं।

b लम्बे टिम्बर पाइल्स में एक जोड़ कमजोरी का स्रोत है।

c इन पाइल्स को सख्त गठन में चलाना बहुत मुश्किल हो जाता है।

d इमारती लकड़ी के पाइल्स आमतौर पर अस्थायी काम के लिए उपयोग किए जाते हैं।

3 स्टील पाइल्स (Steel piles): स्टील पाइल्स का उपयोग विभिन्न रूपों में लोड बेयरिंग पाइल्स के रूप में किया जाता है।

i H-बीम पाइल्स (H-beam piles)

ii बॉक्स-पाइल्स (Box-piles)

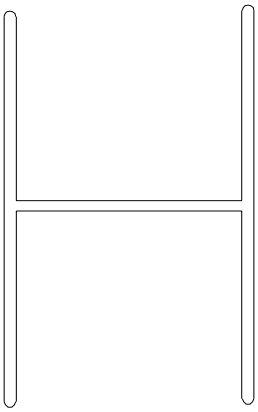
iii ट्यूब-पाइल्स (Tube-piles)

i H-बीम पाइल्स (H-beam piles): Fig 7 H-बीम स्टील पाइल्स की योजना को दर्शाता है। ये पाइल्स आमतौर पर विस्तृत निकला हुआ किनारा खंड के होते हैं और ये स्टी की सबसे आम किस्म हैं सामान्य उपयोग में पाइल्स। वे विशेष रूप से ट्रेस्टेड प्रकार की संरचना के लिए बहुत उपयुक्त पाए जाते हैं जिसमें पाइल्स जमीनी स्तर से ऊपर होता है और संरचना के लिए स्तंभ के रूप में भी काम करता है। H-पाइल्स की ड्राइविंग बहुत सरल है और पाइल्स के हथौड़े से ऊर्जा को प्रभावी ढंग से पाइल के निचले हिस्से में स्थानांतरित किया जाता है।

ii बॉक्स पाइल (Box pile): Fig 8 बॉक्स पाइल की योजना को दर्शाता है। विभिन्न प्रकार के पेटेंट बॉक्स पाइल्स उपलब्ध हैं, यह आंकड़ा "लार्सन-बॉक्स पाइल्स" दिखाता है। एक बॉक्स या तो बंद तल के साथ या खुले तल से संचालित होता है। इन पाइल्स का उपयोग तब किया जाता है जब H-बीम पाइल्स को कठोर स्तर तक चलाना संभव नहीं होता है।

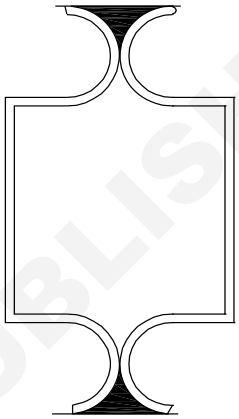
iii ट्यूब पाइल्स (Tube piles): Fig 9 ट्यूब पाइल की योजना को दर्शाता है। इस प्रकार के स्टील पाइल्स में स्टील के ट्यूब या पाइप को जमीन में गाड़ दिया जाता है। पाइल्स को या तो खुले सिरे से या बंद सिरे से चलाया जा सकता है। ट्यूब पाइल्स के साइड में कंक्रीट भरी जाती है। सर्कुलर क्रॉस सेक्शन के कारण पाइल्स आसानी से संभाले जाते हैं और ड्राइव करने में आसान होते हैं।

Fig 7



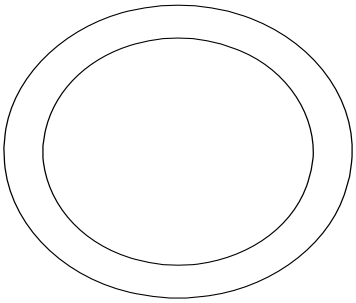
DCN142717

Fig 8



DCN142718

Fig 9



DCN142719

स्टील पाइल्स के फायदे (Advantages of steel piles)

a ये पाइल्स ड्राइविंग के कारण होने वाले तनाव को आसानी से झेल लेते हैं।

b ड्राइविंग ऑपरेशन में बिना किसी देरी के वेल्डिंग द्वारा इन पाइल्स को आसानी से लंबा किया जा सकता है।

c इन पाइल्स की अतिरिक्त लंबाई को आसानी से काटा जा सकता है।

d इन पाइल्स की धारण क्षमता तुलनात्मक रूप से अधिक है। स्टील पर स्वीकार्य कंप्रेसिव स्ट्रेस को लगभग 6-8 kg/mm^2 के रूप में लिया जाता है

e इन पाइल्स को बिना किसी गंभीर क्षति के मोटे तौर पर नियंत्रित किया जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नुकसान (Disadvantages)

एक जंग स्टील पाइल्स का एकमात्र दोष है।

4 **कम्पोजिट पाइल्स (Composite piles):** कम्पोजिट पाइल्स वे होते हैं जो दो अलग-अलग सामग्रियों के दो भागों से बने होते हैं जो एक दूसरे के ऊपर संचालित होते हैं। मिश्रित पाइल्स के दो सामान्य प्रकार हैं:

a **लकड़ी और कंक्रीट का पाइल्स (Timber and concrete pile):** लकड़ी और कंक्रीट के कम्पोजिट पाइल्स में, लकड़ी के हिस्से का उपयोग स्थायी या निम्नतम जल स्तर के नीचे किया जाता है, जबकि कंक्रीट पाइल्स, आमतौर पर कास्ट-इन-सीटू इसके ऊपर बनते हैं। इस संयोजन के कारण दोनों प्रकार के लाभ संयुक्त हैं। साथ ही पाइल्स की कुल लागत कम हो जाती है।

b **स्टील और कंक्रीट कम्पोजिट पाइल्स (Steel and concrete composite pile):** इस प्रकार के कम्पोजिट पाइल्स का उपयोग किया जाता है जहां पाइल्स की आवश्यक लंबाई कास्ट-इन-सीटू प्रकार के पाइल्स के लिए उपलब्ध से अधिक होती है। पाइल्स में कंक्रीट पाइल्स के निचले सिरे से जुड़े स्टील के पाइल्स होते हैं। इस प्रकार के कम्पोजिट पाइल्स का उपयोग किया जाता है जहां भारी भार के लिए चट्टान में पाइल्स के संतोषजनक प्रवेश की आवश्यकता होती है।

काली कपास मिट्टी के लिए नींव (Foundation for black cotton soil): काली कपास मिट्टी एक ढीली मिट्टी है, और यह नमी की मात्रा में भिन्नता से काफी बढ़ जाती है और सिकुड़ जाती है। मिट्टी के आयतन में भिन्नता मूल आयतन के 20% -30% के विस्तार की सीमा तक है। बरसात के मौसम में नमी मिट्टी में प्रवेश करती है, कण अलग हो जाते हैं, जिसके परिणामस्वरूप मात्रा में वृद्धि होती है।

मात्रा में इस वृद्धि को सूजन के रूप में जाना जाता है। गर्मी के मौसम में मिट्टी से नमी बाहर निकल जाती है और फलस्वरूप मिट्टी सिकुड़ जाती है, जमीन की सतह पर सिकुड़न दरारें बन जाती हैं। ये सिकुड़न दरारें जमीन की सतह पर बनती हैं। ये सिकुड़न दरारें कभी-कभी तनाव दरार के रूप में भी जानी जाती हैं, जो 10-15 cm चौड़ी, 1/2-2 मीटर गहरी हो सकती हैं। इसलिए इस मिट्टी पर नींव रखते समय अत्यधिक सावधानी बरतनी चाहिए।

काली कपास की मिट्टी पर तलवों को डिजाइन करने में बरती जाने वाली सावधानियां निम्नलिखित हैं: -

a महत्वपूर्ण संरचना के लिए राफ्ट नींव को अपनाया जाना चाहिए।

b यदि संभव हो और सुविधाजनक हो तो काली कपास की मिट्टी को पूरी तरह से हटा देना चाहिए।

c काली कपास की मिट्टी को नींव की चिनाई के सीधे संपर्क में नहीं आने देना चाहिए।

d निर्माण कार्य शुष्क मौसम में किया जाना चाहिए।

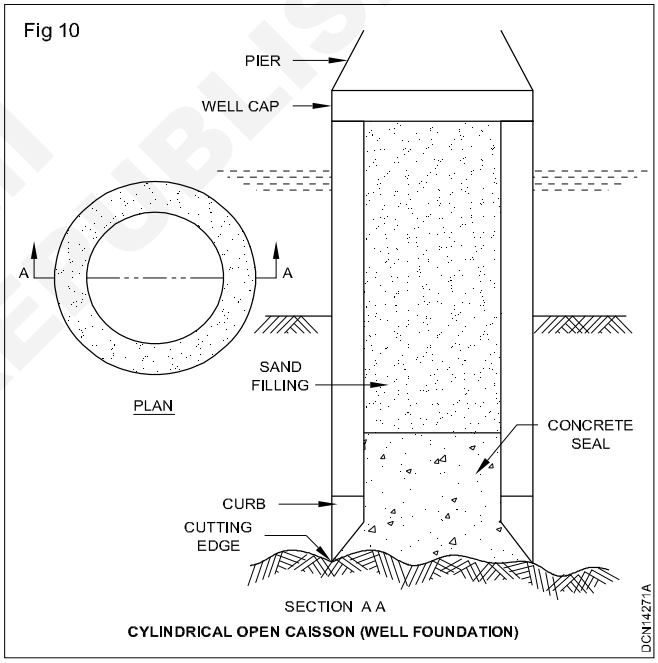
e नींव की गहराई काली कपास मिट्टी में दरार की गहराई से आगे बढ़नी चाहिए।

पाइल कैप और पाइल शू (Pile cap and pile shoe): जब स्तंभ या कोई अन्य भार वहन करने वाले संरचनात्मक घटक एक से अधिक पाइल्स पर समर्थित होते हैं, तो पाइल्स को एक कठोर पाइल कैप के माध्यम से जोड़ा जाना चाहिए, लोड को अलग-अलग पाइल्स में वितरित करने के लिए, पाइल कैप उचित संरेखण बनाए रखता है पाइल्स। यह सुनिश्चित करने की सलाह दी जाती है कि पाइल्स में कम से कम लगभग 10 cm तक प्रोजेक्ट करता है।

हार्ड स्ट्रेट के माध्यम से ड्राइविंग की प्रक्रिया को सुविधाजनक बनाने के लिए पाइल्स के जूते युक्तियों पर दिए गए हैं। पाइल्स के शू कच्चा लोहा, स्टील या गढ़ा लोहे से बनाए जाते हैं। स्टील के पाइल्स के मामले में यह आवश्यक है।

B वेल फाउंडेशन (Well foundation)(कैसन्स) (Fig 10): अच्छी नींव गहरी रेत या नरम मिट्टी में भरोसेमंद नींव को सुरक्षित करने के लिए सुविधाजनक है। यह पानी की मध्यम गहराई में भी उपयोगी होता है जब नरम रेतीली मिट्टी में नींव लेनी होती है, आमतौर पर कंक्रीट या चिनाई से बने होते हैं। चिनाई वाले कुएं में वर्टिकल होल्डिंग डाउन बोल्ट और अच्छे बंधन को सुरक्षित करने के लिए लोहे की प्लेट या लूप आयरन प्रदान किया जाता है।

Fig 10



CYLINDRICAL OPEN CAISSON (WELL FOUNDATION)

सिंकिंग ऑपरेशन के दौरान दरार को रोकने के लिए। कंक्रीट से बने कुएं के नीचे, एक स्टील या कच्चा लोहा, काटने का किनारा जुड़ा हुआ है। डूबने के लिए कुएं की स्थिति को पहले जमीन पर सही ढंग से चिह्नित किया जाता है और उस पर अंकुश लगाया जाता है। कर्ब पर चिनाई की अंगूठी लगभग 1.2 मीटर की ऊँचाई तक बनाई जाती है और सूखने की अनुमति दी जाती है।

काली कपास मिट्टी में नींव का प्रकार (Type of foundation in black cotton soil): काली कपास की मिट्टी में नींव निम्न प्रकार की हो सकती है।

1 पट्टी या पैड नींव (Strip or pad foundation)

2 पियर फाउंडेशन (Pier foundation)

3 अंडर-रीमेड पाइल फाउंडेशन (Under-reamed pile foundation)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 **स्ट्रिप या पैड फाउंडेशन (Strip or pad foundation):** मध्यम भार के लिए स्ट्रिप फाउंडेशन (दीवारों के लिए) और पैड फाउंडेशन (कॉलम) प्रदान किया जा सकता है। ये स्ट्रिप या पैड फाउंडेशन के दो तरीके हैं।

पहली विधि (1st method): काली कपास की मिट्टी पर नींव बनाने की यह विधि तब अपनाई जाती है जब काली कपास की मिट्टी की गहराई अधिक होती है और सतह के पानी के मिट्टी के माध्यम से 1m-1.5m से अधिक के प्रवेश की संभावना नहीं होती है।

प्रक्रिया निम्नलिखित है

a नींव की खाइयों की खुदाई समीकरण द्वारा दी गई गहराई तक की जाती है।

D = दरार की अधिकतम गहराई + 30 cm

b खाइयों की चौड़ाई ऐसी रखी जाती है कि मिट्टी की स्वीकार्य धारण क्षमता 15 tone/m^2 से अधिक न हो।

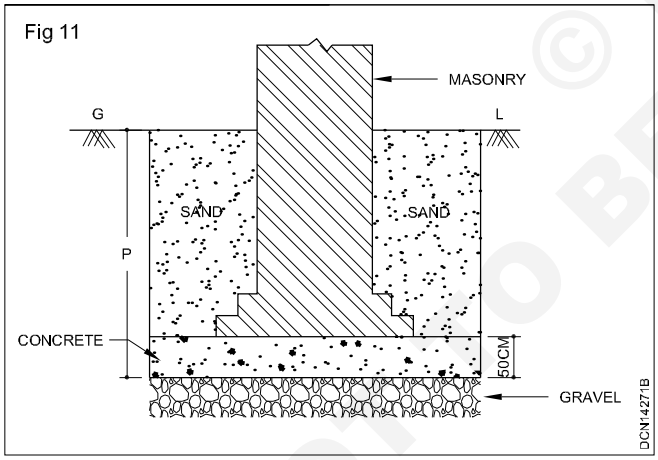
c खाई के सामने की चौड़ाई के लिए बजरी फैली हुई है और अच्छी तरह से घुसी हुई है।

d बजरी पर 50 cm गहराई की कंक्रीट की परत बिछाई जाती है।

e चिनाई का काम नींव की मिट्टी के ऊपर से शुरू किया जाता है और इसे प्लिंथ स्तर तक किया जाता है।

f खाइयों के किनारे रेत से भरे हुए हैं जैसा कि Fig 11 में दिखाया गया है।

Fig 11



द्वितीय विधि (2nd method)

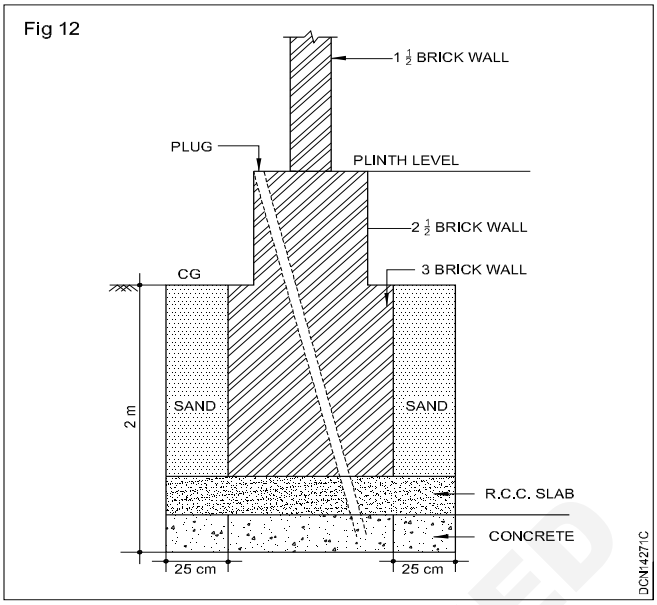
काली कपास की मिट्टी पर नींव बनाने की यह विधि उन स्थानों पर अपनाई जाती है जहाँ भारी वर्षा होती है और सतही जल के मिट्टी में अधिक गहराई तक पहुँचने की संभावना होती है।

प्रक्रिया इस प्रकार है

a नींव की खाइयों को 2 मीटर की गहराई तक खोदा जाता है।

b खाइयों के किनारे के हिस्से को कंक्रीट से भरा जाता है जिसमें 25cmx25xm का एक खंड होता है जैसा कि Fig 12 में दिखाया गया है और चिनाई की पहली परत के बराबर खोखला स्थान रेत से भर जाता है।

Fig 12



c 12cm-15cm मोटी R.C.C. स्लैब खाई के चेहरे की चौड़ाई को कवर करती है।

d चिनाई का काम R.C.C. स्लैब के शीर्ष पर शुरू किया जाता है और इसे प्लिंथ लेवल तक ले जाया जाता है।

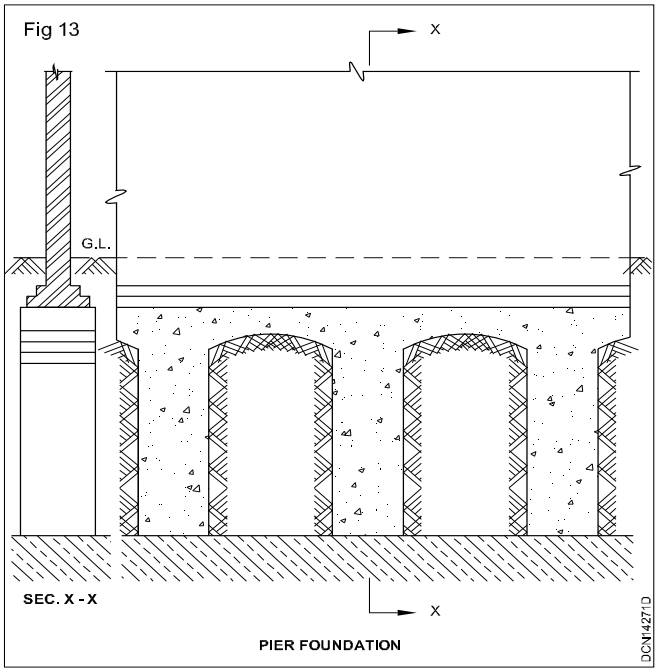
e 80 mm व्यास पाइप 1.5 cm केंद्र से केंद्र में फैले हुए हैं, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, चिनाई और R.C.C. स्लैब के माध्यम से रखा गया है। पाइपों को प्लिंथ स्तर तक लाया जाता है और रेत से भर दिया जाता है। प्लिंथ लेवल पर एक प्लग प्रदान किया जाता है। यदि आवश्यक हो तो इन पाइल्स का समय-समय पर निरीक्षण किया जाता है।

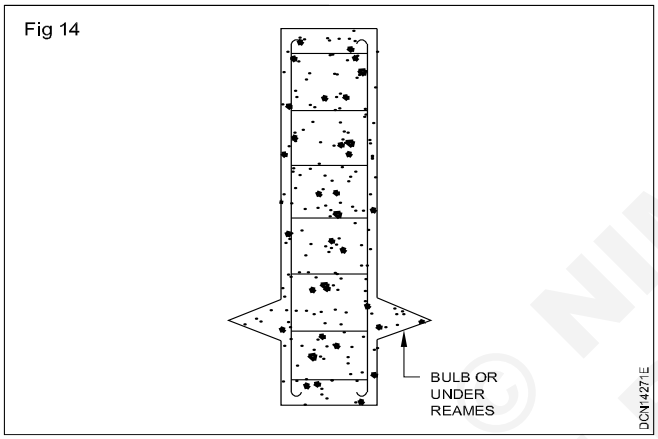
2 **पियर फाउंडेशन (Pier foundation)(Fig 13):** जब एक भारी भार वाली इमारत रेतीली मिट्टी में स्थित होती है, तो काली कपास मिट्टी या नरम मिट्टी, उचित गहराई पर कठोर आधार पर पड़ी हुई पियर नींव का उपयोग कभी-कभी लोड को नीचे के कठोर आधार पर स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है। . इस विधि में ऊर्ध्वाधर शाफ्ट को कठोर आधार तक डुबाना और उन्हें कंक्रीट से भरना शामिल है।

शाफ्ट का व्यास और केंद्र से केंद्र की दूरी लोडिंग की स्थिति, मिट्टी की प्रकृति और गहराई जिस पर कठोर आधार स्थित है, पर निर्भर करता है। व्यास या क्षैतिज आयाम इसकी ऊंचाई के 1/12 वें भाग से कम होना चाहिए। साइड अर्थ को साइड में गिरने से रोकने के लिए, शाफ्ट को कभी-कभी लकड़ी के साथ पंक्तिबद्ध किया जाता है। शाफ्ट को कंक्रीट से भरने के दौरान लकड़ी के अस्तर को हटा दिया जाता है। शाफ्ट एक दूसरे से एक आर्च या प्रबलित सीमेंट कंक्रीट या स्टील ग्रिलेज कैप द्वारा जुड़े हुए हैं।

3 अंडर रीमेड पाइल फाउंडेशन(Under reamed pile foundation): इन पाइल्स को काली कपास मिट्टी के लिए नींव के रूप में काम करने के लिए विकसित किया गया है। एक अंडर रीमेड पाइल एक ऊबड़-खाबड़ कंक्रीट का पाइल्स होता है जिसके निचले हिस्से में एक या एक से अधिक बल्ब होते हैं। बल्ब या अंडर-रीम्स अंडर रीमिंग टूल्स से बनते हैं। नींव जमीन से जुड़ी होगी, और यह मिट्टी की गति के साथ नहीं हिलेगी। एक अंडर-रीमेड पाइल्स का व्यास लगभग 3m-8m है। पाइल्स की दूरी 2m-4m से भिन्न हो सकती है। अंडर रीमेड पाइल के लिए सुरक्षित भार 20 से 40 टन के बीच होता है (Fig 14)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

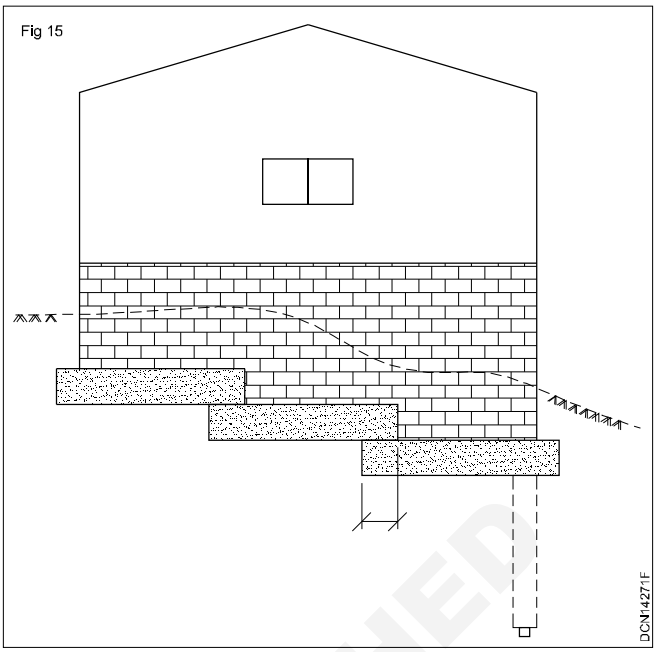




बड़े व्यास के पाइल्स को अपनाकर या पाइल्स की लंबाई बढ़ाकर, या आधार पर अधिक बल्ब बनाकर अंडर रीमेड पाइल की भार वहन क्षमता को बढ़ाया जा सकता है। एक अंडर-रीमेड पाइल के नीचे केवल एक बल्ब होता है। जब आधार पर बल्बों की संख्या (2 या अधिक) होती है तो इसे मल्टी अंडर-रीमेड पाइल्स के रूप में जाना जाता है। बल्बों की ऊर्ध्वाधर दूरी बल्ब के व्यास के 1.25 से 1.50 गुना तक भिन्न होती है। अंडर-रीमेड पाइल का चयन पाइल्स की लंबाई, तने के व्यास, बल्ब के व्यास, बल्बों की संख्या को ध्यान में रखकर किया जाता है। काली कपास की मिट्टी में अंडर-रीम्ड पाइल्स के बल्ब न केवल भार वहन क्षमता बढ़ाते हैं, बल्कि उत्थान के खिलाफ लंगर भी प्रदान करते हैं।

ढलान वाली जमीन पर सीढ़ीदार नींव(Stepped foundation on slopping ground) (Fig 15)

1 जब जमीन ढलान वाली हो तो दीवार की लंबाई के साथ समान स्तर पर नींव प्रदान करना किफायती हो जाता है, ऐसे मामलों में सीढ़ीदार या बेंचिंग नींव प्रदान की जा सकती है। नींव के तने की खुदाई चरणों के रूप में की जाती है, यदि संभव हो तो सभी चरण समान गहराई और लंबाई के होने चाहिए। नींव कंक्रीट की दो परतों के बीच ओवरलैप कम से कम नींव कंक्रीट की गहराई के बराबर होना चाहिए। कम से कम मिट्टी के लिए 1 मीटर और चट्टान के लिए 60 cm की गहराई ढलान वाली सतह और तल के निचले किनारे के बीच प्रदान की जानी चाहिए।



कॉफ़र डैम और कैसॉन (Coffer dam and Caisson)

कॉफ़र डैम (Coffer dam)

एक अस्थायी संरचना के रूप में परिभाषित किया गया है जिसका निर्माण एक क्षेत्र से पानी और मिट्टी को हटाने के लिए किया जाता है और निर्माण कार्य को उचित रूप से शुष्क स्थिति में करना संभव बनाता है।

कॉफ़र डैम के उपयोग निम्नलिखित हैं:

1 पाइल ड्राइविंग ऑपरेशन को सुविधाजनक बनाने के लिए

2 ग्रिलेज और राफ्ट फाउंडेशन लगाने के लिए।

3 पुल, बांध आदि के पियर और उसके किनारे के लिए नींव का निर्माण करना।

4 पानी मिलने पर भवनों की नींव के लिए कार्यशील मंच उपलब्ध कराना

5 इमारत, पाइप लाइन आदि जैसे आस-पास के ढांचे को नुकसान पहुंचाए बिना नींव के काम को करने के लिए जगह प्रदान करना।

केसून (Caisson)

इसे एक संरचना के रूप में परिभाषित किया जाता है जो नींव की खुदाई की प्रक्रिया के दौरान पानी और अर्ध-तरल पदार्थ को बाहर करने के लिए जमीन या पानी के माध्यम से डूब जाती है और जो बाद में उप-संरचना का एक अभिन्न अंग बन जाती है।

कैसॉन के उपयोग निम्नलिखित हैं (Following are the use of the caisson):

1 पुल पियर के लिए समर्थन पर आने वाले भार को स्थानांतरित करने के लिए कठोर धारण वाले स्तर तक पहुंचने के लिए

2 मृदा के बांधों की अभेद्य कोर दीवार के रूप में कार्य करना। जब उसके बगल में जगह हो।

3 सुरंग के लिए एक गहरी शाफ्ट तक पहुंच प्रदान करने के लिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4 मशीनरी, पंप आदि लगाने के लिए जल स्तर से नीचे एक घेरा उपलब्ध कराना।

कॉफ़र डैम और कैसॉन के बीच मुख्य अंतर यह है कि कॉफ़र डैम एक अस्थायी संरचना है, जबकि कैसॉन स्थायी कार्य का हिस्सा है।

नींव की खाई को स्थापित करने की विधि (Method of settingout of foundation trench)

सेट आउट या ग्राउंड ट्रेसिंग, खुदाई लाइनों और केंद्र लाइनों आदि को जमीन पर बिछाने की प्रक्रिया है।

नींव की खाइयों को बाहर निकालने की प्रक्रिया इस प्रकार है: -

1 भवन के स्थल योजना से एक पंक्ति का चयन किया जाता है जिसे आसानी से जमीन पर स्थापित किया जा सकता है।

उदाहरण के लिए के अनुसार बिंदु 'A' को आसानी से जमीन पर स्थित किया जा सकता है और इसके निर्देशांक पूरी तरह से परिभाषित हैं। बिंदु 'A' की सहायता से 'AB' को जमीन पर सीमांकित किया जा सकता है।

इस प्रकार रेखा 'AB' आधार रेखा होगी और इस आधार रेखा से पूरी इमारत को जमीन पर देखा जा सकता है। यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि बिंदु 'A' और 'B' दीवार की केंद्र रेखा पर हैं और इसलिए इस कार्य को शुरू करने से पहले भवन की केंद्र रेखा योजना तैयार करना आवश्यक है।

2 केंद्र रेखा लकड़ी के खूंटे जमीन पर संचालित होते हैं और वे जमीनी स्तर से लगभग 25 mm ऊपर प्रक्षेपित होते हैं। खूंटे के शीर्ष पर नाखून दिए गए हैं जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।

3 अन्य दो खूंटे केंद्र रेखा खूंटी के दोनों ओर समान दूरी पर इस प्रकार चलाए जाते हैं कि उनके बीच की दूरी नींव ट्रेंच की चौड़ाई के बराबर हो जाती है जैसा कि में दिखाया गया है।

4 इन खूंटे की मदद से नींव की योजना को पूरी तरह से जमीन पर ट्रेस किया जा सकता है। इस प्रयोजन के लिए तार को संबंधित खूंटे से बांध दिया जाता है और इन तारों के साथ पिक-कुल्हाड़ी या पंख पाउडर की मदद से रेखाओं को चिह्नित किया जाता है।

5 केंद्र रेखा के साथ 20 cm x 20 cm आकार के खूंटे ईंट के खंभे केंद्र से लगभग 2 मीटर दूर बनाए गए हैं। किसी स्तर में प्लिंथ स्तर की ऊँचाई तक। स्तंभ की ऊपरी सतह को प्लास्टर किया गया है और केंद्र रेखा दिखाने वाले खांचे दिए गए हैं जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।

6 नींव का काम पूरा होने तक चिनाई के खंभे को संरक्षित किया जाना चाहिए।

7 गहराई तक खुदाई का काम शुरू किया जा सकता है।

8 उत्खनन की गहराई को विपरीत खंभों पर खांचे के साथ एक तार लगाकर और बोनिंग रॉड को पकड़कर जांचा जाता है। बोनिंग रॉड की लंबाई नींव की खाइयों की गहराई के बराबर होनी चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सरल- मशीन नींव (Simple- Machine foundation)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **नींव बोल्ट के कार्यों को बताएं**
- **नींव बोल्ट के प्रकार का नाम दें**
- **बोल्ट के विशिष्ट अनुप्रयोग की व्याख्या करें।**

मशीनें आमतौर पर बलों के कंपन के अधीन होती हैं। इस कारण से मशीनें अपने स्थान से खिसकने या हिलने या हिलने जैसी हैं। इस चूक को दूर करने के लिए मशीनों को विशिष्ट उपकरणों की मदद से जमीन पर लगाया जाता है जिन्हें नींव बोल्ट कहा जाता है।

इन बोल्टों में हेक्सागोनल या स्क्वायर बोल्ट के समान हेड का विशिष्ट आकार नहीं होता है। टांग की लंबाई नट की मोटाई और मशीन के आधार की मोटाई के अनुसार होती है। बोल्ट का विषम आकार का हिस्सा मशीन को जमीन पर मजबूती से रखता है और मशीन को उसकी स्थिति से शिफ्ट या हिलने या अव्यवस्थित होने से रोकता है।

प्रकार (Types) (Fig 1&2)

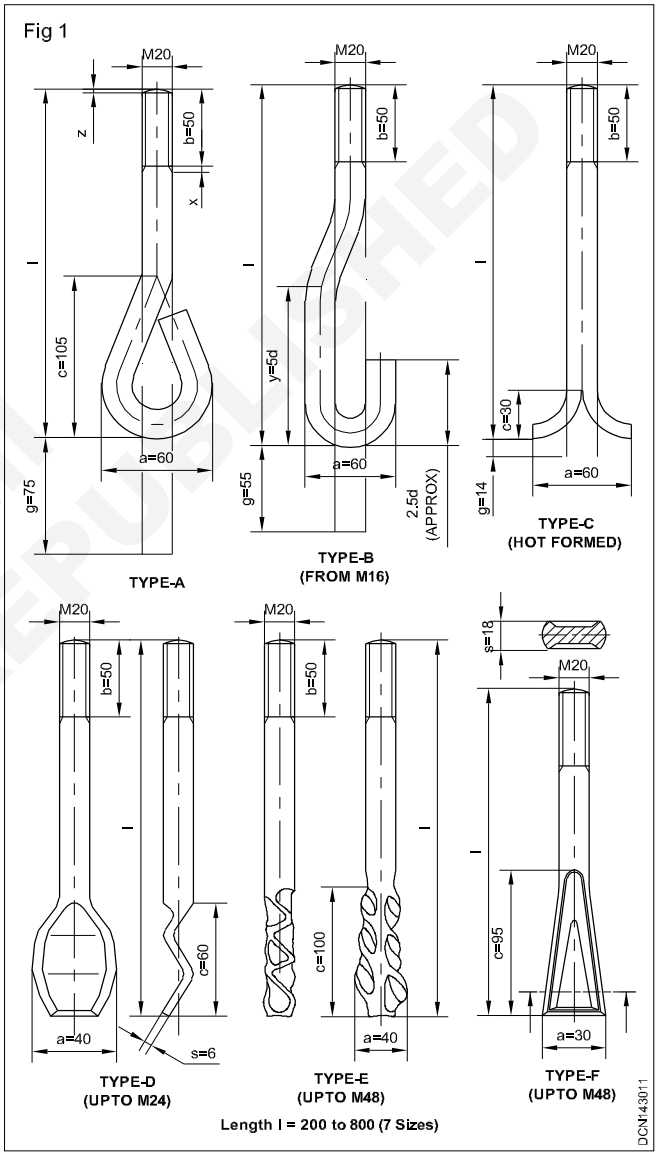
IS : 5624-1971 के अनुसार, A, B, C, D, E और F प्रकार के रूप में नामित कोर 6 प्रकार के हैं। ये बोल्ट M8 से M75, लंबाई 80mm से 320mm तक 13 dia साइज में उपलब्ध हैं। इन बोतलों को टांगों के व्यास और नट के बिना लंबाई द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है। सिरे फोर्जिंग द्वारा बनते हैं।

अन्य गैर मानक रूप हैं जिनका आमतौर पर उपयोग किया जाता है:

- आई फाउंडेशन बोल्ट (Eye foundation bolt)
- रग फाउंडेशन बोल्ट (Rag foundation bolt)
- लुईस फाउंडेशन बोल्ट (Lewis foundation bolt)
- कोटर फाउंडेशन बोल्ट (Cotter foundation bolt)

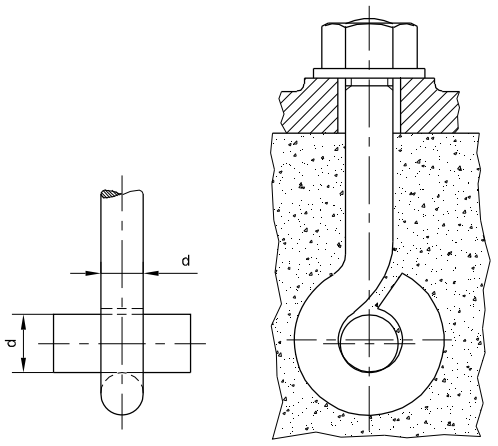
आई फाउंडेशन बोल्ट (Eye foundation bolt): मशीन के आधार/ फीट के छेदों की स्थिति को जमीन पर अंकित किया जाता है। गड्ढे बनते हैं और नींव बोल्ट को स्थिति में रखा जाता है, बोल्ट आंखों में क्रॉस बार लगाए जाते हैं। आई बोल्ट की स्थिति की जाँच की जाती है और उसे संरेखित किया जाता है। धागा और बोल्ट जमीनी स्तर से ऊपर फैला हुआ है। सीमेंट आई फाउंडेशन बोल्ट (Fig 2) और मलबे को पानी के साथ मिलाया जाता है और बोल्ट के चारों ओर उछाला जाता है। जब यह सेट हो जाता है, तो बोल्ट संरेखित होते हैं। इसके बाद, मशीन को स्थिति में रखा जाता है और मशीन को मजबूती से पकड़े हुए बोल्टों पर नट को कड़ा कर दिया जाता है।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

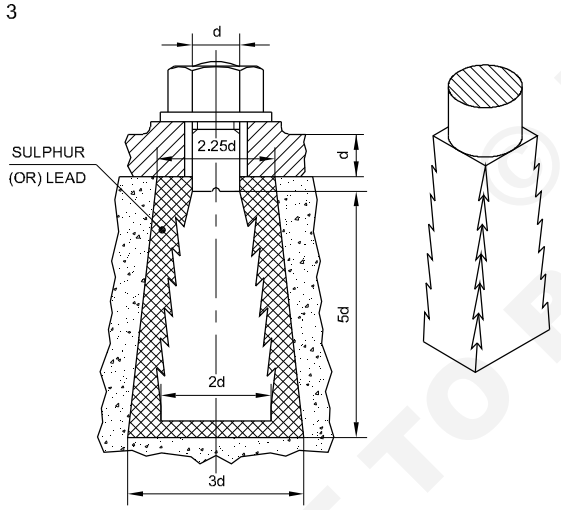
Fig 2



EYE FOUNDATION BOLT

रैग बोल्ट (Rag bolt)(Fig 3) : यह एक आयताकार पिरामिड के आकार का होता है जिसमें गोल टांगें होती हैं जो लत्ता या खांचे से बनी होती हैं, जिससे छोटे-छोटे प्रक्षेपण होते हैं। ये बोल्ट नींव की कैविटी में स्थिति में रखे जाते हैं जैसा कि पिछले मामले में किया गया था और फिर सल्फर के पिघले हुए लेड को चारों ओर से पाउंड किया जाता है। जब पिघला हुआ सीसा या सल्फर / सीसा जम जाता है तो बोल्ट मजबूती से पकड़े जाते हैं। मशीनें लगाई गई हैं स्थिति में और नट तय हो गए हैं। लेड को पिघलाकर या सल्फर के दौरान बोल्ट को हटाया जा सकता है।

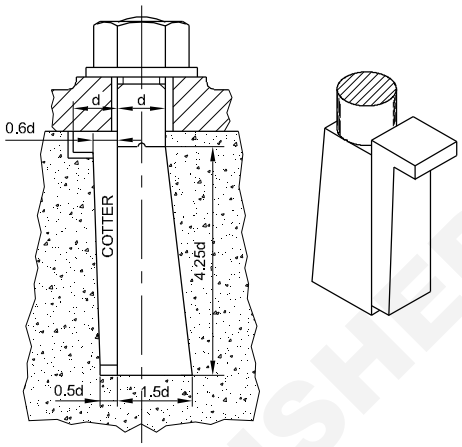
Fig 3



RAG FOUNDATION BOLT

लुईस फाउंडेशन बोल्ट (Lewis foundation bolt)(Fig 4) : यह एक आयताकार शैंक बोल्ट है जिसमें एक ओर का टेपर होता है। AGIB की अध्यक्षता वाली कुंजी को टेपर के दूसरी तरफ रखा जाता है और यदि गठबंधन किया जाता है तो उसके चारों ओर कंक्रीट लगाया जाता है। नींव बोल्ट को पहले जिब हेडेड की और फिर बोल्ट को हटाकर आसानी से खींचा जा सकता है।

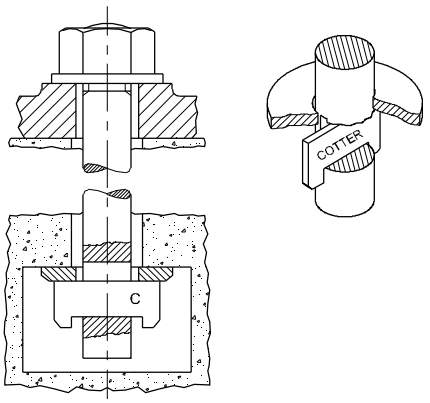
Fig 4



LEWIS FOUNDATION BOLT

कोटर फाउंडेशन बोल्ट (Cotter foundation bolt)(Fig 5) : इस प्रकार के बोल्ट में एक आयताकार स्लॉट होता है जिसके माध्यम से एक डबल हेडेड कोटर रखा जाता है। एक कच्चा लोहा वॉशर कोटर के ऊपर टिकी हुई है। हाथ के छेद के माध्यम से, कंक्रीट में कैविटी को जोड़ने और बोल्ट को नीचे खींचा जाता है और कोटर को ऊपर उठाया जाता है। अब कोटर को स्थिति में रखा गया है।

Fig 5



COTTER FOUNDATION BOLT

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

शोरिंग (Shoring)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **शोरिंग को परिभाषित करें**
- **रेखाचित्र और शोरिंग के प्रकार की व्याख्या**
- **इसके भागों और कार्यों के साथ रेकिंग शोरिंग का वर्णन करें**
- **शोरिंग कार्य का पर्यवेक्षण करते समय महत्वपूर्ण बिंदुओं का पालन करें।**

परिचय (Introduction): जो संरचनाएं नींव के असमान बंदोबस्त या बगल के भवन को हटाने या किसी अन्य कारण से असुरक्षित हो गई हैं। सुरक्षित संरचनाओं के लिए, कुछ परिवर्धन और परिवर्तन किए जाने पर सहारा देने के लिए शोरिंग की आवश्यकता होती है।

परिस्थितियां (Circumstances)

निम्नलिखित परिस्थितियों में शोरिंग की आवश्यकता है,

1 आसन्न संरचना को तोड़ा जाना है।

2 दीवार में नींव के असमान निपटान के कारण विकसित दरारें आवश्यक हैं।

3 किसी भवन की खराब दीवारों को तोड़कर फिर से बनाया जाना है और उस दीवार से जुड़े फर्श या छतों को सहारा देना आवश्यक है।

4 मौजूदा भवन की मुख्य दीवारों में बड़े पाट करने की आवश्यकता है।

5 भवन की दीवारें खराब कारीगरी के कारण बाहर की ओर उभार या बाहर की ओर झुकी हुई हैं।

सामग्री (Materials): लकड़ी या स्टील पाइप या दोनों के संयोजन में।

अवधि (Duration): शोरिंग की अवधि के लिए कोई सीमा नहीं।

आवश्यकताएँ (Requirements): शोरिंग पर आने वाले भार को अलग से अध्ययन करने की आवश्यकता होती है और उसी के अनुसार डिज़ाइन किया जाता है।

अनुमोदन (Approval): शोरिंग प्राधिकरण के प्रचलित नियमों और विनियमों के अनुसार किया जाना चाहिए और आवश्यक अनुमोदन प्राप्त किया जाना चाहिए।

शोरिंग के प्रकार (Types of shoring): शोरिंग को उनकी सहायक विशेषताओं के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है:

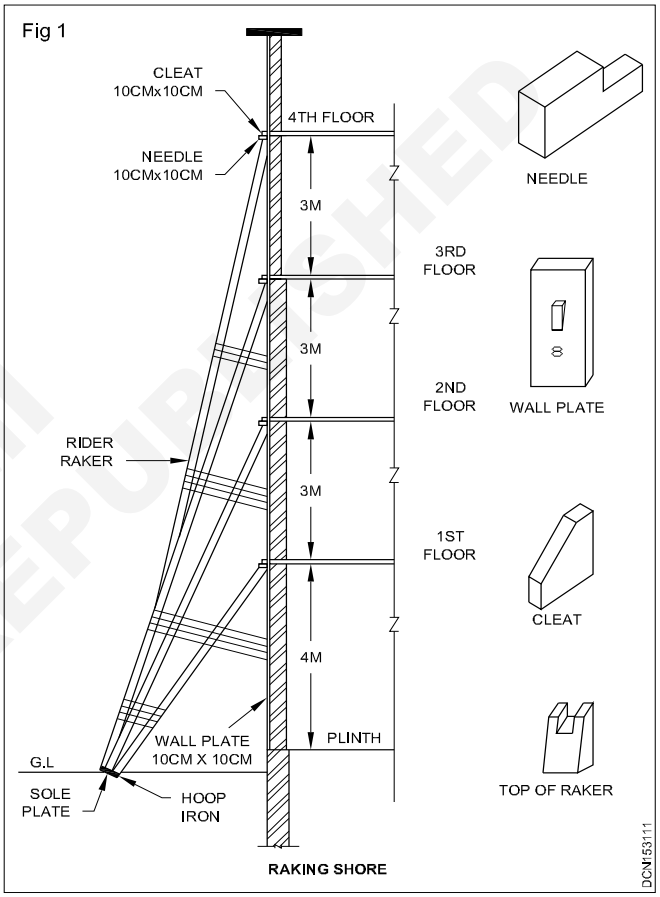
1 रेकिंग या इच्छुक शोर (Raking or Inclined shores)

2 फ्लाइंग या क्षैतिज शोर (Flying or Horizontal shores)

3 अचल या लंबवत शोर (Dead or Vertical shores)

1 रेकिंग या झुके हुए किनारे (Raking or inclined shores) (Fig 1) : यह बाहरी रूप से एक असुरक्षित मौजूदा संरचना को प्रदान किया गया एक इच्छुक समर्थन है जिसे रेकिंग या इनक्लाइंड शोर कहा जाता है।

Fig 1



एक रेकिंग के घटक भाग (Component parts of a Raking)

1 वॉल प्लेट (Wall Plate): - एक दीवार की प्लेट को चौकोर नीडल्स के माध्यम से दीवार के खिलाफ सुरक्षित किया जाता है जो लगभग 15 cm की दूरी तक दीवार में घुस जाती है।

2 सुई (Needle): बदले में, क्लैट द्वारा सुरक्षित किया जाता है जिसे दीवार की प्लेट पर लगाया जाता है?

3 रेकर्स (Rakers): स्ट्रट्स या ब्रेसिज़ या लेसिंग द्वारा आपस में जुड़े हुए हैं। रैकर्स के पैर इसी तरह के ब्रेसिज़ या हूप आयरन से कड़े होते हैं और वे आयरन डॉग्स के माध्यम से सोल प्लेट से जुड़े होते हैं।

4 ब्रेसेस (Braces):(स्ट्रट्स या लेसिंग) ये सदस्य मानकों पर तिरछे रूप से तय होते हैं।

5 क्लैट(Cleats): ये लकड़ी, कोण वाले लोहे या स्टील के छोटे ब्लॉक होते हैं, जो फिक्स्ड रेकर और सुई तक होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

6 सोल प्लेट (Sole Plate):- रैकर का निचला भाग सोल प्लेट पर टिका होता है

7 हूप आयरन (Hoop Iron): - रैकर्स की तलहटी में हूप आयरन डॉग फिक्स किया जाता है, ताकि रैकर्स फिसले नहीं।

8 स्ट्रेनिंग सिल (Straining Sill): - यह क्षैतिज टाई बीम दो झुकी हुई स्ट्रट के बीच होती है

फ्लाइंग या हॉरिजॉन्टल शोर (Flying or Horizontal Shore) (आकृति देखें): इस व्यवस्था में, समानांतर दीवारों को क्षैतिज समर्थन दिया जाता है, जो बीच की इमारत को हटाने या गिरने के कारण असुरक्षित हो गए हैं।

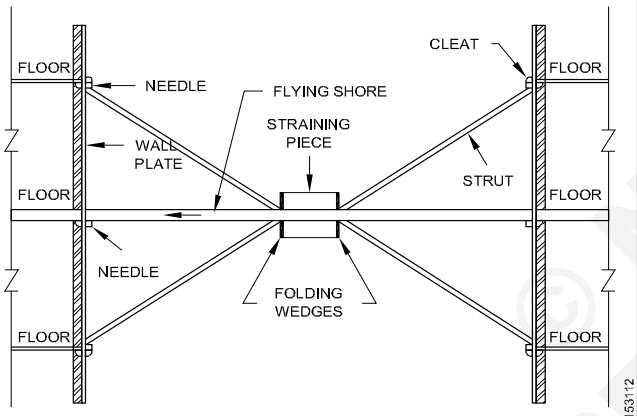
फ्लाइंग या हॉरिजॉन्टल शोर दो प्रकार के होते है,

1 एकल फ्लाइंग शोर (Single flying shore)

2 डबल फ्लाइंग शोर (Double flying shore)

1 एकल फ्लाइंग शोर (Single flying shore) (देखें Fig 2)

Fig 2



SINGLE FLYING SHORE

1 एक एकल फ्लाइंग वाले शोर में दीवार की प्लेट, सुई, क्लैट, स्ट्रट्स, स्ट्रेनिंग पीस और फोल्डिंग वेज होते हैं।

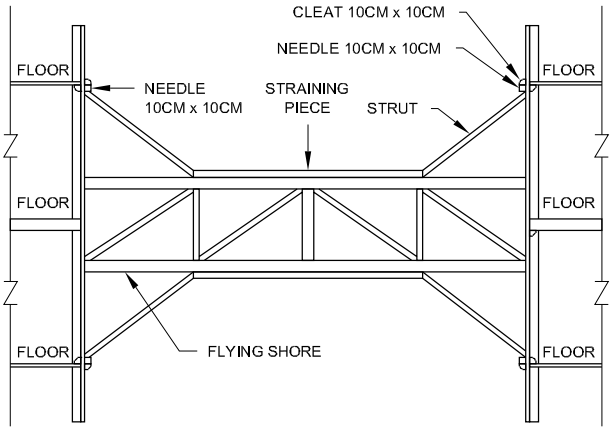
2 फ्लाइंग वाले शोर की गहराई स्पष्ट स्पैन के एक तिहाई से कम नहीं होनी चाहिए और चौड़ाई इसकी लंबाई के एक-पांचवें से कम नहीं होनी चाहिए।

3 यह आसन्न समानांतर दीवारों के बीच लगभग 9 मीटर की अधिकतम दूरी के लिए उपयुक्त है।

2 डबल फ्लाइंग शोर (Double flying shore) (Fig 3): जब दूरी 9 मीटर से 12 मीटर के बीच होती है, तो एक मिश्रित या डबल फ्लाइंग शोर प्रदान किया जाता है।

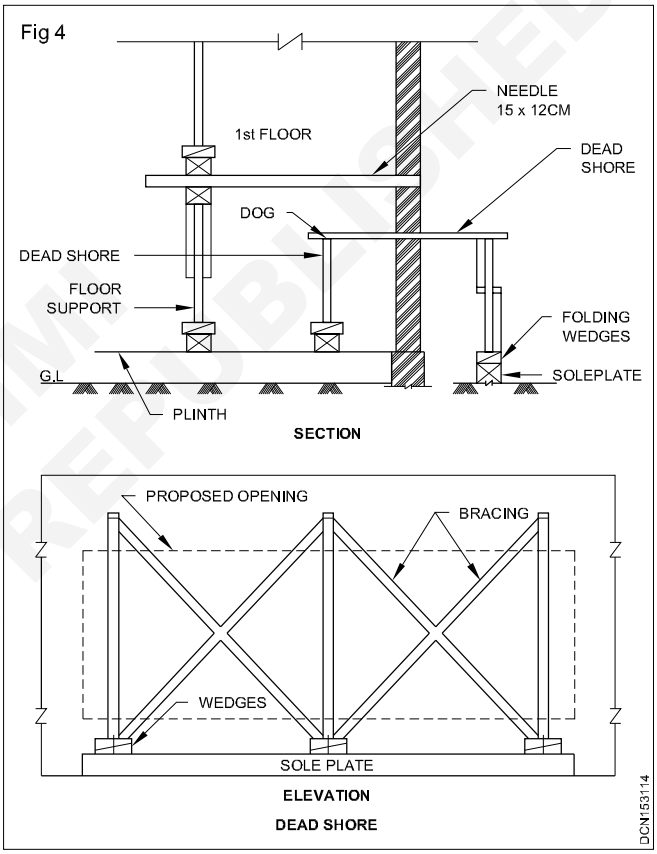
3 अचल या लंबवत किनारे (Dead or vertical shores) (Fig 4): इस व्यवस्था में, क्षैतिज सदस्य, जिन्हें सुई के रूप में जाना जाता है, लंबवत सदस्यों द्वारा समर्थित होते हैं जिन्हें अचल तटों के रूप में जाना जाता है। दीवार में बने छिद्रों के माध्यम से नीडल्स को दीवार पर समकोण पर चलाया जाता है।

Fig 3



DOUBLE FLYING SHORE

Fig 4



एक अचल शोर का उपयोग निम्नलिखित परिस्थितियों में किया जाता है।

1 दीवार का निचला हिस्सा खराब हो गया है।

2 नीव को गहरा किया जाना है।

3 दीवार के निचले हिस्से का पुनर्निर्माण किया जाना है।

4 मौजूदा दीवार में बड़े ओपनिंग किए जाने हैं।

शोर के कार्य के पर्यवेक्षण के लिए महत्वपूर्ण बिंदु (Important points for supervision the work of shore)

1 विभिन्न अचल शोर के सदस्यों में तनाव की गणना करना संभव है।

2 नीडल्स को लगभग 1.50 मीटर से 2 मीटर की दूरी पर रखा जाता है और उन्हें उपयुक्त रूप से बांधा जाता है। फोल्डिंग वेजेज, सोल प्लेट, डॉग्स और ब्रेसिज़ का उपयोग दिखाए गए चित्र के रूप में किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 फर्श उपयुक्त रूप से अंदर समर्थित हैं।

4 एक अचल शोर के ऊपर और पास के ओपनिंग उपयुक्त रूप से अकड़े हुए हैं।

5 विशेष रूप से कमजोर दीवारों के मामले में एक अतिरिक्त सुरक्षा के रूप में एक रेकिंग शोर प्रदान किया जा सकता है।

6 नए कार्य के निर्माण के कम से कम 7 दिनों के बाद शोर को हटा देना चाहिए। नए कार्य के लिए आवश्यक शक्ति प्राप्त करने के लिए यह अवधि आवश्यक है।

7 हटाने का क्रम सुई होना चाहिए, ओपनिंग से अकड़ना, फर्श अंदर से अकड़ना और शोर को रेक करना। यदि कोई हो, तो इनमें से प्रत्येक ऑपरेशन के बीच दो दिनों के अंतराल की अनुमति देना वांछनीय है।

मचान (Scaffolding)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **मचान को परिभाषित करें**
- **आवश्यक सामग्री की पहचान करें**
- **मचान के उद्देश्य/उपयोग की व्याख्या करें**
- **मचान के घटक भागों की व्याख्या करें**
- **मचान के प्रकारों का वर्णन करें**
- **मचान कार्य का पर्यवेक्षण करते समय महत्वपूर्ण बिंदुओं का पालन करें।**

परिचय (Introduction)

भवन निर्माण की सामान्य गतिविधियों में कार्य को आगे बढ़ाने के लिए किसी प्रकार की अस्थायी संरचना या सहारे का होना आवश्यक हो जाता है। ये अस्थायी व्यवस्था मचान, शोरिंग, अंडरपिनिंग और फॉर्मवर्क का रूप ले लेती है।

परिभाषा (Definition)

जब फर्श स्तर से ऊपर की ऊंचाई लगभग 1.50 मीटर से अधिक हो जाती है, तो श्रमिकों के लिए एक सुरक्षित कार्य मंच प्रदान करने और संयंत्र और निर्माण सामग्री के भंडारण के लिए सीमित स्थान प्रदान करने के लिए काम के करीब आमतौर पर लकड़ी की एक अस्थायी संरचना खड़ी की जाती है। इस अस्थायी ढांचे को मचान के रूप में जाना जाता है।

सामग्री (Materials)

मचान को लकड़ी, बांस, सागौन या स्टील ट्यूब, G.I. पाइप, स्टील स्कायर, या मिश्रित सामग्री लकड़ी की सतहों को एक संरक्षक के साथ लेपित किया जाना चाहिए ताकि काष्ठ गलन से सुरक्षा मिल सके।

उद्देश्य / उपयोग (Purpose/uses)

यह निर्माण, विध्वंस, रखरखाव या मरम्मत कार्यों आदि में उपयोगी है।

मचान के घटक भाग (Component parts of scaffolding) (Fig1)

मचान के डिजाइन और निर्माण से जुड़े तकनीकी शब्द को नीचे परिभाषित किया गया है:

मानक (Standards): ये ढांचे के लंबवत सदस्य होते हैं और ये या तो जमीन पर समर्थित होते हैं या ड्रम या जमीन में एम्बेडेड होते हैं।

लेजर (Ledgers): ये दीवार के समानांतर क्षैतिज सदस्य होते हैं।

पुटलॉग्स (Putlogs): ये अनुप्रस्थ टुकड़े होते हैं जो लेगर्स पर रखे जाते हैं और जो एक छोर पर दीवार पर टिके होते हैं। वे दीवार के समकोण पर हैं।

ट्रैन्सम्स (Transoms): ये पुटलॉग हैं, लेकिन दोनों सिरों को लेज़रों पर सहारा दिया जाता है।

लगाम (Bridle): यह एक टुकड़ा है जिसका उपयोग दीवार में एक ओपनिंग को पाटने के लिए किया जाता है और यह ओपनिंग पर पुटलॉग के एक छोर का समर्थन करता है।

ब्रेसिज़ (Braces): ये मानकों पर तय किए गए विकर्ण या क्रॉस पीस हैं।

गार्ड रेल (Guard rail): यह कार्य स्तर पर एक बही की तरह प्रदान की जाने वाली रेल है।

टो बोर्ड (Toe board): यह एक बोर्ड है जो लेजर के समानांतर रखा जाता है और पुटलॉग के बीच समर्थित होता है। यह कार्य मंच पर सुरक्षात्मक उपाय के रूप में कार्य करने के लिए प्रदान किया जाता है।

रेकर (Raker): यह एक इच्छुक समर्थन है।

एक मचान के विभिन्न सदस्यों को कील, बोल्ट, रस्सी आदि जैसे उपकरणों के माध्यम से सुरक्षित किया जाता है।

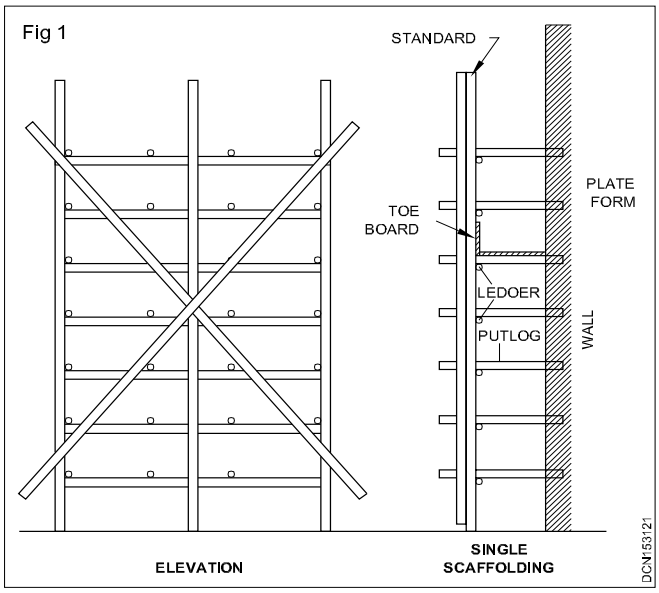
मचान के प्रकार (Types of scaffolding):

1 सिंगल मचान या ब्रिकलेयर का मचान।
2 डबल मचान या राजमिस्त्री का मचान।
3 ब्रैकट या सुई मचान
4 निलंबित मचान
5 ट्रेस्टल मचान
6 स्टील मचान
7 पेटेंट मचान

सिंगल (पुटलॉग) मचान या ब्रिकलेयर का मचान (Fig 1)

1 यह मचान का सबसे आम प्रकार है और ईंटवर्क के निर्माण में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।
2 इसमें दीवार से लगभग 1.2 मीटर की दूरी पर रखे गए मानकों की एक पंक्ति होती है।
3 क्रमिक मानकों के बीच की दूरी लगभग 2 मीटर से 2.50 मीटर है।
4 तब लेजर मानकों के लिए लगभग 1.20 मीटर से 1.80 मीटर की ऊर्ध्वाधर दूरी पर तय किए जाते हैं।

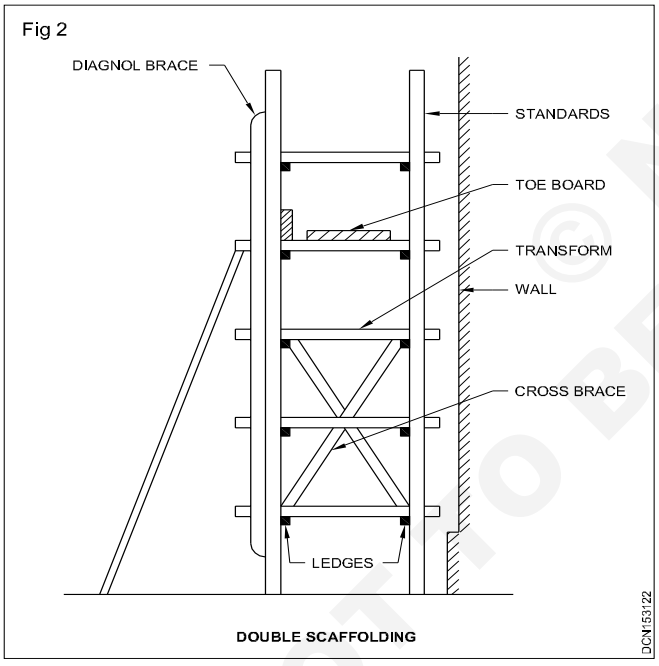
© CTSM NOT TO BE REPUBLISHED



5 पुटलॉग्स, जिसका एक सिरा बही पर और दूसरा सिरा दीवार पर होता है, को लगभग 1.20 मीटर से 1.80 मीटर की क्षैतिज दूरी पर रखा जाता है।

6 ब्रेसिज़, गार्ड रेल और टो बोर्ड फिक्स हैं।

डबल (स्वतंत्र) मचान या राजमिस्त्री का मचान (Fig 2)



1 यह मचान एकल मचान से अधिक मजबूत होता है और इसका उपयोग पत्थर के काम के निर्माण में किया जाता है।

2 ढांचा एकल मचान के समान है सिवाय इसके कि मानकों की दो पंक्तियाँ प्रदान की जाती हैं।

3 दीवार के मुख और मानक की पहली पंक्ति के बीच की दूरी लगभग 200 mm से 300 mm और दो पंक्तियों के बीच की दूरी लगभग एक मीटर है।

4 मचान को और अधिक मजबूत बनाने के लिए रेकर और क्रॉस ब्रेसिज़ प्रदान किए जा सकते हैं जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।

5 इस प्रकार को कभी-कभी स्वतंत्र मचान के रूप में भी जाना जाता है।

ब्रैकट/सुई मचान (Cantilever/Needles scaffolding)

इस प्रकार के मचान में सामान्य ढांचा, एकल मचान प्रकार या डबल मचान प्रकार का हो सकता है। लेकिन मानकों को नीडल्स या संबंधों की एक श्रृंखला द्वारा समर्थित किया जाता है जो फर्श के स्तर पर या ओपनिंग के माध्यम से या चिनाई में रखे छेद के माध्यम से निकाले जाते हैं।

यह निम्नलिखित परिस्थितियों में उपयोगी है,

1 मानकों के विश्राम के लिए उचित कठोर मैदान उपलब्ध नहीं है।

2 यह वांछित है कि सड़क या फुटपाथ को दीवार के फेसिंग के पास रखा जाए, जो मचान के कारण होने वाली रुकावट से मुक्त हो

3 एक बहुमंजिली इमारत के ऊपरी हिस्से के लिए निर्माण कार्य किया जाना है।

1 एकल मचान प्रकार का एक कैंटिलीवर मचान (Fig 3)
- नीडल्स को फर्श के स्तर पर सहारा दिया जाता है और प्रोजेक्शन जैसे कि सिल्स, कॉर्निस, स्ट्रिंग कोर्स आदि के माध्यम से स्ट्रगल किया जाता है।
- सुई का भीतरी सिरा पर्याप्त रूप से साइड में प्रोजेक्ट करता है और फर्श के बीच अच्छी तरह से फैला हुआ है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।

2 स्वतंत्र प्रकार का एक कैंटिलीवर मचान (Fig 4)
- नीडल्स ओपनिंग से होकर गुजर रही हैं और दिखाए गए चित्र के अनुसार ओपनिंग के माध्यम से फर्श पर टेकी गई हैं।
- उपयुक्त लकड़ी के ब्लॉक फर्श के स्तर पर स्ट्रट्स के सिरों पर लगाए जाने चाहिए।

स्वतंत्र प्रकार (Independent Type)(Fig 1)
निलंबित मचान (Suspended scaffolding)

1 यह एक बहुत ही हल्के प्रकार का मचान है और इसका उपयोग केवल रखरखाव कार्यों जैसे पेंटिंग, पॉइंटिंग, वाइटवॉशिंग, डिस्टेंपरिंग आदि के लिए किया जा सकता है।

2 वर्किंग प्लेटफॉर्म को रस्सियों, तारों या जंजीरों के माध्यम से छतों से निलंबित कर दिया जाता है और ऐसी व्यवस्था की जाती है कि प्लेटफॉर्म को ऊपर या नीचे किया जा सके

3 इस प्रकार की मचान जमीन पर कोई अवरोध पैदा नहीं करती है और

4 यह सबसे प्रभावी है क्योंकि यह हमेशा काम करने के लिए इष्टतम स्तर प्रदान करता है।

ट्रेस्टल मचान (Trestle scaffolding)

इस प्रकार के मचान में,

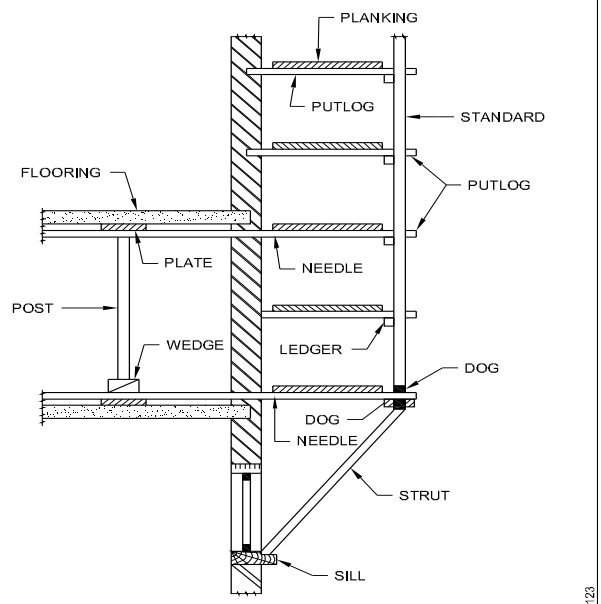
1 वर्किंग प्लेटफॉर्म को पहियों पर लगे सीढ़ी, ट्राइपॉड आदि जैसे जंगम उपकरणों पर सहारा दिया जाता है।

2 यह कमरों के अंदर मामूली मरम्मत या पेंटिंग के काम के लिए उपयोगी है और

3 इस प्रकार के मचान को अधिकतम ऊंचाई तक अपनाया जा सकता है, जो सहायक सतह से लगभग 5 मीटर है।

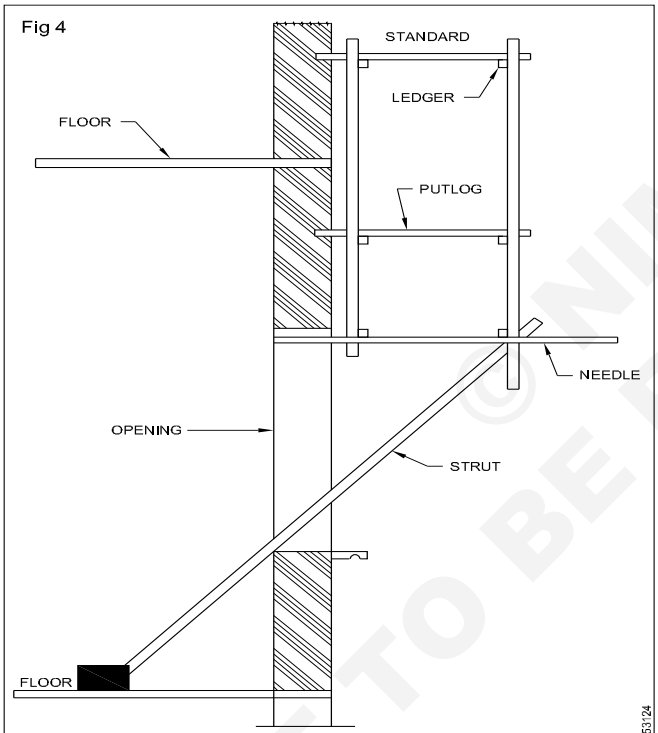
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



CANTILEVER SCAFFOLDING

Fig 4



CANTILEVER SCAFFOLDING

स्टील मचान (Steel scaffolding)

1 लकड़ी के स्थान पर, मचान कार्य के लिए स्टील ट्यूबों का प्रभावी ढंग से उपयोग किया जा सकता है।

2 ट्यूबों का व्यास लगभग 40 mm से 50 mm और मोटाई लगभग 5 mm है।

3 ट्यूब विशेष कपलिंग और सेट-स्क्रू के साथ मानक लंबाई में उपलब्ध हैं।

4 स्टील मचान के फायदे कई गुना हैं।

5 मचान का उपयोग किसी भी ऊंचाई तक किया जा सकता है;

6 यह मजबूत और अधिक टिकाऊ है;

7 इसे आसानी से बनाया और तोड़ा जा सकता है;

8 इसका उच्च स्क्रैप मूल्य है और यह आग के लिए प्रतिरोधी है।

9 नुकसान यह है कि प्रारंभिक लागत अधिक है,

10 इसके लिए कुशल श्रम की आवश्यकता होती है और

11 इसके अलावा समय-समय पर पेंटिंग की आवश्यकता होती है।

पेटेंट मचान (Patented scaffolding)

1 आजकल विशेष प्रकार के कपलिंग और फ्रेम के साथ स्टील से बने विभिन्न पेटेंट मचान हैं

2 आमतौर पर वर्किंग प्लेटफॉर्म एक ब्रैकेट पर समर्थित होता है जिसे किसी भी उपयुक्त ऊंचाई पर समायोजित किया जा सकता है।

मचान के कार्य के पर्यवेक्षण के लिए महत्वपूर्ण बिंदु

मचान कार्य में निम्नलिखित महत्वपूर्ण बिंदुओं को ध्यान से देखा जाना चाहिए;

1 मानक आधार (Bedding of standards)

यदि मानक ठोस जमीन पर टिके नहीं हैं, तो उनके नीचे के सिरों पर उपयुक्त आकार की आधार-प्लेटें लगाई जानी चाहिए। इसके अलावा, यदि आवश्यक हो तो एक लकड़ी की एकमात्र प्लेट प्रदान की जा सकती है, जिस पर सभी बेस-प्लेट टिकी हुई हैं।

2 लोडिंग (Loading)

मचान को कभी भी भारी लोड नहीं किया जाना चाहिए क्योंकि यह एक अस्थायी संरचना है और एकल मचान के मामले में, पुटलॉग का एक सिरा चिनाई की हरी सतह पर टिका होता है।

3 बांधने वाला मचान (Tying-In scaffold)

उपयुक्त स्तरों पर इमारत के साथ मचान को वापस बाँधना आवश्यक है। यह विभिन्न तरीकों से हासिल किया जा सकता है:

एक खुला पिन के माध्यम से एक ऊर्ध्वाधर या क्षैतिज ट्यूब, एक ओपनिंग में प्रदान किया जा सकता है और पुटलॉग के सिरों में से एक को इस ट्यूब के साथ जोड़ा जा सकता है।

दीवार के अंदर के ओपनिंग में एक ट्यूब प्रदान की जा सकती है और पुटलॉग के सिरों में से एक को इस ट्यूब के साथ जोड़ा जा सकता है।

4 रैकर्स (The Rakers): जमीनी स्तर से स्ट्रटिंग प्रदान की जा सकती है।

5 उठाना (Raising) :- जैसे-जैसे काम आगे बढ़ता है, मानकों को उपयुक्त रूप से लंबा किया जाता है और ताजा लेजर और पुटलॉग डाले जाते हैं। काम करने वाले प्लेटफार्मों को फिर नए स्तरों पर स्थानांतरित कर दिया जाता है।

6 फिनिशिंग (Finishing) :- मचान को हटाने के बाद, दीवार में पुटलॉग के छिद्रों को तुरंत भर दिया जाना चाहिए।

7 मानकों की दूरी (Spacing of standards) :- मचान पर लोडिंग मानकों की दूरी तय करती है। यह भारी लोडिंग के लिए कम और हल्की लोडिंग के लिए अधिक है। अधिकतम दूरी लगभग 3 मीटर है।

8 विविध संरचना (Miscellaneous structure) :- चिमनी के निचले गुंबदों आदि जैसी विविध संरचना के लिए विशेष प्रकार के मचान का निर्माण किया जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अंडरपिनिंग (Under pinning)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **पिनिंग के तहत परिभाषित करें**
- **उन स्थितियों का वर्णन करें जिनमें आधार की आवश्यकता होती है**
- **उद्देश्यों के बारे में बताएं**
- **अंडरपिनिंग की निगरानी के लिए गाइड लाइन का पालन करें**
- **अंडरपिनिंग के तरीकों की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction)

मौजूदा नींव के नीचे नई नींव रखना या मौजूदा नींव को मजबूत करने की प्रक्रिया को नींव का आधार कहा जाता है

अंडरपिनिंग की मांग करने वाली स्थितियां (Situations demanding underpinning)

1 मौजूदा भवन से सटे हुए गहरे नींव वाले भवन का निर्माण किया जाना है।

2 मौजूदा नींव का बंदोबस्त हो चुका है।

3 बेसमेंट मौजूदा भवन को उपलब्ध कराया जाना है।

4 मौजूदा नींव पर निर्भर होना चाहिए ताकि उन्हें उच्च धारण शक्ति की मिट्टी पर रखा जा सके।

सामग्री (Materials): प्रयुक्त लकड़ी या स्टील आदि।

उद्देश्य/उपयोग (Purpose/Uses): मुख्य रूप से मौजूदा नींव को मजबूत करने के लिए।

अंडरपिनिंग से पहले विचार करने के लिए महत्वपूर्ण बिंदु

1 शोरिंग और स्ट्रटिंग (Shoring and strutting)

अंडरपिनिंग की प्रक्रिया को पूरा करने के लिए इसे सुरक्षित बनाने के लिए संरचना को आवश्यक शोरिंग और स्ट्रटिंग प्रदान की जानी चाहिए।

2 संरचना की परीक्षा (Examination of structure)

अंडरपिनिंग शुरू होने से पहले संरचना की सावधानीपूर्वक जांच की जानी चाहिए और खराब चिनाई कार्य को उपयुक्त रूप से ठीक किया जाना चाहिए।

3 मरम्मत (Repairs)

अंडरपिनिंग शुरू करने से पहले तत्काल मरम्मत करना आवश्यक है जैसे कि दरारें ग्राउटिंग, दीवारों के बीच टाई रॉड्स को सम्मिलित करना आदि।

4 जाँच की व्यवस्था (Checking arrangement)

स्तरों को संरचना पर चिह्नित किया जा सकता है और अंडरपिनिंग के दौरान संरचना की गति की जांच की जानी चाहिए और रिकॉर्ड किया जाना चाहिए।

5 महंगा ऑपरेशन (Expensive operation)

आधार बनाने की प्रक्रिया एक विज्ञान के बजाय एक कला है। मृदा यांत्रिकी के विज्ञान में की गई प्रगति के कारण, आधार में बहुत अधिक अनुमान-कार्य समाप्त हो जाता है। लेकिन फिर भी यह एक महंगा ऑपरेशन बना हुआ है।

6 धारण प्लेट (Bearing plate)

जब R.S. जोइस्ट का उपयोग नीडल के रूप में किया जाता है, चिनाई को कुचलने से बचने के लिए धारण प्लेट प्रदान की जाती है

अंडरपिनिंग के तरीके (Methods of underpinning)

अंडरपिनिंग के तरीके निम्नलिखित हैं:

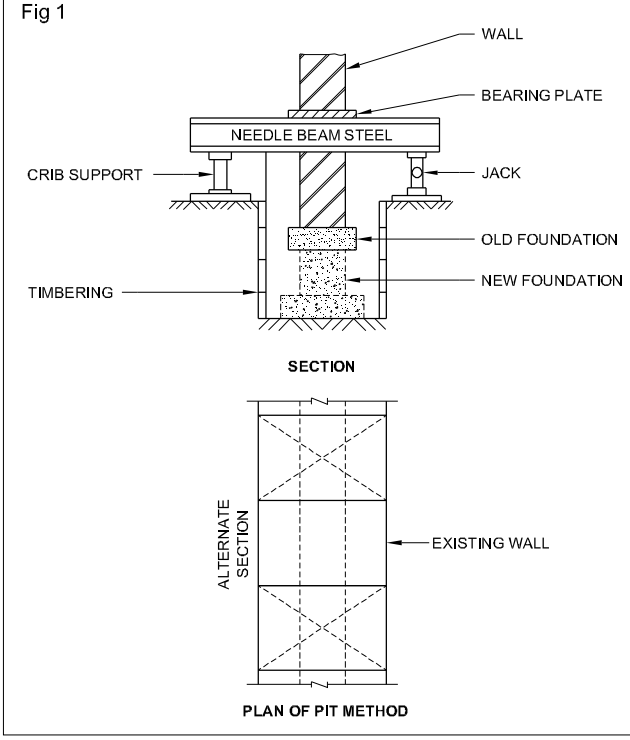
i- पिट विधि (Pit method)

ii- पाइल विधि (Pile method)

iii- विविध विधियाँ (Miscellaneous methods)

पिट विधि (Pit method) (Fig 1)

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 इस पद्धति में मौजूदा दीवार को लगभग 1:20 मीटर से 1:50 मीटर चौड़ाई के उपयुक्त वर्गों में विभाजित किया गया है।

2 फिर मौजूदा दीवार में छेद किए जाते हैं।

3 फिर इन छेदों के माध्यम से बेयरिंग-प्लेट वाली नीडल्स को डाला जाता है और जैक पर सहारा दिया जाता है।

4 गड्ढे की खुदाई की जाती है और मौजूदा नींव को आवश्यक स्तर तक ले जाया जाता है।

निम्नलिखित सावधानियां आवश्यक हैं (Following precautions are necessary):

1 एक बार में एक खंड की खुदाई की जानी चाहिए।

2 वैकल्पिक वर्गों को क्रमिक रूप से लिया जाना चाहिए।

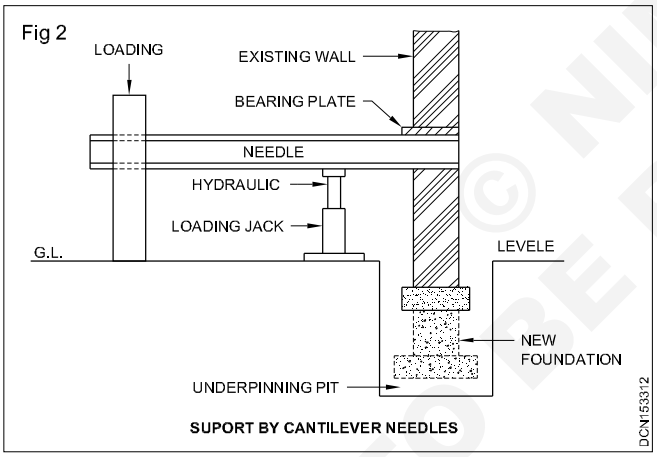
3 यदि दीवार की लंबाई अधिक है, तो नीचे से बीच से शुरू किया जाता है और फिर इसे दोनों दिशाओं में बढ़ाया जाता है।

4 खाई के लिए उचित लकड़ी की व्यवस्था की जानी चाहिए।

5 नए नींव के काम को कंक्रीट में करना वांछनीय है।

6 यदि बाहर से नीडल्स को सहारा देने के लिए जगह उपलब्ध नहीं है, तो कैंटिलीवर नीडल्स, जो अंदर प्रक्षेपित होती हैं और आधार और लोडिंग के साथ प्रदान की जाती हैं, को अपनाया जा सकता है जैसा कि (Fig 2) में दिखाया गया है। नीडल्स और आधार के बीच एक हाइड्रोलिक जैक रखा गया है।

Fig 2



पाइल विधि (Pile method)

1 इस विधि में, पाइल्स को मौजूदा दीवार के दोनों किनारों पर चलाया जाता है और

2 फिर मौजूदा दीवार के माध्यम से पाइल के ढक्कन के रूप में सुई प्रदान की जाती है जैसा कि fig. में दिखाया गया है।

3 इस प्रकार मौजूदा दीवार उस पर आने वाले भार से मुक्त हो जाती है।

4 यह विधि चिकनी मिट्टी और जल भराव वाले क्षेत्रों और भारी भार ढोने वाली दीवारों के लिए उपयोगी है।

5 संरचना के लिए और फिर संरचना को ले जाने के लिए ब्रैकेट या कैंटिलीवर सुई प्रदान की जाती है।

विविध तरीके (Miscellaneous methods)

निम्नलिखित कुछ विशिष्ट आधार विधियां हैं जिन्हें कभी-कभी सफलतापूर्वक अपनाया जा सकता है:

1 सीमेंट ग्राउटिंग (Cement grouting)

2 रासायनिक संघनन (Chemical consolidation)

3 बर्फ़ीली (Freezing)

4 विब्रोफ्लोटेशन (Vibroflotation)

1 सीमेंट ग्राउटिंग (Cement grouting)

इस पद्धति का उपयोग स्लैब या फुटपाथ को बहाल करने के लिए किया जाता है जो बस गया है। ऑपरेशन सरल है। छेद को स्लैब में ड्रिल किया जाता है और सीमेंट ग्राउट को इन छेदों के माध्यम से दबाव में डाला जाता है। सीमेंट ग्राउट सेट होने तक दबाव बनाए रखा जाता है।

2 रासायनिक संघनन (Chemical consolidation)

इस विधि में रसायनों का उपयोग करके मौजूदा आधार के नीचे की मिट्टी को समेकित किया जाता है।

रासायनिक संघनन की प्रक्रिया इस प्रकार है

1 छिद्रित पाइप एक झुकी हुई दिशा में संचालित होते हैं। झुकाव ढलानों को इतना समायोजित किया जाता है कि मौजूदा आधार के तहत पूरा क्षेत्र झुके हुए पाइपों की कमान के अंतर्गत आता है।

2 जब पाइपों को चलाया जा रहा हो, तो पानी में सोडियम सिलिकेट के घोल को पाइप के माध्यम से इंजेक्ट किया जाता है।

3 फिर पाइपों को वापस ले लिया जाता है और पाइपों को निकालने के दौरान, कैल्शियम या मैग्नीशियम क्लोराइड को पाइपों के माध्यम से अंतःक्षिप्त किया जाता है।

4 इन दोनों रसायनों के बीच रासायनिक अभिक्रिया होती है और मिट्टी जम जाती है

5 यह विधि तब उपयोगी होती है जब मिट्टी में रेत या दानेदार सामग्री होती है और समेकन की लागत मिट्टी की प्रकृति, चकबंदी की गहराई, कार्य स्थल आदि पर निर्भर करती है।

3 बर्फ़ीली (Freezing)

1 इस विधि में, जमने वाले पाइप मौजूदा तल से नीचे चलाए जाते हैं और मिट्टी जम जाती है।

2 इस विधि को शायद ही कभी अपनाया जाता है, मुख्यतः दो कारणों से: (i) यह महंगा है और (ii) फ्रीजिंग पाइप की स्थापना के लिए अधिक समय की आवश्यकता होती है।

4 विब्रोफ्लोटेशन (Vibroflotation)

1 इस विधि में बालू को कंपित करके आधार बनाया जाता है और

2 जिससे इसका घनत्व बढ़ता है जिसके परिणामस्वरूप अंततः मिट्टी की वहन क्षमता में वृद्धि होती है।

3 यह विधि दानेदार या रेतीली मिट्टी के लिए उपयोगी है और अंडरपिनिंग की प्रक्रिया शुरू होने से पहले, भवन या इसके किसी भी संरचनात्मक घटक को सावधानी से किनारे कर दिया जाता है।

4 कंपन करने वाले उपकरण या मिट्टी को जमाने के लिए इमारत और उसके किनारे से अलग किया जाना है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फॉर्मवर्क या शटरिंग (Formwork or shuttering)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **फॉर्मवर्क की परिभाषा**
- **फॉर्मवर्क की आवश्यकताएं बताओ**
- **फॉर्मवर्क को हटाने योग्य समझाएं**
- **विभिन्न भवन घटकों के लिए केंद्रीकरण का वर्णन करें।**

परिचय (Introduction)

कंक्रीट के सख्त और सुदृढ़ीकरण की अनुमति देने के लिए कुछ दिनों के लिए ठोस काम करने के लिए बनाई गई अस्थायी बोर्डिंग या शटरिंग या शीटिंग को फॉर्मवर्क (आवरण या शटरिंग) के रूप में जाना जाता है।

मोल्ड्स (Moulds): मोल्ड शब्द का प्रयोग कभी-कभी अपेक्षाकृत छोटी इकाइयों जैसे लिंटल्स, कॉर्निस के फॉर्मवर्क को इंगित करने के लिए किया जाता है।

केंद्रीकरण (Centering): वृत्ताकार कार्य जैसे मेहराब, गुम्बद आदि के लिए आमतौर पर केंद्रीकरण शब्द का प्रयोग किया जाता है।

सामग्री (Materials): फॉर्मवर्क के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्री जैसे लकड़ी, प्लाईवुड, स्टील, संयुक्त लकड़ी-स्टील आदि।

फॉर्मवर्क की आवश्यकता (Requirement of formwork):

1 निर्माण के दौरान अचल और चल भार उठाने के लिए यह पर्याप्त रूप से मजबूत होना चाहिए।

2 यह जितना संभव हो उतना जलरोधक होना चाहिए

3 इसे बिना किसी नुकसान के आसानी से हटाने योग्य होना चाहिए।

4 फॉर्मवर्क एक चिकनी स्तर की सतह कंक्रीटिंग देता है।

फॉर्मवर्क हटाना (Removal of formwork):

स्ट्रिपिंग (Stripping)

फॉर्मवर्क को हटाने की प्रक्रिया को आमतौर पर स्ट्रिपिंग के रूप में जाना जाता है।

स्ट्रिपिंग समय (Stripping time):

निम्नलिखित अवधियों की समाप्ति के बाद फॉर्मवर्क को हटाया जा सकता है

1 दीवारें, स्तंभ और बीम के ऊर्ध्वाधर भाग- 24 से 48 घंटे जैसा कि प्रभारी अभियंता द्वारा तय किया जा सकता है।

2 स्लैब सॉफिट्स (नीचे छोड़े गए प्रॉप्स) - 3 दिन

3 बीम सॉफिट्स (नीचे छोड़े गए प्रॉप्स) - 7 दिन

4 स्लैब से प्रॉप्स को हटाना:
   i 4.5 मीटर पाट तक - 7 दिन
   ii 4.5 मीटर से अधिक पाट - 14 दिन

5 बीम और मेहराब के लिए प्रॉप्स को हटाना:
   i 6 मीटर पाट तक - 14 दिन
   ii 6 मीटर से अधिक पाट - 21 दिन

वर्गाकार और वृत्ताकार स्तंभों के लिए केंद्रीकरण (Centering for square and circular columns)

कॉलम के लिए शटरिंग शायद सबसे आसान है।

इसमें निम्नलिखित मुख्य घटक होते हैं:

1 स्तंभ की परिधि के चारों ओर चादर बिछाना,

2 साइड योक और एंड योक,

3 वेजेज और

4 वाशर के साथ बोल्ट।

5 साइड योक और एंड योक में प्रत्येक में दो नंबर होते हैं, और कॉलम की ऊंचाई के साथ उपयुक्त स्थान पर होते हैं।

6 टू-साइड योक तुलनात्मक रूप से भारी सेक्शन के होते हैं, और 16 mm व्यास के दो लंबे बोल्ट द्वारा आपस में जुड़े होते हैं। चार वेजेज, प्रत्येक कोने पर एक, बोल्ट और अंत योक के बीच डाला जाता है।

7 म्यान को अष्टकोणीय और गोल स्तंभों के लिए बंद करने वाले योक पर कीलों से लगाया जाता है।

बीम और स्लैब के लिए केंद्रीकरण (Centring for beam and slab)

1 बीम और स्लैब फर्श के लिए फॉर्मवर्क।

2 स्लैब कई बीमों पर निरंतर है।

3 स्लैब मुख्य बीम के समानांतर रखी गई 2.5 cm मोटी शीथिंग का समर्थन करता है।

4 शीथिंग को लकड़ी के बैटनों पर सहारा दिया जाता है, जिन्हें बीच में रखा जाता है, जोड़ों के माध्यम से स्पैन के बीच में लगाया जा सकता है।

5 बीम के पार्श्व रूपों में 3 cm मोटी म्यान होती है।

6 बीम के रूप का निचला आवरण 5 से 7 cm मोटा हो सकता है।

7 बैटन के सिरों को लेज़र पर सहारा दिया जाता है जो कि पूरी लंबाई में क्लैट से जुड़ा होता है।

8 क्लैट 10 cm X 2 cm से 3 cm साइड फॉर्म में बैटन के समान दूरी पर तय किए जाते हैं, ताकि उन्हें बैटन तय किया जा सके।

9 बीम का रूप एक हेड ट्री पर समर्थित है।

10 किनारे या पोस्ट को क्लैट के माध्यम से हेड ट्री से जोड़ा जाता है।

11 हिस्से के निचले हिस्से में, एक एकल टुकड़े के ऊपर कठोर लकड़ी के दो वेज दिए गए हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कंक्रीट की दीवार के लिए केंद्रीकरण (Centering for concrete wall)

1 दीवारों के लिए फिक्स फॉर्म

2 3 से 4 मीटर ऊंची दीवारों के लिए बोर्डिंग 4 से 5 cm मोटी हो सकती है।

3 बोर्ड 5 cm x 10 cm पदों के लिए तय किए गए हैं, जो लगभग 0.8 मीटर की दूरी पर हैं, जिन्हें स्टड के रूप में जाना जाता है,

4 7.5 cm x 10 cm आकार की क्षैतिज दीवार उपयुक्त अंतराल पर पदों पर तय की जाती है।

5 फिर पुरे संयोजन को 7.5 cm x 10 cm स्ट्रट्स का उपयोग करके स्ट्रट किया जाता है।

6 दोनों शटरों को दीवार की मोटाई के बराबर अलग रखा जाता है, नीचे की तरफ 5 cm ऊंचा कंक्रीट किकर और पदों पर 2.5 cm x 5 cm स्पेसर लगाया जाता है।

मेहराब के लिए केंद्रीकरण (Centering for arches): अभ्यास संख्या 1.7.38 देखें

1 उनके निर्माण के दौरान ईंट, पत्थर या कंक्रीट मेहराब का समर्थन करने के लिए एक अस्थायी संरचना (केंद्रीय) की आवश्यकता होती है।

2 केंद्र की ऊपरी सतह आर्च के इंट्राडोस के आकार से मेल खाती है।

3 मेहराब के केंद्र में दो समानांतर बोर्ड होते हैं जिनके ऊपरी किनारों को आवश्यक वक्रता के आकार का होता है।

4 बोर्ड अपनी घुमावदार लंबाई के माध्यम से संकीर्ण लकड़ी की पट्टी के मैन्स द्वारा जुड़े हुए हैं जिन्हें लैगिंग के रूप में जाना जाता है। इन लैगिंग्स का उपयोग ईंटों या पत्थरों को सहारा देने के लिए किया जाता है।

5 केंद्र को प्रत्येक छोर पर प्रॉप्स द्वारा समर्थित किया जाता है

6 बोर्ड दो पसलियों से तैयार किए जाते हैं जिनकी मोटाई 25 mm से 40 mm तक होती है और जिनकी चौड़ाई 200 mm से 300 mm तक भिन्न होती है।

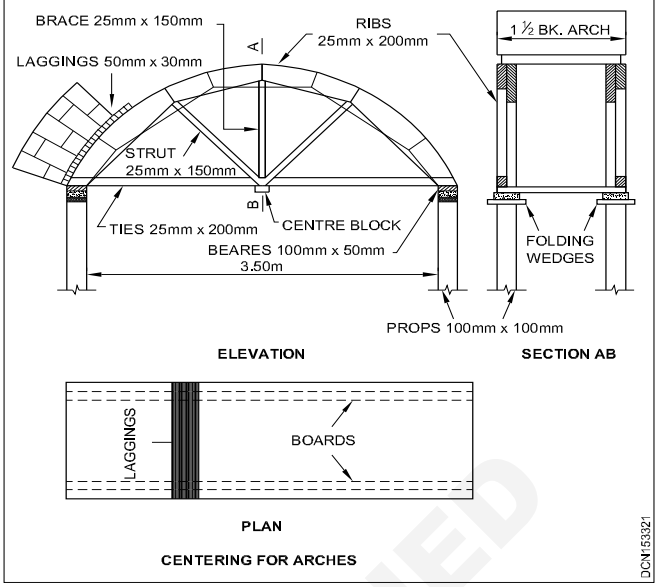
7 पसलियों को फैलने से रोकने के लिए उन्हें मजबूत करने के लिए स्ट्रट्स और ब्रेसिज़ प्रदान किए जाते हैं।

8 टाई आमतौर पर 25 mm से 50 mm मोटे और 200 mm से 250 mm चौड़े होते हैं।

9 बियरर्स पसलियों को सहारा देते हैं और केंद्र को कसने या ढीला करने के लिए प्रत्येक बूंद के शीर्ष पर फोल्डिंग वेजेज की एक जोड़ी प्रदान की जाती है।

चित्र: 3.50 मीटर के स्पान के लिए और 1½ ईंट मोटाई के बराबर चौड़ाई के लिए एक आर्च केंद्र दिखाता है। (Fig 1).

Fig 1



आर्क सेंटरिंग के संबंध में निम्नलिखित बिंदुओं पर ध्यान दिया जाना चाहिए (Following points should be noted in connection with the arch centering)

1 लैगिंग की लंबाई और बोर्डों के बीच की दूरी एक आर्च की चौड़ाई पर निर्भर करती है। खुरदुरे और कुल्हाड़ी वाले मेहराब के लिए, लैगिंग्स को 20 mm अलग प्रदान किया जाता है। लेकिन अनुमानित कार्य के लिए, वे निकट दूरी पर हैं।

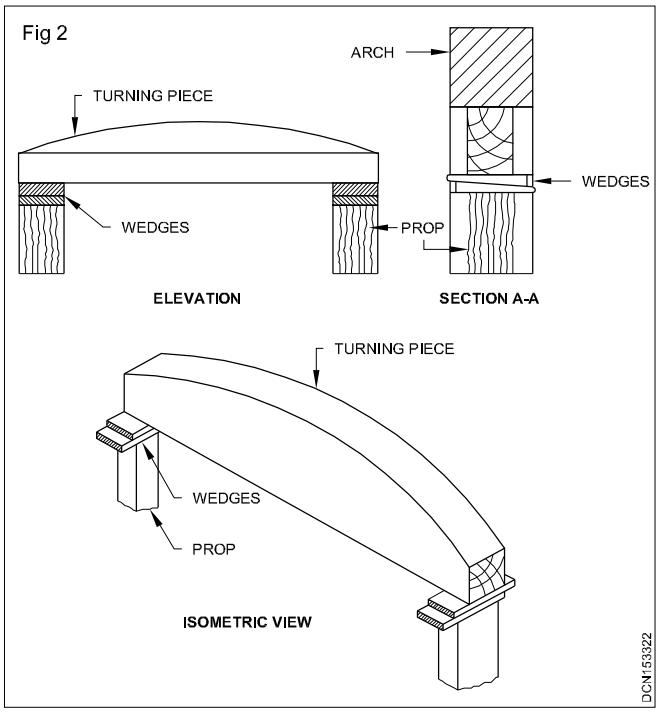
2 लैगिंग्स को आर्च वर्क के सामने से 10 mm से 12 mm पीछे रखा जाना चाहिए ताकि वे निर्माण के दौरान राजमिस्त्री द्वारा देखे गए लाइन और प्लंब नियम में बाधा उत्पन्न न करें।

3 एक मोटी लकड़ी के तख्ते का उपयोग आधा ईंट की मोटाई के मेहराब के केंद्र के रूप में किया जा सकता है। तख़्त मेहराब की वक्रता के आकार का है और यह सहारा पर समर्थित है। Fig 2 में टर्निंग पीस के साथ केन्द्रित करने का उन्नयन, खंड और सममितीय दृश्य दिखाया गया है। लकड़ी के मोटे तख़्त को क्षैतिज तली के साथ और ऊपरी सतह को सॉफिट के नीचे की ओर आकार दिया जाता है, जिसे टर्निंग पीस के केंद्र के रूप में जाना जाता है। इसकी चौड़ाई आम तौर पर 100 mm होती है और इसे प्रोप के नाम से जाना जाने वाला लंबवत लकड़ी के पदों पर समर्थित होता है। केंद्र को कसने या ढीला करने के लिए लकड़ी के वेजेज दिए गए हैं।

4 छोटे स्पैन के लिए, सिंगल रिब्स साइड में दिए जा सकते हैं और लैगिंग्स, बियरर्स और फोल्डिंग वेज हमेशा की तरह उपलब्ध कराए जा सकते हैं।

5 मेहराब के लिए पर्याप्त शक्ति विकसित होने के बाद आर्च के लिए केंद्र को हटा दिया जाना चाहिए। छोटे स्पैन के लिए, फोल्डिंग वेजेज को थोड़ा ढीला करके सेंटरिंग को हटा दिया जाता है। लेकिन जब स्पैन 7 मीटर या उससे अधिक हो जाता है, तो झटके से बचने के लिए रेत

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



बॉक्स विधि के रूप में जाना जाने वाला एक तरीका अपनाया जाता है। एक बॉक्स रेत से भरा है और बॉक्स के नीचे एक छेद दिया गया है। रेत को बनाए रखने के लिए छेद को प्लग किया गया है। प्रोप का निचला भाग एक प्लेट पर टिका होता है जो रेत की ऊपरी सतह पर प्रदान किया जाता है जब इसे केंद्र को कम करने के लिए वांछित किया जाता है, प्लग को बाहर निकाल दिया जाता है और रेत को बॉक्स से बाहर आने दिया जाता है। इस प्रकार प्रोप को धीरे-धीरे कम किया जाता है।

6 मेहराब के लिए केंद्र का निर्माण मेहराब की अवधि, चढ़ाव या मेहराब के आकार, चाप वक्र के रूप और मेहराब के निर्माण की सामग्री पर निर्भर करता है।

खाइयों की टिम्बरिंग (Timbering of trenches)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **खाइयों की इमारती लकड़ी की परिभाषा**
- **टिम्बरिंग के लिए प्रयुक्त तकनीकी शब्द**
- **इमारती लकड़ी बनाने की विधि**

खाइयों की इमारती लकड़ी (Timbering of trenches)

जब खाई की गहराई बड़ी होती है, या जब उप-मिट्टी ढीली होती है, तो खाई के किनारे अंदर आ सकते हैं। लकड़ी की उपयुक्त विधि अपनाकर समस्या का समाधान किया जा सकता है। खाइयों की टिम्बरिंग, जिसे कभी-कभी शोरिंग के रूप में भी जाना जाता है, में खाई के किनारों को अस्थायी सपोर्ट देने के लिए लकड़ी के तख्त या बोर्ड और स्ट्रट्स प्रदान करना शामिल है।

टिम्बरिंग के लिए प्रयुक्त तकनीकी शब्द (Technical terms used for timbering)

टिम्बरिंग के विभिन्न सदस्यों को निरूपित करने के लिए निम्नलिखित शब्दों का प्रयोग किया जाता है:

1 **शीटिंग (Sheeting):** इसे मुख्य तख़्त के रूप में परिभाषित किया जाता है जो खाई के किनारों के संपर्क में रहता है। शीथिंग शब्द का उपयोग टिम्बरिंग के ऊर्ध्वाधर सदस्यों को इंगित करने के लिए किया जाता है जो सीधे खाई के किनारे से दबाव का विरोध करते हैं।

2 **रेंजर या वेले (Ranger or wale):** यह उस लकड़ी के टुकड़े को दिया गया नाम है जो भार को शीटिंग से स्ट्रट में स्थानांतरित करता है

3 **स्ट्रट (Strut):** लकड़ी का वह टुकड़ा जो चादर के बीच या दीवारों के बीच एक निश्चित दूरी बनाए रखता है, स्ट्रट के रूप में जाना जाता है।

4 **ब्रेसिंग (Bracing):** ढांचे को कठोरता देने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली लकड़ी के विकर्ण टुकड़े को ब्रेसिंग के रूप में जाना जाता है।

इमारती लकड़ी के तरीके (Methods of timbering)

इमारती लकड़ी बनाने की पाँच विधियाँ निम्नलिखित हैं:

1 स्टे ब्रेसिंग (Stay bracing)

2 बॉक्स शीटिंग (Box sheeting)

3 लंबवत शीटिंग (Vertical sheeting)

4 रनर्स (Runners)

5 शीट पाइलिंग (Sheet piling)

1 स्टे ब्रेसिंग (Stay bracing)

1 नींव की खाइयों में मिट्टी के खिसकने को रोकने की इस व्यवस्था का उपयोग तब किया जाता है जब खुदाई मध्यम ठोस जमीन में की जानी हो और जब खुदाई की गहराई 2 मीटर से अधिक न हो।

2 ऊर्ध्वाधर चादरें या पोलिंग बोर्ड खाई की दीवारों के सामने एक दूसरे के सामने रखे जाते हैं और उन्हें स्ट्रट्स की एक या दो पंक्तियों द्वारा स्थिति में रखा जाता है।

3 चादरें 3 से 4 मीटर के अंतराल पर रखी जाती हैं और आम तौर पर, वे खुदाई की पूरी गहराई तक फैली होती हैं।

4 पोलिंग बोर्ड की चौड़ाई लगभग 40 mm से 50 mm की मोटाई के साथ 200 mm के बराबर हो सकती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5 स्ट्रट्स का आकार 2 मीटर चौड़ाई तक की खाई के लिए 100 mm x 100 mm और चौड़ाई में 2 मीटर से अधिक खाई के लिए 200 mm x 200 mm हो सकता है।

2 बॉक्स शीटिंग (Box sheeting)

नींव की खाइयों में मिट्टी के खिसकने को रोकने की इस व्यवस्था का उपयोग तब किया जाता है जब खुदाई ढीली मिट्टी में की जानी हो और जब खुदाई की गहराई 4 मीटर से अधिक न हो।

शीटिंग, वेल्स, स्ट्रट्स और ब्रेसिंग प्रदान करके एक बॉक्स जैसी संरचना बनाई जाती है।

ढीली मिट्टी के लिए व्यवस्था अपनाई जाती है। इस व्यवस्था में, ऊर्ध्वाधर चादरें एक-दूसरे को स्पर्श करते हुए, निकट या कभी-कभी रखी जाती हैं जैसा कि दिखाया गया है। शीट्स को वेल्स की अनुदैर्ध्य पंक्तियों द्वारा स्थिति में रखा जाता है, आमतौर पर संख्या में दो और फिर, दिखाए गए अनुसार पूरे वेल्स में स्ट्रट्स प्रदान किए जाते हैं।

बहुत ढीली मिट्टी के लिए व्यवस्था अपनाई जाती है। इस व्यवस्था में, चादरों या तख्तों को योजना में क्षैतिज रूप से रखा जाता है और वे वेल्स और स्ट्रट्स द्वारा सपोर्ट होते हैं जैसा कि दिखाया गया है।

3 लंबवत शीटिंग (Vertical sheeting)

नरम जमीन में लगभग 10 मीटर तक की गहरी खाइयों के लिए, ऊर्ध्वाधर शीटिंग को अपनाया जाता है।

विधि बॉक्स शीटिंग के समान है सिवाय इसके कि काम चरणों में किया जाता है और प्रत्येक चरण में एक ऑफसेट प्रदान किया जाता है। प्रत्येक चरण के लिए, हमेशा की तरह लंबवत चादरें, क्षैतिज वेल्स, स्ट्रट्स और ब्रेसिज़ प्रदान किए जाते हैं। ऑफसेट 3 से 4 मीटर की गहराई पर प्रदान किया जाता है और इसका मान प्रति चरण 300 मीटर से 600 mm तक भिन्न होता है।

स्ट्रट्स में उपयुक्त चल कार्य मंच प्रदान किया जा सकता है। यह व्यवस्था काफी गहराई पर सीवर या पानी के पाइप बिछाने के लिए बहुत उपयुक्त है।

4 रनर्स (Runners)

अत्यंत ढीली और नरम जमीन के मामले में जिसे उत्खनन की प्रगति के रूप में तत्काल समर्थन की आवश्यकता होती है, व्यवस्था को अपनाया जाता है।

धावक जो लंबी मोटी लकड़ी की चादरें या तख्त होते हैं, इस व्यवस्था में उपयोग किए जाते हैं। एक धावक का एक सिरा लोहे के जूते का बना होता है। धावकों को कार्य की प्रगति से लगभग 300 mm पहले हथौड़े से चलाया जाता है। वेल्स और स्ट्रट्स हमेशा की तरह प्रदान किए जाते हैं।

5 शीट पाइलिंग (Sheet piling)

नींव की खाइयों में मिट्टी को खिसकने से रोकने की यह व्यवस्था तब अपनाई जाती है जब-

a 10 मीटर या उससे अधिक की गहराई के लिए एक बड़े क्षेत्र की खुदाई की जानी है;

b खुदाई की जाने वाली मिट्टी नरम या ढीली हो;

c खाई की चौड़ाई भी बड़ी है; तथा

d उप-मृदा में जल मौजूद है

यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि शीट पाइल केवल पृथ्वी के दबाव का विरोध करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। लकड़ी की शीट पाइल का उपयोग उनके बीच के जोड़ों के आधार पर लगभग 10 मीटर की गहराई तक किया जा सकता है। स्टील शीट पाइल विभिन्न आकारों और पैटर्न में उपलब्ध हैं और 30 मीटर की गहराई तक इस्तेमाल किया जा सकता है।

इस प्रक्रिया में खुदाई किए जाने वाले क्षेत्र की सीमा के साथ शीट पाइल को चलाना शामिल है। शीट पाइल खुदाई की गहराई से थोड़ा अधिक संचालित होते हैं। इसके बाद उत्खनन का काम शुरू किया जाता है और जैसे ही उत्खनन एक निश्चित उपयुक्त गहराई तक पहुँचता है, आवश्यकता पड़ने पर हमें सामान्य रूप से ऊर्ध्वाधर चादरें और स्ट्रट्स प्रदान किए जाते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डैंप प्रुफिंग (Damp proofing)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

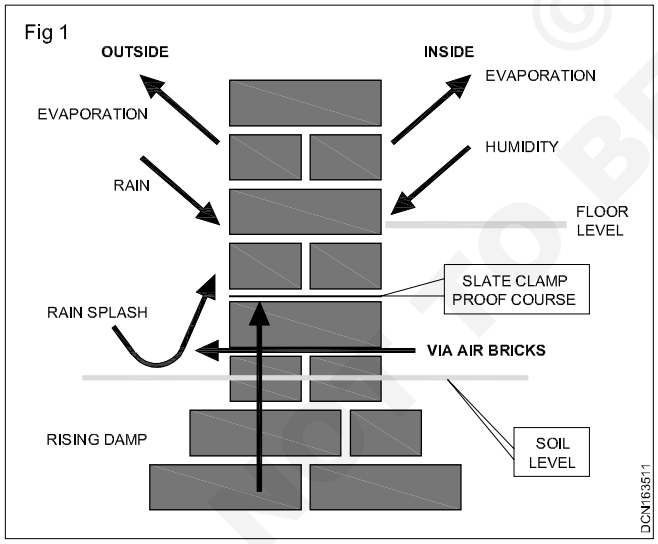
- **डैंप प्रुफिंग को परिभाषित करें**
- **नमी के कारणों और प्रभावों को बताएं**
- **आदर्श डैंप प्रुफिंग सामग्री की आवश्यकताओं का वर्णन करें**
- **डैंप प्रुफिंग के लिए प्रयुक्त सामग्री का उल्लेख करें**
- **डैंप प्रुफिंग के तरीकों की व्याख्या करें**
- **छत के लिए वाटर प्रूफिंग उपचार की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction): नमी, भवन के घटकों में पानी का अवांछित और अनधिकृत संचय है। इमारत में नमी की निरंतर उपस्थिति, भवन के घटकों को खराब करती है, खराब करती है, आंतरिक सजावट और बाहरी रूप देती है और रहने वालों के स्वास्थ्य और ।

आराम को प्रभावित करती है। इसलिए, एक इमारत में नमी के प्रवेश को रोकने के लिए, एक इमारत में नमी के प्रवेश पर विभिन्न स्तरों पर प्रदान किए जाने वाले सील रोधक रद्दा के रूप में जाने वाले रद्दों का उपयोग

परिभाषा (Definition): दीवारों, फर्शों और तहखाने को सूखा रखने के लिए भवन संरचना के विभिन्न स्थानों पर दिए गए उपचार को नम प्रूफिंग कहा जाता है।

नमी के कारण (Causes of dampness)(Fig 1)



1 जमीन से बढ़ती नमी
2 वाष्पीकरण
3 रूफ स्लैब और पैरापेट दीवार के बीच दोषपूर्ण जंक्शन।
4 पक्की छत का दोषपूर्ण छत कवर
5 दोषपूर्ण चील और घाटी गटर।
6 अनुचित वर्षा जल पाइप कनेक्शन
7 अपर्याप्त छत ढलान
8 बारिश के पानी के छींटे
9 दीवार, पैरापेट दीवारों आदि के असुरक्षित शीर्ष।

नमी के प्रभाव (Effects of dampness)

1 भवन में प्रयुक्त धातुएँ क्षत-विक्षत हो गईं।
2 भद्दे धब्बे बन गए
3 लकड़ी का क्षय
4 बिजली खराब होने से बिजली का लीकेज और शार्ट सर्किट
5 फर्श कवरिंग सामग्री क्षतिग्रस्त हो जाती है
6 दीमक के विकास को बढ़ावा देता है।
7 प्लास्टर का नरम होना और टूटना
8 मच्छरों के पनपने, खतरनाक बीमारियों के कीटाणु आदि को जन्म देता है।
9 दीवार की सजावट सामग्री क्षतिग्रस्त हैं
10 फर्श ढीले हो जाते हैं
11 फूलने का कारण।

एक आदर्श नम प्रूफिंग सामग्री की आवश्यकताएं (Requirements of an ideal damp proofing material)

1 टिकाऊ
2 स्थिर रहता है और अपने आप को किसी भी तरह की हलचल की अनुमति नहीं देता है।
3 पूरी तरह से अभेद्य
4 अपने ऊपर आने वाले भार का सुरक्षित रूप से विरोध करने में सक्षम।
5 लचीला
6 आयामी स्थिर
7 यथोचित सस्ता
8 लीक प्रूफ जॉइनिंग कार्य करना संभव
9 सल्फेट्स, क्लोराइड्स और नाइट्रेट्स जैसे विलक्षण लवणों से मुक्त

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नमी रोधन की जाँच के लिए सामग्री (Materials for damp proofing)

1 बिटुमेन

2 मैस्टिक डामर

3 बिटुमिनस लगा

4 धातु की चादरें (सीसा, तांबा, एल्युमिनियम)

5 शीट और फेल्ट का संयोजन

6 पत्थर

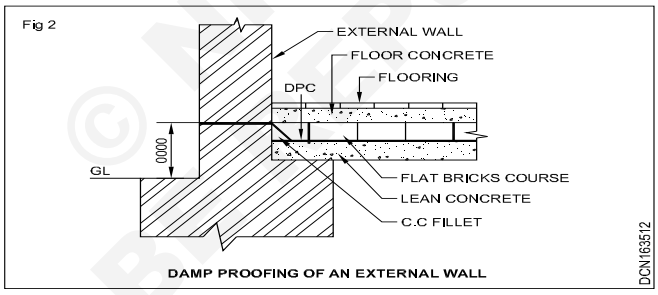
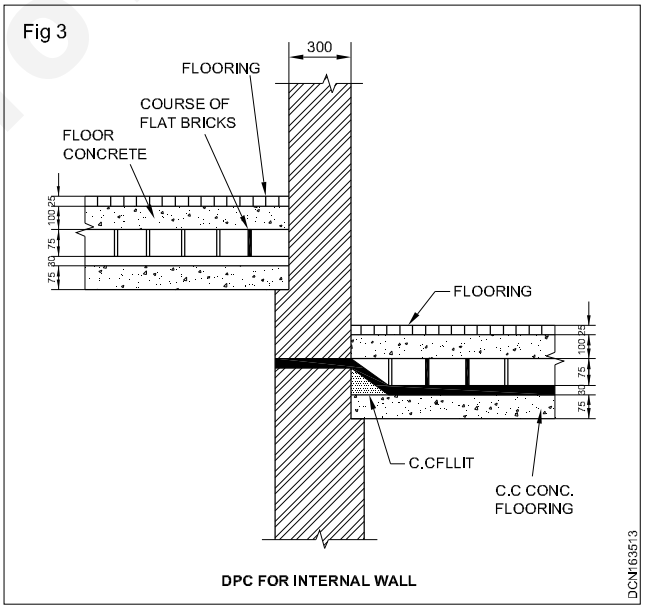
7 ईंटें

8 मोर्टार

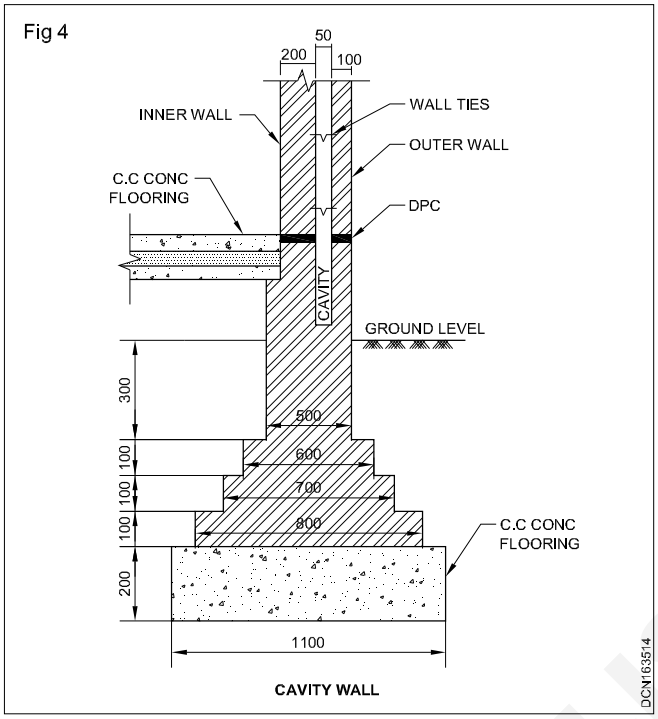
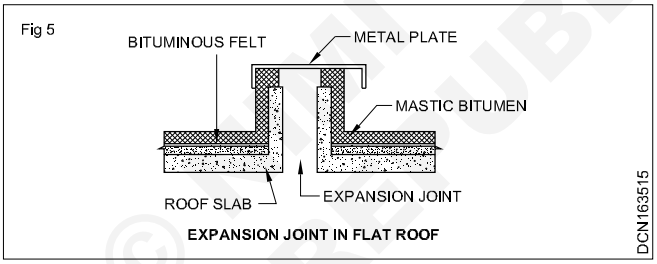
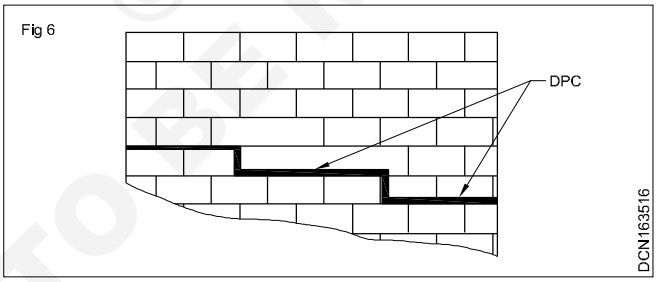
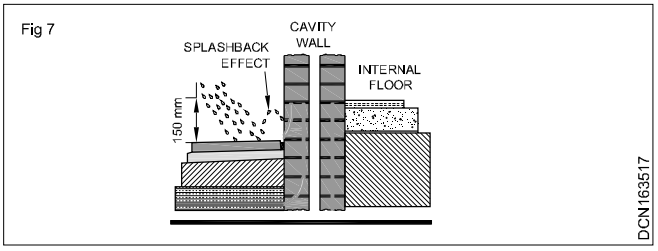
9 सीमेंट कंक्रीट

10 प्लास्टिक शीट।

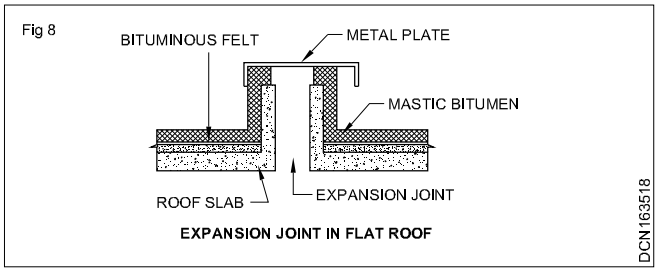
नम प्रूफिंग के तरीके

क्र.सं.	तरीका	विवरण / चित्र
1	अभिन्न उपचार	मिश्रण की प्रक्रिया के दौरान वाटर प्रूफिंग यौगिकों या सामग्री को जोड़ा जाता है सामग्री। कंक्रीट या मोर्टार में छिद्रों को भरने के लिए चाक, टेल या फिलर की मिट्टी का उपयोग किया जाता है। वाटर प्रूफिंग कंपाउंड्स जैसे पुडलो, इम्पेर्मो आदि का उपयोग किसके साथ पतला करने के बाद किया जाता है पानी। कंक्रीट को साबुन के घोल, कैल्शियम और पेट्रोलियम तेल आदि के उपयोग से जलरोधी बनाया जाता है।
2	सतह का उपचार	ईंटवर्क या पत्थर के काम में जोड़ों को इंगित किया जाता है या सतह को प्लास्टर किया जाता है। सतह के उपचार के लिए पेंट, तेल, मोम और साबुन के घोल का उपयोग किया जाता है। सीमेंट पेंट ऊर्ध्वाधर DPC के रूप में कार्य करता है।
3	झिल्ली नम	यह नमी के प्रूफिंग स्रोत और उसके आस-पास की संरचना के हिस्से के बीच पानी से बचाने वाली सामग्री की एक परत प्रदान करके किया जाता है।
a (i)	बाहरी दीवारों का उपचार	 DAMP PROOFING OF AN EXTERNAL WALL
(ii)	आंतरिक दीवारों का उपचार	 DPC FOR INTERNAL WALL

© NIMI NOT TO BE PUBLISHED

क्र.सं.	तरीका	विवरण / चित्र
b	गुरुत्वीय जल के विरुद्ध नींव का उपचार	Fig 4  CAVITY WALL
c	बेसमेंट का उपचार	Fig 5  EXPANSION JOINT IN FLAT ROOF
d	ढलान वाली जमीन का उपचार	Fig 6 
e	पिच में उपचार	1 पक्की छतों में, सीमेंट कंक्रीट में वर्षा जल गटर का निर्माण किया जा सकता है और मानक वर्षा जल फिटिंग का उपयोग किया जा सकता है। 2 बिटुमिनस सामग्री के साथ पंक्तिबद्ध गटर।
4	दो दिवारों के बीच की जगह निर्माण	गुहा में दो दीवारों के बीच नमी को भीतरी दीवार तक पहुंचने से रोकता है गुहा की दीवार नमी के प्रवेश को रोकती है Fig 7 

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

क्र.सं.	तरीका	विवरण / चित्र
5	विस्तार और निर्माण जोड़ों का उपचार	विस्तार जोड़ और निर्माण जोड़ों को पानी से ठीक से सील किया जाना चाहिए पानी के रिसाव को रोकने के लिए प्रूफिंग सामग्री। 
6	गुनिटिंग	सीमेंट मोर्टार में 1:3 होता है जिसे सीमेंट गन की मदद से साफ सतह पर 2 से 3 kg/m^2 के दबाव में दागा जाता है। पानी के दबाव का विरोध करने के लिए पाइप, सिस्टर्न आदि पर इस्तेमाल किया जा सकता है
7	दबाव ग्राउटिंग	इमारत के संरचनात्मक घटकों या जमीन में मौजूद दरारों, रिक्तियों, दरारों आदि में दबाव में सीमेंट ग्राउट को मजबूर करना

फ्लैट रूफ के लिए वाटर प्रूफिंग ट्रीटमेंट (Water proofing treatment to flat roof): उचित जलरोधक पाठ्यक्रमों के साथ समतल छत प्रदान की जानी चाहिए। छत के माध्यम से पानी का रिसाव मुख्य रूप से निचले क्षेत्र में पानी के ठहराव के कारण होता है। इससे बचने के लिए छत का आउटलेट की ओर उचित ढलान होना चाहिए।

वाटर प्रूफिंग उपचार के आमतौर पर अपनाए जाने वाले तरीके निम्नलिखित हैं।

A सीमेंट मोर्टार प्लास्टर (Cement mortar plastering)

1 छत के पूरे क्षेत्र को वायर ब्रश से साफ किया जाता है और सारी गंदगी हटा दी जाती है।

2 सतह पर एक साफ सीमेंट वॉश दिया जाता है और

3 मानक वाटर प्रूफिंग कंपाउंड के साथ मिश्रित सीमेंट मोर्टार की 20 mm मोटी परत बिछाई जाती है और चिकनी हो जाती है।

B टार फेल्टिंग (Tar felting): छत की सतह पर गर्म कोलतार लगाया जाता है और उस पर टार फेल्ट लगाया जाता है।

C लाइम कंक्रीट टेरेसिंग (Lime concrete terracing)

1 यह भारत के दक्षिणी क्षेत्र में सबसे आम है।

2 वे सौर विकिरण के लिए अच्छा प्रतिरोध प्रदान करते हैं।

3 चूना कंक्रीट 1:2 मिश्रण के चूने के मोर्टार के साथ 25 mm आकार के जले हुए ईंट के मिश्रण को मिलाकर बनाया जाता है।

4 पहले 10 cm मोटा चूना कंक्रीट बिछाया जाता है, फैलाया जाता है और लकड़ी के रेमरों से ढँक दिया जाता है।

5 इस परत में यदि आवश्यक हो तो ढलान दी जानी चाहिए।

6 फिर पूरी सतह को पीटकर समेकित किया जाता है।

D लाइम कंक्रीट टेरेसिंग टाइल्स के साथ (Lime concrete terracing with tiles)

1 जैसा ऊपर बताया गया है, मिश्रण, बिछाने की विधि, समेकन इत्यादि समान है।

2 सबसे पहले छत की पूरी सतह पर एक गर्म बिटुमेन वॉश दिया जाता है।

3 जब कोलतार अभी भी गर्म हो, तब महीन बालू की एक परत फौरन फैला दी जाती है।

4 इसके ऊपर 10 cm मोटा चूना कंक्रीट फैलाया जाता है और समान मोटाई या आवश्यक ढलान प्राप्त करने के लिए हल्के रोलर्स के साथ इसे घुमाया जाता है।

5 रेमिंग तब तक जारी रहती है जब तक कि 10 cm रखी गई मोटाई 8 cm तक कम नहीं हो जाती।

6 जब चूने की कंक्रीट की परत अभी भी हरी होती है, तो सीमेंट मोर्टार 1:3 में समतल ईंट टाइलों के दो रद्दे बिछाए जाते हैं।

E मड पुष्का छत टाइल फ़र्श के साथ (Mud pushka terracing with tile paving)

1 सबसे पहले छत की पूरी सतह पर गर्म कोलतार की एक परत फैली हुई है।

2 तैयार मिट्टी पक्की मिट्टी 10 cm की मोटाई में फैली हुई है। और मोटाई 8cm तक पहुंचने तक संकुचित।

3 इसके ऊपर मिट्टी के मोर्टार की 25 mm मोटी परत बिछाई जाती है और सूखने दिया जाता है।

4 सूखने के बाद गोबी लीपिंग का कोट दिया जाता है।

5 इसके ऊपर चपटी ईंट की टाइलों की एक परत मिट्टी के गारे से बिछाई जाती है, और सूखने दिया जाता है।

6 जोड़ों को सीमेंट मोर्टार 1:3 से नुकीला किया जाता है।

7 छत की पूरी सतह गीली बोरियों से ढकी हुई है।

8 12 घंटे के बाद ईंट की टेरसिंग को पानी के छिड़काव से ठीक कर लिया जाता है

पक्की छत के लिए वाटर प्रूफिंग उपचार (Water proofing treatment for pitched roof)

आमतौर पर पक्की छत में सेल्फ ड्रेनिंग प्रॉपर्टी होती है। ओवर लैप्स निर्दिष्ट किए जाने चाहिए और औसत वर्षा को ध्यान में रखते हुए गटर के आकार को डिजाइन किया जाना चाहिए। वाटर प्रूफिंग के लिए अपनाई जाने वाली सामान्य विधियाँ हैं:

a पूरी छत की सतह को टार फेल्ट से ढकना

b 1:1:2 अनुपात के चूने के मोर्टार से छत की पूरी सतह को कवर करना (चूना पुट्टी: सुरखी: मोटे रेत)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

दीमकरोधी (Termite proofing)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **दीमकरोधी शब्द को परिभाषित करें**
- **दीमक के प्रकार बताइए**
- **दीमक रोधी उपचार की विधियों की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction): एक इमारत से दीमक को हटाना कोई आसान काम नहीं है। दीमक एक कॉलोनी में रहते हैं और वे भोजन के रूप में लकड़ी और अन्य सेल्युलोसिक सामग्री खाने में बहुत तेज होते हैं। वे सेल्युलोसिक आधार के साथ कार्बनिक मूल की सामग्री को नुकसान पहुंचाते हैं, फर्नीचर, साज-सामान, कपड़े और स्टेशनरी जैसे घरेलू सामानों को नुकसान पहुंचाते हैं। इसलिए भवन निर्माण में दीमक रोधी उपचार अपनाना आवश्यक है।

परिभाषा (Definition)

दीमक के विकास को रोकने या नियंत्रित करने के लिए किसी भवन को जो उपचार दिया जाता है उसे दीमक प्रूफिंग कहा जाता है।

(Types of termites)

दीमक (Termites) →
- ड्राईवुड दीमक (भूमिगत दीमक/लकड़ी के घोंसले के दीमक में)
- भूमिगत दीमक / ग्राउंड नेस्टिंग दीमक

दीमक रोधी उपचार के तरीके (Methods of Anti-termite treatment)

1 पूर्व निर्माण उपचार (Preconstruction treatment)

यहां तीन ऑपरेशन शामिल थे।

a साइट की तैयारी (Site preparation): स्टंप, जड़ें, लॉग, बेकार लकड़ी आदि को हटा दें। दीमक के टीले का पता लगाएं और कीटनाशक घोल का उपयोग करके इन्हें नष्ट करें। घोल तैयार करने के लिए रसायन हैं DDT, BHC, एल्ड्रिन, हेप्टाक्लोर, क्लोर्डेन।

रासायनिक	वजन द्वारा एकाग्रता
DDT	5%
BHC	0.5%
Aldrin	0.25%
Heptachlor	0.25%
Chlordane	0.5%

टीले के आयतन के प्रति घन मीटर पानी में उपरोक्त चार लीटर इमल्शन की आवश्यकता होती है।

b मृदा उपचार (Soil treatment): इमारत को दीमक से बचाने के लिए सबसे अच्छा तरीका है कि भवन के निर्माण के समय मिट्टी में रासायनिक उपचार किया जाए। एक पूर्ण रासायनिक अवरोध पैदा हो जाता है। एक कीटनाशक घोल में पानी के घोल में निम्नलिखित में से कोई एक रसायन होता है।

रासायनिक	वजन द्वारा एकाग्रता
Aldrin	0.5%
Heptachlor	0.5%
Chlordane	1%

इमल्शन को निम्नलिखित चरणों में समान रूप से लगाया जाना चाहिए।

स्टेज 1- नींव के गड्ढों में, नीचे और किनारों को 30 cm की ऊंचाई तक उपचारित करने के लिए।

स्टेज 2- दीवार के दोनों किनारों पर 30 cm की चौड़ाई और लगभग 45 cm की गहराई के लिए मिट्टी को फिर से भरना।

स्टेज 3-फर्श बिछाने से पहले, पूरी समतल सतह को 5 लीटर इमल्शन प्रति वर्ग मीटर की दर से उपचारित करना होता है।

c स्ट्रक्चरल बैरियर (Structural Barriers): ये 5cm-7.5cm मोटी या मेटल शीट (कॉपर या G.I शीट्स 0.8mm मोटी) की ठोस परत होती हैं।

निर्माण के बाद का उपचार (Post construction treatment)

यह एक रखरखाव उपचार है। भवन के चारों ओर की मिट्टी को खोलें और रसायनों से उसका उपचार करें। लकड़ी के काम या चिनाई के काम में, छेद करें और रसायनों को इंजेक्ट करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अग्नि सुरक्षा (Fire protection)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे

- **अग्नि सुरक्षा शब्द को परिभाषित करें**
- **अग्नि सुरक्षा में महत्वपूर्ण बातों का उल्लेख कीजिए**
- **आग प्रतिरोधी निर्माण की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction): प्रत्येक भवन में कुछ ऐसी सामग्रियां होती हैं जो या तो आसानी से आग पकड़ सकती हैं या जिन्हें आग लगाना असंभव है। हालांकि, वास्तुकारों और इंजीनियरों को भवन की योजना, डिजाइन और निर्माण इस तरह से करना चाहिए कि रहने वालों की सुरक्षा अधिकतम संभव सीमा तक सुनिश्चित की जा सके। .

परिभाषा (Definition): इसे भवन और आस-पास के भवनों के भवन, सामग्री और संरचना में रहने वालों को आग और आग के फैलने के जोखिम से सुरक्षा के रूप में परिभाषित किया गया है।

अग्नि सुरक्षा में महत्वपूर्ण विचार (Important considerations in fire protection)

1 भवन की योजना बनाते और डिजाइन करते समय यह प्रत्येक इंजीनियर और कट्टर का उद्देश्य होना चाहिए कि संरचना आग के खिलाफ पर्याप्त प्रतिरोध प्रदान करती है ताकि रहने वालों को सुरक्षा, आग प्रतिरोधी सामग्री और निर्माण तकनीकों का उपयोग और त्वरित और सुरक्षित साधन प्रदान किया जा सके। इमारत में भागने का।

2 सभी संरचनात्मक तत्व जैसे फर्श, दीवारें, स्तंभ, बीम आदि आग प्रतिरोधी सामग्री से बने होने चाहिए

3 दीवारों, फर्शों, स्तंभों, लिंटल्स, मेहराबों आदि जैसे संरचनात्मक तत्वों का निर्माण इस तरह से बनाया जाना चाहिए कि वे कम से कम समय के लिए कार्य करते रहें, जो आग के समय में रहने वालों के लिए सुरक्षित रूप से बचने के लिए पर्याप्त हो।

4 भवन को इस तरह से नियोजित या उन्मुख होना चाहिए कि निर्माण या भवन के घटकों के तत्व एक निश्चित समय के लिए इमारत के आकार और उपयोग के आधार पर विभिन्न डिब्बों को अलग करने के लिए खड़े हो सकते हैं ताकि आग के प्रसार को कम करने के लिए उपयुक्त पृथक्करण आवश्यक हो गलियारों, सीढ़ियों, शाफ्ट आदि के माध्यम से आग, गैसों और धुएं को तेजी से फैलने से रोकने के लिए।

5 आग लगने की स्थिति में निवासियों को जल्दी और सुरक्षित रूप से इमारत से बाहर निकलने के लिए बचने के पर्याप्त साधन उपलब्ध कराए गए हैं।

6 बहुमंजिला कार्यालय भवनों में आग का पता लगाने, बुझाने और चेतावनी के लिए उपयुक्त उपकरण निचे में लगाए जाने चाहिए।

आग प्रतिरोधी निर्माण (Fire-resistant construction): राष्ट्रीय भवन कोड निर्माण को चार वर्गों में वर्गीकृत करता है, अर्थात् टाइप 1, टाइप 2, टाइप 3 और टाइप 4, बिल्डिंग घटकों द्वारा 4-घंटे, 3-घंटे, 2-घंटे के लिए दिए गए अग्नि-प्रतिरोध के आधार पर और क्रमशः 1 घंटा। अग्नि-प्रतिरोध के उद्देश्य को प्राप्त करने के लिए, संरचनात्मक सदस्यों के डिजाइन और निर्माण में उचित विचार किया जाना चाहिए और जहां तक संभव हो निर्माण में दहनशील सामग्री के उपयोग से बचा जाना चाहिए।

a दीवार और स्तंभ (Walls and columns)

b तल और छत (Floor and roofs)

c दीवार खोलना (Wall openings)

d आग से बचने के तत्वों (यानी,) सीढ़ी, सीढ़ी, गलियारे, प्रवेश द्वार आदि का निर्माण।

a दीवार और स्तंभ (Walls and columns)

1 लोड-धारण वाली गैर-लोड-धारण वाली दीवारों को आग प्रतिरोधी मोर्टार के साथ प्लास्टर किया जाना चाहिए।

2 साधारण तौर पर 20 cm मोटी साधारण दीवार आग प्रतिरोध की दृष्टि से पर्याप्त होती है।

3 यदि निर्माण ठोस भार वाली दीवार है तो ईंटों को पत्थरों से प्राथमिकता दी जानी चाहिए।

4 फ्रेमयुक्त संरचनाओं के लिए R.C.C. स्टील फ्रेम के फ्रेम को प्राथमिकता दी जाती है।

5 विभाजन की दीवारें, आग प्रतिरोधी सामग्री भी होनी चाहिए।

6 लकड़ी के विभाजनों को धातु के लैथ और प्लास्टर से ढकना चाहिए।

7 R.C.C. को पर्याप्त कवर बीम या कॉलम जैसे सदस्यों को प्रदान किया जाना चाहिए।

8 यह अनुशंसा की गई है कि संरचनात्मक सदस्यों के मुख्य सुदृढीकरण के अंदर कम से कम 5 cm का कवर, जैसे कॉलम, गर्डर्स, ट्रस आदि, साधारण बीम के लिए 38 mm, लंबी अवधि के स्लैब, मेहराब आदि, विभाजन की दीवारों के लिए 25 mm, छोटे स्पैन प्रदान किए जाने चाहिए।

9 फायर प्रूफिंग उपचार, जो संभवतः कंक्रीट और स्टील कॉलम निर्माण के लिए हो सकते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

B फर्श और छत (Floors and roofs)

1 फर्श और छत आग प्रतिरोधी सामग्री से बने होने चाहिए क्योंकि वे ऊर्ध्वाधर दिशा में गर्मी और आग के प्रसार के लिए क्षैतिज बाधाओं के रूप में कार्य करते हैं।

2 फर्श जैसे कंक्रीट जैक आर्च फ्लोर जिसमें स्टील जॉइस्ट कंक्रीट या खोखले टाइल वाले रिब्ड फ्लोर में एम्बेडेड होते हैं, R.C.C. फर्श आदि का उपयोग चित्र में दर्शाए अनुसार किया जाना चाहिए।

3 फर्श जैसे कंक्रीट जैक आर्च फ्लोर, जिसमें स्टील जॉइस्ट लगे हों, कंक्रीट या खोखले टाइलों वाले रिब्ड फ्लोर, R.C.C. फर्श आदि का उपयोग चित्र में दर्शाए अनुसार किया जाना चाहिए।

C दीवार का खुला भाग (Wall openings)

1 दीवारों में खुलने को कम से कम प्रतिबंधित किया जाना चाहिए और आग लगने की स्थिति में उन्हें उपयुक्त व्यवस्था द्वारा संरक्षित किया जाना चाहिए।

2 खिड़कियों के लिए वायरग्लास पैनल पसंद किए जाते हैं।

3 स्टील रोलिंग शटर आग के प्रसार को रोकने में उनकी क्षमता के कारण गैरेज, गोदामों, दुकानों आदि में दरवाजे के रास्ते और खिड़की खोलने के लिए लोकप्रिय हो रहे हैं।

D बिल्डिंग फायर एस्केप एलिमेंट (Building fire escape element)

1 सीढ़ी, गलियारा, लॉबी, प्रवेश द्वार आदि आग से बचने वाले तत्वों का निर्माण आग प्रतिरोधी सामग्री से किया जाना चाहिए और बाकी की इमारत से अच्छी तरह से अलग होना चाहिए।

2 सीढ़ियों, गलियारों और लिफ्टों के दरवाजे अग्निरोधक सामग्री से बने होने चाहिए।

3 सीढ़ी बाहरी दीवारों के बगल में बनाई जानी चाहिए और इमारत से बाहर निकलने की दिशा में प्रवाह की दिशा में किसी भी मंजिल से पहुंच योग्य होनी चाहिए।

भवन में अग्नि सुरक्षा के सामान्य उपाय (General measures of fire safety in building): महत्वपूर्ण भवनों में अग्निरोधी सामग्री तथा अग्निरोधी निर्माण को अपनाने के अतिरिक्त अग्नि सुरक्षा के निम्नलिखित सामान्य उपायों की अनुशंसा की गई है।

i अलार्म सिस्टम (Alarm system)

ii आग बुझाने की व्यवस्था (Fire extinguishing arrangements)

iii सार्वजनिक भवनों के लिए निकास मार्ग (Escape routes for public buildings)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मेहराब (Arches)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **आर्च को परिभाषित करें**
- **आर्च के बारे में तकनीकी शब्द बताएं**
- **आर्च के घटकों की पहचान करें**
- **आर्च को वर्गीकृत करें।**

परिचय (Introduction)

यह एक ज्यामितीय आकार की संरचना होती है जो इसके ऊपर आने वाले भार को स्थानांतरित करने के लिए एक ओपनिंग के ऊपर रखी जाती है। इसमें आम तौर पर छोटी पच्चर के आकार की इकाइयाँ होती हैं जो मोर्टार के साथ जुड़ जाती हैं।

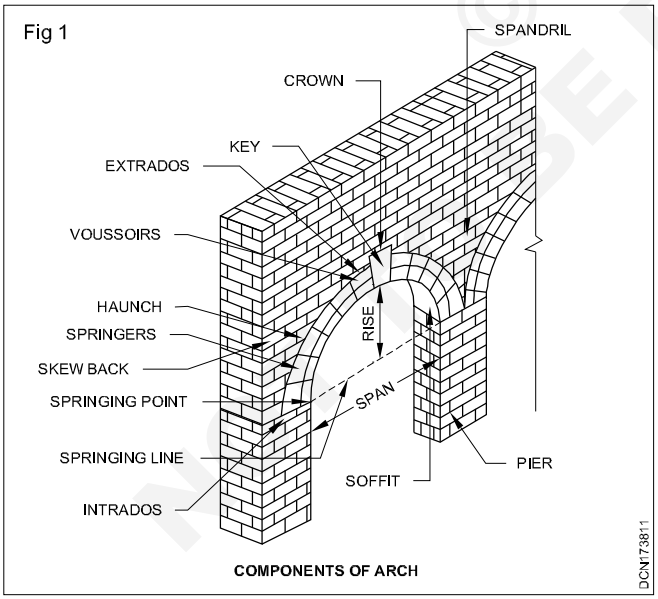
स्टील और R.C.C से बने मेहराब बिना पच्चर के आकार की इकाइयों के उपयोग के एकल इकाइयों में बनाए गए हैं और इनका उपयोग पुल निर्माण के लिए किया जाता है।

परिभाषा (Definition)

एक मेहराब एक संरचना है जिसका निर्माण एक ओपनिंग के दौरान किया जाता है।

मेहराब के अवयव (Components of arch)

Fig 1



COMPONENTS OF ARCH

इंट्राडोस (Intrados) : एक मेहराब का भीतरी वक्र।

सॉफिट (Soffit) : एक मेहराब की भीतरी सतह।

एक्सट्रडोस (Extrados) : एक मेहराब का बाहरी वक्र

वोउससेयर्स (Voussoirs) : चिनाई की कील के आकार की इकाइयाँ

शीर्ष (Crown) : एक्सट्रडोस का उच्चतम भाग

चाभी (Key) : मेहराब के उच्चतम बिंदु पर तय की गई कील के आकार की इकाई।

स्पंडरिल (Spandril) : एक्सट्रडोस और क्राउन के माध्यम से क्षैतिज रेखा के बीच घुमावदार त्रिकोणीय स्थान।

स्केव बैक (Skew back) : एबटमेंट पर झुकी हुई तिरछी हुई सतह जो आर्च प्राप्त करने के लिए तैयार है।

स्प्रिंगिंग प्वॉइंट (Springing point) : वे बिंदु जहाँ से चाप का वक्र निकलता है।

स्प्रिंगिंग लाइन (Springing line) : यह स्प्रिंगिंग पॉइंट्स को मिलाने वाली एक काल्पनिक रेखा है।

स्प्रिन्गर्स (Springers) : सबसे कम वौसोइर तुरंत तिरछा से सटा हुआ है।

अंत्याधार (Abutment) : एक आर्च के प्रथम और अंतिम स्तम्भ (सपोर्ट)

पियर (Pier) : एक आर्च के प्रथम और अंतिम स्तम्भ के बीच के सभी स्तम्भ (सपोर्ट)

आर्चेड (Arcade) : मेहराब की पंक्ति।

हुन्च (Haunch) : मेहराब का निचला आधा भाग।

पाट (Span) : कोई दो स्तम्भों के बीच क्षैतिज दूरी

उठान (Rise) : इंट्राडोस और स्प्रिंगिंग लाइन पर उच्चतम बिंदु के बीच लंबवत दूरी

गहराई (Depth) : इंट्राडोस और एक्सट्रैडोस के बीच लंबवत दूरी।

मोटाई (Thickness) : क्षैतिज दूरी को आगे और पीछे के सतहों के लंबवत मापा जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मेहराब का वर्गीकरण (Classification of arches)

मेहराब (Arches)

आकार के अनुसार	केंद्रों की संख्या के अनुसार	उपयोग किया गया सामन के अनुसार	कारीगरी के अनुसार
1. फ्लैट आर्च	1. एक केंद्रित मेहराब	1. ईंट मेहराब	1. रफ आर्च
2. खंडीय मेहराब	2. दो केंद्रित मेहराब	2. पत्थर का मेहराब	2. रफ़ कट आर्च
3. अर्धवृत्ताकार मेहराब	3. तीन केंद्रित मेहराब	3. कंक्रीट मेहराब	3. गेज्ड आर्च
4. बुल्स आई आर्च	4. चार केंद्रित मेहराब	4. उद्देश्य बनाया	
5. अर्ध अण्डाकार मेहराब	5. पांच केंद्रित मेहराब		
6. उलटा मेहराब			
7. तीक्ष्ण मेहराब			
8. रिलीविंग आर्च			
9. घोड़े की नाल मेहराब			
10.स्टिल्टेड आर्च			
11.विनीशियन आर्च			
12.फ्लोरेंटाइन आर्च			
13.ओजी आर्च			
14.ट्यूडर आर्च			
15.ड्रॉप आर्च.			

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आकार के अनुसार मेहराब (Arches according to shape)

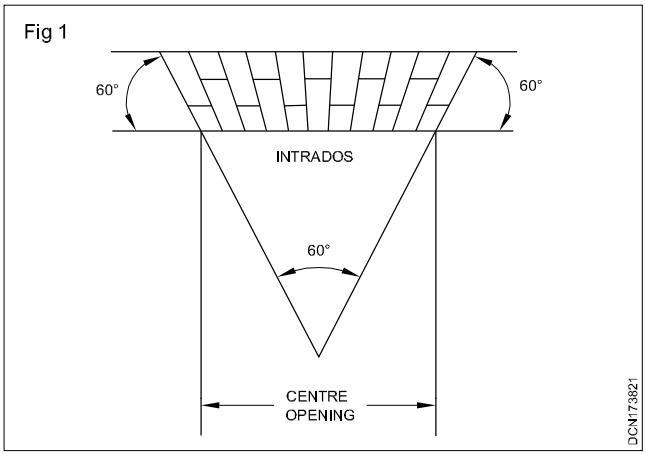
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

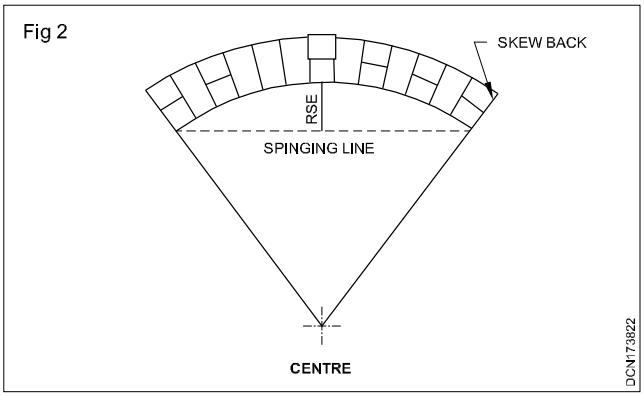
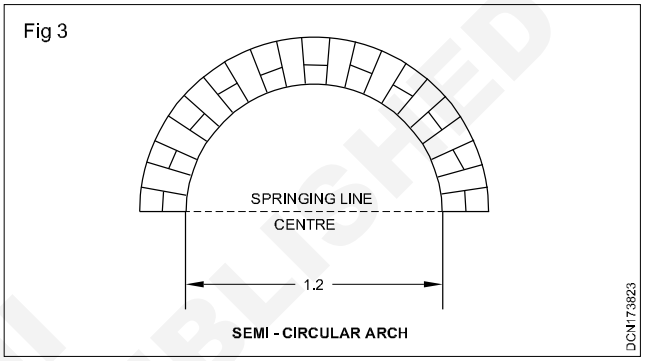
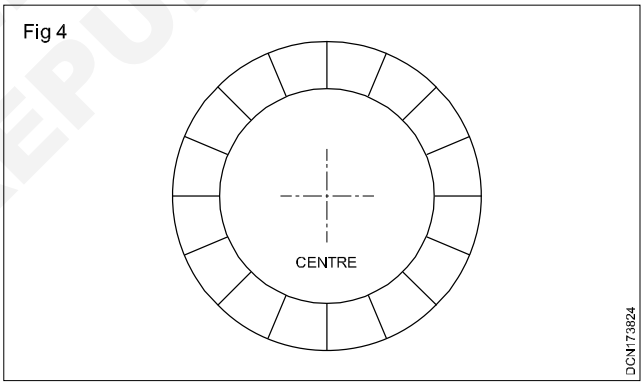
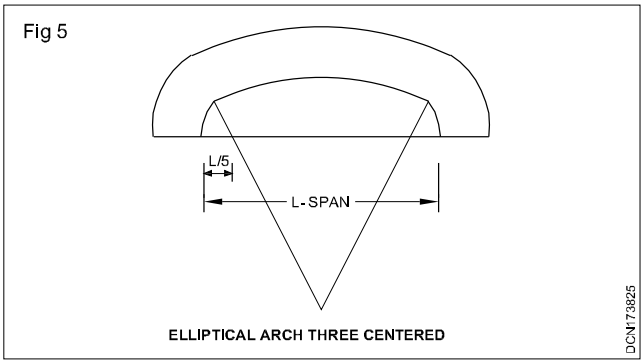
- **आकार के अनुसार मेहराबों को वर्गीकृत करें**
- **आर्च के बारे में तकनीकी शब्द बताएं**
- **मेहराबों को वर्गीकृत करें।**

आकृति के अनुसार मेहराबों को निम्न प्रकार से वर्गीकृत किया गया है।

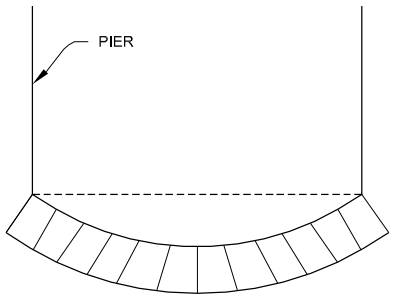
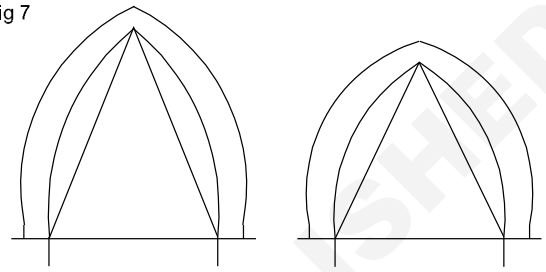
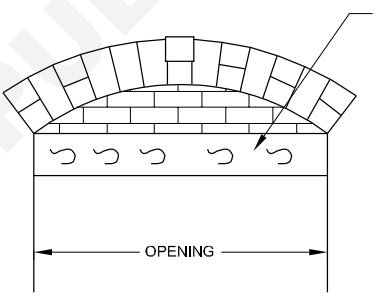
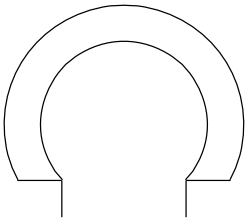
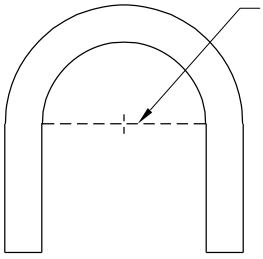
आकृतियों के अनुसार मेहराबों का वर्गीकरण

आकृतियों के अनुसार मेहराबों का वर्गीकरण

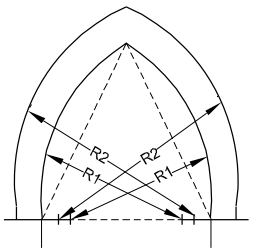
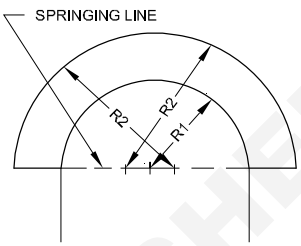
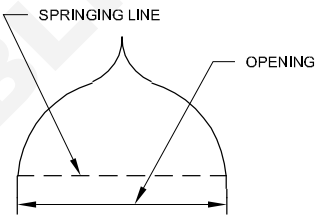
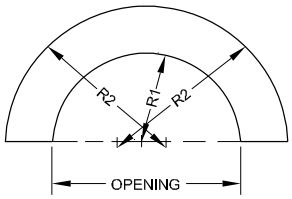
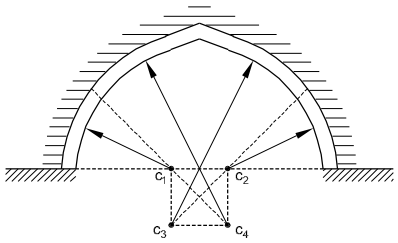
आर्च का नाम	विशेषताएँ	आकृति
1 फ्लैट आर्च	• फ्लैट आकार और स्क्यूबैक क्षैतिज के साथ 60 डिग्री बनाता है। • चिनाई के रद्दे के बराबर गहराई। • चिनाई के ओपनिंग की लंबाई प्रति मीटर लगभग 10 mm से 15 mm तक की मामूली वृद्धि। • अधिकतम पाट 1.5m तक • लाइट लोडिंग के लिए उपयोग किया जाता है।	Fig 1 

आर्च का नाम	विशेषताएँ	आकृति
2 खंडीय मेहराब	• आर्च का केंद्र स्प्रिंग लाइन के नीचे है। • थ्रस्ट को झुकी हुई दिशा में एबटमेंट में स्थानांतरित किया जाता है	Fig 2 
3 अर्ध-वृत्ताकार	• मेहराब का केंद्र स्प्रिंगिंग लाइन पर स्थित है • स्क्यूबैक क्षैतिज है • थ्रस्ट को ऊर्ध्वाधर दिशा में एबटमेंट में स्थानांतरित किया जाता है।	Fig 3 
4 बुल्स आई आर्च	• केवल एक केंद्र। • गोलाकार खिड़कियों के लिए प्रयुक्त	Fig 4 
5 अर्ध-अण्डाकार	• एक से अधिक केंद्र मेहराब (तीन या पांच)	Fig 5 

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आर्च का नाम	विशेषताएँ	आकृति
6 उलटा मेहराब	• मिट्टी की वहन क्षमता को बढ़ाने के लिए पियर्स के बीच निर्मित। • वृद्धि अवधि का 1/5 से 1/10 तक है • ½ ईंट के छल्ले में निर्मित।	Fig 6  INVERTED ARCH DCN173826
7 तीक्ष्ण मेहराब	• त्रिभुज के शीर्ष पर दो वक्र मिलते हैं। दो प्रकार के होते हैं • समबाहु मेहराब और • लैंसेट या समद्विबाहु मेहराब।	Fig 7  LANCET OR ISOSCELES ARCH EQUILATERAL ARCH DCN173827
8 रिलीविंग आर्च	• लकड़ी के जोइस्ट या फ्लैट आर्च के ऊपर निर्मित • यह जोइस्ट या फ्लैट आर्च को भार वहन करने से मुक्त करता है।	Fig 8  RELIEVING ARCH DCN173828
9 घोड़े की नाल मेहराब	• वास्तु से अपनाया गया विचार • आकृति में अर्धवृत्त से अधिक शामिल हैं।	Fig 9  HORSE - SHOE ARCH DCN173829
10 स्टिल्टेड आर्च	• दो ऊर्ध्वाधर भागों के शीर्ष पर संलग्न अर्ध वृत्ताकार भाग। • स्प्रिंगिंग लाइन ऊर्ध्वाधर भागों के शीर्ष से होकर गुजरती है।	Fig 10  STILLED ARCH DCN17382A

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आर्च का नाम	विशेषताएँ	आकृति
11 विनीशियन आर्च	• स्प्रिंग लाइन की तुलना में क्राउन की गहराई अधिक होती है। • चार केंद्र हैं।	Fig 11  VENETIAN ARCH DCN17382B
12 फ्लोरेंटाइन आर्च	• विनीशियन आर्च के समान, सिवाय इसके कि इंट्राडोस का अर्ध गोलाकार आकार होता है।	Fig 12  FLORENTINE ARCH DCN17382C
13 ओजी आर्च	• तीन केंद्रों से मिलकर और रिवर्स (ओजी) वक्र के साथ।	Fig 13  OGEE ARCH DCN17382D
14 ड्रॉप आर्च	• दो केंद्रों से मिलकर बनता है	Fig 14  DCN17382E
15 ट्यूडर आर्च	• चार केंद्रों से मिलकर बनता है। • यह चार केंद्रों का एक नुकीला मेहराब है।	Fig 15  DCN17382F

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

केंद्रों की संख्या के अनुसार मेहराब (Arches according to number of centres)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **केंद्रों की संख्या के अनुसार मेहराबों को वर्गीकृत करें**
- **केंद्रों की संख्या के साथ विभिन्न मेहराबों को स्केच करें**
- **केन्द्रों की संख्या के अनुसार मेहराबों की विशेषताओं का वर्णन कीजिऐं**

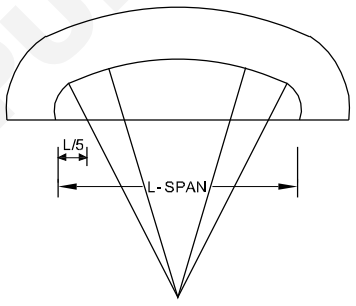
केन्द्रों की संख्या के अनुसार मेहराबों को इस प्रकार वर्गीकृत किया गया है:

केंद्रों की संख्या के अनुसार मेहराबों का वर्गीकरण

आर्च का नाम	विवरण	उदाहरण
1 एक केंद्रित मेहराब	इस प्रकार के मेहराबों में केवल एक केंद्र होता है	फ्लैट, सेगमेंटल, सर्कुलर, हॉर्स शू, स्टिल्टेड, आदि।
2 दो केन्द्रित मेहराब	इस प्रकार के मेहराबों के दो केंद्र होते हैं	नुकीले मेहराब यानी, समबाहु नुकीले और समद्विबाहु नुकीला मेहराब (लांसेट और ड्रॉप)।
3 तीन-केंद्रित मेहराब	इस प्रकार के मेहराबों के तीन केंद्र होते हैं	तीन केंद्रित अर्ध-अण्डाकार मेहराब, फ्लोरेंटाइन आर्च, ओजी आर्च।
4 चार-केन्द्रित मेहराब	इस प्रकार के मेहराबों के चार केंद्र होते हैं	विनीशियन, ट्यूडर।
5 पांच-केन्द्रित मेहराब	इस प्रकार के मेहराबों में पाँच केंद्र होते हैं	पांच केंद्रित अर्ध-अण्डाकार मेहराब।

अधिक संख्या में केन्द्रों से हम अधिक प्रकार के मेहराब बना सकते हैं।

Fig 1



FIVE CENTERED SEMI ELLIPTICAL ARCH

DCN173831

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

निर्माण और कारीगरी की सामग्री के अनुसार मेहराब (Arches according to material of construction & workmanship)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **निर्माण और कारीगरी की सामग्री के अनुसार मेहराबों को वर्गीकृत करें**
- **निर्माण की सामग्री के अनुसार मेहराब की विशेषताओं का वर्णन करें**
- **कारीगरी के अनुसार मेहराब की विशेषताओं का वर्णन करें।**

आर्च (Arches)

- पत्थर के मेहराब
  - 1. रबल मेहराब
  - 2. अश्लर मेहराब
- ईंट मेहराब
  - 1. रफ ईंट मेहराब
  - 2.कुल्हाड़ी या खुरदरी कटी हुई ईंट का मेहराब।
  - 3. गढ़ी ईंट मेहराब और
  - 4. उद्देश्य निर्मित ईंट मेहराब
- कंक्रीट मेहराब
  - 1. कंक्रीट ब्लॉक मेहराब
  - 2. अखंड मेहराब

निर्माण की सामग्री के अनुसार मेहराबों का वर्गीकरण

नाम	सामग्री का प्रकार	विवरण
पत्थर का मेहराब	1 असलार चिनाई में	• पच्चर के आकार की इकाइयों से निर्मित।
	2 रबल की चिनाई में	• पत्थरों को उनके प्राकृतिक आधार तल के साथ रखा जाना चाहिए।
		• कमजोर और घटिया काम के लिए इस्तेमाल किया जाता है।
		• पाट 1 मी या तो तक सीमित है
ईंट मेहराब	1 साधारण ईंटों के साथ	• जोड़ों को पच्चर के आकार का बनाया जाता है।
	2 उद्देश्य से बनाई गई ईंट	• अनावृत ईंट कार्य के लिए उपयुक्त नहीं है।
	3 नरम ईंट के साथ	• अच्छी गुणवत्ता वाले आर्च वर्क।
		• नरम ईंटों को काटा जाता है, चीरा जाता है और मनचाहे आकार में घिसा जाता है।
कंक्रीट मेहराब	1 मिल में बना हुआ ठोस ब्लॉकों के साथ	• अशलर चिनाई में पत्थर के मेहराब के समान।
	2 अखंड कंक्रीट	• कास्ट इन-सीटू कंक्रीट से निर्मित और लंबे स्पैन के लिए उपयुक्त हैं।

कारीगरी के अनुसार मेहराब का वर्गीकरण

नाम	विवरण
1 रफ आर्च	• साधारण बिना काटी ईंटों का उपयोग करना
	• ईंटें आयताकार आकार की होती हैं और मोर्टार के जोड़ इंट्राडोस की तुलना में एक्सट्राडोस में चौड़े होते हैं
	• रफ आर्च का उपयोग किया जाता है जहां उपस्थिति द्वितीयक महत्व है, मेहराब की सतह को प्लास्टर किया गया है।
2 कुल्हाड़ी या खुरदरा कट आर्च	• उपयोग की जाने वाली ईंटें कुल्हाड़ी के आकार की हैं
	• मोर्टार जोड़ों की मोटाई 3 mm से 6 mm तक भिन्न होती है।
3 गेज्ड आर्च	• उपयोग की जाने वाली ईंटें एक तार आरी के माध्यम से पच्चर के आकार की होती हैं, ईंटों को बारीक रूप से काटा जाता है
	• मोर्टार जोड़ 1.5 mm से .75 mm.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

छज्जा के साथ लिंटल्स (Lintels with chajja)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **लिंटल को परिभाषित करें**
- **लिंटल के धारक की व्याख्या करें**
- **लिंटल में प्रयुक्त सामग्री की सूची बनाएं**
- **निर्माण की सामग्री के अनुसार लिंटल को वर्गीकृत करें।**

परिचय (Introduction): एक लिंटेल एक भार वहन करने वाला भवन घटक हो सकता है जिसे एक ओपनिंग के ऊपर रखा जाता है। लिंटेल का कार्य एक आर्च या बीम के समान ही होता है। हालाँकि लिंटल्स निर्माण में आसान और सरल हैं। लिंटल्स विभिन्न सामग्रियों से बने होते हैं। आरसीसी के लिंटल्स व्यापक रूप से एक संरचना में दरवाजे, खिड़कियां आदि के लिए खुलेपन के लिए उपयोग किए जाते हैं

परिभाषा (Definition): एक लिंटल एक संरचनात्मक क्षैतिज सदस्य है जिसे इसके ऊपर की संरचना के हिस्से का समर्थन करने के लिए एक ओपनिंग में रखा जाता है।

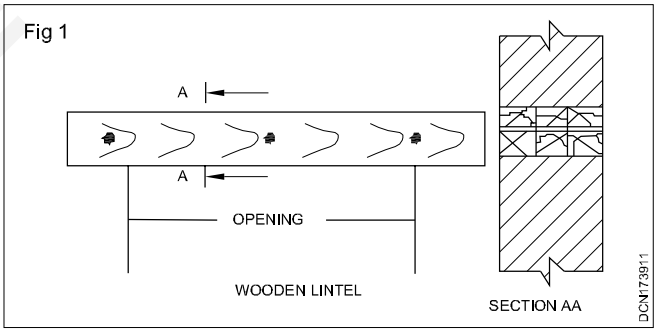
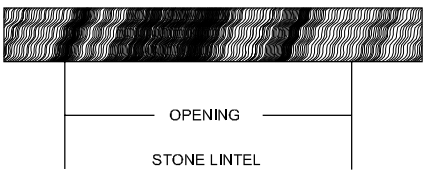
लिंटल के धारक (Bearing of lintel): लिंटल के धारक का मतलब वह दूरी है जिस तक इसे सपोर्टिंग वॉल में डाला जाता है। धारक निम्नलिखित तीन विचारों में से न्यूनतम होना चाहिए।

1 150 mm या
2 लिंटल की ऊंचाई या
3 1/10 वीं से 1/12वीं अवधि।

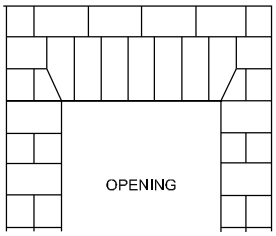
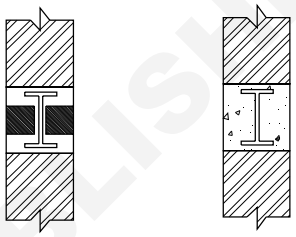
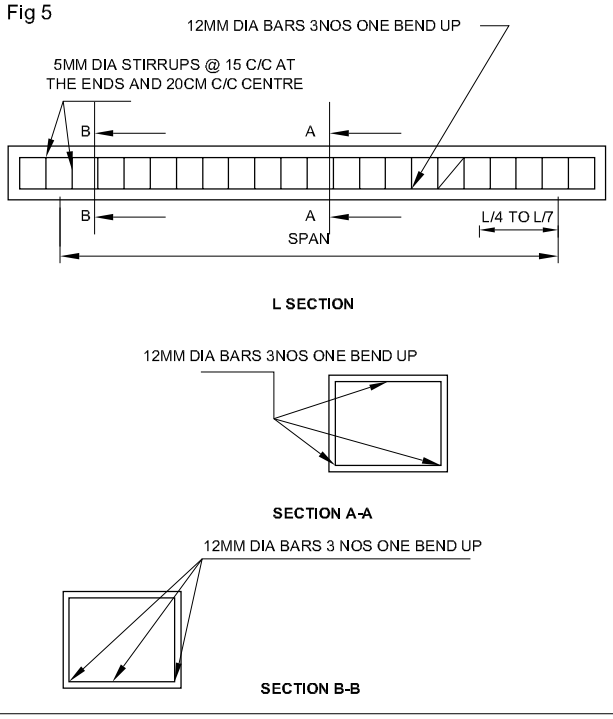
लिंटल्स के लिए सामग्री : लिंटल के निर्माण में उपयोग की जाने वाली सामान्य सामग्री इस प्रकार है।

1 लकड़ी (Wood or timber)
2 पत्थर (Stone)
3 ईंट (Brick)
4 स्टील (Steel)
5 प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (Reinforced cement concrete)

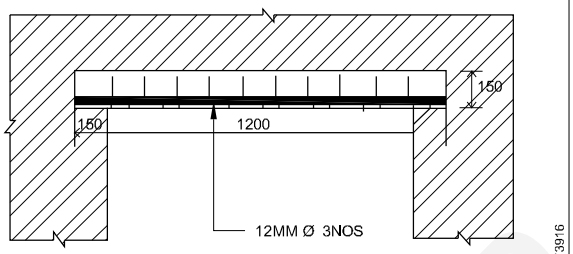
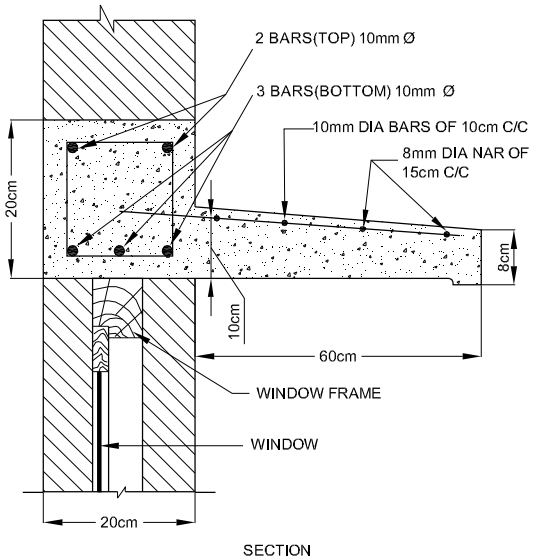
प्रयुक्त सामग्री के अनुसार लिंटल्स का वर्गीकरण

नाम	विशेषताएँ	आकृति
1 लकड़ी का लिंटल	लकड़ी का एक टुकड़ा या लकड़ी के निर्मित खंड लिंटेल के रूप में उपयोग किए जा सकते हैं • लगभग 15 cm से 20 cm की बेयरिंग प्रदान की जानी चाहिए। • लिंटल की गहराई स्पैन के लगभग 1/12 से 1/8 तक होनी चाहिए और न्यूनतम मान 80 mm होना चाहिए।	Fig 1 
2 स्टोन लिंटल	इन लिंटल्स में पत्थरों के स्लैब होते हैं जिन्हें इसे खुलेपन में रखा जाता है। **स्टोन लिंटल्स के नुकसान** • स्टोन में कम तन्यता प्रतिरोध होता है। • आवश्यक गहराई का एक अच्छा पत्थर प्राप्त करना कठिन है।	Fig 2 

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नाम	विशेषताएँ	आकृति
3 ईंट लिंटल्स	ब्रिक लिंटल्स में ईंटें होती हैं जिन्हें सामान्य तौर पर किनारे पर रखा जाता है। • ईंट अच्छी तरह से जली हुई, तांबे के रंग की होनी चाहिए • दरारों से मुक्त और तेज और चौकोर किनारों के साथ। • इस लिंटल की गहराई कुछ ईंट रद्दों के बराबर है। • एक मीटर की अवधि तक उपयुक्त और अधिक स्पैन के लिए सुदृढीकरण या स्टील कोण प्रदान किया जा सकता है।	Fig 3  DCN173913
4 स्टील लिंटल्स	• स्टील लिंटल्स में स्टील एंगल या रोल्ड स्टील जॉइस्ट होते हैं। स्टील के कोणों का उपयोग छोटे स्पैन और लाइट लोडिंग के लिए किया जाता है। • रोल्ड स्टील जॉइस्ट का उपयोग बड़े स्पैन और भारी लोडिंग के लिए किया जाता है। • ट्यूब सेपरेटर-जोइस्ट को स्थिति में रखने के लिए प्रदान किया जा सकता है। • R.S.J - स्टील को जंग और आग से बचाने के लिए जॉइस्ट को कंक्रीट में लगाया जाता है।	Fig 4  DCN173914
5 प्रबलित सीमेंट कंक्रीट लिंटल	इन लिंटल्स में शामिल हैं प्रबलित सीमेंट कंक्रीट। कंक्रीट R.C.C लिंटल के लिए सामान्य मिश्रण 1:2:4 लिंटल R.C.C lintels के गुण हैं। • अग्निरोधक • टिकाऊ • बलवान • किफायती • निर्माण में आसान • कोई राहत देने वाला मेहराब आवश्यक नहीं है। प्रदान किया गया सुदृढीकरण निर्भर करता है 1 लिंटल का पाट 2 ओपनिंग की चौड़ाई 3 समर्थित होने के लिए कुल भार	Fig 5  DCN173915
a पूर्व ढलित RCC लिंटल	• किफायती, वृद्धि की गति निर्माण • फिक्सिंग से पहले इलाज के लिए पर्याप्त समय दें।	

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

नाम	विशेषताएँ	आकृति
b कास्ट इन सीटू RCC लिंटल 6 प्रबलित ईंट लिंटल	• केंद्रीकरण किया जाता है सुदृढीकरण रखा जाता है और कंक्रीटिंग की जाती है। हल्के स्टील के प्रावधान द्वारा ईंट लिंटेल को मजबूत किया गया। इसमें उच्च संपीड़न शक्ति वाली प्रथम श्रेणी की ईंटों का उपयोग करें सुदृढीकरण को एम्बेड करने के लिए घने सीमेंट मोर्टार का उपयोग किया जाता है। इसे निम्नलिखित परिस्थितियों में अपनाया या प्रयोग किया जाता है। • ईंट कार्य में तन्यता और अपरूपण तनाव सहन करना पड़ता है • अनुदैर्ध्य बंधन को बढ़ाने के लिए • बड़ी बस्ती की मिट्टी पर समर्थित ईंटवर्क। • ब्रिकवर्क को खोलने पर बीम या लिंटल के रूप में कार्य करने के लिए समर्थित है • जब ईंटवर्क दीवारों को बनाए रखने के रूप में पार्श्व भार का विरोध करना है • भारी संपीडन भार ढोने के लिए • भूकंपीय क्षेत्रों में	Fig 6  REINFORCED BRICK LINTEL
7 R.C.C. लिंटल छज्जा के साथ	• मुख्य छड़ों की संख्या निर्भर करता है करने के लिए लोड पर या चंदवा ऊपर की दीवार और खुलने की अवधि से ले जाया जाना चाहिए। • छड़ का व्यास पाट के साथ बदलता रहता है और इसे निम्नानुसार अपनाया जाता है • 6 mm ϕ bar span upto 1 m • 8 mm ϕ bar span 1 to 1.5m • 10 mm ϕ bar span 1.5 to 2 m • 12 mm ϕ bar span 2 to 3 m • छज्जा प्रोजेक्शन या कैनोपी का विवरण Fig 7 में दिखाया गया है	Fig 7  R.C.C LINTEL WITH CHAJJCH (OR) SUNSHADE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

परिचय - जरीब सर्वेक्षण और उपकरण और नियोजित का इतिहास और सिद्धांत (Introduction - History and principles of chain survey and instrument & employed)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सर्वेक्षण को परिभाषित करें**
- **सर्वेक्षण के वर्गीकरण की व्याख्या करें**
- **माप की विभिन्न विधियों का वर्णन करें**
- **जरीब सर्वेक्षण के लिए प्रयुक्त उपकरणों को व्यक्त करें।**

परिचय (Introduction): सभी सिविल इंजीनियरिंग परियोजनाओं की योजना और डिजाइन जैसे कि सड़क, नहर, रेलवे, जल आपूर्ति, स्वच्छता आदि का संरेखण किसी भी परिमाण का सर्वेक्षण द्वारा स्थापित लाइनों और बिंदुओं के साथ किया जाता है। सभी सिविल इंजीनियरिंग परियोजनाओं के लिए सर्वेक्षण एक बुनियादी आवश्यकता है।

सर्वेक्षण विवरण का उपयोग परिवहन, संचार, राष्ट्र सुरक्षा, नीति निर्माण पर्यावरण नियम, मानचित्रण और भूमि स्वामित्व के लिए कानूनी सीमाओं की परिभाषा में किया जाता है।

परिभाषा (Definition): सर्वेक्षण पृथ्वी की सतह पर या पृथ्वी की सतह के नीचे के बिंदुओं की सापेक्ष स्थिति निर्धारित करने के लिए क्षैतिज तल या ऊर्ध्वाधर तल में रैखिक या कोणीय माप करने की कला है।

प्राचीन सर्वेक्षण (Ancient Surveying): साक्ष्य से पता चलता है कि प्राचीन मिस्र में 1400 ईसा पूर्व में बुनियादी सर्वेक्षण तकनीकों का इस्तेमाल किया गया था। थेब्स (1400 ईसा पूर्व) के एक मकबरे की दीवार पर एक अनाज के खेत को मापने वाले पुरुषों का भूमि माप का प्रतिनिधित्व है। उन्होंने दूरी मापने के लिए चिह्नित रस्सी और लकड़ी की छड़ का इस्तेमाल किया। रोमनों ने भूमि सर्वेक्षण को पेशे के रूप में मान्यता दी। उन्होंने बुनियादी माप के लिए कुछ मानक उपकरणों का इस्तेमाल किया।

आधुनिक सर्वेक्षण (Modern Surveying): आधुनिक सर्वेक्षण दिशा मापने के लिए उपकरण सहित अधिक परिष्कृत मानक उपकरणों की शुरूआत के साथ शुरू होता है। त्रिकोणासन और लकीर विधि पेश की गई थी। भारत का महान त्रिकोणमितीय सर्वेक्षण 1801 में शुरू हुआ। भारतीय सर्वेक्षण का व्यापक वैज्ञानिक प्रभाव पड़ा। यह देशांतर के एक चाप के एक खंड के पहले सटीक मापों में से एक के लिए जिम्मेदार था। इसने माउंट एवरेस्ट का नाम और मानचित्रण किया। सर्वेक्षणकर्ताओं ने औद्योगिक क्रांति में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हुए नहरें, सड़क और रेल बिछाई।

थियोडोलाइट टोटल स्टेशन और जीपीएस सर्वेक्षण 21वीं सदी में आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले सर्वेक्षण उपकरण हैं। हवाई सर्वेक्षण तकनीक, सुदूर संवेदन और उपग्रह सर्वेक्षण में सुधार हुआ और यह सस्ता हो गया। भूमि सर्वेक्षण में त्रि-आयामी (3D) स्कैनिंग और लिडार जैसी नई प्रौद्योगिकियां गति पकड़ रही हैं।

सर्वेक्षण के कुछ विशिष्ट उपयोग (Some specific use of surveying)

- सर्वेक्षण आउटपुट का उपयोग क्षेत्रफल, आयतन निर्धारित करने के लिए किया जाता है।
- सर्वेक्षण में कार्य स्थल की मौजूदा स्थितियों का सर्वेक्षण करना शामिल है।
- इमारत के कोनों और ग्रिडों को बाहर निकालें।
- काम की हिस्सेदारी की सीमा।
- संदर्भ बिंदुओं को बाहर निकालें।
- फर्श के स्तर को चिह्नित करना।
- निर्माण के दौरान संरचनाओं के स्थान का सत्यापन करें।
- सत्यापित करें कि अधिकृत कार्य योजनाओं पर निर्धारित विनिर्देशों के अनुसार पूरा किया गया था
- कई मंजिलों पर क्षैतिज नियंत्रण प्रदान करें

अन्य प्रमुख कार्य जिनमें सर्वेक्षण का मुख्य रूप से उपयोग किया जाता है, वे हैं:

- राष्ट्रीय और राज्य की सीमाओं को तय करना।
- समुद्र तटों, नौगम्य धाराओं और झीलों को चार्ट करने के लिए।
- नियंत्रण बिंदु स्थापित करने के लिए और
- पृथ्वी की भूमि की सतह का स्थलाकृतिक मानचित्र तैयार करना।

सर्वेयर (Surveyor): एक व्यक्ति जो योजना या नक्शा तैयार करने के लिए आवश्यक माप, दूरी, दिशा आदि प्राप्त करने के लिए ऑपरेशन करता है उसे सर्वेयर के रूप में जाना जाता है।

एक सर्वेक्षक का कर्तव्य (Duty of a Surveyor): किसी भी इंजीनियरिंग प्रोजेक्ट में सर्वेयर की अहम भूमिका होती है। एक सर्वेक्षक के पास सभी नेतृत्व गुण होने चाहिए, समय का पाबंद और जिम्मेदार होना चाहिए, समय और संसाधन प्रबंधन तकनीकों को जानना चाहिए

एक सर्वेक्षक के पास इंजीनियरिंग सोचने की क्षमता और निर्णय लेने की क्षमता भी होनी चाहिए।

एक सर्वेक्षक के कर्तव्य को मुख्य रूप से तीन में वर्गीकृत किया जा सकता है

1 उपकरण की देखभाल और समायोजन

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 फील्ड वर्क (Field work)

3 कार्यालय का काम (Office work)

सर्वेक्षण (Surveying)

समतलीकरण (Levelling): समतलन सर्वेक्षण की वह शाखा है जो पृथ्वी की सतह पर विभिन्न बिंदुओं की सापेक्ष ऊँचाई या गहराई के माप से संबंधित है, समतलन कहलाती है।

सर्वेक्षण का उद्देश्य (Object of surveying): सर्वेक्षण का मुख्य उद्देश्य किसी क्षेत्र की योजना या मानचित्र तैयार करना होता है। पुराने ज़माने में सर्वेक्षक केवल भूखंड की सीमाओं तक पहुँचने के उद्देश्य से किए जाते थे। लेकिन प्रौद्योगिकी में प्रगति के कारण सर्वेक्षण के विज्ञान में है अपने उचित महत्व को भी प्राप्त कर रहा है। सड़क, रेलवे, नहर, सुरंग, पारेषण बिजली लाइनों, माइक्रोवेव या टेलीविजन, रिलेइंग टावरों और पानी की आपूर्ति या स्वच्छता योजना आदि के संरेखण का लेआउट एक बहुत ही सटीक मानचित्र की आवश्यकता है यानी इन इंजीनियरिंग परियोजना की सफलता सटीक और पर आधारित है सर्वेक्षण कार्य पूरा करें। इसलिए, एक इंजीनियर को सर्वेक्षण और मानचित्रण के सिद्धांत और विभिन्न तरीकों से पूरी तरह परिचित होना चाहिए।

योजना (Plan): एक योजना मानचित्र की तुलना में सबसे बड़े पैमाने पर पृथ्वी की सतह पर या पृथ्वी की सतह के नीचे या पृथ्वी की सतह के नीचे की विशेषताओं का एक चित्रमय प्रतिनिधित्व है (अर्थात एक छोटा क्षेत्र सर्वेक्षण किया गया है)

नक्शा (Map): नक्शा पृथ्वी की सतह पर या पृथ्वी की सतह के नीचे की विशेषताओं का एक चित्रमय प्रतिनिधित्व है जैसा कि योजना की तुलना में एक छोटे पैमाने पर क्षैतिज तल पर प्रक्षेपित किया जाता है (यानी बड़े क्षेत्र का सर्वेक्षण किया जाता है)

सर्वेक्षण का वर्गीकरण (Classification of surveying)

सटीकता सर्वेक्षण के आधार पर वर्गीकरण (Classification based on the accuracy surveying)

सर्वेक्षण को दो भागों में विभाजित किया जा सकता है

1 समतल सर्वेक्षण (Plane surveying)

2 जियोडेटिक सर्वेक्षण (Geodetic surveying)

1 **समतल सर्वेक्षण (Plane surveying):** जिस सर्वेक्षण में पृथ्वी की सतह को समतल माना जाता है और पृथ्वी का सुधार मूल होता है उसे समतल सर्वेक्षण कहा जाता है। चूंकि समतल सर्वेक्षण केवल छोटे क्षेत्र का विस्तार करता है, इसलिए पृथ्वी की सतह पर किन्हीं दो बिंदुओं को जोड़ने वाली रेखाओं को सीधी रेखा माना जाता है और इन रेखाओं के बीच के कोणों को समतल कोण के रूप में लिया जाता है। सर्वेक्षण क्षेत्र को कवर कर रहा है 200 वर्ग किमी को साधारण सर्वेक्षण के रूप में माना जा सकता है। यह पृथ्वी की सतह पर चाप और उसकी अंतरित जीवा के बीच की लंबाई में अंतर के कारण 18.2 वर्ग किमी केवल 10 cm की दूरी के लिए है।

2 **जियोडेटिक सर्वेक्षण (Geodetic surveying):** जिस सर्वेक्षण में पृथ्वी की सतह के सुधार को ध्यान में रखा जाता है और रैखिक और कोणीय माप में उच्च स्तर की सटीकता का प्रयोग किया जाता है, उसे भूगर्भीय सर्वेक्षण कहा जाता है। इस तरह के सर्वेक्षण का विस्तार लंबे क्षेत्र में हुआ। दो बिंदुओं को जोड़ने वाली रेखा को चाप माना जाता है और प्रतिच्छेद करने वाली रेखा के बीच के कोण गोलाकार होते हैं।

सर्वेक्षण के क्षेत्र की प्रकृति के आधार पर वर्गीकरण

1 भूमि सर्वेक्षण (Land surveying)

2 समुद्री या नेविगेशन या जल सर्वेक्षण सर्वेक्षण

3 खगोलीय सर्वेक्षण (Astronomical surveying)

1 **भूमि सर्वेक्षण (Land surveying):** इसमें लंबाई और दिशा निर्धारित करने के लिए मापने के लिए पुरानी लैंड लाइन को फिर से चलाना शामिल है। भूमि को पूर्व-निर्धारित आकार और आकार में उप-विभाजित करना और क्षेत्रों की गणना और सर्वेक्षण कहानियों और स्थिति का पता लगाना। भूमि सर्वेक्षण को निम्नलिखित में उप-विभाजित किया जा सकता है:

a **स्थलाकृतिक सर्वेक्षण (Topographical survey):** यह किसी देश की प्राकृतिक और कृत्रिम विशेषताओं जैसे पहाड़ियों, घाटियों, नदियों, झीलों, जंगल, रेलवे, नहरों, भवन, शहर, गांव आदि द्वारा निर्धारित किया जाता है।

b **भूकर सर्वेक्षण (Cadastral survey):** जिस क्षेत्र में सामान्यतः स्थलाकृतिक सर्वेक्षण की तुलना में बड़े पैमाने पर प्लॉट किया जाता है और राज्यों के राजस्व मानचित्रों की भूमि तैयार करने के लिए संपत्ति तय करने के लिए किया जाता है, उसे भूकर सर्वेक्षण कहा जाता है। इनका उपयोग कभी-कभी नगर निगम या छावनी की सीमाओं को तय करने के लिए भी किया जाता है।

c **नगर सर्वेक्षण (City survey):** किसी भी विकासशील टाउनशिप के लिए सड़क, जलापूर्ति प्रणाली, सीवर निर्माण के लिए जो सर्वेक्षण किया जाता है उसे नगर सर्वेक्षण कहते हैं।

d **इंजीनियरिंग सर्वेक्षण (Engineering survey):** मात्रा निर्धारित करने के लिए और इंजीनियरिंग कार्य जैसे सड़क, रेलवे, जलाशय या पानी की आपूर्ति, सीवेज आदि के संबंध में कार्यों के डिजाइन के लिए डेटा एकत्र करने के लिए। इंजीनियरिंग सर्वेक्षण को आगे तीन में विभाजित किया जा सकता है।

   i **टोही सर्वेक्षण (Reconnaissance survey):** योजना की व्यवहार्यता और मोटे तौर पर लागत निर्धारित करने के लिए।

   ii **प्रारंभिक सर्वेक्षण (Preliminary survey):** अधिक कीमती डेटा एकत्र करने और कार्य का सर्वोत्तम स्थान चुनने और मात्रा और लागत का अनुमान लगाने के लिए।

   iii **स्थान सर्वेक्षण (Location survey):** कार्य को जमीन पर स्थापित करने के लिए।

2 **समुद्री या नेविगेशन या हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण (Marine or navigation or hydrographic survey):** वह सर्वेक्षण जो बंदरगाह कार्य के नौवहन निर्माण, ज्वार की भविष्यवाणी और समुद्र के स्तर के निर्धारण के लिए बड़े जल निकाय के मानचित्रण से संबंधित है, समुद्री या नेविगेशन या जल सर्वेक्षण कहलाता है।

3 **खगोलीय सर्वेक्षण (Astronomical survey):** जो सर्वेक्षण पृथ्वी की सतह पर विभिन्न स्थानों की निरपेक्ष स्थिति और आकाशीय पिंडों, यानी तारे और सूर्य का अवलोकन करके किसी भी रेखा की दिशाओं का निर्धारण करने के लिए किया जाता है, खगोलीय सर्वेक्षण कहलाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सर्वेक्षण की वस्तु सतह के आधार पर वर्गीकरण

1 **पुरातत्व सर्वेक्षण (Archeological survey):** पुरावशेषों के अवशेषों का निर्धारण करने के लिए

2 **भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण (Geological survey):** भूपर्पटी के विभिन्न स्तरों के निर्धारण के लिए।

3 **खान सर्वेक्षण (Mine survey):** खनिज संपदा जैसे सोना, कोयला, तांबा आदि की खोज के लिए।

4 **सैन्य सर्वेक्षण (Military survey):** आक्रामक और रक्षात्मक दोनों के रणनीतिक महत्व के बिंदुओं को निर्धारित करने के लिए।

सर्वेक्षण में नियोजित विधि के आधार पर वर्गीकरण (Classification of based upon the method employed in the survey)

1 त्रिभुज सर्वेक्षण (Triangulation survey)

2 ट्रैवर्स सर्वेक्षण (Traverse survey)

प्रयुक्त उपकरण के आधार पर वर्गीकरण (Classification of based upon the instrument used)

1 जरीब सर्वेक्षण (Chain survey)

2 कम्पास सर्वेक्षण (Compass survey)

3 प्लेन टेबल सर्वे (Plane table survey)

4 थियोडोलाइट सर्वेक्षण (Theodolite survey)

5 टैकोमैट्रिक सर्वेक्षण (Tacheometric survey)

6 फोटोग्राफिक सर्वेक्षण (Photographic survey)

7 हवाई सर्वेक्षण (Aerial survey)

सर्वेक्षण के सिद्धांत (Principles of survey): विभिन्न सर्वेक्षण विधियों पर आधारित दो मूलभूत सिद्धांत हैं:

माप की इकाइयाँ

मीट्रिक	ब्रिटिश
10mm = 1cm	12 inches = 1 foot
10cm = 1dm	3 feet = 1 yard
10dm = 1m	51/2 yard = 1 rod, pole, perch
1000m = 1km	4 pole = 1 chain
10m = 1 decum	10 chain = 1 furlong
1 million = 1 mega metric	8 furlung = 1 mile,100 links = 1 chain
1852m = 1 nautical	6 feet = 1 fathoms
1 hectometre = 1000 cm^2	120 fathoms = 1 cable length
	6080feet = 1 nautical mile
	1 engineer chain = 100 feet

क्षेत्रफल की मूल इकाई

मीट्रिक	ब्रिटिश
100 sq.mm. = $1cm^2$	144 $inch^2$ = 1 $foot^2$
$100cm^2$ = $1dm^2$	9sq.feet = 1sq. yard
$100dm^2$ = $1m^2$	30 1/4 sq.yard = 1sq. rod, 1 sq. pole.
$100m^2$ = 1 acre	40sq.rod = 1sq.rod
100 acre = 1 hectare	144$inch^2$ 4 rods = 1 acre
100 hectares = $1km^2$	640 acre = 1sq. miles
1 cent = $40.47m^2$	484 sq. yard = 1sq. chain
100 cent = 1 acre	100sq.chain = 1 acre

1 **पूर्ण से आंशिक रूप से काम करने के लिए (To work from whole to part):** सर्वेक्षण मैदान या भूगर्भीय सर्वेक्षण का मुख्य सिद्धांत पूरे से भाग तक काम करना है। प्राथमिक नियंत्रण बिंदु की पर्याप्त संख्या उच्च परिशुद्धता के साथ स्थापित की जाती है और फिर सर्वेक्षण के लिए क्षेत्र के आसपास होती है। प्राथमिक नियंत्रण बिंदुओं के बीच में छोटे नियंत्रण बिंदु कम सटीक विधि के साथ स्थापित किए जाते हैं, अर्थात सामान्य व्यवहार में क्षेत्र को कई बड़े त्रिकोणों में विभाजित किया जाता है और परिष्कृत उपकरण का उपयोग करके अधिक सटीकता के साथ उनके विभिन्न सर्वेक्षणों की स्थिति होती है।

इन त्रिभुजों को आगे छोटे त्रिभुजों में विभाजित किया जाता है और इन छोटे त्रिभुजों का उपयोग करके कम सटीकता के साथ उनके शीर्षों का सर्वेक्षण किया जाता है। अधिक आंतरिक विवरण एकत्र किए जाते हैं।

संपूर्ण से भाग तक काम करने का मुख्य विचार त्रुटियों के संचय को रोकना है और दूसरी ओर नियंत्रण बिंदुओं के फ्रेम कार्यों के भीतर छोटी त्रुटि को स्थानीय बनाना है, दूसरी ओर छोटी त्रुटि को बढ़ाया जाता है।

2 **कम से कम दो स्वतंत्र बिंदुओं से नए स्टेशन की स्थिति तय करना (To fix the position of new station by at least two independent points) :** नया स्टेशन पहले से तय किए गए बिंदुओं से तय किया गया है

A रैखिक माप (Linear measurement)

B कोणीय माप (Angular measurement)

C दोनों रैखिक और कोणीय माप (Both linear and angular measurement)

सुविधाजनक तरीकों के अनुसार सुविधाजनक बिंदुओं का पता लगाना।

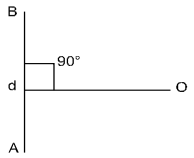
आयताकार निर्देशांक (Rectangular Co-ordinate)(Fig 1) : लंबवत दूरी DD और दूरी AD या दूरी BD द्वारा

त्रयीकरण (Trilateration)(Fig 2) : दो दूरी AD, BD द्वारा यह विधि श्रृंखला सर्वेक्षण है

ध्रुवीय निर्देशांक (Polar co-ordinates)(Figs 3 & 4) : कोण से BAD को स्थिति के अनुसार AD दूरी पर मापा जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

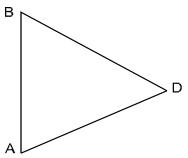
Fig 1



RECTANGULAR CO-ORDINATE

DCN214111

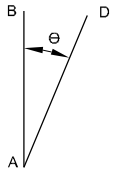
Fig 2



TRILATERATION

DCN214112

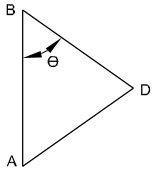
Fig 3



POLAR COORDINATES

DCN214113

Fig 4



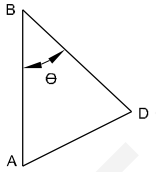
POLAR COORDINATES

DCN214114

∠ BAD द्वारा B पर मापा जाता है और दूरी AD या DAB द्वारा A और दूरी BD पर मापा जाता है। इस पद्धति का उपयोग तब किया जाता है जब संदर्भ बिंदु से उस बिंदु तक की दूरी को मापना संभव नहीं होता है जिस पर कोण मापा जाता है।

त्रिभुज (Triangulation)(Fig 5) : दो कोणों से BAD और ABD को A और B पर मापा जाता है। इस विधि का उपयोग अनुप्रस्थ सर्वेक्षण में किया जाता है

Fig 5



TRIANGULATION

DCN214115

प्रतिच्छेदन (Intersection)(Figs 6 & 7) : चार ज्ञात बिंदुओं A, B, C और E के बीच दो सीधी रेखा (AB and CE) के प्रतिच्छेदन से

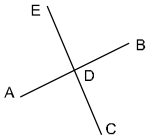
ABD और BDC दो कोणों से तीन ज्ञात बिंदुओं के संदर्भ में स्थित होने के लिए बिंदु "D" पर मापा जाता है और AB और CE

रैखिक माप (Linear measurement): क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर दूरी

कोणीय माप (Angular measurement): क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर कोण

दूरियों का मापन (Measurements of distances): दूरियों के मापन के निर्धारण की दो मुख्य विधियाँ हैं।

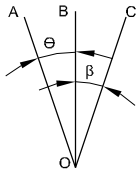
Fig 6



INTERSECTION

DCN214116

Fig 7



INTERSECTION

DCN214117

1 **प्रत्यक्ष विधि (Direct Method)**: दूरी को जमीन पर चेन या टेप या किसी अन्य उपकरण से मापा जाता है।

2 **गणना विधि (Computation Method):** वहाँ दूरियाँ टैकोमेट्री, या त्रिभुजों की गणना द्वारा प्राप्त की जाती हैं।

प्रत्यक्ष माप (Direct measurements): सटीकता की डिग्री और कार्य की गति के अनुसार दूरी मापने के लिए कई विधियां उपलब्ध हैं।

1 **पेसिंग (Pacing):** जहां अनुमानित परिणाम आवश्यक हैं, पेसिंग द्वारा दूरी निर्धारित की जा सकती है। एक रेखा पर काम करने और गति की औसत लंबाई (जिसे 80 cm के रूप में लिया जा सकता है) को जानने के लिए गति की संख्या की गणना करने वाली विधि को गति की औसत लंबाई से गुणा करके आवश्यक दूरी प्राप्त की जा सकती है।

2 **पासो मीटर (Passo meters):** एक पैसो मीटर नामक उपकरण के उपयोग से लेखांकन गति की एकरसता और तनाव प्राप्त किया जा सकता है। यह आकार और रूप में एक घड़ी जैसा दिखने वाला एक पॉकेट इंस्ट्रूमेंट है और स्वचालित रूप से एक निश्चित दूरी में पेसिंग लेने वाले पेस की संख्या को रिकॉर्ड करता है और पेसिंग विधि के अनुसार दूरी की गणना करता है।

3 **पेडो मीटर (Pedo meter):** यह एक समान उपकरण है और इसका उपयोग दूरी मापने के लिए किया जाता है। यह पेसिंग की संख्या के बजाय इसमें ले जाने वाले व्यक्ति द्वारा तय की गई दूरी को दर्ज करता है। हम साइट की स्थिति के अनुसार एक गति की लंबाई को समायोजित कर सकते हैं और व्यक्ति इसे ले जाता है।

4 **ओडो मीटर (Odo Meter):** दूरी लगभग एक साधारण उपकरण के माध्यम से हो सकती है जिसे ओडोमीटर कहा जाता है। इसे किसी भी वाहन के पहिये जैसे साइकिल के वाहक आदि से जोड़ा जा सकता है और और पहिया की परिधि को जानकर पहिया के चक्कर की संख्या दर्ज की जा सकती है।

5 **स्पीडो मीटर (Speedo Meter):** स्पीडो मीटर एक ऑटोमोबाइल है जिसका उपयोग लगभग दूरी मापने के लिए किया जा सकता है। यह पेसिंग से बेहतर परिणाम देता है बशर्ते मार्ग सुचारू हो।

6 **पेराम्बुलेटर (Perambulator):** एक उपकरण द्वारा दूरी के तेजी से निर्धारण की एक अन्य विधि को पेराम्बुलेटर कहा जाता है। यह एक कांटे और हाथ के साथ प्रदान किए गए साधारण साइकिल के पहिये

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जैसा दिखता है, इसे उस रेखा के साथ चलाया जाता है जिसकी लंबाई तय की जाती है। दूरी ट्रैवर्स स्वचालित रूप से डायल द्वारा पंजीकृत की जाती है।

7 **दूरी तय करना (Judging distance):** यह दूरी प्राप्त करने का एक बहुत ही कठिन तरीका है। इसका उपयोग टोही सर्वेक्षण में विवरण की दूरी का अनुमान लगाने में किया जाता है।

8 **समय मापन (Time measurement):** दूरी मोटे तौर पर चलने या घोड़े पर एक व्यक्ति द्वारा प्रति किमी औसत समय जानने की प्रवृत्ति के रेखा अंतराल द्वारा निर्धारित की जाती है। दूर की यात्रा आसानी से प्राप्त हो सकती है।

9 **चेनिंग:** दूरी मापने की विभिन्न विधियों में से सबसे सटीक और सामान्य विधि है चेन या टेप से दूरी को मापने को चेनिंग कहा जाता है।

चेनिंग के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला उपकरण (Instrument used for Chaining)

1 **चेन (Chain):** चेन गैल्वेनाइज्ड माइल्ड स्टील वायर 4mm व्यास (8 SWG) के टुकड़े से बनी होती है जिसे लिंक कहा जाता है। प्रत्येक लिंक का अंत एक लूप में मुड़ा हुआ है और 3 अंडाकार छल्ले के माध्यम से एक साथ जुड़ा हुआ है, जो श्रृंखला को लचीलापन प्रदान करता है। श्रृंखला के अंत में जमीन पर चेन खींचने और खींचने के लिए पीतल के हैंडल दिए गए हैं। प्रत्येक कुंडा जोड़ों के साथ ताकि श्रृंखला को बिना घुमाए घुमाया जा सके। एक कड़ी की लंबाई दो संयोजी सुई के छल्ले के केंद्रों के बीच की दूरी है। अंत लिंक में शामिल हैं हैंडल, संकेतक (टैली) या विशिष्ट पैटर्न श्रृंखला पर विशिष्ट बिंदु पर तय किए जाते हैं ताकि सर्वेक्षण माप में श्रृंखला के अंशों की त्वरित रीडिंग की सुविधा मिल सके।

लिंक से बनी चेन	स्टील बैंड या बैंड चेन
1 यह किसी न किसी उपचार के साथ खड़ा हो सकता है।	अगर लापरवाही से इस्तेमाल किया जाए तो यह टूट जाता है।
2 इसे क्षेत्र में हथौड़े से आसानी से तैयार किया जा सकता है।	इसकी मरम्मत केवल सोल्डरिंग या रिवेटिंग द्वारा की जा सकती है
3 इसे आसानी से पढ़ा जा सकता है।	इसे इतनी आसानी से नहीं पढ़ा जा सकता।
4 यह भारी होता है और निलंबित होने पर काफी शिथिल हो जाता है।	यह हल्का होता है और किस सीमा तक शिथिल नहीं होता है।
5 लिंक्स के लगातार उपयोग और झुकने के कारण क्रमशः लंबाई में आसानी से वृद्धि या कमी हो सकती है।	यह चेन की तुलना में लंबाई को बहुत बेहतर बनाए रखता है।
6 यह भारी होता है और फैलने में अधिक समय लेता है।	समान लंबाई के लिए यह जंजीरों की तुलना में हल्का होता है और खोलने में आसान होता है।

रैखिक माप की इकाई के अनुसार विभिन्न देशों में निम्नलिखित श्रृंखलाओं का उपयोग किया जाता है। इसे अर्थात् दो में वर्गीकृत किया गया है।

I मीट्रिक और (Metric and)

II गैर-मीट्रिक जरीब (Non- Metric chain)

i **मीट्रिक जरीब (Metric chain):** ये श्रृंखला 20 मीटर और 30 मीटर की लंबाई में बनाई जाती है। एक कड़ी की लंबाई 20 cm है।

ii **गैर-मीट्रिक जरीब (Non-metric chain)**

a **गंटर जरीब (Gunder's chain):** एक गंटर की जंजीर 66 फीट लंबी होती है और प्रत्येक 0.66 फीट लंबी 100 लिंक में विभाजित होती है। मीलों और फर्लांगों में और क्षेत्रफल को एकड़ में मापने के लिए यह बहुत सुविधाजनक है।

b **राजस्व जरीब (Revenue chain):** भूकर सर्वेक्षण में आमतौर पर राजस्व का उपयोग खेतों को मापने के लिए किया जाता है। यह 33 फीट लंबा है और प्रत्येक 2 1/16 फीट लंबे 16 लिंक में विभाजित है।

c **इंजीनियर्स चेन (Engineers chain):** इंजीनियरों की चेन 100 फीट लंबा है और प्रत्येक एक फुट लंबाई में 100 लिंक में विभाजित है।

2 **स्टील बैंड (Steel band):** इसे बैंड चेन भी कहा जाता है जिसमें प्रत्येक छोर पर पीतल के कुंडा हैंडल के साथ स्टील का एक रिबन होता है। यह 20 या 30 मीटर लंबा होता है। अंशांकन को दो तरह से चिह्नित किया जाता है।

1 बैंड को प्रत्येक 20 cm पर स्टड द्वारा विभाजित किया जाता है और प्रत्येक मीटर पर गिना जाता है। पहला स्टील और आखिरी लिंक उप - cm और mm में विभाजित।

2 अंशांकन को एक तरफ मीटर, डेसीमीटर, सेंटीमीटर के रूप में चिन्हित किया गया है और बिंदु 2 मीटर अन्य सभी को जोड़ता है। हर 5 मीटर लंबाई पर पीतल की टैली लगाई जाती है। इसका उपयोग सटीक सर्वेक्षण कार्य के लिए किया जाता है

लिंक और बैंड चेन से बनी चेन के बीच तुलना के बिंदु निम्नलिखित हैं।

फीता (Tape): यह एक उपकरण है जिसका उपयोग रैखिक मापों को चिह्नित करने के लिए किया जाता है जहां लंबाई को सटीक रूप से मापा जाना होता है। इसका उपयोग श्रृंखला रेखा से भिन्न वस्तु की दूरी को ऑफसेट करने के लिए भी किया जाता है। टेप को आम तौर पर उस सामग्री के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है जिससे वे निर्मित होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 **लिनन या कपड़े का टेप (Linen or cloth tape):** यह लिनन या कपड़े से बना होता है जिसमें पीतल के हैंडल शून्य सिरे पर होते हैं और जिसकी लंबाई टेप की लंबाई में शामिल होती है। यह टेप विभिन्न लंबाई जैसे 10, 20 और 30 मीटर में उपलब्ध हैं। यह टेप हल्के और आसान होते हैं और ज्यादा टूट-फूट को बर्दाश्त नहीं कर सकते। इसकी लंबाई खिंचने पर लंबी हो जाती है और हवा के मौसम में शिथिल होकर छोटी हो जाती है। इस टेप का उपयोग सटीक कार्य के लिए नहीं किया जा सकता है।

2 **धात्विक टेप (Metallic tape):** रेशों के खिंचाव या स्विचिंग को रोकने के लिए महीन पीतल या तांबे के तारों के साथ प्रबलित होने पर लिनन टेप को धातु टेप के रूप में जाना जाता है। ये तार वार्निश वाली पट्टियों में आपस में जुड़े होते हैं और नग्न आंखों को दिखाई नहीं देते हैं। यह टेप अलग-अलग लंबाई में उपलब्ध हैं जैसे 2M, 5M, 10,15,20, 30M। प्रत्येक मीटर की लंबाई को 10 बराबर भागों (डेसीमीटर) में विभाजित किया जाता है और प्रत्येक भाग को 10 भागों (सेंटीमीटर) में विभाजित किया जाता है और इसका उपयोग आमतौर पर ऑफ़सेट चेन सर्वेक्षण लेने के लिए किया जाता है।

3 **मीट्रिक स्टील टेप (Metric steel tape):** टेप के उपायों का मूल्य 1,2,10,30 और 50 मीटर है। टेप स्टील या स्टेनलेस स्टील का है। टेप के बाहरी सिरे पर एक लंबी रिंग दी गई है। टेप की लंबाई में प्रदान की गई धातु की अंगूठी शामिल थी। टेप को केवल एक तरफ प्रत्येक 50 mm और प्रत्येक cm पर एक रेखा के साथ स्पष्ट रूप से चिह्नित किया जाता है। DM और M पहला डेसीमीटर अंकित है। प्रत्येक डेसीमीटर और मीटर पर हिंदू, अरबी, अंकों के साथ बोल्ड टाइप अंकित किया जाएगा। मीटर डिवीजन में इसके अलावा पदनाम 'M' है। पहले डेसीमीटर में प्रत्येक सेंटीमीटर को हिंदू अरबी अंकों से चिह्नित किया जाएगा। 10,30 और 50 मीटर मूल्यवर्ग के टेप माप के अंत को मीटर शब्दों के साथ चिह्नित किया गया है।

4 **इनवर टेप (Invar Tape):** उच्चतम परिशुद्धता के काम के लिए आम तौर पर इनवर प्रकार का उपयोग बेस लाइन से त्रिकोणासन और शहर के काम में किया जाता है। यह स्टील और निकल (36%) के मिश्र धातु से बना है और PC के लिए थर्मल विस्तार का गुणांक 0.000000122 है। यह छह mm चौड़ा है और 30, 50 और 100 मीटर की लंबाई में प्राप्त किया जा सकता है। यह बहुत महंगा और बेहद नाजुक है और झुकने और किंक करने से बचने के लिए इसे बहुत सावधानी से संभाला जाना चाहिए। इसका उपयोग साधारण काम के लिए नहीं किया जा सकता है।

स्टेशन को चिह्नित करने के लिए प्रयुक्त उपकरण (Instrument used for marking station)

1 **खूंटे (Pegs):** स्टेशन की स्थिति को चिह्नित करने के लिए लकड़ी के खूंटे का उपयोग किया जाता है। वे कठोर लकड़ी से बने होते हैं और एक छोर पर टेप किए जाते हैं। वे आमतौर पर 25 cm वर्ग और 15 cm लंबे होते हैं। लेकिन सॉफ्ट ग्राउंड पेज में 40 से 60 cm लंबे और 4-5 cm वर्ग उपयुक्त होते हैं। उन्हें जमीन की सतह से लगभग 4 cm ऊपर प्रक्षेपित स्टील के हथौड़े से जमीन में मजबूती से चलाना चाहिए, लकड़ी के खूंटे के बजाय 10 mm व्यास की स्टील की छड़ का उपयोग किया जाता है।

2 **रेंजिंग रॉड (Ranging Rod):** रेंजिंग रॉड्स का उपयोग लाइनों को रेंज करने के लिए स्टेशन की स्थिति को चिह्नित करने के लिए किया जाता है। वे सागौन की अच्छी तरह से अनुभवी सीधे दाने वाली लकड़ी से बने होते हैं। नीला देवदार या देवदार। वे 3 cm, नाममात्र व्यास पर क्रॉस सेक्शन में गोलाकार या अष्टकोणीय हैं और निचले सिरे पर 15 cm लंबा क्रॉस शू दिखाते हैं। वे दो आकारों से बने होते हैं अर्थात् एक 2 cm का और दूसरा 3 cm का और समान जोड़े में विभाजित होता है, प्रत्येक 0.2 मीटर लंबा होता है। उन्हें दूर से दिखाई देने के लिए उन्हें बारी-बारी से काले या सफेद और लाल और सफेद या लाल, सफेद और काले रंग में रंगा जाता है। जब वे काफी दूरी पर हों तो लाल और सफेद या सफेद और पीले रंग का झंडा लगभग 25 cm वर्ग शीर्ष पर बांधा जाना चाहिए।

3 **रेंजिंग पोल (Ranging poles):** रेंजिंग पोल रेंजिंग रॉड्स के समान होते हैं। लेकिन भारी वर्ग के हैं। वे लंबाई में 4-10 cm या अधिक से भिन्न होते हैं और बहुत लंबी लाइन के मामले में उपयोग किए जाते हैं।

जरीब सर्वेक्षण (Chain Surveying)

भूमि सर्वेक्षण (Land Surveying): भूमि सर्वेक्षण निम्नलिखित में से एक या अधिक उद्देश्यों के लिए किया जाता है:

I भूमि के एक टुकड़े (या पथ) की सीमाओं के सटीक विवरण के लिए डेटा सुरक्षित करने के लिए।

II अपने क्षेत्र का निर्धारण करने के लिए।

III योजना बनाने के लिए आवश्यक डेटा को सुरक्षित करना।

IV किसी भूमि के एक टुकड़े की सीमाओं को फिर से स्थापित करने के लिए जिसका पहले सर्वेक्षण किया जा चुका है, और

V भूमि के एक टुकड़े को कई इकाइयों में विभाजित करना।

भूमि सर्वेक्षण के दो सामान्य तरीके हैं (There are two general methods of land surveying)

1 त्रिकोणीयकरण (Triangulation) और

2 परिभ्रमण (Traversing)

1 **त्रिकोणीयकरण सर्वेक्षण (Triangulation Survey):** त्रिकोणमितीय या भूगर्भीय सर्वेक्षणों का आधार त्रिभुज है। त्रिभुज शब्द जब बिना योग्यता के प्रयोग किया जाता है, सर्वेक्षण की एक प्रणाली को दर्शाता है जिसमें विभिन्न त्रिभुजों के पक्षों की गणना की जाती है

I एक सीधी रेखा को मापता हूं, जिसे आधार रेखा कहा जाता है, और

II प्रत्येक त्रिभुज के तीन कोणों को एक थियोडोलाइट से सटीक रूप से मापा जाता है।

श्रृंखला त्रिभुज या जरीब सर्वेक्षण (Chain triangulation or chain surveying): यह सर्वेक्षण की प्रणाली है जिसमें विभिन्न त्रिभुजों के किनारों को सीधे मैदान में मापा जाता है और कोई कोणीय माप नहीं लिया जाता है। सर्वेक्षण का सबसे सरल प्रकार जरीब सर्वेक्षण है। यह सबसे उपयुक्त है जब-

NOT TO BE REPUBLISHED

I मैदान काफी समतल है और साधारण विवरण के साथ खुला है।

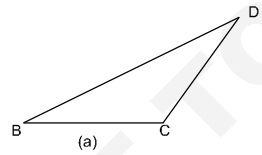
II योजनाओं की बड़े पैमाने पर आवश्यकता होती है जैसे कि सम्पदा, क्षेत्र आदि।

III क्षेत्र कुछ हद तक छोटा है।

यह बड़े क्षेत्रों के लिए अनुपयुक्त है, और कई विवरण या कठिन या जंगली देश के साथ भीड़भाड़ वाले क्षेत्र। एक जरीब सर्वेक्षण का सिद्धांत त्रिभुज है। इसमें त्रिभुजों के ढांचे की व्यवस्था शामिल है क्योंकि एक त्रिभुज एकमात्र सरल समतल आकृति है, जिसे केवल इसकी भुजाओं की लंबाई से ही प्लॉट किया जा सकता है। अपनाए जाने वाले त्रिभुजों की सटीक व्यवस्था जमीन के आकार और विन्यास और प्राकृतिक बाधाओं के मिलने पर निर्भर करती है। यदि कोई बिंदु दो चापों के प्रतिच्छेदन द्वारा स्थित है, तो त्रिज्या में त्रुटियों के कारण इसका विस्थापन न्यूनतम होता है यदि चाप 90° पर प्रतिच्छेद करते हैं। त्रिभुज की तीनों भुजाएँ समान रूप से त्रुटि के लिए उत्तरदायी होती हैं, प्रत्येक कोण के तीन कोणों में से प्रत्येक त्रिभुज लगभग 60° का होना चाहिए। यानी त्रिभुज समबाहु होना चाहिए। इसलिए, एक समबाहु त्रिभुज को अधिक कोण वाले त्रिभुज की तुलना में अधिक सटीक रूप से प्लॉट किया जा सकता है। इसलिए सबसे अच्छा आकार का त्रिभुज समबाहु है और इस रूप को अनुमानित करना वांछनीय है ताकि माप और प्लॉटिंग में त्रुटियों के कारण विकृति न्यूनतम हो।

इसलिए, ढांचे में ऐसे त्रिभुज शामिल होने चाहिए जो जितना संभव हो सके लगभग समबाहु हों, ऐसे त्रिभुजों को अच्छी तरह से वातानुकूलित, या अच्छी तरह से आकार के रूप में जाना जाता है। एक त्रिभुज को अच्छी तरह से वातानुकूलित या अच्छी तरह से आनुपातिक कहा जाता है जब इसमें 30 डिग्री से छोटा कोण नहीं होता है और 120 डिग्री से बड़ा कोण नहीं होता है। III - 30° से कम या 120° से अधिक कोण वाले वातानुकूलित त्रिभुजों (Fig 8) से हमेशा बचना चाहिए। हालांकि, यदि वे अपरिहार्य हैं, तो बदलने और साजिश रचने में बहुत सावधानी बरतनी चाहिए।

Fig 8



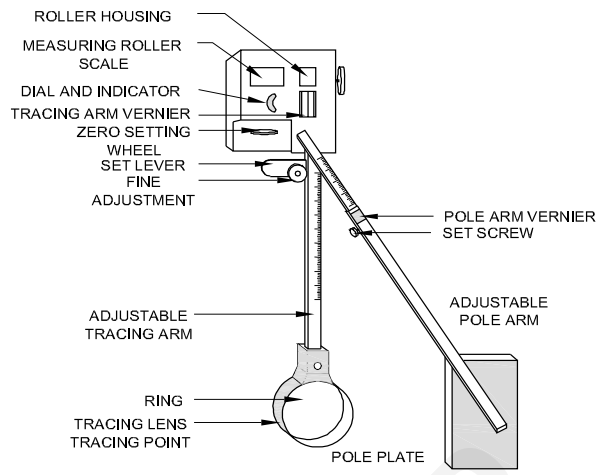
CHAIN TRIANGULATION OR CHAIN SURVEYING

DCN214118

प्लैनिमीटर (Planimeter)(Fig 9) : प्लेनीमीटर किसी भी आकार की समतल आकृतियों के क्षेत्रफलों के सटीक मापन के लिए एक सरल उपकरण है। किसी क्षेत्र को मापने के लिए, केवल ट्रेसिंग लेंस के केंद्र बिंदु (रिंग के साथ) के साथ घड़ी की दिशा में आकृति की रूपरेखा का पता लगाना और तराजू पर परिणाम को पढ़ना आवश्यक है।

प्लैनिमीटर में 3 अलग-अलग भाग होते हैं; ट्रेसिंग आर्म जिससे रोलर हाउसिंग पोल आर्म और पोल प्लेट जुड़ा हुआ है। मामले में तीन भागों को अलग-अलग पैक किया जाता है। पोल आर्म एक साधारण बीम है। प्रत्येक छोर पर एक गेंद तय की जाती है, एक रोलर हाउसिंग में फिट करने के लिए, दूसरा पोल प्लेट में। रोलर हाउसिंग तीन सपोर्ट पर टिकी हुई है; अनुरेखण लेंस, मापने वाला रोलर और एक सहायक गेंद।

Fig 9



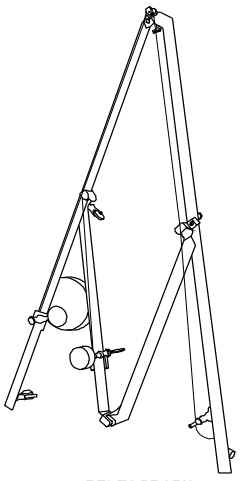
PLANIMETER

DCN21411F

पेंटाग्राफ (Pantagraph) (Fig 10): पेंटाग्राफ, बढ़े हुए या कम चित्र बनाने के लिए एक उपकरण, पहली बार सत्रहवीं शताब्दी की शुरुआत में दिखाई दिया, इसके आविष्कार का श्रेय जेसुइट गणितज्ञ और खगोलशास्त्री क्रिस्टोफ स्कीनर (1575 -1650) को दिया गया। यहां दिखाया गया CCA (कैनेडियन सेंटर फॉर आर्किटेक्चर) संस्करण, उन्नीसवीं शताब्दी की शुरुआत में इंग्लैंड में निर्मित किया गया था। यह लगभग 40 व्यक्तियों के संग्रह का हिस्सा है और CCA के ड्राइंग इंस्ट्रूमेंट्स और एड्स के सेट हैं।

लाख पीतल में उपकरण को निर्माता के नाम के साथ और मानक अनुपात और तराजू के साथ इसके कामकाज में सहायता करने के लिए उकेरा गया है। पेंटाग्राफ में एक पीतल की डिस्क शामिल होती है, जिसके नीचे की तरफ नुकीले बिंदु लगे होते हैं, ताकि टूल को ड्राफ्टिंग टेबल पर मजबूती से रखा जा सके, एक स्टाइलस जिसके साथ मौजूदा ड्राइंग का पता लगाया जा सके, और एक पेंसिल होल्डर जो एक लीड वजन रखने के लिए एक कप को भी समायोजित करता है। हाथी दांत के पहिये यंत्र को सुचारू रूप से चलने की अनुमति देते हैं। एक फिट महोगनी केस, लगा हुआ लगा, कार्यालय के भीतर और परिवहन के दौरान उपकरण की रक्षा करता है।

Fig 10



PENTAGRAPH

DCN21411G

NOT TO BE REPUBLISHED

जरीब सर्वेक्षण उपकरणों के बारे में परिचय (Introduction about chain survey instruments)

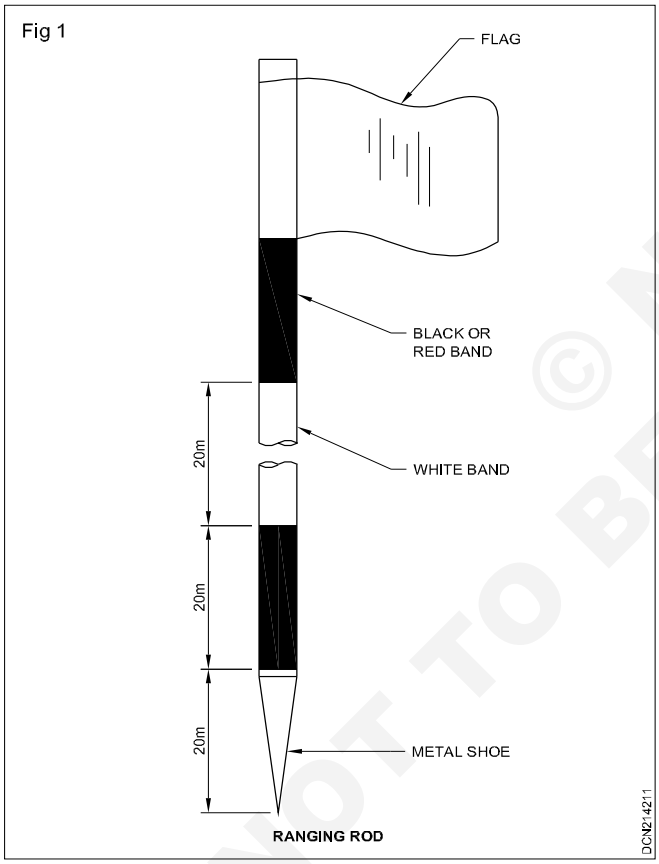
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **निम्नलिखित जरीब सर्वेक्षण उपकरणों के निर्माण और उपयोग का उल्लेख करें।**

- रेंजिंग रॉड (Ranging Rod)
- ऑफसेट रॉड (Offset Rod)
- सुआ (Arrows)
- लकड़ी की खूंटी (Wooden Peg)
- साहुल (Plumb bob)
- मापन टेप (Measuring Tapes)

रेंजिंग रॉड (Ranging Rod)(Fig 1)

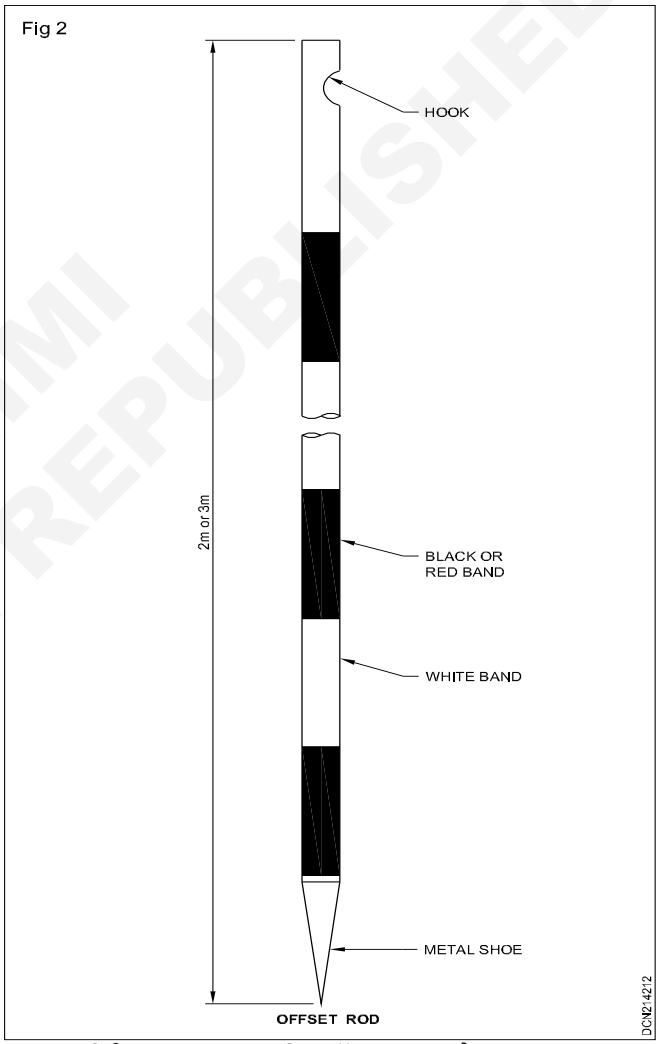
Fig 1



- यह 3 cm व्यास के साथ 2 मीटर या 3 मीटर लंबाई की लकड़ी / स्टील पाइप है
- इसे 20 cm बैंड चौड़ाई में लाल और सफेद या काले और सफेद रंग में रंगा जाता है
- रॉड के नीचे जमीन पर फिक्सिंग के लिए एक तेज धातु के जूते के साथ तय किया गया है
- जब यह 200 मीटर से अधिक दूरी पर होता है तो दृश्यता के लिए शीर्ष पर ध्वज लगाया जाता है।
- इसका उपयोग चेनिंग में स्टेशन की स्थिति बनाने के लिए किया जाता है।
- यह रेंजिंग में मध्यवर्ती बिंदुओं को ठीक करने के लिए भी प्रयोग किया जाता है।

ऑफसेट रॉड (Offset rod)(Fig 2)

Fig 2



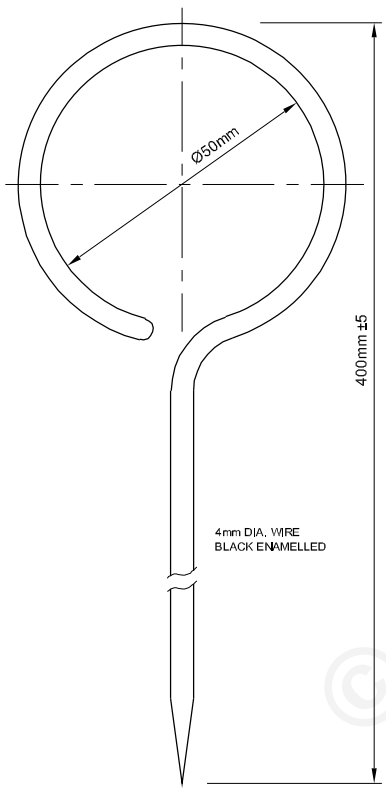
- यह शीर्ष पर हुक के साथ रेंजिंग रॉड के समान है
- इसका उपयोग हेजेज और अन्य अवरोधों के माध्यम से श्रृंखला को खींचने या धकेलने के लिए किया जाता है।
- इसका उपयोग ऑफसेट लाइन को संरेखित करने और शॉर्ट ऑफसेट को मापने के लिए भी किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सुआ (Arrows)

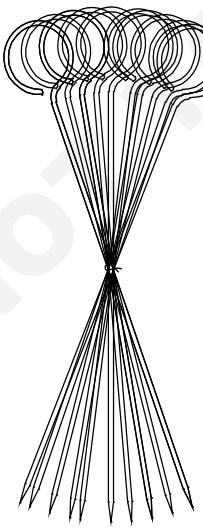
- यह 4 mm स्टील के तार से बना है और 40 cm लंबा है जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है। यह जमीन में डालने के लिए एक छोर पर नुकीला है। आसान हैंडलिंग के लिए दूसरा सिरा रिंग में मुड़ा हुआ है। प्रत्येक मीट्रिक श्रृंखला के साथ 10 तीर होंगे जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है
- इसका उपयोग चेनिंग की प्रक्रिया के दौरान प्रत्येक चेन के सिरों को बनाने के लिए किया जाता है।

Fig 3



ARROW

Fig 4

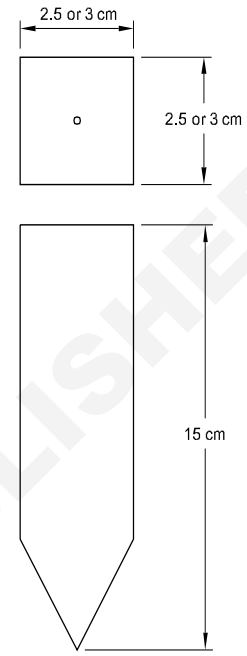


ARROWS

लकड़ी की खूंटी (Wooden peg)(Fig 5) : ये 15 cm लंबी होती हैं और एक सिरे पर पतली होती हैं। इसका उपयोग स्टेशनों की स्थिति को चिह्नित करने के लिए जमीन पर ड्राइव करने के लिए किया जाता है।

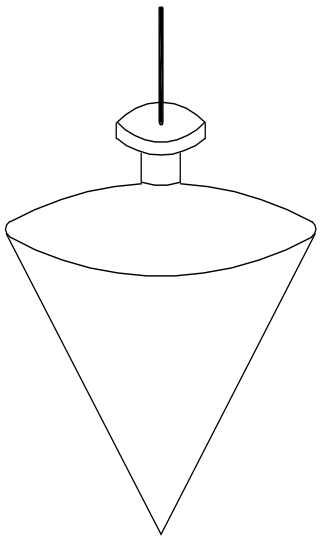
साहुल (Plumb bob)(Fig 6) : ढलान वाली जमीन के साथ चेनिंग करते समय इसका उपयोग जमीन पर बिंदुओं को स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है। इसका उपयोग थियोडोलाइट, कंपास और प्लेन टेबल में एक केंद्रित सहायता के रूप में भी किया जाता है

Fig 5



WOODEN PEG

Fig 6



PLUMB BOB

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मीट्रिक जरीब का परीक्षण (20m/30m) (Testing of metric chain (20m/30m)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **जरीब की जाँच की आवश्यकता बताएं**
- **परीक्षण के तरीके बताएं**
- **जरीब में त्रुटियों की सूची बनाएं**
- **जरीब में त्रुटि की सीमा बताएं**
- **जरीब को समायोजित करने की व्याख्या करें**
- **भारतीय ऑप्टिकल स्क्वायर का उल्लेख कीजिए।**

चैन की जाँच की आवश्यकता (Necessity of checking the chain): चैन की लंबाई टूट-फूट, कीचड़ चिपक जाने और तापमान में परिवर्तन के कारण बदल जाती है।

श्रृंखला की लंबाई किसके कारण बढ़ जाती है

- कड़ियों और जोड़ों में खिंचाव।
- छल्लों के खुल जाने से
- घिसाव वाली सतहों के घिस जाने से
- इसे कांटों या झाड़ी और बाड़ के माध्यम से खींचने में रफ हैंडलिंग।

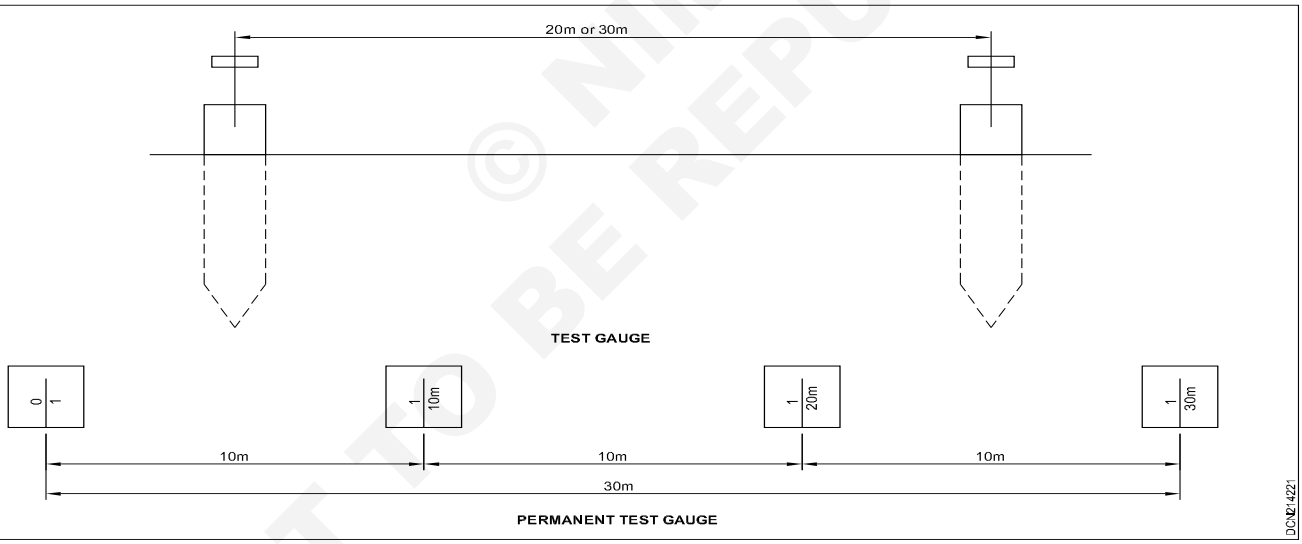
कड़ियों के झुकने और कीचड़ से चिपक जाने से जंजीर की लंबाई कम हो जाती है।

इसलिए सर्वे का काम शुरू करने से पहले चेन की जांच करना जरूरी हो जाता है। जरीब का परीक्षण करने से पहले, बेंटअप लिंक को सीधा किया जाना चाहिए और जोड़ों से कीचड़ को हटाया जाना चाहिए।

परीक्षण श्रृंखला की विधि (Method of testing chain)

- एक जरीब के परीक्षण की विधि निम्नलिखित है (Fig 1)
- इसकी तुलना चेन स्टैंडर्ड या टेस्ट गेज से करें।
- चेन की तुलना क्रमिक रूप से निर्धारित लेवलिंग स्टाफ से करें।
- इस उद्देश्य के लिए विशेष रूप से आरक्षित स्टील टेप के साथ जरीब की तुलना करके

Fig 1



जरीब में त्रुटियां (Errors in Chain)

जरीब में त्रुटियां हैं:

1 **यंत्र त्रुटि (Instrumental Error):** वे उपकरणों के दोषपूर्ण समायोजन के कारण होते हैं जैसे कि जरीब बहुत लंबी या बहुत छोटी हो सकती है आदि।

2 **प्राकृतिक त्रुटियाँ (Natural Errors):** वे तापमान में परिवर्तन के कारण उत्पन्न होती हैं।

3 **व्यक्तिगत त्रुटियाँ (Personal Errors):** वे जरीब के सीधे न होने के कारण होती हैं।

चेनिंग में गलतियाँ (Mistakes in Chaining): आमतौर पर अनुभवी चेनमैन द्वारा गलतियां की जाती हैं। सावधानी से काम करने से इनसे बचा जा सकता है। क्षेत्र में की जाने वाली सामान्य गलतियाँ निम्नलिखित हैं।

I **जरीब की लंबाई को गलत तरीके से गिनना (Miscounting the chain length):** यह सबसे गंभीर गलती है और गलत गिनती के कारण या सुआ/तीर के नुकसान के कारण होती है।

II **सुआ का विस्थापन (Displacement of Arrows):** यदि कोई सुआ विस्थापित हो जाता है, तो उसे ठीक से नहीं बदला जा सकता है। इस गलती से बचने के लिए, जरीब की लंबाई के अंत को जमीन पर एक क्रॉस को खरोंच कर और एक सुआ को ठीक करके चिह्नित किया जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

III **गलत पढ़ना (Misreading):** यह जरीब के गलत छोर से पढ़ने के कारण होता है। केंद्रीय टैग की स्थिति को ध्यान से देखकर इससे बचा जा सकता है।

जरीब में त्रुटि की सीमाएं (Limits of Error in Chain): भारतीय मानक विनिर्देशों के अनुसार, जरीब की प्रत्येक मीटर लंबाई ± 2 mm के भीतर सटीक होनी चाहिए जब 8 किलो के तनाव के साथ मापा जाता है और एक प्रमाणित स्टील टेप के खिलाफ जांच की जाती है जिसे 20 डिग्री सेल्सियस पर मानकीकृत किया गया है।

श्रृंखला की कुल लंबाई निम्नलिखित सीमाओं के भीतर होनी चाहिए।

20 मीटर जरीब: ± 5 mm

30 मीटर जरीब: ± 8 mm

जरीब का समायोजन (Adjusting the Chain)

A यदि जरीब को मानक लंबाई से अधिक लंबाई में पाया जाता है, तो इसे समायोजित किया जा सकता है।

i खुले हुए छल्लों के जोड़ों को बंद करके।

ii चपटे बाहर के छल्ले के आकार में वापस हथौड़ा मारकर।

iii कुछ बड़े वलय को छोटे वलय से बदलकर।

iv कुछ छल्लों को हटाकर।

v हैंडल पर लिंक्स को एडजस्ट करके।

B यदि श्रृंखला को मानक लंबाई से कम लंबाई में पाया जाता है, तो इसे ठीक किया जा सकता है।

i बेंट अप लिंक्स को सीधा करके।

ii कुछ छोटे रिंगों को बड़े वाले से बदलकर।

iii आवश्यकता के अनुसार नए छल्ले डालने से

iv हैंडल पर लिंक्स को एडजस्ट करके।

जरीब द्वारा दूरी का मापन (Measurement of distance by chain)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **एक रेखा के श्रृंखलन और श्रृंखलन के बारे में बताएं**
- **जरीब को अनफोल्ड करना बताये**
- **जरीब पढ़ने का वर्णन करें**
- **जरीब को फ़ोल्ड करने की स्थिति बताएं**
- **जरीब में त्रुटियों की गणना करें।**

चेनिंग (Chaining)

परिभाषा (Definition): दो बिंदुओं के बीच की दूरी को किसी जंजीर या टेप की सहायता से मापने की क्रिया को चेनिंग कहते हैं।

सामान्य कार्यों के लिए दूरियों को मापने के लिए जरीब का उपयोग किया जाता है, लेकिन जहां बड़ी सटीकता की आवश्यकता होती है, वहां हमेशा एक स्टील टेप का उपयोग करते है।

मीट्रिक जरीब की पहचान और निर्माण (Identification and Construction of metric Chain)

यह एक मापने वाला उपकरण है जिसमें

I 20 मी जरीब में 100 कड़ियाँ और (Fig 1)

II 30M जरीब में 150 कड़ियाँ (Fig 2)

- यह 4mm ब्यास से बना है। हल्के स्टील के तार।
- प्रत्येक कड़ी जिसकी लंबाई 20 cm है और जरीब को लचीलापन देने के लिए तीन गोलाकार छल्ले के माध्यम से एक साथ जुड़ा हुआ है।
- कड़ियों की लंबाई दो लगातार मध्य वलय के केंद्रों के बीच की दूरी है।
- चेन के सिरों पर कुंडा जोड़ों के साथ पीतल के हैंडल दिए गए हैं ताकि चेन को बिना घुमाए ही घुमाया जा सके।
- हैंडल के बाहर श्रृंखला का शून्य बिंदु या अंत बिंदु है।
- चेन की लंबाई एक हैंडल के बाहर से दूसरे हैंडल के बाहर की दूरी है।
- एंड लिंक में हैंडल की लंबाई भी शामिल होती है।
- चेन में हर एक मीटर लंबाई में पीतल के छल्ले होते हैं।
- जैसा कि (Fig 1 & 2) में दिखाया गया है, प्रत्येक 5 मीटर लंबाई पर पीतल की टिक्की दी गई हैं।

एक लाइन चेनिंग (Chaining a Line)

चेनिंग ऑपरेशन के लिए दो चेन मैन की आवश्यकता होती है।

- चेन के आगे के छोर पर चेन मैन को लीडर कहा जाता है और पीछे के छोर पर दूसरे चेन मैन को फॉलोअर कहा जाता है।
- नेता और अनुयायी के कर्तव्यों को नीचे सारणीबद्ध किया गया है:

नेता	अनुगामी
जरीब को आगे खींचने के लिए।	लीडर को अंतिम स्टेशनों पर रेंजिंग रॉड के अनुरूप होने का निर्देश देना।
प्रत्येक जरीब के अंत में एक तीर डालने के लिए।	जरीब के पिछले सिरे को ले जाने के लिए सुनिश्चित करें कि इसे जमीन से ऊपर खींचा गया है।
अनुयायी के निर्देशों का पालन करने के लिए	लीडर द्वारा डाले गए तीरों को लेने के लिए।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

जंजीर खोलना (Unfolding the chain): जरीब शुरू करने से पहले सर्वेक्षण या अनुयायी अपने बाएं हाथ में चेन के दोनों हैंडल रखते हुए दाहिने हाथ से चेन को आगे की दिशा में फैलाएं। लीडर अपने हाथ में चेन को संभालता है और तब तक आगे बढ़ता है जब तक कि चेन पूरी तरह से विस्तारित न हो जाए।

जरीब पढ़ना (Reading the chain)

- जरीब को पढ़ने में कठिनाई के बिना प्रत्येक 5 मीटर लंबाई पर लंबी और प्रत्येक 1 मीटर लंबाई में छोटे पीतल के छल्ले द्वारा जरीब को चिह्नित किया जाता है।
- माप लेने में, अंतिम बिंदु से ठीक पहले टैग का निरीक्षण करें, जिसे मापा जा रहा है और आगे की दिशा में अंत बिंदु तक पीतल के छल्ले और लिंक की संख्या की गणना करें।
- जरीब के केंद्र के पास पढ़ने में केंद्रीय टैग की स्थिति देखने के लिए देखभाल की जानी चाहिए।
- कुल दूरी प्राप्त करने के लिए जरीब के उपरोक्त आंशिक भाग को पूर्ण जरीब की संख्या के साथ जोड़ें, यह दूरी एक से अधिक जरीब लंबाई से अधिक है।

जरीब को मोड़ना (Folding the Chain): क्षेत्र में काम करने के बाद जंजीर को एक बंडल में मोड़ना चाहिए। जरीब को बाएं हाथ में केंद्रीय दो रेखाएं लेकर तब तक मोड़ा जाता है जब तक कि लिंक का हैंडल न बन जाए और चमड़े की एक पट्टी के साथ लेट न जाए।

सही श्रृंखला में होने के कारण लंबाई में त्रुटि (Error in length due to in correct chain)

सही या सही दूरी =

गलत या मापी गई दूरी X

$$\frac{\text{Incorrect length of chain (or) tape}}{\text{Correct length chain (or) tape}}$$

(OR)

सही दूरी = मापी गई दूरी $x\frac{L}{L}$

जहां L = जरीब या टेप की सही लंबाई

L' =जरीब या टेप की गलत लंबाई

गलत जरीब के कारण क्षेत्र में त्रुटि

सही क्षेत्र = मापा क्षेत्र $X\left(\frac{L'}{L}\right)^2$

गलत जरीब के कारण आयतन में त्रुटि

True volume=Measured Volume $= X\left(\frac{L'}{L}\right)^3$

उदाहरण

समस्या 1

20 मीटर जरीब द्वारा मापी गई दो बिंदुओं के बीच की दूरी 720 मीटर दर्ज की गई। बाद में पता चला कि इस्तेमाल की गई चेन 4 cm बहुत लंबी थी। बिंदुओं के बीच की वास्तविक दूरी क्या थी?

समाधान

True distance = Measure distance $= X\left(\frac{L'}{L}\right)^3$

Measured distance = 720 m

Chain = 20m

Error = (+) 4 cm

$\therefore L' = 20 + \frac{4}{100} = 20.05 \text{ m}, L = 20$

True distance $= 720X \frac{20.04}{2} = 721.44\text{m}$

समस्या 2

एक क्षेत्र का एक जरीब द्वारा सर्वेक्षण किया गया और क्षेत्रफल 127.34 हेक्टेयर पाया गया। यदि माप में प्रयुक्त जरीब 0.8% बहुत लंबी थी। क्षेत्र का सही क्षेत्र क्या है?

समाधान

Chain used = 100 units

True area = Measured area

L = 100 + 0.8 = 100.8 units, L = 100 units $X\left(\frac{L'}{L}\right)^2$

True area

$= 127.34 X\left(\frac{100.8}{100}\right)^2$

= 129.386 hectares

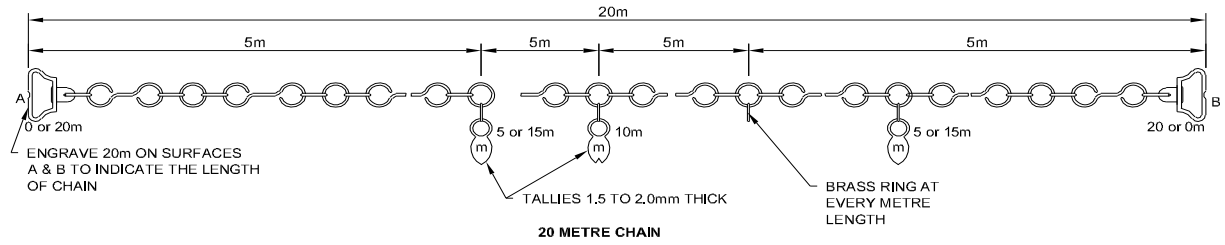
अभ्यास

1 एक 30 मीटर की चेन से मापी गई एक लाइन की लंबाई 4920 मीटर पाई गई। यदि जरीब 0.3 लिंक बहुत छोटी थी, तो रेखा की सही लंबाई ज्ञात कीजिए।

2 2660 मीटर लंबी एक सड़क वास्तव में 2652 मीटर पाई गई जब एक दोषपूर्ण 30 मीटर श्रृंखला के साथ मापा गया। चेन को कितने करेक्शन की जरूरत है?

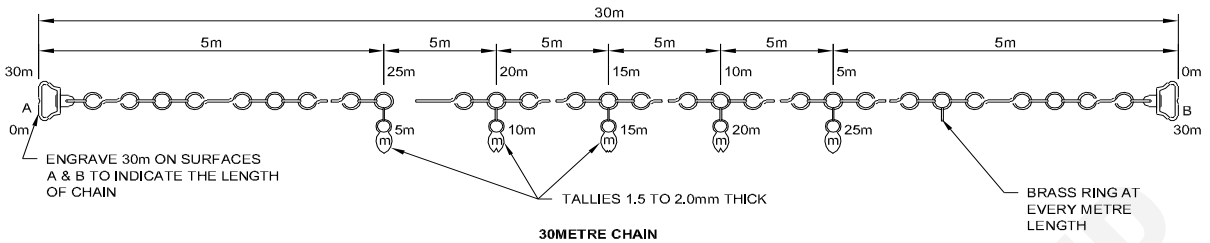
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

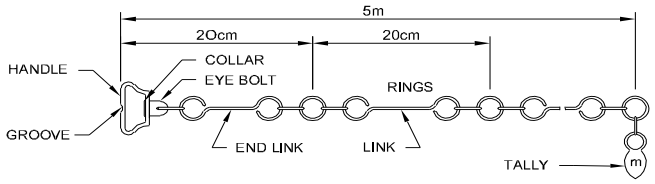


20 METRE CHAIN

Fig 2

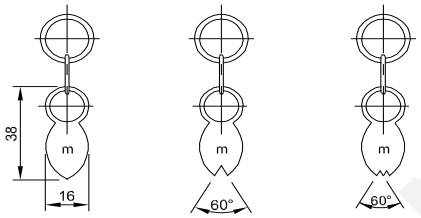


30METRE CHAIN



DETAILS OF A METRIC CHAIN

A LINK OF A CHAIN



SHAPE OF TALLIES IN 30m METRIC CHAIN

DCN214131

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

मौजा मानचित्र का ज्ञान (Knowledge of mouza map)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप आप यह जान सकेंगे :

- **ऊपर मौजा का वर्णन करें।**

मौज़ा (Mouza): बांग्लादेश, पाकिस्तान और भारत के कुछ हिस्सों में एक मौज़ा (या मौज़ा) एक प्रकार का प्रशासनिक जिला है, जो एक विशिष्ट भूमि क्षेत्र के अनुरूप होता है, जिसके भीतर एक या अधिक बस्तियाँ हो सकती हैं। 20वीं शताब्दी से पहले, परगना या राजस्व जिले में एक राजस्व संग्रह इकाई के लिए संदर्भित शब्द। जैसे-जैसे आबादी बढ़ती गई और गाँव अधिक सामान्य और विकसित होते गए, मौज़ा की अवधारणा का महत्व कम होता गया। आज यह ज्यादातर ग्राम या गांव का पर्याय बन गया है। उदाहरण के लिए अधिकांश जनगणना और मतदाता सूची में अब मौजों के बजाय गांव के नाम का उपयोग किया जाता है।

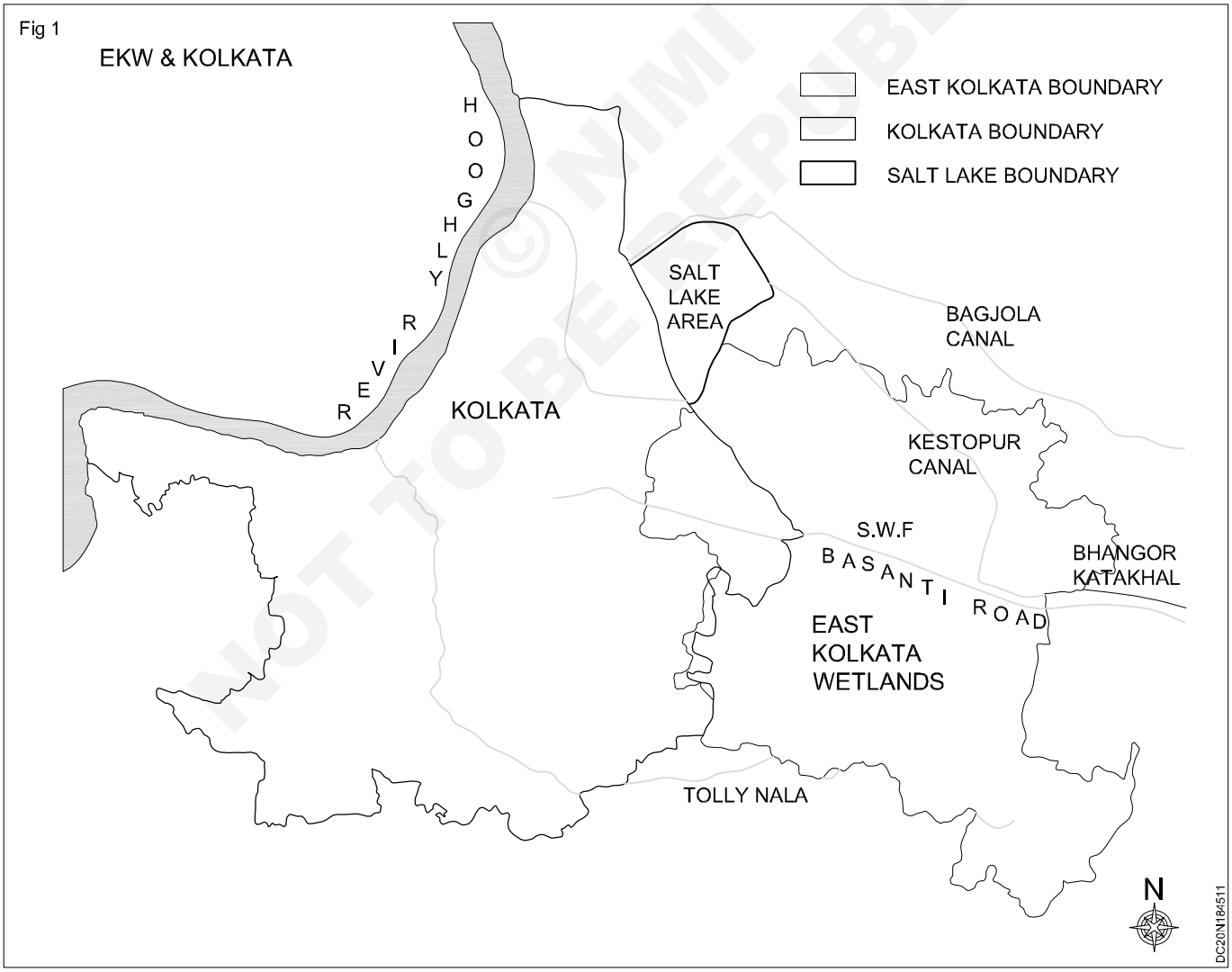
इस शब्द का भारत के असम क्षेत्र में एक समान अर्थ है, जहां एक मौजा एक जिले में या एक बड़े असमिया शहर के भीतर एक इलाका है। इस शब्द को गाँव (असमियों, हिंदी और उर्दू में अर्थ गाँव) के साथ भ्रमित नहीं किया जाना चाहिए, असम में, कई गाँव आमतौर पर एक ही मौज़ा बनाते हैं। मौजा के मुखिया को मौजदार या मजूमदार के नाम से जाना जाता है।

मौजा मानचित्र का अध्ययन करें (Study the mouza map)

कोलकाता मौजा नक्शा (Fig 1)

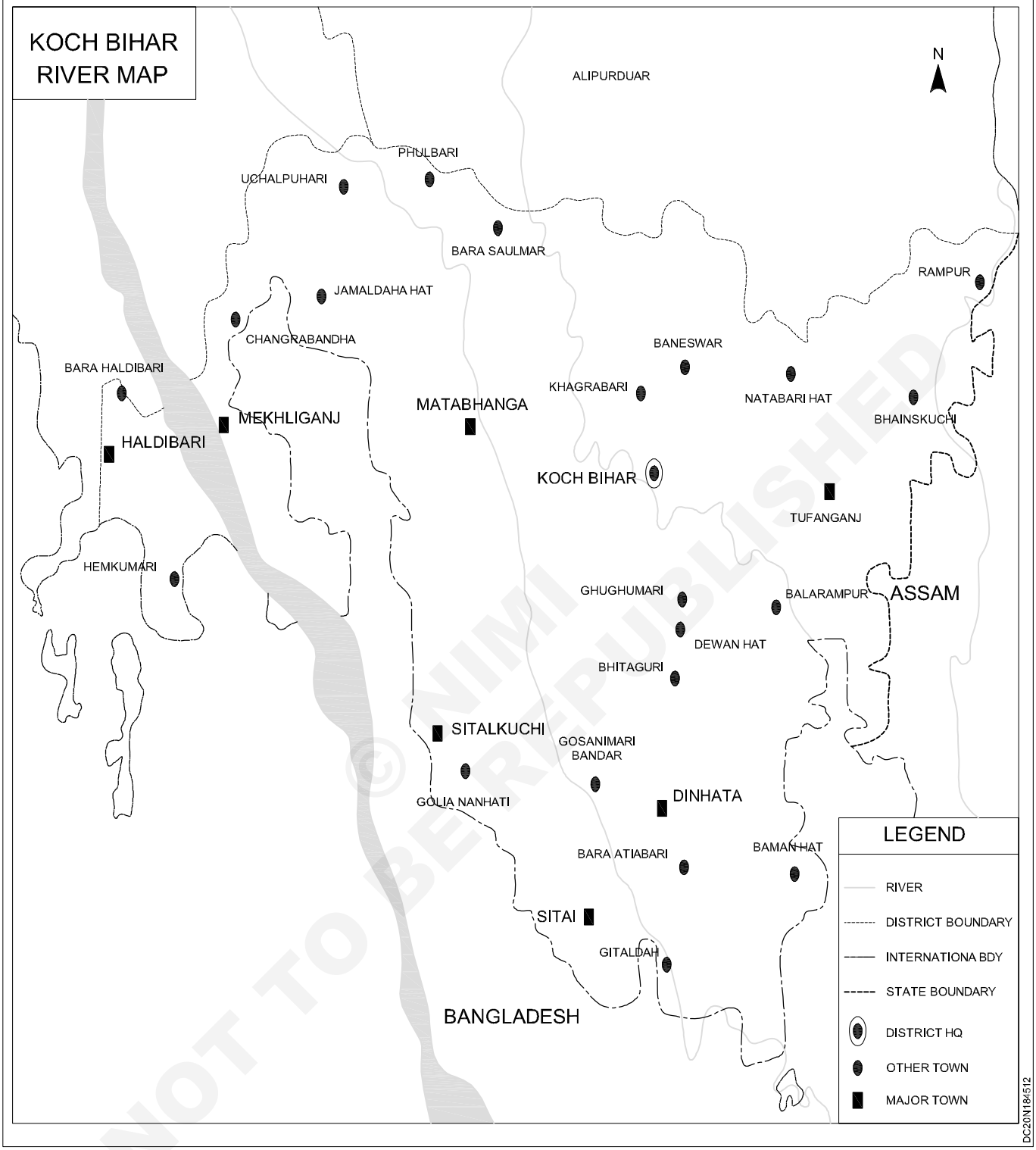
कोच बिहार नदी का नक्शा (Fig 2)

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

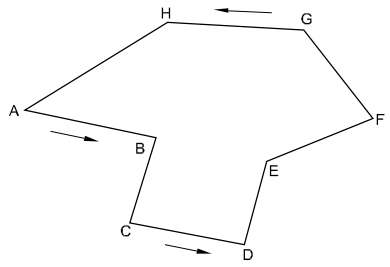
कम्पास सर्वेक्षण में पहचान और उपकरणों के हिस्से (Identification and parts of instruments in compass survey)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ट्रैवर्सिंग के बारे में बताएं**
- **कम्पास के प्रकार बताएं**
- **प्रिज्मीय दिक्सूचक की रचना करे और नाम दें**
- **सर्वेक्षण के कम्पास को रेखांकित करे।**

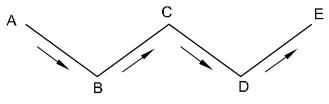
ट्रैवर्सिंग (Traversing): ट्रैवर्सिंग उस प्रकार का सर्वेक्षण है जिसमें फ्रेम वर्क से कई जुड़ी हुई सर्वेक्षण लाइनें और सर्वेक्षण लाइन की दिशाओं और लंबाई को क्रमशः एक कोण मापने वाले उपकरण और एक टेप की मदद से मापा जाता है। जब रेखाएं एक परिपथ बनाती हैं जो प्रारंभिक बिंदु पर समाप्त होती है तो बंद अनुप्रस्थ कहलाती है। (Fig 1) यदि सर्किट दूसरे स्थान पर समाप्त होता है जहां इसे एक खुला अनुप्रस्थ कहा जाता है। (Fig 2)

Fig 1



CLOSED TRAVERSE

Fig 2



OPEN TRAVERSE

कम्पास (Compass): एक कम्पास एक छोटा उपकरण है जिसमें अनिवार्य रूप से एक चुंबकीय सुई, एक अंशांकन चक्र और दृष्टि की रेखा होती है। जब दृष्टि रेखा को रेखा की ओर निर्देशित किया जाता है, तो चुंबकीय सुई चुंबकीय मेरिडियन की ओर इशारा करती है और रेखा जो चुंबकीय मेरिडियन के साथ बनाती है उसे अंशांकन सर्कल में पढ़ा जाता है।

कम्पास सीधे कोण को माप नहीं सकता है। यदि दो रेखाओं के बीच के कोण का पता लगाना हो तो सबसे पहले चुंबकीय मध्याह्न रेखा से उनके कोणों को अलग-अलग निर्धारित किया जाता है और दो वाल्वों का अंतर पाया जाता है जो रेखाओं के बीच के कोण के बराबर होता है।

कम्पास के प्रकार (Types of Compass): आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले कम्पास के दो रूप हैं:

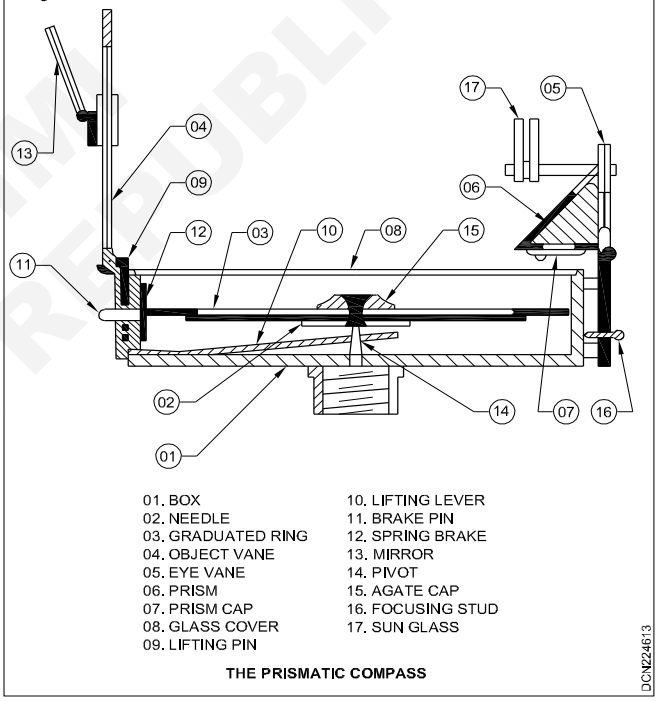
1 प्रिज्मीय कम्पास (The prismatic compass)

2 सर्वेक्षक कम्पास (The surveyors compass)

प्रिज्मीय कम्पास (The prismatic compass): यह सबसे सुविधाजनक पोर्टेबल चुंबकीय कम्पास है, जिसे या तो हाथ के उपकरण के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है या त्रिपाद पर लगाया जा सकता है। प्रिज्मीय कम्पास के मुख्य भाग Fig 3 में दिखाए गए हैं।

निर्माण (Construction)(Fig 3)

Fig 3



01. BOX
02. NEEDLE
03. GRADUATED RING
04. OBJECT VANE
05. EYE VANE
06. PRISM
07. PRISM CAP
08. GLASS COVER
09. LIFTING PIN
10. LIFTING LEVER
11. BRAKE PIN
12. SPRING BRAKE
13. MIRROR
14. PIVOT
15. AGATE CAP
16. FOCUSING STUD
17. SUN GLASS

THE PRISMATIC COMPASS

- प्रिज्मीय कम्पास में 8 cm से 12 cm व्यास के बेलनाकार धातु के बक्से होते हैं, जिसके केंद्र में एक धुरी (2) होती है जिसमें चुंबकीय सुई होती है। (3) जो पहले से ही अंशांकित एल्युमिनियम रिंग से जुड़ा हुआ है (4) एगेट कैप की मदद से (5)
- वलय को आधा डिग्री तक अंशांकित किया जाता है और एक परावर्तक प्रिज्म (6) द्वारा तैयार किया जाता है जो प्रिज्म कैप (7) द्वारा धूल, नमी आदि से सुरक्षित होता है।
- प्रिज्म के ठीक विपरीत वस्तु फलक (8) बॉक्स की तरफ टिका हुआ है और घोड़े के बाल (9) ले जा रहा है जिसके साथ एक वस्तु द्विभाजित है।
- दृष्टि भट्ठा के नीचे आंख के छेद पर आंख लगाई जाती है (10)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- प्रिज्म के विकर्ण से परावर्तित होने के बाद रिंग पर अंशांकन को सीधे आंख से देखा जा सकता है।
- फोकसिंग स्क्रू (11) द्वारा प्रिज्म को आंखों की दृष्टि से समायोजित करके अंशांकन को स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है
- आवर्धित रीडिंग देने के लिए प्रिज्म के क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर दोनों पक्षों को उत्तल बनाया गया है।
- धुरी के अनुचित घिसाव को रोकने के लिए, कांच के कवर (12) के सतह पर वस्तु फलक को नीचे लाया जाता है जो एक उठाने वाले पिन के खिलाफ दबाता है (13)
- लिफ्टिंग लीवर द्वारा सुई को स्वचालित रूप से धुरी से हटा दिया जाता है (14)
- रीडिंग लेने से पहले सुई के दोलनों को गीला करने के लिए और इसे जल्दी से आराम करने के लिए बॉक्स के अंदर से जुड़ा हल्का स्प्रिंग ब्रेक (15) ब्रेक पिन को धीरे से अंदर की ओर दबाकर रिंग के किनारे के संपर्क में लाया जाता है। (16)
- यदि बहुत ऊँची (या) बहुत नीची वस्तुओं के बेयरिंग लिए जाते हैं तो परावर्तक दर्पण (17) जो वस्तु फलक पर स्लाइड करता है झुका हुआ होता है और छवि घोड़े के बालों से द्विभाजित होती है।
- जब सूर्य या चमकदार वस्तुओं को विभाजित किया जाना हो तो एक जोड़ी धूप के चश्मे (18) को भट्ठा और रंगीन फलक के बीच प्रस्तावित करना होगा।
- जब कम्पास उपयोग में न हो तो एक धातु का आवरण कांच के आवरण के साथ-साथ वस्तु फलक पर भी फिट हो जाता है।
- प्रिज्मीय कम्पास (Fig 4a) में सुई के दक्षिण छोर पर 0 या 360^0 के साथ घड़ी की दिशा में रिंग पर निशान को चिह्नित किया जाता है।
- ताकि 90^0 पश्चिम में 180^0 उत्तर में और 270^0 पूर्व में अंकित हो।
- आंकड़े उलटे लिखे गए हैं जैसा कि (Fig 4b) में है।

Fig 4a

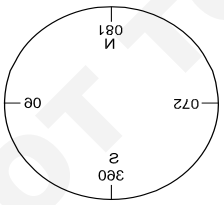
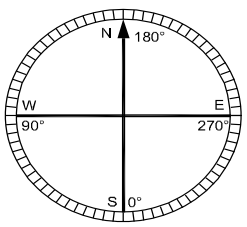


Fig 4b



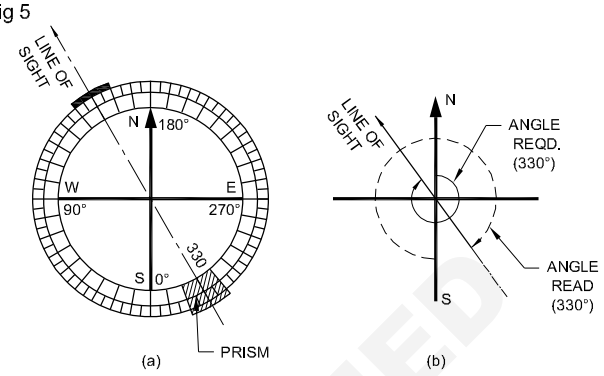
SYSTEM OF GRADUATION IN PRISMATIC COMPASS

DCN224614

- प्रिज्मीय कम्पास का सबसे बड़ा लाभ यह है कि आंखों की स्थिति को बदले बिना वस्तु को देखने के साथ-साथ पढ़ने के चक्र दोनों को एक साथ किया जा सकता है।

बेयरिंग प्रिज्म के नीचे प्रेक्षक के छोर पर (अर्थात दक्षिण छोर पर) 330° दिखाता है (Fig 5)

Fig 5

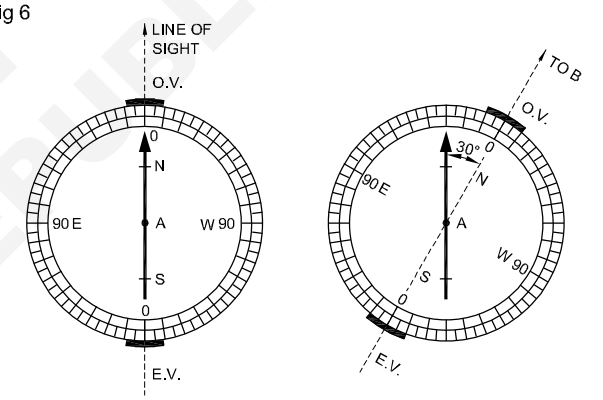


OBSERVATION AND READING IN PRISMATIC COMPASS

DCN224615

सर्वेयर कम्पास (Surveyors Compass): यह निम्नलिखित कुछ संशोधनों को छोड़कर प्रिज्मीय कम्पास के समान है (Fig 6)

Fig 6



SYSTEM OF GRADUATION IN SURVEYOR'S COMPASS

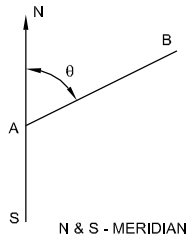
DCN224616

- ग्रैजुएटेड रिंग सीधे सर्कुलर बॉक्स से जुड़ी होती है न कि चुंबकीय सुई से।
- चुंबकीय सुई धुरी के ऊपर स्वतंत्र रूप से तैरती है।
- नेत्र फलक से कोई प्रिज्म जुड़ा नहीं है और इसमें एक संकीर्ण ऊर्ध्वाधर भट्ठा है।
- सुई के उत्तरी छोर पर सीधे नग्न आंखों से रीडिंग ली जाती है।
- उत्तर और दक्षिण छोर पर 0°, पूर्व और पश्चिम छोर पर 90^0 डिग्री होने की चतुर्भुज प्रणाली में दाईं ओर अंशांकन किया गया है। Fig 6A दिखाता है कि जब 'B' और बेयरिंग की ओर दृष्टि रेखा N 30° E है।

एक रेखा का बेयरिंग (Bearing of a line): यह क्षैतिज कोण है जो एक रेखा कुछ संदर्भ दिशा के साथ बनाती है जिसे मेरिडियन भी कहा जाता है। संदर्भ दिशा निम्नलिखित में से कोई भी हो सकती है (Fig 7)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 7



N & S - MERIDIAN
θ - BEARING
BEARING OF A LINE

DCN224617

- सत्य मेरिडियन (True meridian)
- चुंबकीय मेरिडियन (Magnetic meridian)
- कल्पित मेरिडियन (An assumed meridian)

सत्य मेरिडियन (True Meridian): किसी स्थान का मेरिडियन एक दिशा है जो उस स्थान और दो उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों से होकर पृथ्वी के चारों ओर से गुजरने वाले एक काल्पनिक वृत्त द्वारा इंगित की जाती है।

प्रिज्मीय कम्पास और सर्वेक्षक कम्पास के बीच तुलना

क्र.सं.	वस्तु	प्रिज्मीय कम्पास	सर्वेयर कम्पास
1	चुंबकीय सुई	सुई व्यापक प्रकार की होती है और सुई सूचकांक के रूप में कार्य नहीं करती है।	सुई किनारे की पट्टी प्रकार की सुई की होती है और सूचकांक के रूप में भी कार्य करती है।
2	अंशांकन चक्री	अंशांकन चक्री सुई से जुड़ी होती है। रिंग दृष्टि रेखा के साथ-साथ नहीं घूमती है। अंशांकन पूरे सर्कल बेयरिंग सिस्टम में होते हैं, दक्षिण छोर पर 0° पश्चिम में 90°, उत्तर में 180° और पूर्व में 270° होते हैं। उत्कीर्ण अंशांकन उल्टे हैं	अंशांकन चक्री बॉक्स से जुड़ी होती है न कि सुई से। रिंग दृष्टि की रेखा के साथ घूमती है। अंशांकन क्वाड्रंटल बियरिंग सिस्टम में होते हैं, जिसमें उत्तर प्रणाली में 0 ° उत्तर और दक्षिण में 0 °, पूर्व और पश्चिम में 90 ° होता है। पूर्व और पश्चिम आपस में जुड़े हुए हैं। उत्कीर्ण अंशांकन सीधे हैं।
3	दृष्टि फलक	ऑब्जेक्ट वेन में वर्टिकल हेयर के साथ मेटल वेन होता है	उत्कीर्ण किए गए अंशांकन खड़े हैं।
4	पढ़ना	आई वेन के साथ दिए गए प्रिज्म की मदद से रीडिंग ली गई। प्रेक्षक की एक ही स्थिति से देखना और पढ़ना एक साथ किया जा सकता है।	ऑब्जेक्ट वेन में वर्टिकल हेयर के साथ मेटल वेन होता है। रीडिंग सीधे ग्लास के ऊपर से देखकर ली जाती है।
5	तिपाई	इसका उपयोग त्रिपाद के साथ या उसके बिना किया जाता है।	प्रेक्षक की एक स्थिति से एक साथ देखना और पढ़ना नहीं किया जा सकता है इसका उपयोग त्रिपाद के बिना नहीं किया जा सकता है

सत्य बेयरिंग (True Bearing): एक लाइन और ट्रू मेरिडियन के बीच के क्षैतिज कोण को लाइन का सत्य बियरिंग कहा जाता है। इसे अजीमथ भी कहते हैं।

चुंबकीय मेरिडियन (Magnetic Meridian): स्थानीय आकर्षक बलों से अप्रभावित स्वतंत्र रूप से निलंबित और ठीक से संतुलित चुंबकीय सुई द्वारा इंगित दिशा चुंबकीय मेरिडियन कहलाती है।

चुंबकीय बियरिंग्स (Magnetic Bearings): इस मेरिडियन के साथ एक रेखा जो क्षैतिज कोण बनाती है, उसे चुंबकीय बियरिंग्स या लाइन ऑफ़ बेयरिंग कहा जाता है।

एक कल्पित या स्वेच्छित मेरिडियन (An assumed or Arbitary meridian): स्वेच्छित मेरिडियन एक स्थायी और प्रमुख चिह्न या संकेत जैसे चर्च शिखर या चिमनी के शीर्ष की ओर कोई सुविधाजनक दिशा है। ऐसे मेरिडियन का उपयोग एक छोटे से क्षेत्र रेखाओं की सापेक्ष स्थिति निर्धारित करने के लिए किया जाता है।

स्वेच्छित बियरिंग्स (Arbitary Bearings): एक रेखा का स्वेच्छित बियरिंग वह क्षैतिज कोण होता है, जिसे वह किसी एक छोर से गुजरने वाले किसी भी स्वेच्छित मेरिडियन या रेखा के बीच के क्षैतिज कोण के साथ बनाता है और इस स्वेच्छित मेरिडियन को लाइन का स्वेच्छित बेयरिंग कहा जाता है।

बियरिंग्स का पदनाम (Designation of Bearings): बियरिंग्स को निम्नलिखित दो तरीकों से व्यक्त किया जाता है।

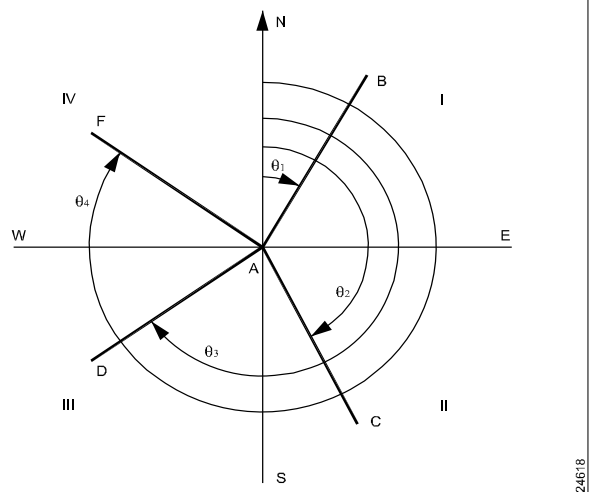
- पूर्ण वृत्त बीयरिंग (Whole circle bearings)
- चतुर्थांश बीयरिंग (Quadrantal bearings)

पूर्ण वृत्त बेयरिंग (Whole Circle bearing) (W.C.B): इस प्रणाली में, एक रेखा के बियरिंग्स को चुंबकीय उत्तर से दक्षिणावर्त दिशा में मापा जाता है। इस प्रकार बेयरिंग का मान 0° से 360° तक भिन्न होता है। प्रिज्मीय कम्पास पूरे सर्कल सिस्टम में लाइनों के बेयरिंग को मापता है।

Fig 8 का हवाला देते हुए AB का W.C.B q1 है; AC का q1 है और AC का q2 है; AD q3 है और AF का q 4 है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

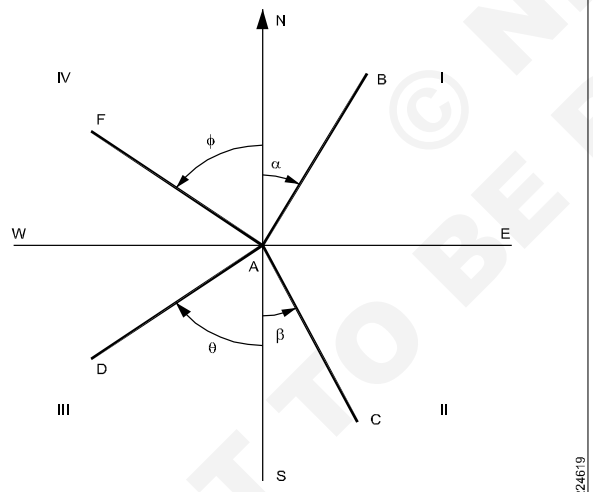
Fig 8



चतुर्थांश बीयरिंग (The Quadrantal bearings): इस प्रणाली में, एक रेखा के बीयरिंगों को पूर्व की ओर या उत्तर या दक्षिण से पश्चिम की ओर जो भी निकट हो, मापा जाता है। इस प्रकार उत्तर और दक्षिण दोनों को संदर्भ मध्याह्न रेखा के रूप में उपयोग किया जाता है और दिशा रेखा की स्थिति के आधार पर या तो दक्षिणावर्त या वामावर्त हो सकती है। इन बीयरिंगों को सर्वेक्षक कम्पास द्वारा देखा जाता है।

Fig 9 का उल्लेख करते हुए रेखा AB का QB μ है और इसे Nμ E के रूप में लिखा जाता है

Fig 9



लाइन AC का बेयरिंग बैंड होता है इसे S B E लिखा जाता है।

इसी तरह, रेखा AD और AF के बेयरिंग को S q W और N F W के रूप में लिखा जाता है

बियरिंग्स का एक प्रणाली से दूसरी प्रणाली में परिवर्तन

समानीत बेयरिंग (Reduced bearing)

जब पूरे सर्कल बीयरिंग 90^0 से अधिक हो जाते हैं, तो इसे चतुर्भुज बेयरिंग प्रणाली में परिवर्तित या कम करना होता है जिसमें त्रिकोणमितीय फ़ंक्शन के समान संख्यात्मक मान होते हैं जिसे समानीत बेयरिंग (RB) के रूप में जाना जाता है।

I Fig 8, W.C.B प्रणाली का उल्लेख करते हुए, W.C.B का R.B में रूपांतरण निम्नलिखित टेबल में व्यक्त किया जा सकता है।

II Fig 9 का हवाला देते हुए R.B का W.C.B में रूपांतरण निम्नलिखित टेबल में व्यक्त किया जा सकता है।

Table 1

रेखा	W.C.B के बीच	के लिए नियम R.B	चतुर्थांश
AB	0° and90°	R,B = W.C.B	NE
AC	90º and 180º	R,B =180º - W.C.B	SE
AD	180º and 270º	R.B = W.C.B - 180º	SW
AF	270º and 360º	R.B = 360º - W.C.B	NW

Table 2

रेखा	R.B	W.C.B के लिए नियम	W.C.B के बीच
AB	N α E	W.C.B = R.B	0 AND 90
AC	S β E	W.C.B = 180- R.B	90 AND 180
AD	S θ W	W.C.B = 180+ R.B	180 AND 270
AF	N ϕ W	W.C.B = 360 - B	270 AND 360

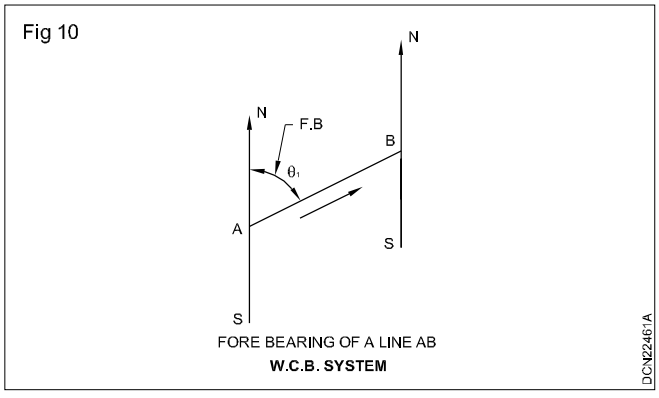
फोर बियरिंग्स और बैक बियरिंग्स (Fore Bearings and Back Bearings): प्रत्येक लाइन में दो बियरिंग्स होते हैं, जो लाइन के प्रत्येक छोर पर एक देखे जाते हैं। सर्वेक्षण की प्रगति में या आगे की दिशा में ली गई रेखा का बेयरिंग रेखा का अग्र या अग्रगामी (F.B) होता है। जबकि इसके विपरीत या विपरीत दिशा में लिए गए बेयरिंग को रिवर्स या बैक बेयरिंग (B.B) के रूप में जाना जाता है।

पूर्ण वृत्त बेयरिंग प्रणाली (Whole Circle bearing system)

Fig 10 दिखाता है। A से B की दिशा में व्यक्त की गई रेखा AB का बेयरिंग AB का F.B है।

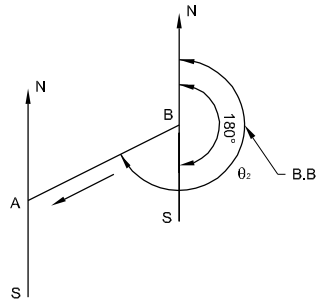
B से A की विपरीत दिशा में दर्ज होने पर रेखा AB का बेयरिंग BA का BB (या) F.B होता है (Fig 11)

Fig 10



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 11



BACK BEARING OF A LINE AB
W.C.B. SYSTEM

DCN22461B

पूर्ण वृत्त प्रणाली में, एक लाइन के आगे और पीछे के बेयरिंग में 180°. का अंतर होता है

∴ B.B एक रेखा = F. B ± 180° [समीकरण 1]

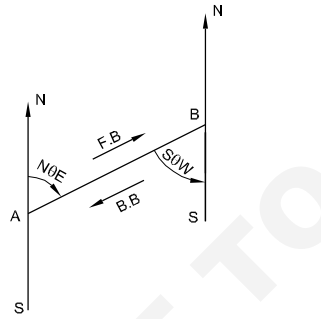
यदि F.B 180° से कम है और ऋण चिह्न 180° से अधिक है तो धन चिह्न का प्रयोग करें

चतुर्थांश बेयरिंग प्रणाली (Quadrantal bearing system)

चतुर्थांश प्रणाली में F.B और B.B संख्यात्मक रूप से समान हैं लेकिन विपरीत कार्डिनल बिंदुओं के साथ हैं। इसलिए एलाइन का B B, S के लिए N या N के लिए S को प्रतिस्थापित करके प्राप्त किया जा सकता है; और W के लिए E या E के लिए W इसके फोर बियरिंग में (Fig 12)।

मान लीजिए किसी रेखा का F.B n 30°E है तो उसका B. B, S 30° W′ के बराबर है

Fig 12



FORE BEARING OF AB = N θE
BACK BEARING OF AB = S θW
QUADRANTIAL BEARING SYSTEM

DCN22461C

उदाहरण

बेयरिंग के रूपांतरण पर समस्याएं

a निम्नलिखित W.C.B को चतुर्भुज बियरिंग्स में बदलें।

i 12° 30’

ii 160° 30’

iii 210° 30’

iv 285° 30’

हल

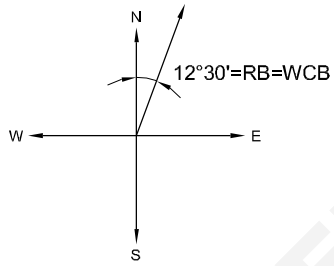
टेबल 1 में दिए गए नियमों को लागू करना

i W.C.B = 12° 30’

W.C.B = 12° 30 which is less than 90°

∴ R.B = N 12° 30’ E (Fig 1)

Fig 1



DCN224621

ii W.C.B = 160° 30’

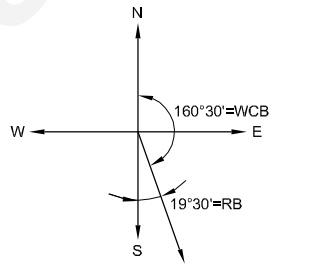
The W.C.B is within 90° to 180°

∴ RB = 180° - W.C.B

=180° - 160° 30’

= S19° 30’ E (Fig 2)

Fig 2



DCN224622

iii W.C.B = 210° 30’

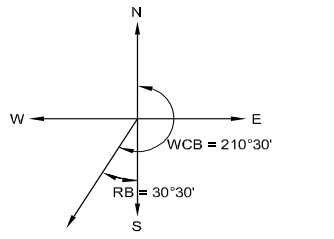
The W.C.B is within 180° to 270°

∴ RB = W.C.B - 180°

= 210° 30’ – 180’

= S 30° 30’ W (Fig 3)

Fig 3



DCN224623

iv W.C.B = 285° 30’

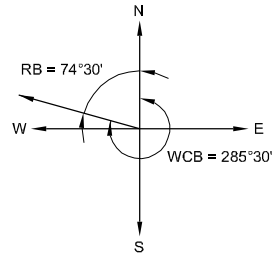
The W.C.B is within 270° to 360°

∴ R.B = 360° - W.C.B

= N 74° 30’ W (Fig 4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



B निम्नलिखित चतुर्भुज बीयरिंगों को पूरे सर्कल बीयरिंग में परिवर्तित करें।

I N 30° 30′ E

II S 70° 30′

III S 36° 30W

Iv N 85° 30W

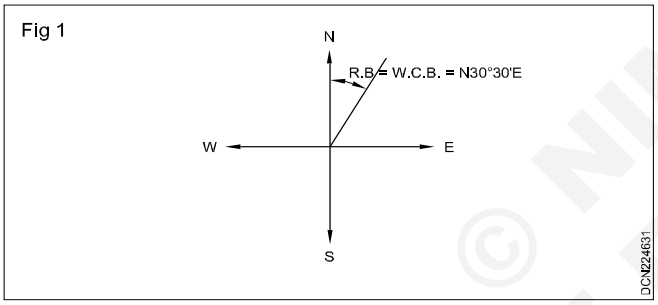
हल

टेबल 2 में दिए गए नियमों को लागू करना

i Q.B = N30° 30'E

W.C.B = RB = 30° 30' (Fig 1)

Fig 1



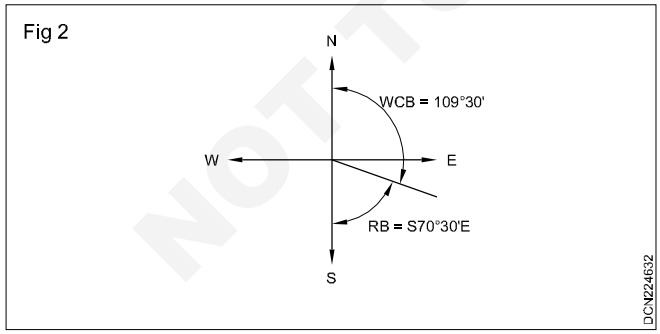
ii Q.B = S 70° 30'E

W.C.B =180° - R.B

= 180° - 70° 30'

= 109° 30' (Fig 2)

Fig 2



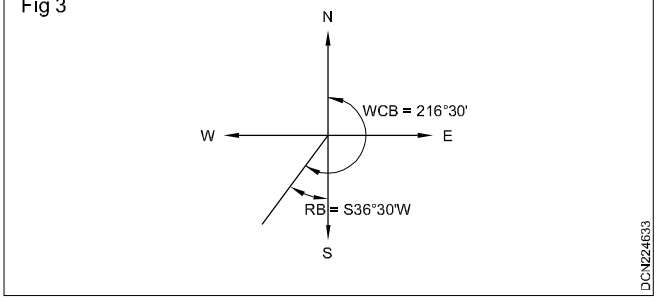
iii Q.B = S 36° 30'W

W.C.B = 180° + Q.B

= 180° + 36° 30'

= 216° 30' (Fig 3)

Fig 3

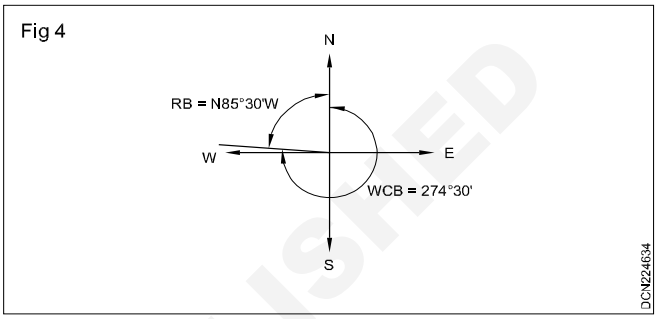


iv Q.B = N 85° 30'W

W.C.B = 360º - 85º 30'

= 274º 30' (Fig 4)

Fig 4



अभ्यास

1 निम्नलिखित W.C.B को R.B में बदलें:

a 87º 30'

b 120º 30'

c 210º 00

d 266º 30'

e 310º 30

f 359º 30'

2 निम्नलिखित R.B को W.C.B में बदलें

a N 46º 30' E

b S 20º 30' E

c S 10º 30' W

d N 50º 30' W

उदाहरण

एबी 63º 30′, BC 112º 30, CD 203º 30 लाइनों के निम्नलिखित प्रेक्षित फोर बियरिंग के बैक बियरिंग का पता लगाएं; DE 320º 30′

हल

समीकरण से (1)

∴ B.B = F.B ± 180º

+ चिह्न का प्रयोग करना जब F.B 180º से कम हो और - 180º . से अधिक हो

i F.B of AB = 63º 30 (Fig 1)

∴ B.B of AB = F.B of AB + 180º

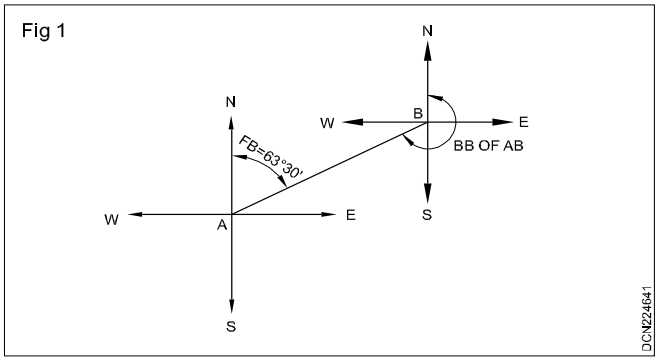
= F.B of AB + 180º

= 63º 30 + 180º

= 243º 30'

B.B of AB = 243º 30'

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

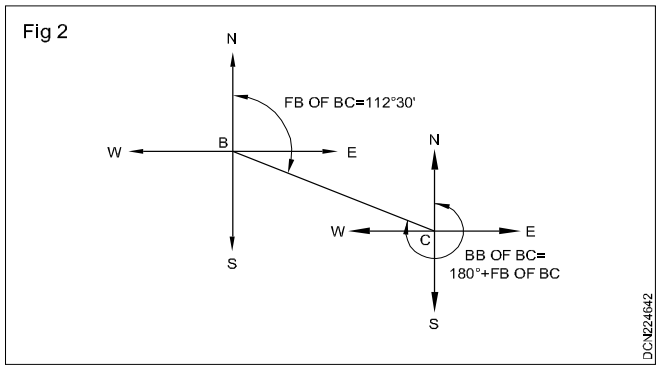


ii F.B of BC = 112º 30' (Fig 2)

B.B of BC = F. B of BC + 180°

= 112º 30' + 180

= 292º 30'

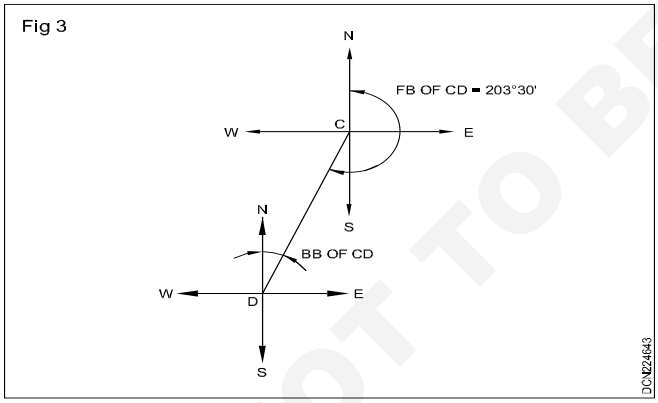


iii F.B of CD = 203º 30' (Fig 3)

B.B of CD = F.B of CD - 180º

= 203º 30' – 180

= 23º 30'



iv F.B of DE = 320º 30' (Fig 4)

B.B of DE = F.B of DE - 180º

= 320º 30' - 180º

B.B of DE = 140º 30'

उदाहरण

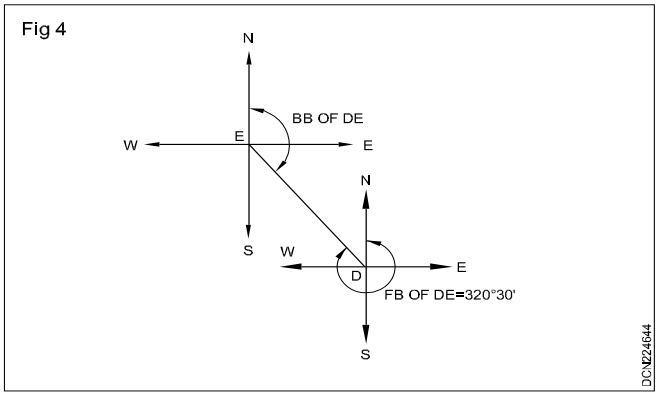
लाइनों के सामने बेयरिंग इस प्रकार हैं:

AB: N 32º 30E

BC: S 43º 30 E

CD: S 26º 30W

DE: N 65º 35, W



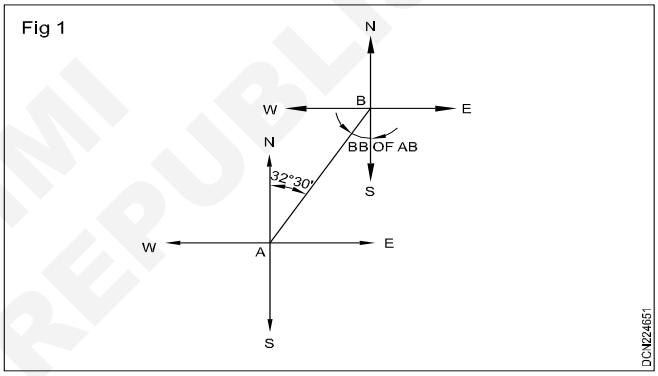
उनके बैक बेयरिंग का पता लगाएं

हल

जब बीयरिंगों को चतुर्थांश प्रणालियों पर व्यक्त किया जाता है, तो एक रेखा की पिछली बीयरिंग संख्यात्मक रूप से इसके सामने के बीयरिंग के बराबर होती है लेकिन विपरीत अक्षरों के साथ होती है। इसलिए

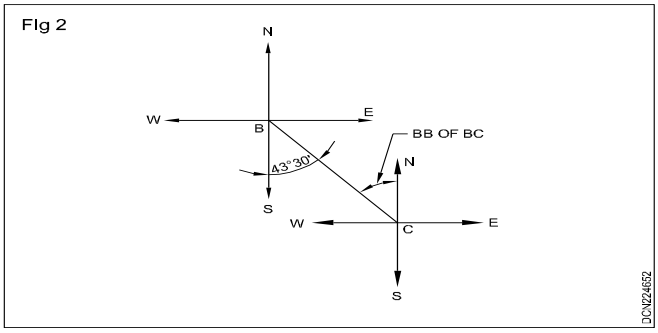
i F.B OF AB = N 32º 30' E (Fig 1)

∴ B.B of AB = S 32º 30' W



ii F.B of BC = S 43º 30' E (Fig 2)

∴ B.B of BC = N 43º 30' W



iii F.B of CD = S 26º 30' W (Fig 3)

∴ B.B of CD = N 26º 30' W

iv F.B of DE = N 65º 30' W (Fig 4)

∴ B.B of DE = S 65º 30'E

अभ्यास

1 निम्नलिखित रेखाओं के प्रेक्षित फोर बेयरिंग हैं:

AB = 88° 30';

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3

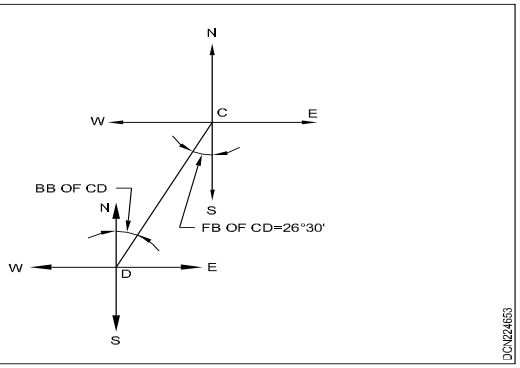
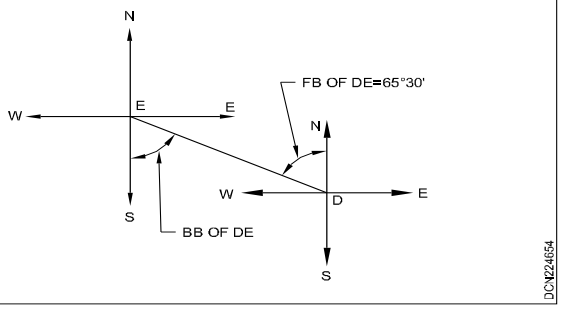


Fig 4



BC = 142° 30';

CD = 209° 00';

DE = 324°30'

उनकी पीठ के बेयरिंग का पता लगाएं।

2 लाइनों के सामने के बीयरिंग इस प्रकार हैं:

AB = N 26° 30' E;

BC = S 78° 30' E;

CD = S 69° 0' W;

DE = N 32° 30 W,

उनके बैक बेयरिंग का पता लगाएं।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

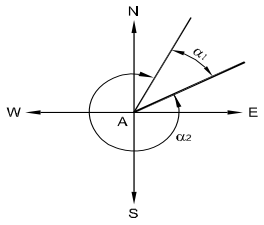
ABC के दिए गए त्रिभुजाकार प्लॉट के बियरिंग्स का निर्धारण और सम्मिलित कोणों की गणना (Determining the bearings of a given triangular plot of ABC and calculation of included angles)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **बियरिंग्स से कोणों की गणना करें**
- **कोणों से बियरिंग्स की गणना करें।**

बियरिंग्स से कोणों की गणना: जब दो रेखाएं एक बिंदु 'A' पर मिलती हैं तो दो कोण (आंतरिक और बाहरी) बनते हैं। इन दोनों कोणों का योग 360° के बराबर है (Fig 1 $\alpha_1 + \alpha_2 = 360°$)

Fig 1



जिन दो रेखाओं के बेयरिंग दिए गए हैं, उनके बीच सम्मिलित कोण ज्ञात करने के लिए निम्नलिखित नियम अपनाए जा सकते हैं।

केस 1: पूरे सर्कल बेयरिंग सिस्टम में बियरिंग्स को देखते हुए

दो लाइनों के दोनों बेयरिंग को एक सामान्य स्टेशन बिंदु 'A' से मापा जा रहा है।

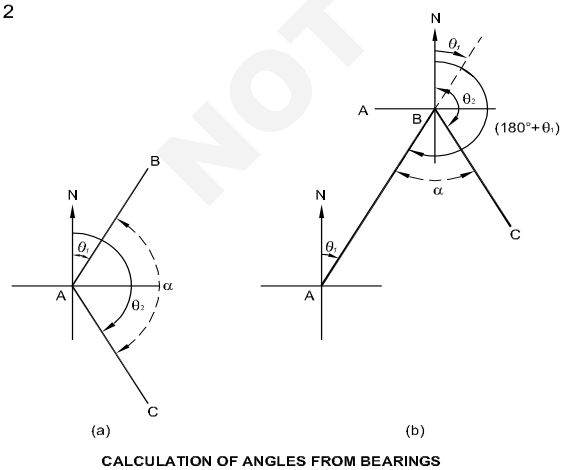
नियम: छोटे बेयरिंग को बड़े बेयरिंग से घटाएं। दो बीयरिंगों के बीच का अंतर स्टेशन बिंदु 'A' पर सम्मिलित कोण देगा।

Fig 2a से, रेखा AC और AB के बीच का कोण 'α' शामिल है।

LA $= \alpha$ = Bearing of AC - Bearing of AB

$= \theta_2 - \theta_1$

Fig 2



CALCULATION OF ANGLES FROM BEARINGS

दो लाइनों के दोनों बेयरिंग को एक सामान्य स्टेशन बिंदु से नहीं मापा जा रहा है।

नियम: उस स्टेशन पर पिछली लाइन और अगली लाइन F.B के बैक बेयरिंग का पता लगाना और सम्मिलित कोण ज्ञात करने के लिए उपरोक्त नियम का उपयोग करना।

Fig 2b से, BC और BA के बीच सम्मिलित कोण 'α'

$\llcorner$ B = B.B of AB – F.B of BC

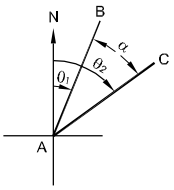
$= (180° + \theta_1) - \theta_2$

नोट: यदि अंतर 180° से कम है, तो यह एक आंतरिक कोण है और यदि यह 180° से अधिक है, तो यह एक बाहरी कोण है।

केस II: क्राइंटल सिस्टम में बियरिंग्स को देखते हुए

I Fig 3 का जिक्र करते हुए, जिसमें दोनों बीयरिंगों को एक ही मेरिडियन के एक ही तरफ मापा गया है।

Fig 3



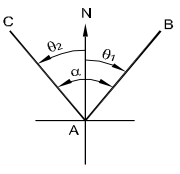
नियम: सम्मिलित कोण = दो बियरिंग्स AC और AB के बीच का अंतर

The included angle is $\alpha = \theta_2 - \theta_1$

= F.B of Line AC – F.B of line AB

II Fig 4 के संदर्भ में दोनों बीयरिंगों को एक ही मध्याह्न रेखा के आसन्न पक्षों पर मापा गया है।

Fig 4



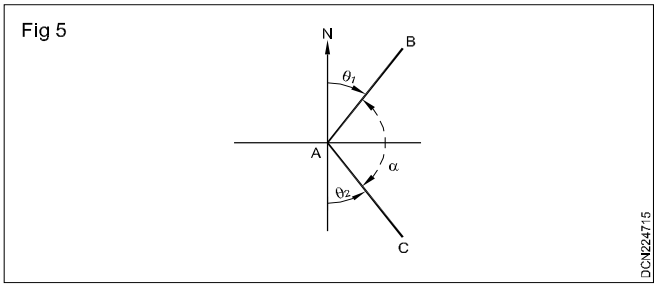
नियम: सम्मिलित कोण = दो बियरिंग्स AB और AC का योग

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

The Included angle 'α = θ_1 - θ_2

= F.B of Line AB + F.B of line AC

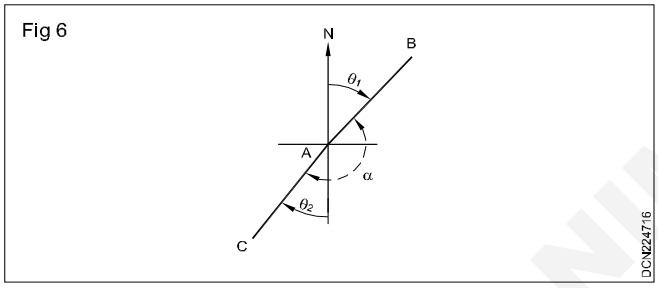
iii Fig 5 के संदर्भ में दोनों बीयरिंगों को अलग-अलग मध्याह्न रेखा के एक ही तरफ मापा गया है।



नियम: सम्मिलित कोण = 180° - बियरिंग्स का योग AB और AC

∟ A, Included angle, α = 180° – (θ_2 - θ_1)

iv Fig 6 के संदर्भ में दोनों बीयरिंगों को विभिन्न मेरिडियन के विपरीत दिशा में मापा गया है।



नियम: सम्मिलित कोण = 180° - बियरिंग्स AB और AC का अंतर

∟ A, Included angle, α = 180° (θ_1 + θ_2)

बेयरिंग से कोणों की गणना में समस्याएं

उदाहरण 1

रेखाओं OA और OB के बीच का कोण ज्ञात कीजिए, यदि उनके संबंधित बेयरिंग हैं

a 32°30' and 148° 00'

b 16°00' and 332° 30'

c 126°30' and 300°30'

हल

a 32° 30' and 148°00' (Fig 1)

F.B of line OA = 32° 30'

F.B of line OB = 148° 00'

∴ angle LAOB or = F.B of line OB – F.B of line OA

= 148° 00 -32° 30'

α = 115° 30'

b 16° 00' and 332° 30' (Fig 2)

F.B of OA = 16° 00'

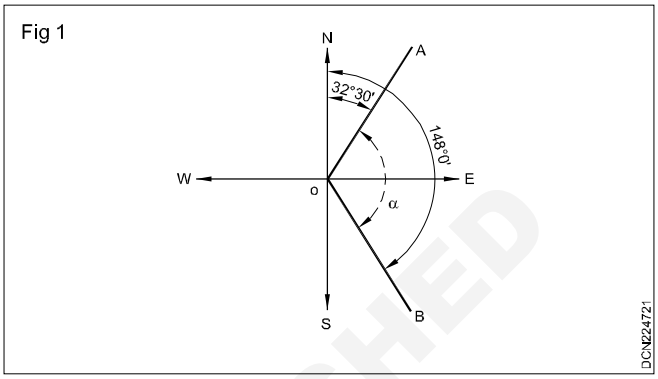
F.B of OB = 332° 30'

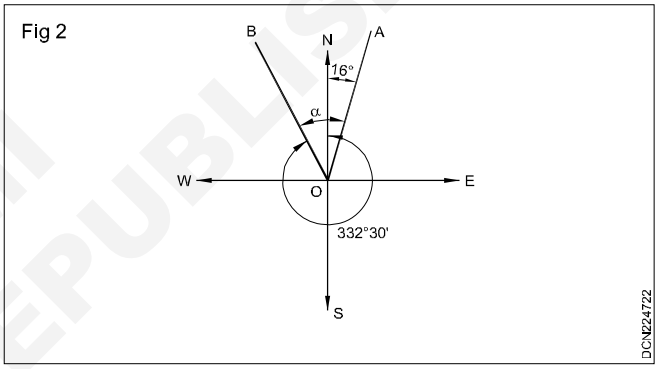
∴ angle ∟ABOA or α = (360° - F.B of line OB) + F.B of line OA

= (360° 00' - 332° 30') + 16° 00

= 27° 30' + 16° 00'

= 43° 30'





C 126° 30' and 300° 30' (Fig 3)

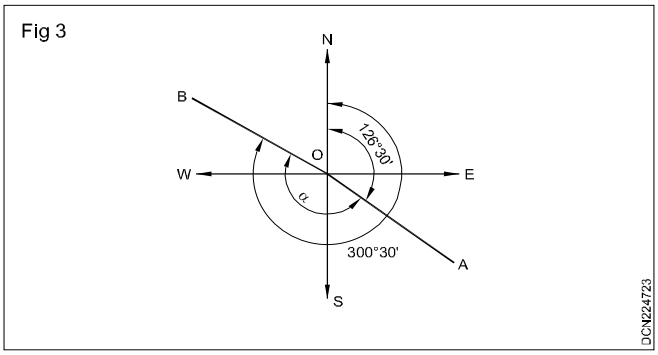
F.B of OA = 126° 30

F.B of OB = 300° 30'

∴ angle LAOB or α = F.B of line OB – F.B of line OA

= 300° 30' - 126° 30'

α = 174° 00'



उदाहरण 2

AB और एसी लाइनों के चतुर्भुज प्रणालियों में निम्नलिखित बीयरिंग दिए गए हैं। प्रत्येक स्थिति में कोण BAC की गणना करें

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

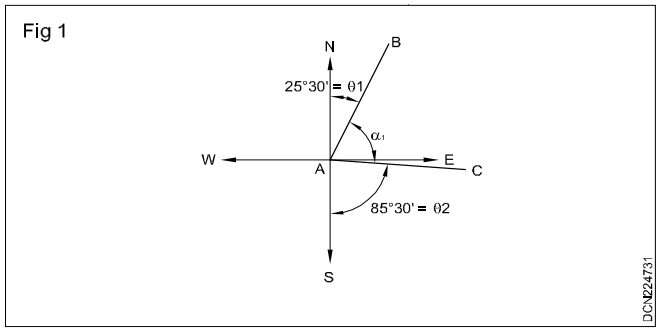
	Line AB	Line AC
i	N 25° 30' E	S 85° 30' E
ii	N 20° 30' E	N 85° 30' E
iii	S 70° 00' E	S 10° 00' W
iv	N 50° 30' E	S 20° 30' W
v	N 40° 30' W	N 46° 0' E
vi	S 45° 30' W	N 60° 0' W

हल

i **Line AB** **Line AC**

N 25° 30 E S 85° 30' E

Fig 1α_1" में A या ⌊ BAC Ref पर शामिल कोण है। केस II (III) दोनों बियरिंग्स को अलग-अलग मेरिडियन के एक ही तरफ मापा गया है।



α_1 = 180° - (θ_1 - θ_2)

= 180° - (25° 30' + 85° 30')

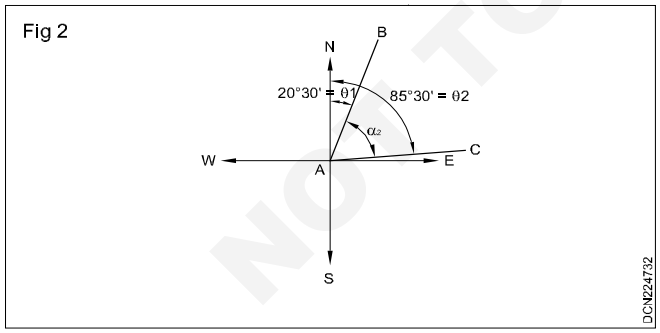
= 180° - 111° 0'

⌊ BAC = 69° 0'

ii **Line AB** **Line AC**

N 20° 30 E N 85° 30' E

Fig 2 रेफ़र केस II (i) मेंv दोनों बीयरिंगों को एक ही मध्याह्न रेखा पर एक ही तरफ मापा गया है।



The included angle, α_2 or

⌊BAC = FB of AC – FB of AB

α_2 = (θ_2 - θ_1)

= 85° 30' - 20° 30'

⌊ BAC = 65° 0'

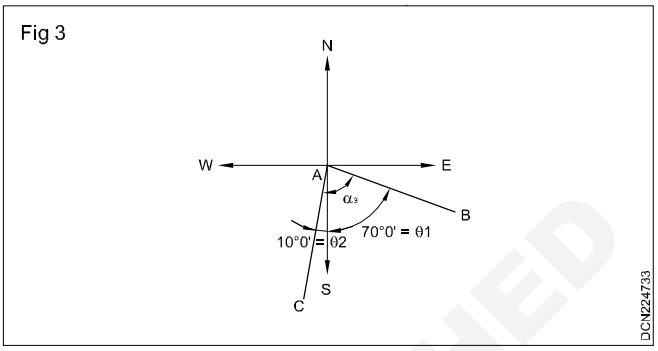
iii S 70° 00 E S 10° 00 W

Fig 3 में देखें केस II (II) दोनों बीयरिंगों को एक ही मेरिडियन के आसन्न पक्षों पर मापा जाता है।

Included angle α_3 = (θ_1 - θ_2)

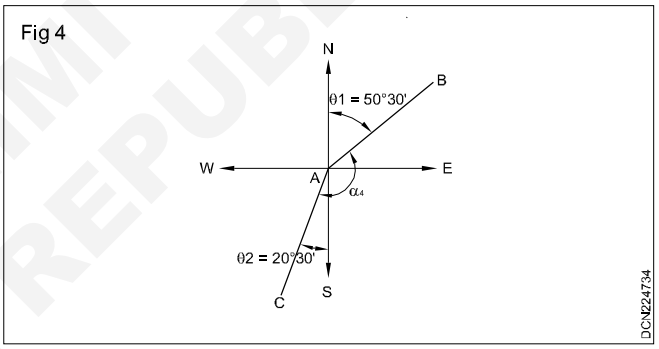
= 70° 0' + 10° 0'

⌊ BAC = 80° 0'



iv N 50° 30' E S 20° 30' W

Fig 4 में रेफरी से। केस II (iv) दोनों बियरिंग्स को अलग-अलग मेरिडियन के विपरीत दिशा में मापा गया है।



α_4 = ⌊ BAC = 180° -(θ_1 - θ_2)

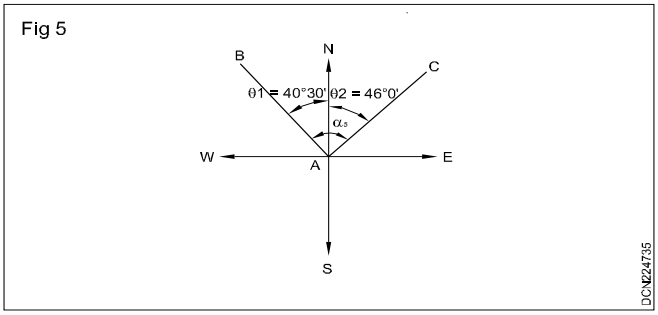
= 180° - (50° 30' - 20° 30')

= 180° - 30° 00'

⌊ BAC = 150° 00'

v N 40° 30, W N 46° 0'E

Fig 5 संदर्भ मामले II (II) में, दोनों बीयरिंगों को एक ही मेरिडियन के आसन्न पक्षों पर मापा गया है, जिसमें कोण शामिल हैं



⌊BAC = θ_5 = θ_1 θ_2

= 40 30' + 46° 00'

= 86° - 30'

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

vi S 45° 30' W N 60° 0' W

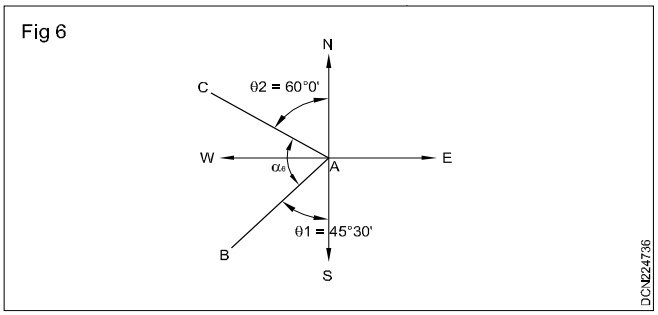
Fig 6 संदर्भ केस II (III) में, दोनों बीयरिंगों को अलग-अलग मध्याह्न रेखा के समान पक्षों पर मापा गया है।

Included angle α_6 = $\angle$BAC = 180° - (θ_1 θ_2)

= 180° - (45° 30 + 60° 0')

= 180° - 105° 30

$\angle$ BAC = α = 74° 30'



उदाहरण 3

रेखाओं OA और OB के बीच का कोण ज्ञात कीजिए, यदि उनके संबंधित बेयरिंग हैं

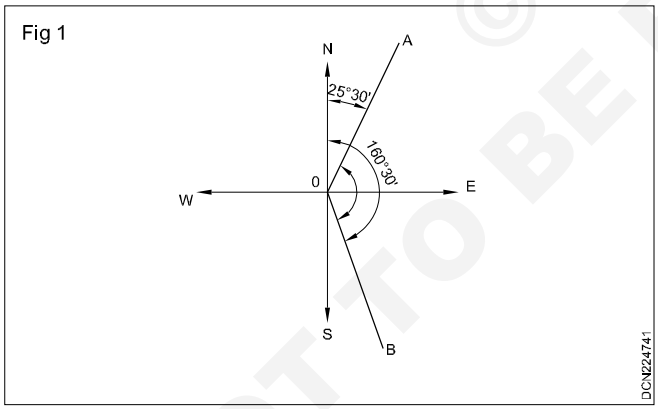
i 25° 30' and 160° 30'

ii 25° 30' and 340 °30'

iii 126° 0' and 300° 30'

हल:

i 25° 30' and 160° 30' (Fig 1)



Bearing of OA = 25° 30'

Bearing of OB = 160° 30'

The included angle will be difference of the two bearings.

$\angle$AOB = Bearing of OB – Bearing of OA

= 160° 30' - 25° 30'

$\angle$AOB = 135 °00'

ii 25° 30' and 340° 30' (Fig 2)

Bearing of OA = 25° 30'

Bearing of OB = 340° 30'

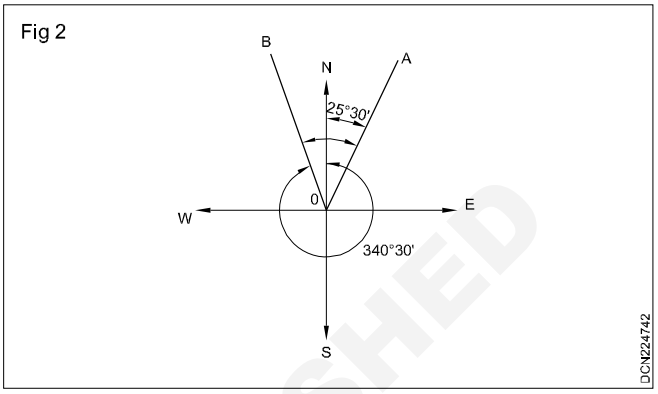
शामिल कोण दो बीयरिंगों का अंतर होगा।

$\therefore$AOB = Bearing of OB – Bearing of OA

= 340° 30' - 25° 30'

$\therefore$AOB = 315° 00'

चूँकि अंतर 180° से अधिक है, यह एक बहिष्कोण है, और आंतरिक कोण प्राप्त करने के लिए इसे

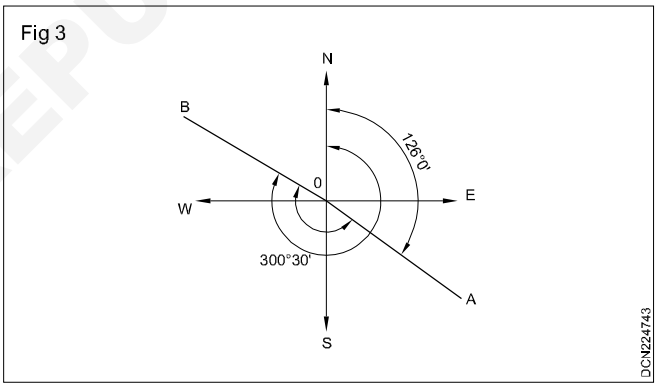


Must be subtracted from 360°

$\therefore$Interior angle $\angle$BOA = 360° -315° 00'

= 45° 00'

ii 126° 0 and 300° 30 (Fig 3)



Bearing of OA = 126° 0

Bearing of OB = 300° 30'

AOB = Bearing of OB – Bearing of OA

= 300 ° 30' - 126° 0'

$\angle$ AOB = 174° 30'

उदाहरण 4

रेखाओं AB और BC के बीच का कोण ज्ञात कीजिए, यदि उनके संबंधित बेयरिंग हैं:

i 140° 30' and 50° 30'

ii 65° 30' and 117° 30'

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

हल

i 140° 30’ and 50° 30’ From Fig 1

AB का बेयरिंग = 140° 30’

BA का बेयरिंग = 180° + 140° 30’

= 320° 30’

BC का बेयरिंग = 50° 30’

∠ ABC = Bearing of BA – Bearing of BC

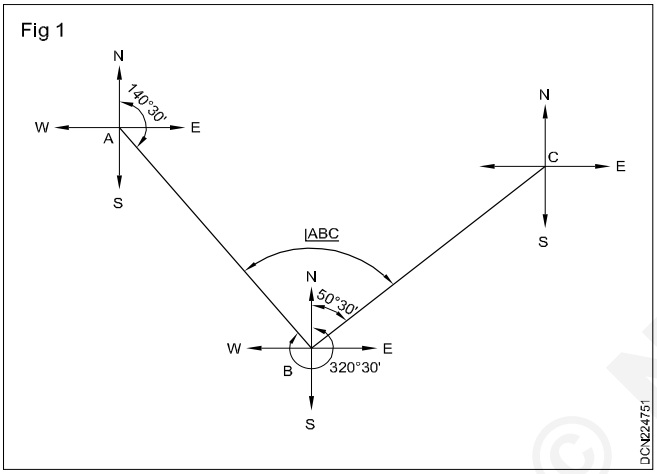
= 320° 30’- 50° 30’

= 270° 00 the exterior angle

∴ the interior angle ∠ ABC

= 360° - 270°00’

= 90° 00’



ii 65° 30’ and 117° 30’ (Fig 2)

AB का बेयरिंग = 65° 30’

BA का बेयरिंग = 180° + 65° 30’

= 245° 30’

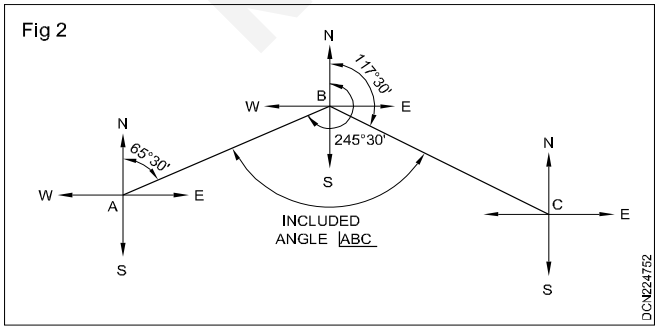
BC का बेयरिंग = 117° 30’

∠ ABC = Bearing of BA – Bearing of BC

= 245° 30’ - 117° 30’

∴ Including angle ABC

= 128° 00’



उदाहरण 5

रेखा AB का बेयरिंग 164° 30′ और कोण ABC का 117° 30′ है, BC का बेयरिंग क्या है?

हल

From the Fig 1

Find Bearing of BC?

AB का बेयरिंग = 164° 30’

BA का बेयरिंग = 180° + 164° 30’

= 344° 30’

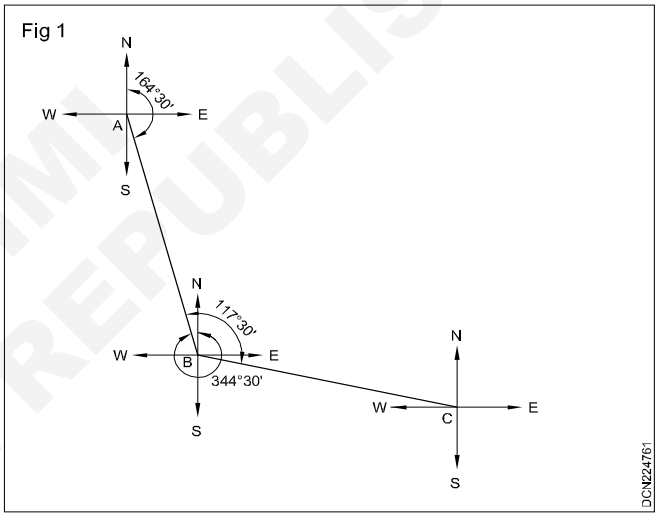
Now bearing of BC = Bearing of BA +∠ ABC

= 344° 30’+117° 30

= 462° 00’ It is more than 360°

∴ Bearing of BC = 462° 00 - 360° 00’

= 102° 00’



उदाहरण 6

निम्नलिखित बीयरिंगों को एक कम्पास के साथ त्रिकोणीय भूखंड में देखा जाता है, आंतरिक कोणों में गणना करें।

Line	Fore bearing
AB	50° 30’
BC	125° 30’
CA	270° 30’

हल

From Fig1

Included angle at A

⌊BAC = θ1 = BB of CA – FB of AB

= (270° 30’ - 180°0’) 50° 30’

= 90° 30’ - 50° 30’

⌊A = θ1 = 40°

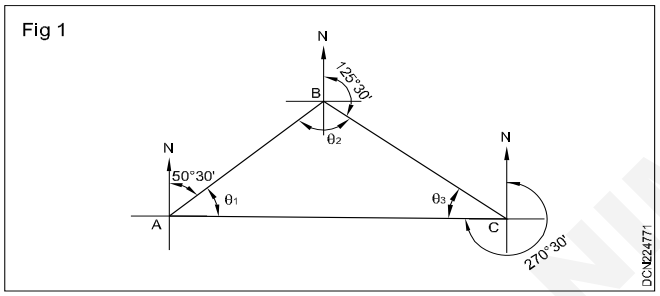
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Included angel at B,

⌊ABC = θ2	=	BB of AB –FB of BC
CBA	=	(50° 30' + 180° 00) - 125° 30')
	=	230° 30' - 125° 30'
⌊B	=	105°00'

Included angle at C,

⌊BCA = θ3	=	B.B OF BC – FB OF CA
ACB	=	(125° 30 + 180° 00) - 270° 30'
	=	305°30' - 270° 30'
⌊C	=	35° 00'
Check: ⌊A + ⌊B+⌊C	=	180°
40° + 105° +35°	=	180°



कोणों से बेयरिंग की गणना:

Fig 1 के अनुसार

यदि α,β,ϒ, δ बैक स्टेशन से दक्षिणावर्त मापे गए शामिल कोण हैं।

θ_1 be the measured bearing of the line AB.

∴ The bearing of the next line BC

$= \theta_2 = \theta_1 + \alpha - 180°$

The bearing of the next line CD

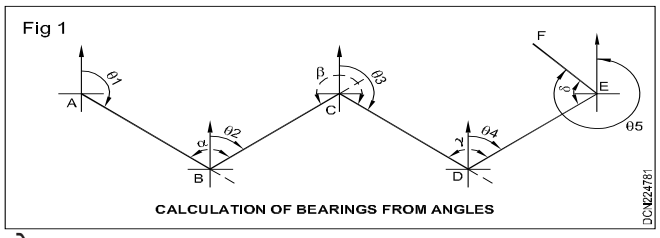
$= \theta_3 = \theta_2 + \beta - 180°$

The Bearing of the next line DE

$= \theta_4 = \theta_{3+} + \Upsilon - 180°$

The bearing of the next line EF

$= \theta_5 = \theta_4 + \delta - 180°$



नोट 1

(q1+A), (q2 +B) और (q3++ ¡) 180° से अधिक हैं, जबकि (q4 +D) 180° से कम है। इसलिए अगली पंक्ति के बेयरिंग की गणना करने के लिए, निम्नलिखित (नोट 2 में नियम) कथन बनाया जा सकता है।

नोट 2

"पिछली पंक्ति के बेयरिंग में मापा गया दक्षिणावर्त कोण जोड़ें। यदि योग 180° से अधिक है, तो 180° घटाएँ यदि योग 180° से कम है, तो 180° जोड़ें।

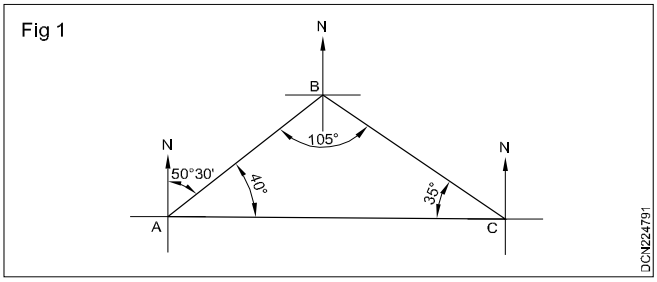
एक बंद ट्रैवर्स में, घड़ी के कोण प्राप्त होंगे यदि हम ट्रैवर्स को एंटीक्लॉक वार दिशा में आगे बढ़ाते हैं।

उदाहरण 7

निम्नलिखित कोणों को एक त्रिभुजाकार भूखंड में मापा गया। AB का बेयरिंग 50° 30′ है। यदि A= 40° .00, ëB= 105°.00, C= 35°.00 हो तो BC और CA के बियरिंग्स ज्ञात कीजिए।

हल (Fig 1)

Bearing of BC	=	BB of AB - ⌊B
	=	(50° . 30' + 180) - 105° . 00'
	=	230° . 30' - 105° . 00'
	=	125° . 30'
Bearing of CA	=	BB of BC - θC
	=	(125° . 30 + 180° .0) - 35° .00
	=	305°30' - 35° 00
	=	270° 30'



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ABCDE के दिए गए पंचकोणीय भूखंड के बीयरिंगों का निर्धारण और शामिल कोणों की गणना करना (Determining the bearings of a given pentagonal plot of ABCDE and calculating included angles)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **बंद ट्रैवर्स के लिए बियरिंग्स से कोणों की गणना करें**
- **बंद ट्रैवर्स के लिए कोणों से बियरिंग्स की गणना करें**
- **एक पेंटागन के बियरिंग्स की गणना करें।**

उदाहरण 1

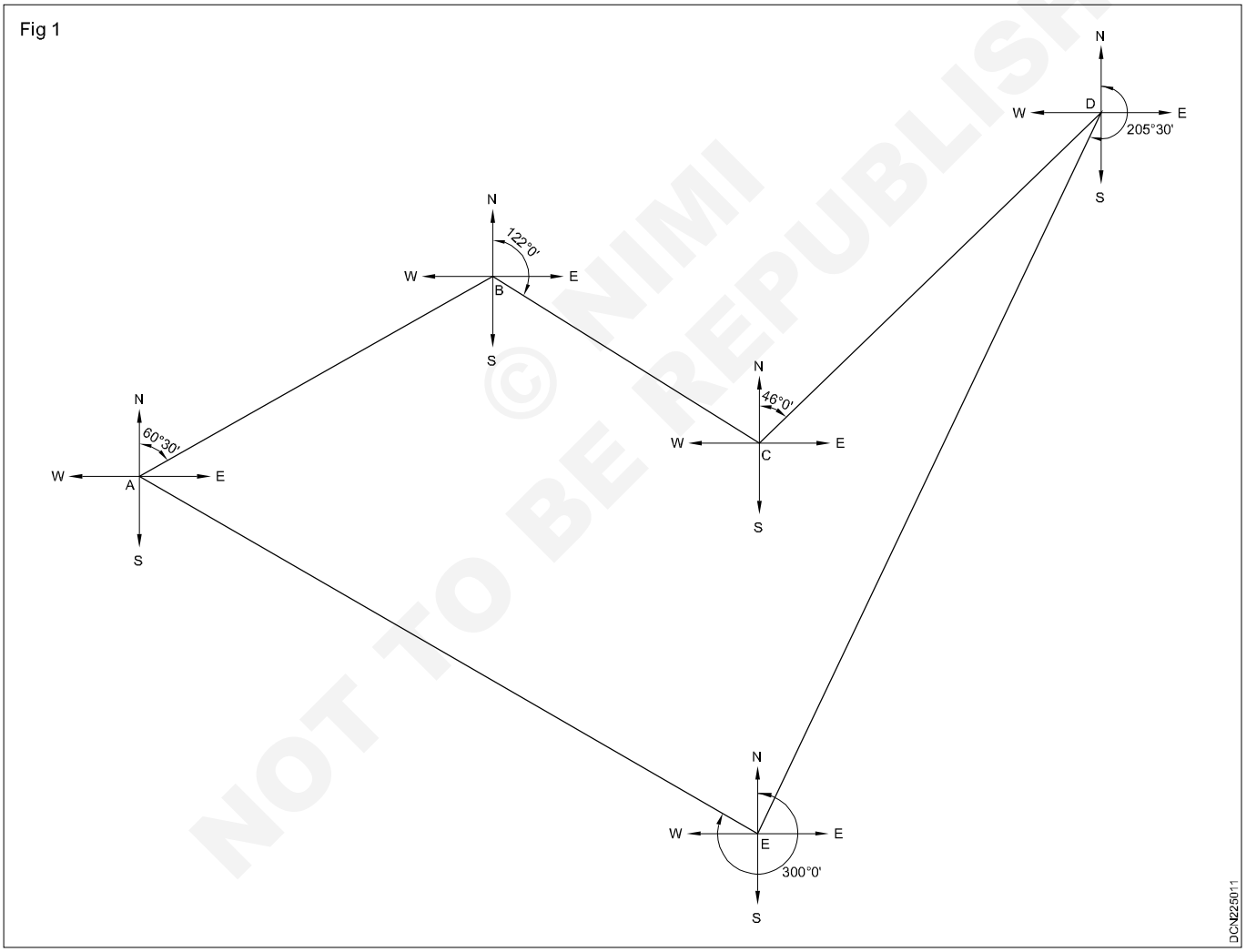
निम्नलिखित बीयरिंगों को एक कम्पास के साथ देखा गया था। आंतरिक कोणों की गणना करें। (Fig 1)

Line	Fore Bearings
AB	60^0 30’
BC	122^0 00’
CD	46^0 00’
DE	205^0 30’
EA	300^0 00’

हल:

Fig 1 ऊपर दिए गए फोर बियरिंग का उपयोग करके प्लॉट किए गए ट्रैवर्स को दिखाता है।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्टेशन A पर विचार करें (Fig 2)

शामिल कोण = Bearing of previous line - Bearing of Next Line

$\theta_1 = \angle A$ = Bearing of AE - Bearing of AB

= $(300^0 - 180^0) - 60^0$ 30’

θ_1 = 59^0 30’

Consider station B (Fig 3)

$\theta_2 = \angle B$ = Bearing of BA - Bearing of BC

= $(180^0$ + FB of AB) - 122^0 0’

= $(180^0 + 60^0$ 30’) - 122^0 0’

= 240^0 30' - 122^0 0'

$\theta_2 = \angle B$ = 118^0 30'

Consider station C (Fig 4)

$\theta_3 = \angle C$ = Bearing of CB - Bearing of CD

= (180^0 + FB of BC) - 46^0 0'

= (180^0 + 122^0 0') - 46^0 0'

= 302^0 0' - 46^0 0'

$\theta_3 = \angle C$ = 256^0 00'

Fig 2

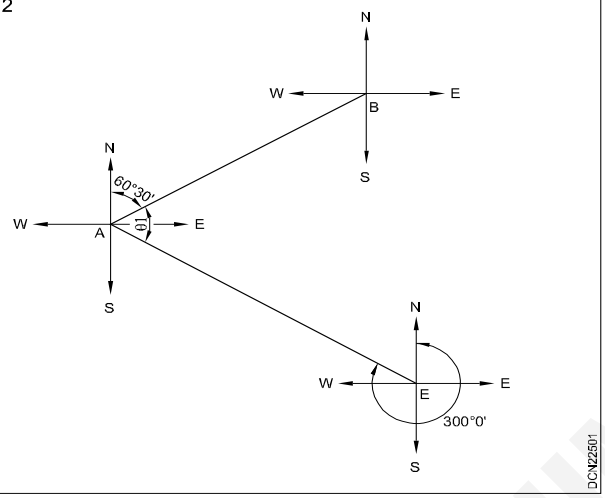


Fig 3

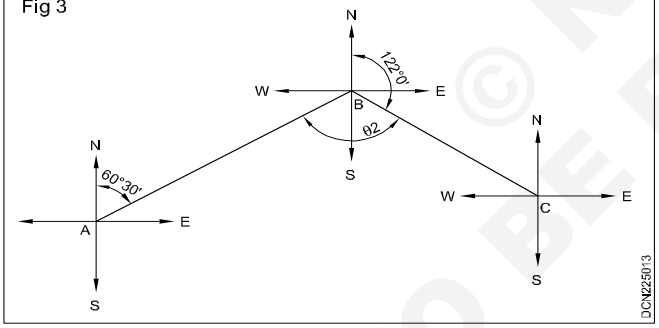
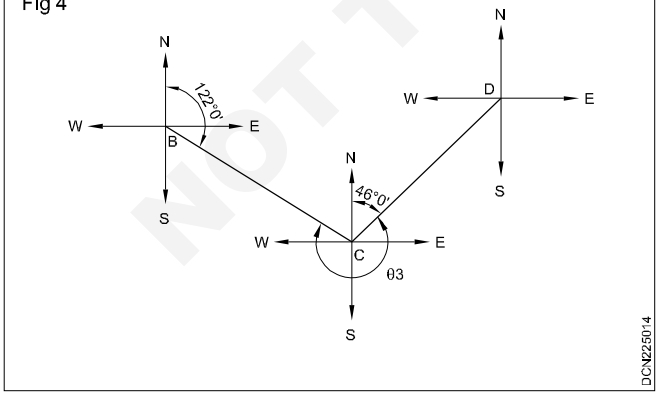


Fig 4



कुछ मामलों में एक बंद ट्रैवर्स में परिकलित शामिल कोण 180^0 से अधिक है और उस कोण को ट्रैवर्स के अनुसार आंतरिक कोण के रूप में जाना जाता है जैसा कि यहां स्टेशन 'C' पर है।

Consider station C (Fig 5)

$\theta_4 = \angle D$ = Bearing of DC - Bearing of DE

= (180^0 + FB of CD) - 205^0 30'

= (180^0 + 46^0) - 205^0 30'

= 226^0 00' - 205^0 30'

$\theta_4 = \angle D$ = 20^0 30'

Consider station E (Fig 6)

$\theta_5 = \angle E$ = Bearing of previous line - Bearing of next line

= (F.B of DE - 180^0) - 300^0 + 360^0

= (205^0 30' - 180^0) - 300^0 + 360^0

= 25^0 30' - 300^0 + 360^0

$\theta_5 = \angle E$ = 85^0 30'

$\therefore$ $\llcorner A$ = 59^0 30'

$\llcorner B$ = 118^0 30'

$\llcorner C$ = 256^0 00'

$\llcorner D$ = 20^0 30'

$\llcorner E$ = 85^0 30'

---

sum = 540^0 00'

The sum of interior angle of a pentagon

= (2n-4) x 90^0

= (10 - 4) 90^0 = 540^0

Where n = No. of sides

उदाहरण 2

एक बंद अनुप्रस्थ ABCD की रेखाओं के बियरिंग निम्नलिखित हैं (Fig 1)

Line	**F.B**
AB	N 56^0 30' E
BC	S 50^0 30' E
CD	S 19^0 30' W
DA	N 70^0 30' W

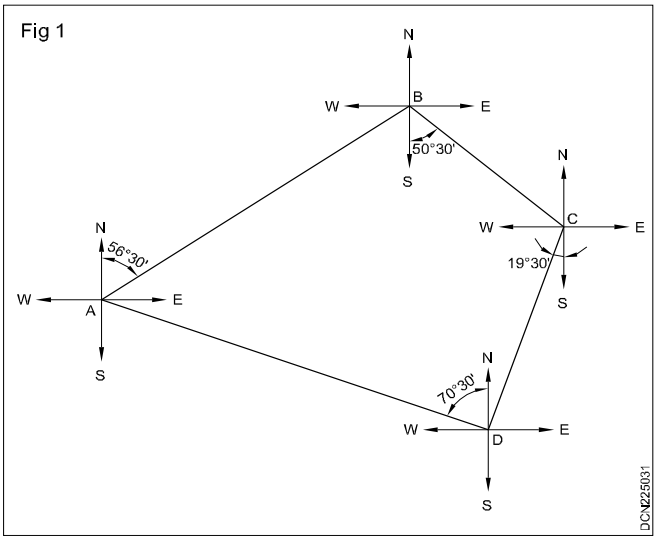
ट्रैवर्स के आंतरिक कोणों की गणना करें

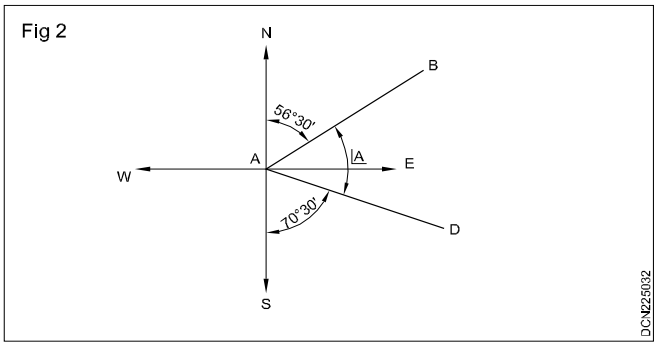
हल

For angle at A, (Fig 2)

F.B of AD = B.B of DA

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED





For angle at B, (Fig 3)

F.B of BA = B.B of AB

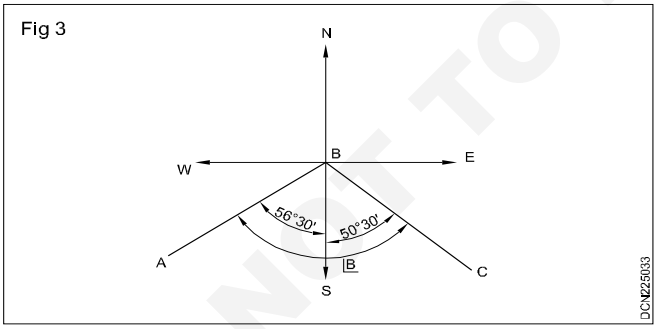
= S 56^0 30' W

F.B of BC = S 50^0 30' E

$\angle B$ = F.B of BC - B.B of AB

= 50^0 30' + 56^0 30'

= 107^0 00'



For angle at C, (Fig 4)

F.B of CB = B.B of BC = N 50^0 30' W

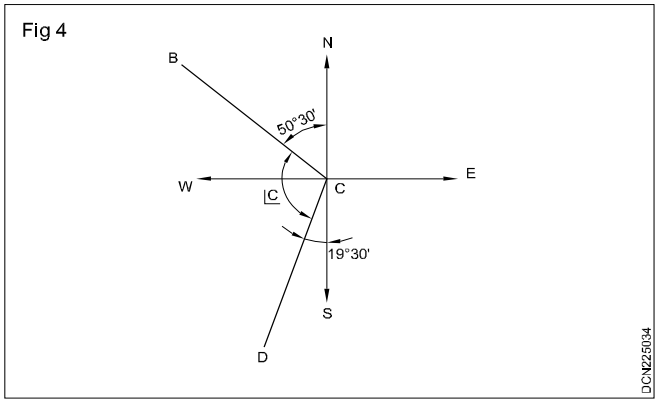
F.B of CD = S 19^0 30' W

$\angle C$ = 180^0 - (B.B of BC + F.B of CD)

= $180^0$00'-($50^0$30'+$19^0$30')

= 180^0 00' - 70^0 00'

$\angle C$ = 110^0 00'



For angle at D, (Fig 5)

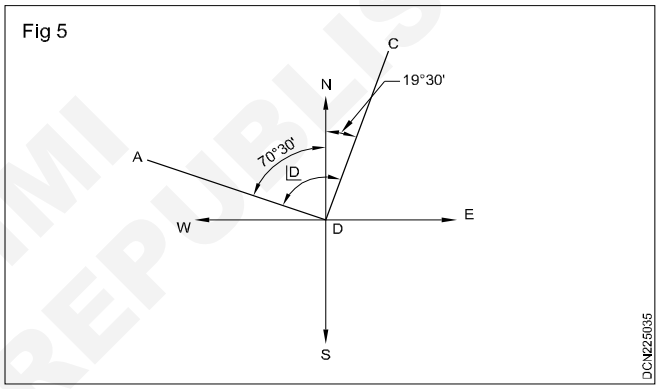
F.B of DC = B.B of CD = N 19^0 50'E

F.B of DA = N 70^0 30'W

$\angle D$ = F.B of DA - B.B of CD

= 70^0 30' + 19^0 30'

$\angle D$ = 90^0 00'



जाँच :

$\angle A + \angle B + \angle C + \angle D$ = (2n-4) 90^0

53^0 0' + 107^0 0' + 110^0 + 90^0 = [(2 x 4)-4 x 90^0]

360^0 00' = 4 x 90^0

360^0 = 360^0

उदाहरण 3

एक नियमित षट्भुज की भुजाओं के बेयरिंग को C.W तरीके से ऊपर जाकर देखें, यदि एक पक्ष का बेयरिंग 500 है।

हल

एक नियमित षट्भुज के आंतरिक कोणों का योग

= (2n-4) x 90^0

$$= \frac{(2 \times 6 - 4)90^\circ}{6} = 120^\circ$$

∴ विक्षेपण कोण यानी किसी भी भुजा के बीच का कोण और उसके बाद की भुजा, (1800 - आंतरिक कोण)

= 180^0 - 120^0 = 60^0

The bearing of AB = 50^0

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 1 से यह स्पष्ट है कि दक्षिणावर्त दिशा में ली गई शेष भुजाओं में से प्रत्येक के बीयरिंग को आगे बढ़ने वाले पक्ष के बेयरिंग में 60 जोड़कर निर्धारित किया जा सकता है।

इस प्रकार हमारे पास है,

AB का बेयरिंग = 50^0
Add = 60^0

BCका बेयरिंग = 110^0
Add = 60^0

CD का बेयरिंग = 170^0
Add = 60^0

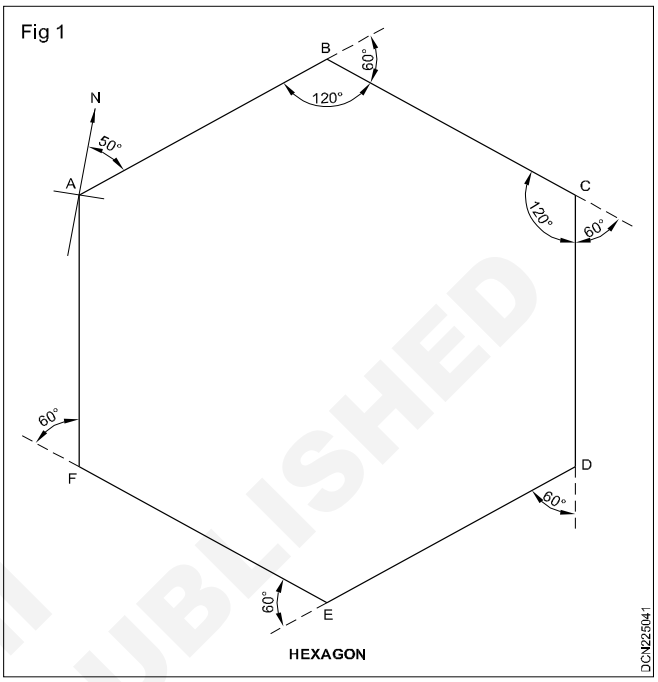
DE का बेयरिंग = 230^0
Add = 60^0

EF का बेयरिंग = 290^0
Add = 60^0

FA का बेयरिंग = 350^0
Add = 60^0

AB का बेयरिंग = $410^0 - 360^0 = 50^0$

जो प्रारंभिक रेखा AB का बेयरिंग है।

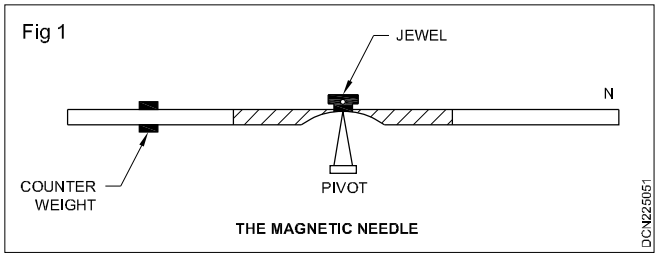


चुंबकीय डैक्लिनेशन और स्थानीय आकर्षण (Magnetic declination and local attraction)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **चुंबकीय सुई के डिप को परिभाषित करें**
- **चुंबकीय दिक्पात और विविधताओं को बताएं**
- **सही बियरिंग्स की गणना करें**
- **स्थानीय आकर्षण और उसके उन्मूलन के बारे में बताएं**
- **त्रुटियों और उसकी सीमाओं के बारे में व्याख्या करें**
- **प्रिज्मीय कम्पास के परीक्षण के बारे में बताएं।**

चुंबकीय सुई की डुबकी (Dip of the Magnetic Needle): चुंबकीयकरण से पहले, सुई क्षैतिज स्थिति में रहती है यदि यह ठीक से संतुलित होती है, लेकिन चुंबकीय होने के बाद, यह पृथ्वी के चुंबकीय प्रभाव के कारण उसी स्थिति में नहीं रह सकती है। सुई का एक सिरा नीचे की ओर चुंबकीय ध्रुव की ओर विक्षेपित होता है। उत्तरी गोलार्द्ध में सुई का उत्तरी सिरा नीचे की ओर और दक्षिणी गोलार्द्ध में दक्षिणी छोर नीचे की ओर होता क्षैतिज के साथ सुई के झुकाव को सुई की डिप के रूप में जाना जाता है। (Fig 1)



डिप की मात्रा एक समान नहीं है, लेकिन यह पृथ्वी के विभिन्न भागों में भिन्न होती है। यह 0^0 to 90^0 तक भिन्न होता है (भूमध्य रेखा पर 0 और ध्रुवों पर 90^0)

सुई को क्षैतिज स्थिति में रखने के लिए, सुई के ऊपरी सिरे पर एक उपयुक्त बिंदु पर पीतल के फिसलने वाले वजन या सवार को रखकर इसे संतुलित किया जाता है।

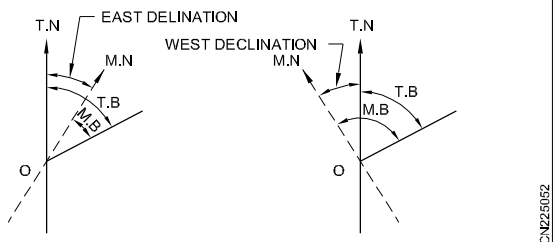
चुंबकीय घोषणा (Magnetic declination): कुछ स्थानों पर, किसी स्थान पर चुंबकीय याम्योत्तर उस स्थान पर वास्तविक मेरिडियन रेखा से मेल नहीं खाता है। वह क्षैतिज कोण जो चुंबकीय याम्योत्तर वास्तविक मेरिडियन रेखा के साथ बनाता है, चुंबकीय घोषणा या डैक्लिनेशन के रूप में जाना जाता है।

जब सुई वास्तविक मेरिडियन रेखा के पूर्व की ओर विक्षेपित होती है, तो इसे वास्तविक मेरिडियन रेखा के पश्चिम की ओर विक्षेपित करने पर पूर्व की ओर और पश्चिम की ओर झुकाव कहा जाता है। (Fig 2)

चुंबकीय मेरिडियन समय-समय पर पृथ्वी की सतह पर भिन्न होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



सत्य बियरिंग्स की गणना:

नियम 1 : रेखा का सही बेयरिंग = रेखा का चुंबकीय बेयरिंग ± डैक्लिनेशन।

जब झुकाव पूर्व हो तो + चिन्ह का प्रयोग करें

जब झुकाव पश्चिम हो तो - चिह्न का प्रयोग करें

नियम 2 : रेखा का चुंबकीय बेयरिंग = रेखा का सही बेयरिंग ± डैक्लिनेशन

पश्चिम दिशा में होने पर + चिन्ह का प्रयोग करें

पूर्व दिशा में होने पर - चिन्ह का प्रयोग करें

डैक्लिनेशन में बदलाव (Variations in Declination): डैक्लिनेशन किसी भी स्थान के लिए स्थिर नहीं है, लेकिन यह समय-समय पर और स्थान-स्थान पर बदलती रहती है

बदलाव नियमित या अनियमित हो सकते हैं।

1 **नियमित रूपांतर (Regular variations):** इस भिन्नता का विश्लेषण स्वयं विभिन्न अवधियों और आयामों के कई घटकों में किया जा सकता है। वे हैं (I) सेक्युलर (II) वार्षिक और (III) दैनिक या दैनिक

- **सेक्युलर भिन्नता (Secular variation):** चुंबकीय मेरिडियन एक पेंडुलम की तरह झूलता है। यह लंबी अवधि के लिए एक दिशा में झूलता है और धीरे-धीरे आराम करने के लिए आता है और फिर विपरीत दिशा में झूलता है।
- **वार्षिक भिन्नता (Annual variation):** इसकी अवधि एक वर्ष की होती है और इसलिए इसे वार्षिक भिन्नता के रूप में जाना जाता है। विचरण की मात्रा कठिन स्थानों में 0 से 1`±12 मिनट तक होती है, लेकिन यह किसी भी स्थान पर स्थिर नहीं रहती है।
- **प्रतिदिन या दैनिक भिन्नता (Diurnal or daily variation):** यह दिन के दौरान अपनी औसत स्थिति से सुई का दोलन है। इस भिन्नता की मात्रा अलग-अलग स्थानों पर 1 मिनट से लेकर लगभग 12 मिनट तक होती है।

2 **अनियमित भिन्नताएं (Irregular variations):** ये भूकंप या ज्वालामुखी विस्फोट जैसे चुंबकीय तूफानों से होते हैं और इनकी संख्या एक बार में 1^0 या 2^0 भी हो सकती है। यह कभी भी हो सकता है। इसका अनुमान नहीं लगाया जा सकता है।

चुंबकीय दिक्पात पर वास्तविक बियरिंग समस्या की गणना करें:

उदाहरण 1

रेखा का चुंबकीय बेयरिंग 197^0 है। यदि चुंबकीय झुकाव 3^0 W . है, तो इसका वास्तविक बेयरिंग ज्ञात कीजिए

हल (Fig 1)

नियम 1 का उपयोग करना

रेखा का सही बेयरिंग = रेखा का चुंबकीय बेयरिंग ± डैक्लिनेशन।

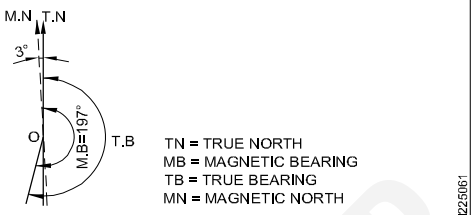
प्रयोग - चिन्ह क्योंकि झुकाव पश्चिम है।

रेखा का सही बेयरिंग = रेखा का चुंबकीय बेयरिंग - डैक्लिनेशन।

$= 197^0 - 3^0$

$= 194^0$

Fig 1

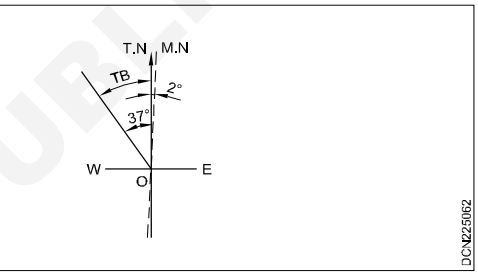


उदाहरण 2

यदि रेखा का चुंबकीय बेयरिंग N 37^0 W है और चुंबकीय झुकाव 20 E है, तो सही बेयरिंग का पता लगाएं।

हल (Fig 2)

Fig 2



नियम से

एक रेखा का सही बेयरिंग = रेखा का चुंबकीय बेयरिंग ± डैक्लिनेशन

$= N(37^0 - 2^0) W$

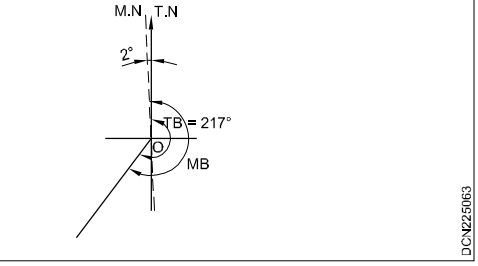
$= N\ 35^0\ W$

उदाहरण 3

एक रेखा का सही बेयरिंग 217^0 है और चुंबकीय झुकाव 2^0 w है। चुंबकीय बेयरिंग का पता लगाएं।

Fig 3 लाइन का चुंबकीय बेयरिंग

Fig 3



= रेखा का सही बेयरिंग + डैक्लिनेशन।

$= 217^0 + 2^0$

$= 219^0$

पश्चिम में + साइन डिक्लेरेशन का प्रयोग करें।

NOT TO BE REPUBLISHED © SCERT TAMILNADU

उदाहरण 4

एक रेखा के चुंबकीय और वास्तविक बेयरिंग क्रमशः 327^0 14' और 324^0 37' हैं। प्रेक्षणों के स्थान पर चुंबकीय झुकाव का मान ज्ञात कीजिए।

यदि वार्षिक परिवर्तन 3' पश्चिम है, तो उपरोक्त माप की तारीख से चार साल बाद रेखा का चुंबकीय और सही बेयरिंग क्या होगा।

हल

रेखा का चुंबकीय बेयरिंग = 327^0 14'

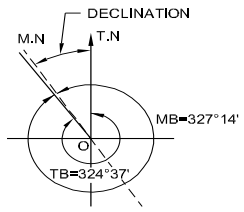
रेखा का सही बेयरिंग = 324^0 37'

∴ डैक्लिनेशन = 327^0 14' - 324^0 37'

= $2^0$37'

Fig 4 से,

Fig 4



डैक्लिनेशन पश्चिम है, यानी 2^0 37'

वार्षिक भिन्नता = 3' पश्चिम

4 वर्षों में परिवर्तन = 4 x 3' = 12' W

4 साल बाद कुल डैक्लिनेशन

= 2^0 37' + 12'

= 2^0 49' W

4 साल बाद एक लाइन का सही बेयरिंग

= 324^0 37'

(ऊपर की तरह)

4 साल बाद चुंबकीय बेयरिंग

= 324^0 37' + 2^0 49'

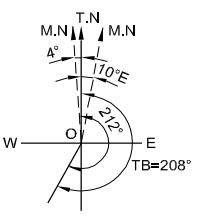
= 327^0 26'

उदाहरण 5

एक पुराने नक्शे पर चुंबकीय बेयरिंग 212^0 के रूप में एक रेखा खींची गई थी जब चुंबकीय डैक्लिनेशन 4^0W थी। यदि वर्तमान डैक्लिनेशन 10^0E है तो अब किस बेयरिंग को सेट किया जाना चाहिए।

हल (Fig 5)

Fig 5



जब डैक्लिनेशन 4^0W थी।

रेखा का सही बेयरिंग = रेखा का चुंबकीय बेयरिंग - डैक्लिनेशन

= 212^0 - 4^0

= 208^0

जब घोषणा 10^0E पूर्व है,

लाइन का चुंबकीय बेयरिंग

= रेखा का सही बेयरिंग - डैक्लिनेशन

= 208^0 - 10^0

= 198^0

∴ लाइन को अब 1980 के बेयरिंग पर सेट करने के लिए

उदाहरण 6

यदि दोपहर के समय सूर्य का चुंबकीय बेयरिंग है तो चुंबकीय झुकाव ज्ञात कीजिए

1 185^0

2 354^0

हल (Fig 6)

Fig 6(i)

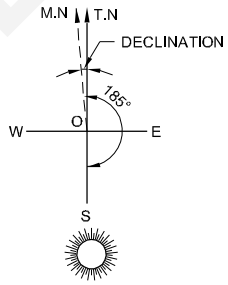
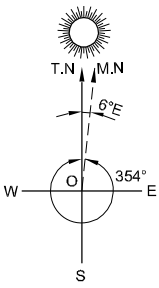


Fig 6(ii)



I रेखा का चुंबकीय बेयरिंग 185^0 (Fig 6 (i)

दोपहर के समय सूर्य बिल्कुल ट्रू मेरिडियन पर होता है। चूँकि सूर्य का चुंबकीय प्रभाव 185^0 है, यह दक्षिणी ध्रुव पर है

चुंबकीय घोषणा = 185^0 - 180^0 = 5^0 W.

II लाइन का चुंबकीय बेयरिंग 354^0 (Fig. 6(ii))

ट्रू नॉर्थ का चुंबकीय बेयरिंग 354^0 है

चुंबकीय झुकाव = 360^0 - 354^0

= 6^0 वास्तविक मध्याह्न रेखा के पूर्व में।

चुंबकीय घोषणा = 6^0 E

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभ्यास

1 एक रेखा AB का चुंबकीय बेयरिंग 125^0 है। यदि A पर चुंबकीय झुकाव है तो इसका वास्तविक बेयरिंग ज्ञात कीजिए

a 9^0 0'W

b 5^0 30'E

2 एक रेखा CD का वास्तविक बेयरिंग 138^0 30' है, यदि CD चुंबकीय झुकाव है तो इसका चुंबकीय बेयरिंग ज्ञात कीजिए

a 5^0 30'W

b 3^0 15'E

3 एक लाइन का वास्तविक बेयरिंग 255^0 है। डैक्लिनेशन 3^0 30' E है। पूरे सर्कल और कम बेयरिंग प्रणालियों पर चुंबकीय बेयरिंग की गणना करें।

4 यदि दोपहर के समय सूर्य के चुंबकीय बेयरिंग हैं, तो चुंबकीय झुकाव का पता लगाएं,

a 182^0 00'

b 178^0 30'

c 359^0 0'

5 एक रेखा का वास्तविक बेयरिंग N 30^0 30'E है, यदि चुंबकीय झुकाव है तो रेखा के चुंबकीय बेयरिंग की गणना करें

a 4^0 15'E and

b 5^0 30'W.

स्थानीय आकर्षण (Local attraction): किसी स्थान का चुंबकीय याम्योत्तर चुंबकीय सुई द्वारा स्थापित किया जाता है जो अन्य आकर्षक शक्तियों द्वारा आकर्षित नहीं होता है। हमेशा चुंबकीय सुई चुंबकीय उत्तर की ओर इशारा करती है।

यदि कम्पास को बाहरी आकर्षक ताकतों जैसे चुंबकीय चट्टान, लौह अयस्क, और इस्पात संरचनाओं, रेल, बिजली के तारों, बिजली के संदेश के तहत रखा जाता है

वर्तमान लोहे के पाइप। लोहे का लैम्प पोस्ट आदि कम्पास की चुंबकीय सुई को प्रभावित कर सकता है। इन बाहरी आकर्षण बलों के कारण हम चुंबकीय याम्योत्तर की सामान्य स्थिति का पता नहीं लगा पाते हैं। इस तरह के अशांतकारी बल को स्थानीय आकर्षण के रूप में जाना जाता है।

स्थानीय आकर्षण का पता लगाना (Detection of Local attraction): किसी विशेष स्थान पर स्थानीय आकर्षण का पता प्रत्येक पंक्ति के आगे और पीछे के बेयरिंग को देखकर और उसके अंतर को ज्ञात करके लगाया जा सकता है। यदि यह बिल्कुल 1800 से भिन्न है, तो दोनों स्टेशनों पर कोई स्थानीय आकर्षण नहीं है, बशर्ते कि वाद्य और अवलोकन संबंधी त्रुटियां समाप्त हो जाएं। लेकिन अगर अंतर 1800 के बराबर नहीं है तो स्थानीय आकर्षण वहां एक या दोनों स्टेशनों पर मौजूद है।

स्थानीय आकर्षण का उन्मूलन (Elimination of Local attraction)

यदि किसी स्टेशन पर स्थानीय आकर्षण है तो उस स्थान पर मापी गई सभी बियरिंग्स गलत होंगी। सभी बीयरिंगों में त्रुटि की मात्रा समान होगी। स्थानीय आकर्षण के प्रभाव को समाप्त करने की दो विधियाँ हैं।

पहली विधि (First method)

प्रत्येक प्रभावित स्टेशन पर स्थानीय आकर्षण के कारण त्रुटि की मात्रा और दिशा की गणना की जानी है।

यदि प्रेक्षित बियरिंग्स पूरे सर्कल सिस्टम में हैं, तो त्रुटि की प्रकृति का पता लगाने के बाद निम्नलिखित नियम का उपयोग करके सुधार लागू किया जाता है।

नियम (Rule): यदि किसी स्टेशन पर देखा गया है कि किसी लाइन का बेयरिंग उसके सही वाले से अधिक है, तो इस स्टेशन पर त्रुटि +ve है और सुधार -ve है और यदि इस स्टेशन पर त्रुटि -ve है, तो सुधार है +ve

यदि देखे गए बीयरिंग चतुर्भुज प्रणाली में हैं तो सुधारों को उचित दिशा में लागू किया जाना चाहिए।

I और III क्वाड्रंट में बेयरिंग का संख्यात्मक मान दक्षिणावर्त दिशा में और II और IV क्वाड्रंट में एंटीक्लॉकवाइज दिशा में बढ़ता है। इसलिए +vE सुधारों को दक्षिणावर्त और -vE सुधारों को वामावर्त दिशाओं के लिए लागू किया जाता है।

उदाहरण 1

एक बंद अनुप्रस्थ को चलाने में निम्नलिखित बेयरिंग देखा गया:

Line	FB	BB
AB	75^0 00'	254^0 30'
BC	115^0 30'	296^0 30'
CD	165^0 30'	345^0 30'
DE	225^0 00'	44^0 00'
EA	304^0 30'	125^0 00'

स्थानीय आकर्षण के कारण त्रुटि का पता लगाएं। सही बीयरिंग निर्धारित करें।

हल

Line	FB	BB	Error
AB	75^0 00'	254^0 30'	0^0 30'
BC	115^0 30'	296^0 30'	1^0 00'
CD	165^0 30'	345^0 30'	NIL
DE	225^0 00'	44^0 00'	1^0 00'
EA	304^0 30'	125^0 00'	0^0 30'

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

उपरोक्त गणना से हमें पता चला कि स्टेशन C और D स्थानीय आकर्षण से मुक्त हैं और अन्य सभी स्टेशनों में स्थानीय आकर्षण हैं। इसलिए स्टेशनों C और D पर देखे गए बीयरिंग सही हैं।

'DE' के फोर बियरिंग से शुरू होकर अन्य सभी गलत बियरिंग्स की गणना निम्नानुसार की जा सकती है।

Observed F.B of DE = 225^0 00'
Deduct = 180^0 00'

Corrected B.B of DE = 45^0 00'
Observed B.B of DE = 44^0 00'

Error at station E (-) 1^0 00'
Observed FB of EA = $304^0$30'
Correction at station E
= (+) 1^0 00'

Corrected FB of EA = 305^0 30'
Deduct = 180^0 00'

Correct B.B of EA = 125^0 30'
Observed B.B of EA = 125^0 00'

Error at station A (-) 0^0 30'

Observed F.B of AB = 75^0 00'
Correction at station A (+)0^0 30'

Corrected FB of AB = 75^0 30'
Add = 180^0 00'

Corrected BB of AB = 255^0 30'
Observed BB of AB = 254^0 30'

Error at station 'B' (-) 1^0 00'

Observed F.B of BC = 115^0 30'
Correction at station 'B'
= (+) 1^0 00'

Corrected FB of BC = 116^0 30'
Add = 180^0 00'

Corrected B.B of BC = 296^0 30'

Observed B.B of BC' = 296.30

				Corrected	
Line	**F.B**	**B.B**	**Correction**	**FB**	**BB**
AB	75^0 00'	254^0 30'	(+) 0^0 30' at 'A'	75^0 30'	255^0 30'
BC	115^0 30'	296^0 30'	(+) 1^0 00' at 'B'	116^0 30'	296^0 30'
CD	165^0 30'	345^0 30'	Nil at 'C'	165^0 30'	345^0 30'
DE	225^0 00'	44^0 00'	Nil at 'D'	225^0 00'	45^0 00'
EA	304^0 30'	125^0 00'	(+) 1^0 00' at 'E'	305^0 30'	125^0 30'

उदाहरण 2 : निम्नलिखित बीयरिंगों को एक कम्पास के साथ ट्रैवर्सिंग में उस स्थान पर लिया गया जहां स्थानीय आकर्षण का संदेह था।

Line	**F.B**	**B.B**
AB	N 46^0 00'E	S 46^0 00'W
BC	S 60^0 30'E	N 61^0 30'W
CD	S 10^0 30'E	N 9^0 00'W
DA	N 79^0 00'W	S 79^0 30'E

आपको किस स्टेशन पर स्थानीय आकर्षण का संदेह है?

प्रत्येक पंक्ति के सही बीयरिंगों का निर्धारण करें।

हल : यदि किसी रेखा के फॉर और बैक बियरिंग का संख्यात्मक मान समान हो तो कोई स्थानीय आकर्षण नहीं होता। उपरोक्त समस्या की जांच करते हुए स्टेशन A और B स्थानीय आकर्षण से मुक्त हैं। स्टेशनों C और D में स्थानीय आकर्षण हैं और उन्हें ठीक किया जाना है।

AB के फॉर और बैक बियरिंग सही हैं।

BC का बियरिंग = S 60^0 30'E
Corrected B.B of BC = N 60^0 30' W
Observed B.B of BC = N 61^0 30' W
Difference = (+) 1^0 00' error at 'c'
Observed F.B of CD = S 10^0 30'E
Correction at C' = (-) 1^0 00'

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Corrected FB of CD = S 9^0 30'E
Corrected B.B of CD = N 9^0 30'W
Observed B.B of CD = N 9^0 00' W

Difference (-) 0^0 30' error at D

Observed F.B of DA = N 79^0 00'W
Correction at D = (+) 0^0 30'

Corrected F.B of DA = N 79^0 30'W
Corrected B.B of DA = S 79^0 30'E

Observed BB of DA = S79^0 30' E

Hence error at A is NIL.

	Corrected		Remarks	Observed	
Line	**F.B**	**B.B**	**FB**	**BB**	**Correction**
AB	N 46^0 00'E	S 46^0 00'W	NIL at 'A'	N 46^0 00' E	S 46^0 00' W
BC	S 60^0 30'E	N 61^0 30'W	NIL at 'B'	S 60^0 30' E	N 60^0 30' W
CD	S 10^0 30'E	N 9^0 00'W	-1^0 00' at C	S 9^0 30' E	N 9^0 30' W
DA	N 79^0 00'W	S 79^0 30'E	+ 0^0 30' at D	N 79^0 30' W	S 79^0 30' E

उदाहरण 3

एक बंद कम्पास अनुप्रस्थ के लिए निम्नलिखित बीयरिंग रिकॉर्ड किए गए थे

Line	F.B	B.B
AB	74^0 30'	256^0 00'
BC	107^0 00'	286^0 30'
CD	224^0 30'	44^0 30'
DA	308^0 00'	127^0 00

कौन से स्टेशन स्थानीय आकर्षण से प्रभावित हैं। सही बीयरिंग निर्धारित करें। यदि झुकाव 20 00′ पश्चिम था, तो वास्तविक बियरिंग्स का पता लगाएं

हल

लाइन सीडी के फोर और बैक बियरिंग बिल्कुल 180^0 से भिन्न हैं, इसलिए स्टेशन सी और डी स्थानीय आकर्षण से मुक्त हैं। नतीजतन इन स्टेशनों पर ली गई बियरिंग्स सही हैं। सीडी के फोर और बैक बियरिंग सही हैं।

F.B of DA = 308^0 00'
Subtract = 180^0 00'

Corrected B.B of DA = 128^0 00'
Observed B.B of DA = 127^0 00'

Difference (-) 1^0 00' error at A

Observed F.B of AB = 74^0 30'
Correction = (+) 1^0 00'

Corrected F.B of AB = 75^0 30'
Add = 180^0 00'

Corrected B.B of AB = 255^0 30'
Observed B.B of AB = 256^0 00'

Difference (+) 0^0 30' error at 'B'

Observe F.B of BC = 107^0 00'
Correction at B = (-)0^0 30'

Corrected F.B of BC = 106^0 30'
Add = 180^0 00'

Corrected B.B of BC = 286^0 30'
Observed B.B of BC = 286^0 30'
Hence O.K

जो स्टेशन C पर देखे गए BC के दिए गए B.B से सहमत है जो स्थानीय आकर्षण से मुक्त है। लाइनों के बेयरिंग को ठीक करने के बाद, उनके सही बियरिंग्स को लाइनों के सही बियरिंग्स से 2^0 00' घटाकर निर्धारित किया जा सकता है, क्योंकि चुंबकीय डैक्लिनेशन पश्चिम है। परिणामों को निम्नानुसार सारणीबद्ध किया जा सकता है

दूसरी विधि (Second method)

इस पद्धति में सभी स्टेशनों के लिए शामिल कोणों की गणना प्रेक्षित बियरिंग्स से की जाती है और इसे सैद्धांतिक कोणों के योग से जांचते हैं और कोणों को सही करते हैं। फिर अप्रभावित रेखा से शुरू होकर और इन सम्मिलित कोणों का उपयोग करके क्रमिक रेखाओं के सही बीयरिंगों की गणना की जाती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Line	Observer		Correction	Corrected		Declination	True		Remarks
	F.B	B.B		F.B	B.B		F.B	B.B	
AB	74^0 30'	256^0 00'	(+) 1^0 at A	75^0 30'	255^0 30'	Declination being 2^0 00' W T.B of a line = MB - 2^0	73^0 30'	253^0 30'	Stations C and D are free from local attraction
BC	107^0 00'	286^0 30'	(-) 0^0 30' at B	106^0 30'	286^0 30'		104^0 30'	284^0 30'	
CD	224^0 30'	44^0 30'	0^0 at C	224^0 30'	44^0 30'		222^0 30'	42^0 30'	
DA	308^0 00'	127^0 00'	0^0 at D	308^0 00'	128^0 00'		306^0 00'	126^0 00'	

उदाहरण 4

AB, BC, CD और DA लाइनों के देखे गए बियरिंग्स इस प्रकार हैं, पता लगाएं कि कौन सा स्टेशन स्थानीय आकर्षण से मुक्त है और सही बियरिंग्स का अभ्यास करें।

Line	F.B	B.B
AB	46^0 00'	226^0 00'
BC	119^0 30'	299^0 00'
CD	170^0 00'	351^0 00'
DA	280^0 00'	99^0 30'

हल : लाइनों के प्रेक्षित बियरिंग्स के मूल्यों की जांच करने पर, यह देखा जाएगा कि लाइन AB के फॉर और बैक बियरिंग्स में केवल 180^0 का अंतर है। इसलिए स्टेशन A और B स्थानीय आकर्षण और देखे गए फॉर और बैक बियरिंग दोनों से मुक्त हैं। AB के सही हैं। अब लाइनों के बीच सही शामिल कोणों की गणना लाइनों के प्रेक्षित बियरिंग्स से की जाती है।

From the Fig 1

$\angle A = 99^0\,30' - 46^0\,00 = 53^0\,30'$

$\angle B = 226^0\,00' - 119^0\,30' = 106^0\,30'$

$\angle C = 299^0\,00' - 170^0\,00' = 129^0\,00'$

$\angle D = 351^0\,00 - 280^0\,00 = 71^0\,00'$

$\angle A = 53^0\,30'$ Theoretical Check

$\angle B = 106^0\,30'$ $(2n - 4)\,90^0$

$\angle C = 129^0\,00'$ $(2x\,4 - 4)\,90^0$

$\angle D = 71^0\,00'$ $4 \times 90^0 = 360^0$

Total $360^0\,00'$

Fore bearings of AB	=	46^0 00'
Add	=	$180^0$00'
B.B of AB	=	226^0 00
Subtract $\angle B$	=	106^0 30'
Fore bearing of BC	=	119^0 30'
Add	=	180^0 00'
Corrected B.B of BC	=	299^0 30'
Subtract $\angle C$	=	129^0 00'
Corrected fore bearing of CD	=	170^0 30'
Add	=	$180^0$00'
Corrected B.B of CD	=	350^0 00'
Subtract $\angle D$	=	71^0 00'
Corrected fore Bearing of DA	=	279^0 30'
Subtract	=	180^0 00'
Fore bearing of AB	=	46^0 00'

जो स्टेशन A पर देखे गए AB के दिए गए AFB से सहमत है, जो स्थानीय आकर्षण से मुक्त है।

अभ्यास 1

एक कम्पास ट्रैवर्स पर निम्नलिखित बीयरिंग देखे गए थे।

Line	F.B	B.B
AB	80^0 30'	260^0 00'
BC	$130^0$30'	$311^0$30'
CD	240^0 30'	60^0 30'
DA	$290^0$30'	$11^0$00'

स्थानीय आकर्षण और $1^0$30' डब्ल्यू की डैक्लिनेशन के लिए सुधार करें और सही बियरिंग्स की गणना करें।

व्यायाम 2

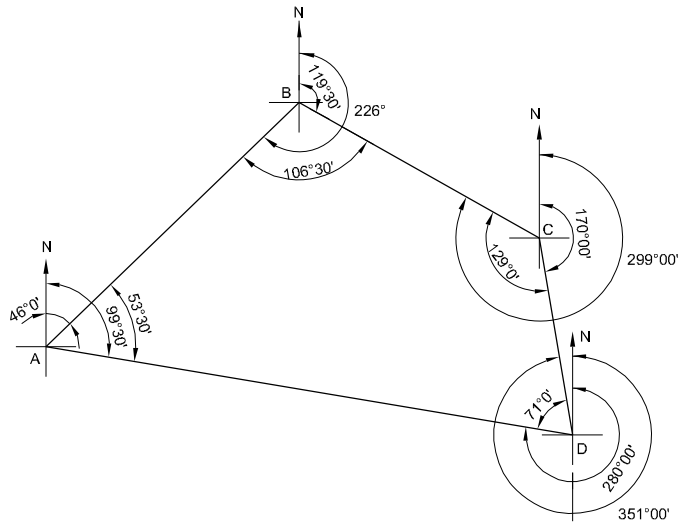
एक बंद कम्पास ट्रैवर्स पर लिए गए बीयरिंग निम्नलिखित हैं।

Line	F.B	B.B
AB	S 37^0 30'E	N 37^0 30' W
BC	S 43^0 15'W	N 44^0 15' E
CD	N 73^0 00'W	S 72^0 15' E
DE	N12^0 45' E	S13^0 15' W
EA	N60^0 00' E	S59^0 00'' W

आंतरिक कोणों की गणना करें और अवलोकन संबंधी त्रुटियों के लिए उन्हें ठीक करें।

NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



कम्पास सर्वेक्षण में अनुमेय त्रुटि (Permissible Error in compass surveying): अनुमेय त्रुटि साढ़े सात मिनट से अधिक नहीं होनी चाहिए। लेकिन चुंबकीय परिवर्तन और डैक्लिनेशन की विविधताओं के कारण त्रुटि 10 मिनट से अधिक नहीं होनी चाहिए।

एक कम्पास ट्रैवर्स की प्लॉटिंग (Plotting of a compass traverse)

ड्राइंग शीट पर ट्रैवर्स प्लॉट करने से पहले, पहले कागज पर एक रफ स्केच बनाएं।

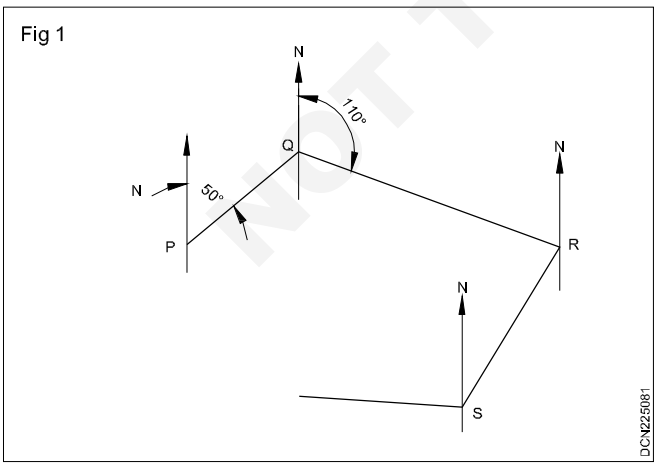
इससे हम योजना के माप और आकार को जान सकते हैं और इसे ड्राइंग शीट पर व्यवस्थित करने का सबसे अच्छा तरीका भी जान सकते हैं।

देखे गए बीयरिंगों से, सही बीयरिंगों की गणना प्लॉटिंग से पहले की जाती है।

एक अनुप्रस्थ सर्वेक्षण की प्लॉटिंग करने के लिए निम्नलिखित विधियों का उपयोग किया जाता है।

प्रत्येक स्टेशन से समानांतर याम्योत्तर द्वारा (By parallel meridian through each station)(Fig 1)

Fig 1



पहले कागज पर शुरुआती बिंदु P की स्थिति को ठीक करें।

इस बिंदु से P चुंबकीय मेरीडियन रेखा खींचता है।

रेखा PQ के बेयरिंग को चांदा से प्लॉट करें।

लाइन PQ की लंबाई को उपयुक्त स्केल से काटें।

अब स्टेशन बिंदु Q तय हो गया है।

Q से एक रेखा खींचिए जो P के समांतर चुंबकीय याम्योत्तर के लिए हो।

लाइन QR के बेयरिंग को प्लॉट करें और लाइन QR की लंबाई काट लें।

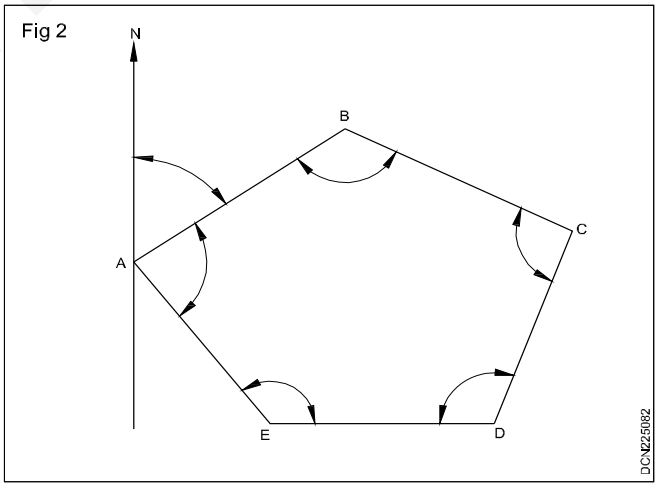
इसी प्रक्रिया को तब तक दोहराएं जब तक कि सभी रेखाएं खींच न जाएं।

यदि ट्रैवर्स एक बंद है तो अंतिम लाइन को प्रारंभिक स्टेशन P के साथ मेल खाना चाहिए।

यदि नहीं तो त्रुटि को क्लोजिंग एरर कहा जाता है।

सम्मिलित कोण विधि द्वारा (By included angle method) (Fig 2)

Fig 2



सही बीयरिंगों की सम्मिलित कोण विधि की साजिश रचने से पहले, पहले देखे गए बीयरिंगों से गणना की जाती है।

सही बीयरिंगों से, शामिल कोणों की गणना की जाती है।

प्रारंभिक स्टेशन A से चुंबकीय याम्योत्तर को निरूपित करने वाली एक रेखा खींचिए।

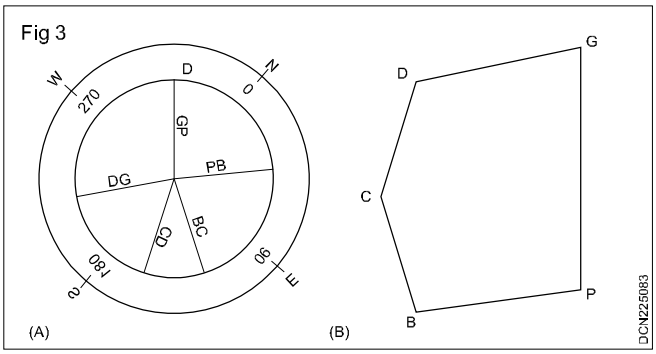
A से, रेखा AB का बेयरिंग खीचें, और लंबाई AB को स्केल के अनुसार काट दें, इस प्रकार स्टेशन 'B' को ठीक कर दें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

B से सम्मिलित कोण ABC खींचिए।

प्रत्येक क्रमिक स्टेशनों पर यही प्रक्रिया दोहराई जा सकती है।

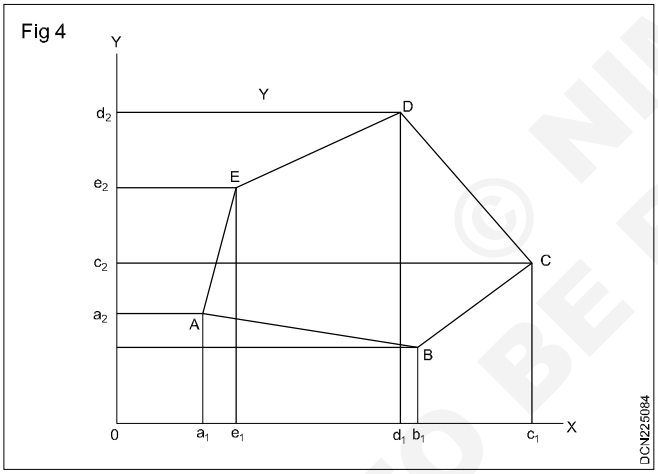
पेपर प्रोट्रैक्टर द्वारा (By paper protractor)(Fig 3)



पहले कागज पर किसी भी बिंदु 'O' को चिह्नित करें और बड़े गोलाकार कागज रक्षक का उपयोग करके चुंबकीय मेरिडियन के संदर्भ में प्रत्येक रेखा के बेयरिंग को Fig A में दिखाया गया है।

सभी रेखाओं की दिशा को उनके उचित स्थान पर स्थानांतरित करें और प्रत्येक रेखा की लंबाई लेते हुए दिखाया गया है fig b

आयताकार निर्देशांक विधि द्वारा (By rectangular co-ordinate method) (Fig 4)



सबसे पहले, अनुप्रस्थ बिंदुओं को x-अक्ष और y-अक्ष के संबंध में उनके निर्देशांकों द्वारा आलेखित किया जाता है। x अक्ष और y अक्ष 'O' पर प्रतिच्छेद कर रहे हैं

- रेखा OX चुंबकीय याम्योत्तर को निरूपित कर रही है।
- प्रत्येक बिंदु को कुल्हाड़ियों के संदर्भ में स्वतंत्र रूप से प्लॉट किया जाता है।

सबसे पहले, प्रत्येक बिंदु के निर्देशांक की गणना की जाती है।

इस विधि का उपयोग मुख्य रूप से थियोडोलाइट उपकरण का उपयोग करके ट्रैवर्स की साजिश रचने में किया जाता है।

- यह प्लॉटिंग करने का अधिक सटीक तरीका है।
- इस पद्धति में त्रुटियाँ जमा नहीं होती हैं।

क्लोजिंग एरर और इसके ग्राफिकल एडजस्टमेंट (Closing Error and its graphical Adjustments): एक क्लोज्ड ट्रैवर्स को प्लॉट करते समय शुरुआती और एंडिंग पॉइंट्स मेल खाएंगे अन्यथा अगर एंडिंग पॉइंट्स शुरुआती के साथ मिलने में विफल रहता है तो क्लोजिंग एरर या क्लोजर एरर कहलाता है।

क्लोजिंग एरर लंबाई के गलत माप के कारण होता है और फील्ड में लाइनों का बेयरिंग दोषपूर्ण प्लॉटिंग के कारण होता है।

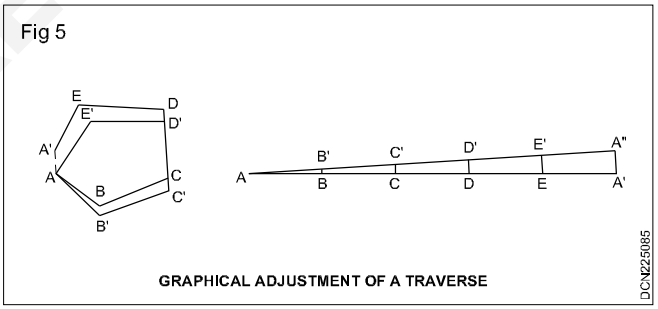
जब समापन त्रुटि अनुमेय सीमा से अधिक हो जाती है, तो क्षेत्र कार्य दोहराया जाता है। लेकिन त्रुटि अनुमेय मूल्य के भीतर पाई जाती है, ट्रैवर्स को समायोजित किया जा सकता है।

जब कोणीय और रैखिक माप समान सटीक होते हैं तो ट्रैवर्स के ग्राफिकल समायोजन का उपयोग किया जा सकता है। यह विधि बॉडिच के नियम पर आधारित है।

सुधार दोनों लंबाई के साथ-साथ लाइनों के बीयरिंगों को उनकी लंबाई के अनुपात में लागू किया जा सकता है।

एक कम्पास ट्रैवर्स का ग्राफिक रूप से समायोजन निम्नानुसार किया जा सकता है।

प्रक्रिया (Fig 5) : : मान लीजिए कि ABCDEA एक बंद ट्रैवर्स है जैसा कि प्रेक्षित चुंबकीय बियरिंग्स और ट्रैवर्स लंबाई के रैखिक माप से प्लॉट किया गया है। A प्रारंभिक स्टेशन है और A, प्लॉट किए गए स्टेशन A का स्थान है। अत: A' A समापन त्रुटि है।



समायोजन

1 उपयुक्त पैमाने पर अनुप्रस्थ के परिमाप के बराबर एक सीधी रेखा AA' खींचिए।

2 A'A" को समांतर और क्लोजिंग एरर AA' के बराबर ड्रा करें और AA को मिलाएँ"।

3 B', C', D' और E' से मिलने के लिए B, C, D और E से होकर एक समानांतर रेखा खींचिए।

4 प्लॉट किए गए स्टेशन B, C, D और E के माध्यम से समानांतर रेखाएं बनाएं और BB', CC', DD' और EE' के बराबर त्रुटियों को AA' के समानांतर दिशा में प्लॉट करें।

5 समायोजित ट्रैवर्स प्राप्त करने के लिए बिंदुओं AB'C, D'E A को मिलाएं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कम्पास सर्वेक्षण में त्रुटि के स्रोत (Sources of Error in Compass Survey)

कम्पास उपकरण में त्रुटियाँ हो सकती हैं:

1 उपकरण त्रुटियाँ।

2 हेरफेर और देखने के कारण त्रुटियां।

3 बाहरी प्रभाव के कारण त्रुटियाँ।

I उपकरण त्रुटि :

1 सुई सीधी न होना।

2 धुरी मुड़ी होना

3 सुई का चुम्बकत्व खोना

4 धुरी बिंदु कुंद होना।

5 सुई के डिप के कारण सुई न तो बिल्कुल क्षैतिज रूप से घूम रही है और न ही धुरी पर स्वतंत्र रूप से घूम रही है

6 दृष्टि का तल लंबवत न होना।

7 वर्टिकल हेयर मोटा या ढीला होना

8 दृष्टि रेखा अंशांकित वृत्त के केंद्र से न होकर गुजरती है।

II- फेर बदल के कारण मामूली त्रुटियां

1 कम्पास का गलत केंद्रीकरण

2 पढ़ने में लापरवाही

3 रिकॉर्डिंग में लापरवाही

4 अनुचित समद्विभाजक और रेंजिंग।

5 गलत समतलन।

III- बाहरी प्रभावों के कारण त्रुटियाँ।

1 डैक्लिनेशन में बदलाव

2 स्थानीय आकर्षण

3 चुंबकीय परिवर्तन।

4 चुंबकीय तूफान, भूकंप आदि के कारण अनियमित परिवर्तन।

कम्पास का परीक्षण और समायोजन

कम्पास का परीक्षण और समायोजन नीचे बताए अनुसार किया जाना चाहिए।

1 जब कम्पास को समतल किया जाता है, तो सुई या अंगूठी क्षैतिज होनी चाहिए, यदि नहीं, तो सुई के ऊपरी सिरे पर सवार को क्षैतिज बनाने के लिए स्लाइड करें।

2 सुई संवेदनशील होनी चाहिए ताकि वह चुंबकीय मेरिडियन के अलावा किसी अन्य दिशा में आराम न करे। यह पता लगाने के लिए कि सुई सुस्त है या नहीं, सुई के आराम में होने की किसी भी स्थिति में रीडिंग लें। फिर सुई को अपने पास स्टील का टुकड़ा या चाबियों का गुच्छा आदि लाकर विस्थापित करें और इसे आराम करने दें और फिर से रीडिंग लें। यदि धुरी पर घर्षण न हो और सुई सुस्त न हो तो पठन समान होगा। यदि पठन समान नहीं है, तो धुरी बिंदु को एक महीन तेल के पत्थर से तेज किया जाना चाहिए और एक बार चुंबक द्वारा सुई को फिर से चुम्बकित किया जाना चाहिए।

3 यह देखने के लिए कि क्या जगहें एक-दूसरे के बिल्कुल विपरीत हैं, दोनों जगहों के बीच में घोड़े के छोटे-छोटे बाल खींचे जाएँ। यह N और S अंकों के ऊपर से गुजरेगा।

4 यह पता लगाने के लिए कि बाहरी प्रभाव पर लापरवाही से काम करने के कारण कोई त्रुटि है या नहीं, एक लाइन के आगे और पीछे के बेयरिंग को लें और यदि कार्य सही है और कोई बाहरी प्रभाव नहीं है तो यह 180° से बिल्कुल भिन्न होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्लेन टेबल सर्वेक्षण में प्रयुक्त उपकरण (Instrument used in Plane table surveying)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **प्लेन टेबलिंग के बारे में बताएं**
- **प्लेन टेबलिंग में इस्तेमाल होने वाले उपकरणों और एक्सेसरीज के नाम बताएं**
- **प्लेन टेबलिंग के उपकरणों और सहायक उपकरण के निर्माण और उपयोग के बारे में बताएं**
- **प्लेन टेबल में समतलीकरण, केंद्रीकरण और अभिविन्यास के बारे में समझाएं**
- **प्लेन टेबलिंग की विधियों की व्याख्या करें।**

प्लेन टेबलिंग (Plane tabling): प्लेन टेबलिंग सर्वेक्षण की ग्राफिकल विधि है जिसमें एक प्लेन टेबल पर फील्ड ऑब्जर्वेशन और प्लॉटिंग एक साथ की जाती है।

यह पहले त्रिभुज द्वारा निर्धारित स्टेशनों के बीच विभिन्न विवरणों को भरने के लिए सबसे उपयुक्त है।

इसका उपयोग आमतौर पर छोटे पैमाने की मैपिंग या मध्यम आकार की मैपिंग तैयार करने के लिए किया जाता है। इस प्रकार के सर्वेक्षण का उपयोग तब किया जाता है जब स्थलाकृतिक सर्वेक्षण जैसे महान सटीकता की आवश्यकता नहीं होती है।

प्लेन टेबलिंग में इस्तेमाल होने वाले उपकरण (Instruments used in plane tabling)

- त्रिपाद के साथ प्लेन टेबल (Plane table with Tripod)
- ऐलीडेड (Alidade)

प्लेन टेबलिंग में प्रयुक्त सहायक उपकरण (Accessories used in plane tabling)

- स्प्रिट लेवल (Spirit level)
- थ्रो कम्पास (Trough compass)
- प्लंब-बॉब और वाटर प्रूफिंग कवर के साथ प्लम्बिंग फोर्क।

त्रिपाद के साथ प्लेन टेबल (Plane Table with Tripod): प्लेन टेबल अच्छी गुणवत्ता वाले सागौन या देवदार की लकड़ी से बनी होती है और विभिन्न आकारों में उपलब्ध होती है।

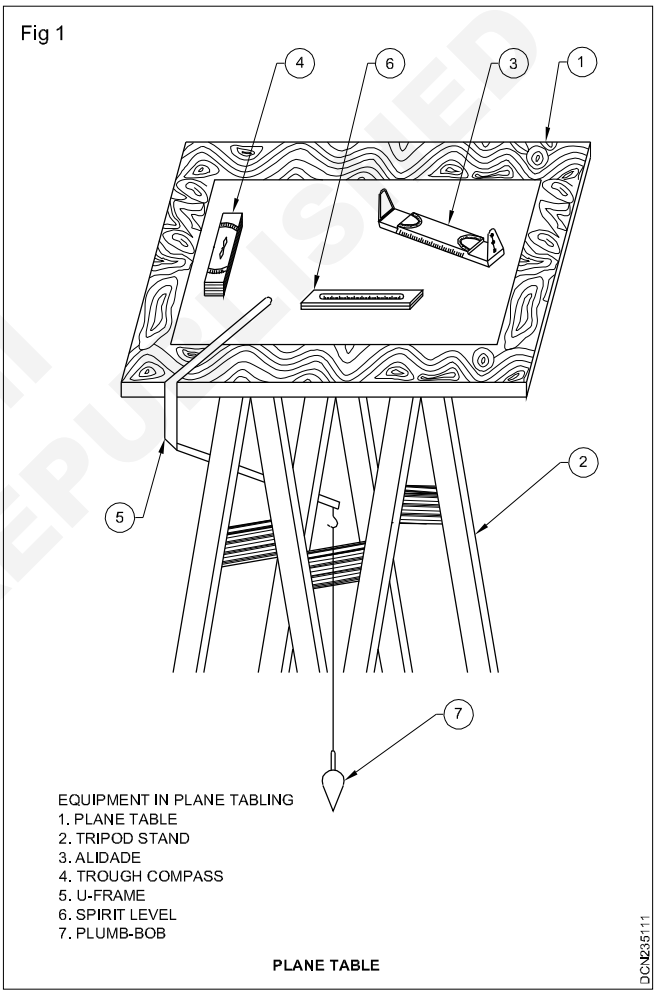
- छोटा: 50cm x 40cm x 1.5cm
- मध्यम: 50cm x 50cm x 1.5cm
- बड़ा: 75cm x 60cm x 1.5cm

यह एक त्रिपाद पर इस तरह से लगाया जाता है कि इसे समतल किया जा सकता है, एक ऊर्ध्वाधर अक्ष के बारे में घुमाया जा सकता है और किसी भी स्थिति में जकड़ा जा सकता है। बोर्ड की ऊपरी सतह बिल्कुल समतल होनी चाहिए। त्रिपाद आम तौर पर खुले फ्रेम प्रकार का होता है और परिवहन की सुविधा के लिए इसे मोड़ा जा सकता है (Fig 1)

एक अच्छे प्लेन टेबल के गुण (Qualities of a Good Plane Table):

- बटरफ्लाई नट जो पैरों को क्लैंपिंग हेड से जकड़ते हैं, मुक्त नहीं होने चाहिए।
- क्लैम्पिंग असेंबली को प्लेन टेबल के नीचे प्लेट में फिट होना चाहिए।

Fig 1



एलिडेड (Alidade): एलिडेड किसी न किसी रूप में देखने वाले उपकरण के साथ एक सीधा किनारा है। आम तौर पर दो प्रकार के एलिडेड का उपयोग किया जाता है।

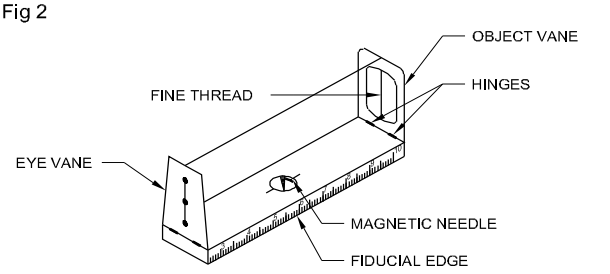
- प्लेन एलिडेड (Plain Alidade)
- टेलीस्कोपिक एलिडेड (Telescopic alidade)

प्लेन एलिडेड (Plain Alidade): इसमें एक धातु या लकड़ी का रूल होता है जिसके सिरों पर दो फलक होते हैं। फलक टिका होता है और नियम के अनुसार मोड़ा जा सकता है जब एलिडेड उपयोग में न हो (Fig 2)

दृष्टि फलक के रूप में जानी जाने वाली वैन में से एक को तीन छेदों के साथ एक संकीर्ण भट्ठा प्रदान किया जाता है, एक शीर्ष पर, एक नीचे और एक बीच में।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



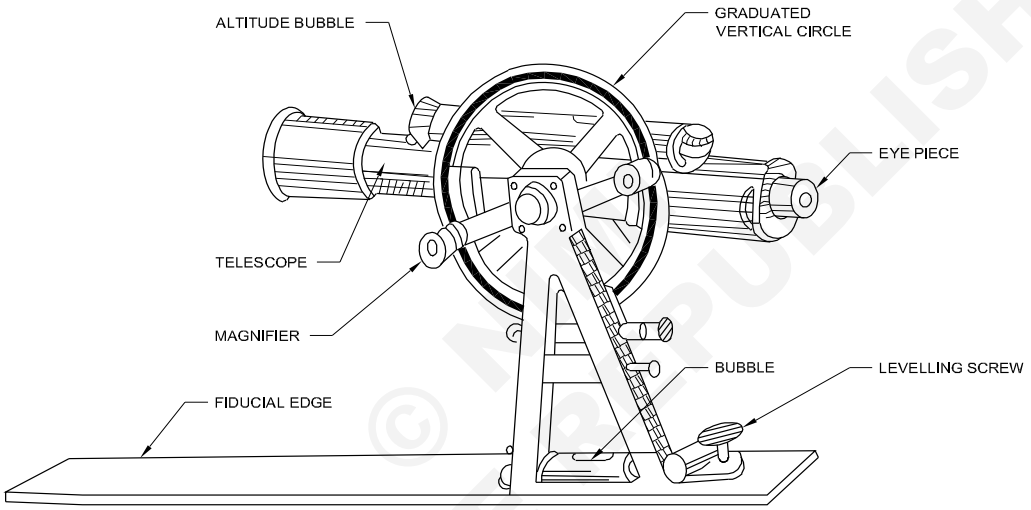
A PLAIN ALIDADE

दूसरा फलक जिसे वस्तु फलक के रूप में जाना जाता है, खुला है और भट्ठा के ऊपर और नीचे के बीच फैला हुआ बाल है। भट्ठा की सहायता से, एलिडेड के शासक किनारे के समानांतर दृष्टि की एक निश्चित रेखा स्थापित की जा सकती है। एलीडेड को उस बिंदु के बारे में घुमाया जा सकता है जो शीट पर इंस्ट्रूमेंट स्टेशन के स्थान का प्रतिनिधित्व करता है ताकि दृष्टि की रेखा देखे गए स्टेशन से होकर गुजरे। दोनों फलक रूलर के साथ-साथ प्लेन टेबल की सतह के लंबवत होने चाहिए। एलिडेड के कार्यकारी किनारे को फिडुशियल एज कहा जाता है।

प्लेन एलीडेड का उपयोग तब किया जा सकता है जब वस्तुओं की ऊंचाई या गड्ढा कम हो।

टेलीस्कोपिक एलिडेड (Telescopic Alidade): आमतौर पर इसका उपयोग तब किया जाता है जब झुकी हुई जगहों को लेने की आवश्यकता होती है। टेलीस्कोप दर्शनीय स्थलों की सीमा और सटीकता को बढ़ाता है। इसमें एक लेवल ट्यूब के साथ एक छोटा टेलिस्कोप होता है। एक अंशांकन पैमाने को क्षैतिज अक्ष पर रखा गया है। क्षैतिज अक्ष एक A-फ्रेम पर टिकी हुई है जो एक भारी धातु शासक पर समर्थित है। शासक के एक तरफ काम करने वाले किनारे के रूप में प्रयोग किया जाता है। (फिडुशियल किनारा) जिसके साथ रेखाएँ खींची जा सकती हैं। ऊर्ध्वाधर वृत्त पर उन्नयन और अवनमन दोनों कोणों को पढ़ा जा सकता है। (Fig 3)

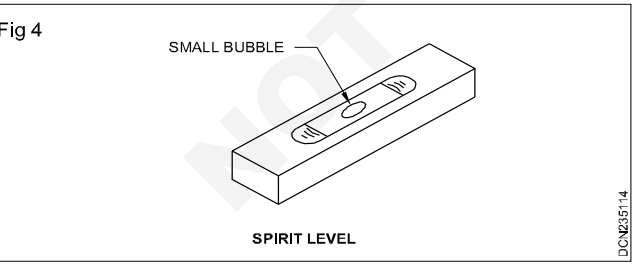
Fig 3



A TELESCOPIC ALIDADE

स्प्रिट लेवल (Sprit Level): स्पिरिट लेवल में एक छोटी धातु की ट्यूब होती है जिसके केंद्र में एक छोटा बुलबुला होता है। स्पिरिट लेवल का बेस समतल होना चाहिए ताकि इसे टेबल पर रखा जा सके। जब टेबल केंद्रीय रहती है, तो टेबल वास्तव में समतल होती है (Fig 4)

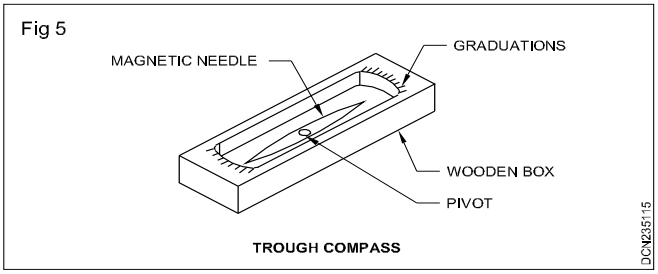
Fig 4



SPIRIT LEVEL

ट्रफ कम्पास या चुंबकीय कम्पास (Trough compass or magnetic compass): एक बॉक्स कम्पास में एक चुंबकीय सुई होती है जो इसके केंद्र में स्वतंत्र रूप से घूमती है। इसका उपयोग शीट पर चुंबकीय मेरिडियन की दिशा बनाने के लिए किया जाता है। इसलिए इसका उपयोग प्लेन टेबल को चुंबकीय उत्तर की ओर उन्मुख करने के लिए भी किया जाता है। कम्पास के दोनों किनारे सीधे होते हैं, और नीचे की सतह सपाट होती है। चुंबकीय सुई काफी संवेदनशील होनी चाहिए और स्वतंत्र रूप से घूमनी चाहिए (Fig 5).

Fig 5



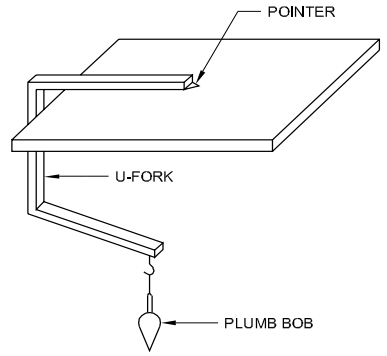
TROUGH COMPASS

साहुल के साथ प्लंबिंग फोर्क (U फोर्क) (Plumbing fork with bob) : कांटे में एक हेयर पिन के आकार का हल्का धातु का फ्रेम होता है जिसमें समान लंबाई की दो भुजाएँ होती हैं, जिसमें एक प्लम-बॉब निचली भुजा के सिरे से लटका होता है (Fig 6)

फिटिंग ऐसे स्थान हो सकते हैं जहां ऊपरी भुजा मेज के शीर्ष पर पड़ी हो और निचली भुजा उसके नीचे हो, टेबल केंद्र में हो जब प्लंब-बॉब जमीन के निशान पर स्वतंत्र रूप से लटकता है और ऊपरी बांह का नुकीला सिरा बराबर के साथ मेल खाता है योजना पर बिंदु।

© NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



PLUMBING FORK WITH PLUMB BOB

इसका उपयोग प्लेन टेबल के कब्जे वाले बिंदु या स्टेशन पर टेबल को केंद्रित करने के लिए किया जाता है, जब उस बिंदु की प्लॉट की गई स्थिति पहले से ही शीट पर जानी जाती है। कार्य की शुरुआत में यह जमीन के बिंदु को शीट पर स्थानांतरित करने के लिए होता है ताकि प्लॉट किया गया बिंदु और ग्राउंड स्टेशन एक ही लंबवत रेखा में हों।

प्लेन टेबल सेट करना (Setting up the plane Table)

प्लेन टेबल की स्थापना में तीन ऑपरेशन शामिल हैं।

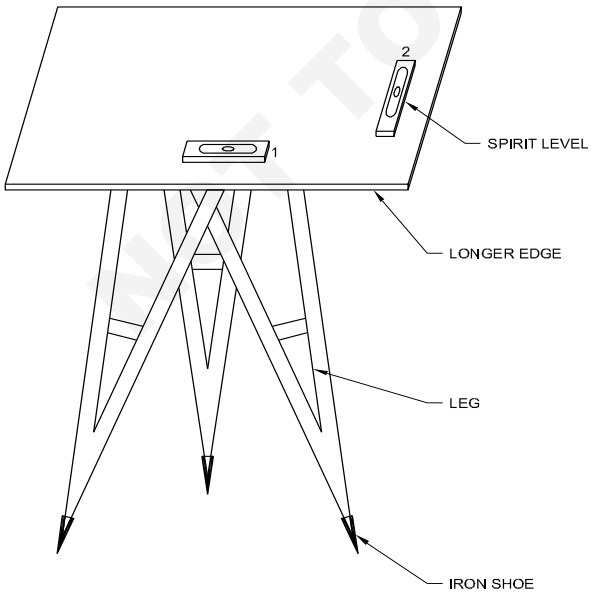
1 प्लेन टेबल को समतल करना (Levelling the plane Table)

2 प्लेन टेबल को केन्द्रित करना (Centering the plane Table)

3 प्लेन टेबल को ओरिएंट करना। (Orienting the plane Table)

प्लेन टेबल को समतल करना (Levelling the plane Table): इस ऑपरेशन में, टेबल टॉप को सही मायने में क्षैतिज बनाया जाता है। मोटे और छोटे पैमाने के कार्यों के लिए, आंखों के आकलन से टेबल को समतल किया जा सकता है, और बड़े पैमाने के कार्यों के लिए स्पिरिट लेवल का उपयोग करके टेबल को समतल किया जा सकता है। समतल करना पहाड़ी इलाकों में विशेष रूप से महत्वपूर्ण है जहां कुछ नियंत्रण बिंदु उच्च स्तर पर स्थित हैं और कुछ अन्य निचले स्तर पर स्थित हैं। (Fig 7)

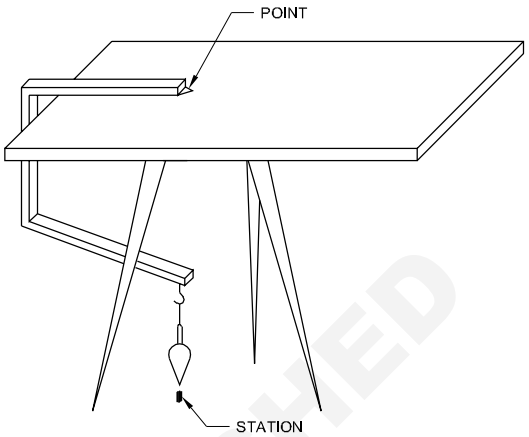
Fig 7



LEVELLING THE PLANE TABLE

प्लेन टेबल को केंद्रित करना (Centering the plane Table): इस ऑपरेशन में, पेपर पर प्लेन टेबल स्टेशन का स्थान ग्राउंड स्टेशन की स्थिति से बिल्कुल ऊपर लाया जाता है। रफ कार्यों के लिए स्टेशन का सटीक केंद्रीकरण आवश्यक नहीं है लेकिन बड़े पैमाने पर मानचित्रों और सटीक कार्यों के लिए सटीक केंद्रीकरण की आवश्यकता होती है। (Fig 8)

Fig 8

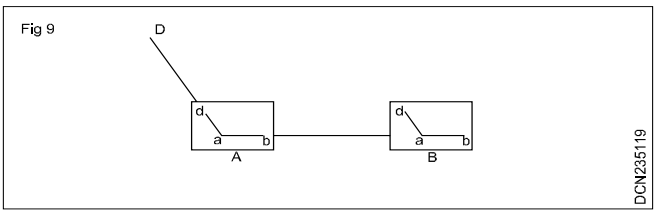


CENTERING THE STATION

प्लेन टेबल को ओरिएंट करना (Orienting the plane table): यह प्लेन टेबल को किसी निश्चित दिशा में रखने की प्रक्रिया है ताकि प्लान पर किसी विशेष दिशा को दर्शाने वाली लाइन जमीन पर दी गई दिशा के समानांतर हो। जब एक से अधिक इंस्ट्रूमेंट स्टेशन का उपयोग करना हो तो ओरिएंटेशन आवश्यक है। यदि अभिविन्यास नहीं किया जाता है, तो टेबल अलग-अलग स्थितियों में अपने आप समानांतर नहीं होगी जिसके परिणामस्वरूप मानचित्र का समग्र विरूपण होगा। केंद्रीकरण और अभिविन्यास की प्रक्रिया एक दूसरे पर निर्भर हैं। अभिविन्यास के लिए, टेबल को अपनी ऊर्ध्वाधर अक्ष के चारो ओर घुमाना होगा, इस प्रकार केंद्रीकरण को खराब कर देता है

पश्च दृष्टि विधि द्वारा अभिविन्यास(Orientation by back sighting)(Fig 9)

Fig 9



टेबल को स्टेशन B पर सेट किया गया है और इसे पेपर पर 'B' के रूप में दर्शाया गया है जिसे बैक स्टेशन A से लाइन AB के माध्यम से प्लॉट किया गया है। अब, ओरिएंटेशन पेपर ओवर पर BA ला रहा है। जमीन पर BA एलाइड को BA पर रखकर, टेबल को तब तक घुमाएं जब तक कि स्टेशन 'A' को द्विभाजित न कर दिया जाए। इस स्थिति में लोड को क्लैंप करें।

चुंबकीय सुई द्वारा अभिविन्यास (Orientation by magnetic needle): पहले स्टेशन के अलावा किसी अन्य स्टेशन पर टेबल को उन्मुख करने के लिए, लेकिन पहले स्टेशन पर पेपर पर पहले से खींची गई मेरिडियन पर ट्रफ कम्पास और सुई के सिरों तक टेबल को घुमाएं, जब तक कि उत्तर दक्षिण दिशा की ओर पैमाने के शून्य के विपरीत न हो जाए। . इस स्थिति में बोर्ड को क्लैंप करें। यह त्वरित विधि है लेकिन चुंबकीय क्षेत्र के लिए अनुपयुक्त है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्लेन टेबल सर्वेक्षण की विधि (Method of plane table survey)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

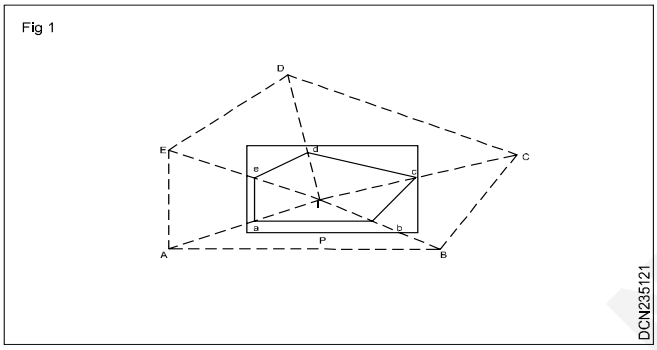
- **प्लेन टेबल सर्वेक्षण के तरीके**
- **प्लेन टेबल सर्वेक्षण की विकिरण विधि**
- **प्लेन टेबल सर्वेक्षण की प्रतिच्छेदन विधि।**

प्लेन टेबल सर्वेक्षण की चार विधियाँ निम्नलिखित हैं।

- विकिरण (Radiation)
- प्रतिच्छेदन (Intersection)
- ट्रैवर्सिंग (Traversing)
- विभाजन (Resection)

विकिरण विधि (Radiation Method)

प्लेन टेबल केवल एक स्टेशन पर स्थापित की जाती है और विभिन्न बिंदु इंस्ट्रूमेंट स्टेशन से प्रत्येक बिंदु तक खींची गई विकिरण रेखाओं द्वारा स्थित होते हैं और स्टेशन से देखे गए बिंदु तक मापी गई दूरी के साथ खींची गई किरण के साथ स्केल की साजिश रचते हैं। (Fig 1)



- एक बिंदु P का चयन करें ताकि स्थित होने वाले सभी बिंदु बिंदु से दिखाई दे सकें।
- टेबल को P पर सेट करें और समतल करें और उसे जकड़ें।
- शीट पर एक बिंदु 'P' का चयन करें और इसे 'यू' फ्रेम का उपयोग करके जमीन पर 'P' के ऊपर लंबवत बनाएं।
- बिंदु 'P' शीट पर जमीन पर स्टेशन 'P' के रूप में दर्शाता है।
- शीट के शीर्ष कोने में ट्रफ कम्पास के साथ चुंबकीय मेरिडियन की दिशा को चिह्नित करें।
- एलिडेड 'P' को स्पर्श करते हुए विभिन्न बिंदुओं A, B, C, D और E आदि को स्थित करता है और एलिडेड के फिड्यूशियल किनारे के साथ उनकी ओर रेडियल रेखाएं खींचता है।
- टेप से रेडियल दूरी PA, PB, PC, PD और PE नापें।
- पैमाने की दूरी को संगत किरणों के अनुदिश आलेखित करें। शीट पर बिंदुओं a, b, c, d, e को मिलाइए।

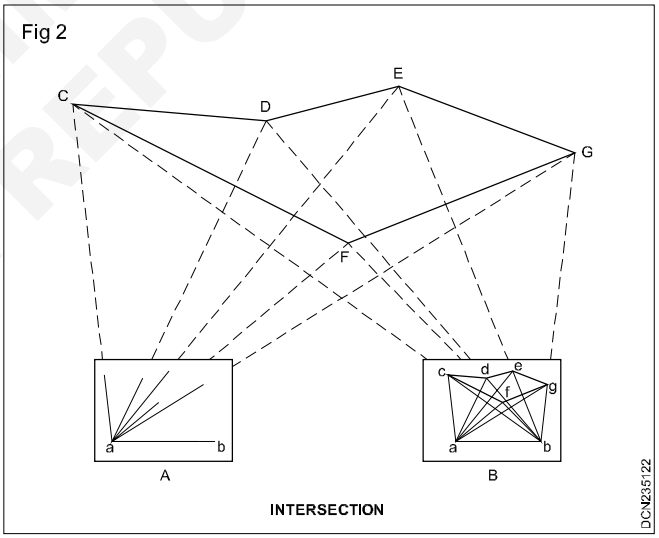
नोट: यह विधि उन छोटे क्षेत्रों के सर्वेक्षण के लिए उपयुक्त है जिन्हें एक ही स्टेशन से नियंत्रित किया जा सकता है।

- यह स्टेशन से टेप की लंबाई के भीतर विवरण का सर्वेक्षण करने के लिए अन्य तरीकों के संयोजन में भी उपयोगी है।

प्रतिच्छेदन विधि (Intersection Method):

- इस पद्धति में दो यंत्र स्टेशनों से खींची गई किरणों के प्रतिच्छेदन द्वारा शीट पर बिंदुओं की स्थिति तय की जाती है।
- इन दोनों स्टेशनों को मिलाने वाली रेखा को आधार रेखा कहा जाता है।
- यह क्षेत्र में लिया गया एकमात्र रैखिक माप है।
- इसका उपयोग बड़े पैमाने पर विवरण का पता लगाने और बाद में उपकरण स्टेशनों के रूप में उपयोग किए जाने वाले बिंदुओं का पता लगाने के लिए किया जाता है।
- इसका उपयोग दूर और दुर्गम वस्तुओं, टूटी हुई सीमाओं, नदी आदि को चित्रित करने के लिए भी किया जाता है
- यह पहाड़ी देश का सर्वेक्षण करने के लिए अधिक उपयुक्त है जहां क्षैतिज दूरी को मापना संभव नहीं है

प्रक्रिया (Procedure)(Fig 2)



- जमीन पर दो बिंदुओं A और B का चयन करें, ताकि प्लॉट किए जाने वाले सभी बिंदु दोनों स्टेशनों से दिखाई दे सकें।
- प्लेन टेबल को स्टेशन A पर सेट करें और समतल करें और कागज पर एक उपयुक्त बिंदु 'a' चिह्नित करें, ताकि यह जमीन पर इंस्ट्रूमेंट स्टेशन A के ऊपर लंबवत हो।
- एक गर्त कम्पास के माध्यम से शीट के शीर्ष कोने पर चुंबकीय मेरिडियन की दिशा को चिह्नित करें।
- एलीडेड के स्पर्श से बिंदु 'A' दृष्टि से स्टेशन B और अन्य बिंदु 1,2,3 आदि स्थित होते हैं और उनकी ओर किरणें खींचते हैं।
- भ्रम से बचने के लिए संबंधित पंक्तियों को अक्षर b, 1,2,3 आदि से बनाएं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- आधार रेखा AB को स्टील टेप या चेन कट ऑफ दूरी 'AB' के साथ मापें ताकि 'A' B से किरण के साथ स्केल किया जा सके।
- यह जमीन पर स्टेशन 'B' की शीट पर 'B' स्थिति है।
- उपकरण को शिफ्ट करें और इसे 'B' पर सेट करें और इस तरह लेवल करें कि बिंदु 'B' जमीन पर बिंदु B के ठीक ऊपर हो।
- एलिडेड को 'BA' के साथ रखकर टेबल को तब तक मोड़ें जब तक कि दृष्टि की रेखा 'A' से न टकरा जाए और इसे क्लैंप कर दें।
- 'B' पर लगे एलिडेड के साथ समान वस्तुओं की ओर देखने वाली किरणें (यानी) 1,2,3,4 आदि।
- "A" से संबंधित किरणों के साथ इन किरणों का प्रतिच्छेदन शीट पर वस्तु की स्थिति 1,2,3,4 निर्धारित करता है।

प्लेन टेबल सर्वेक्षण की ट्रैवर्सिंग विधि (Traversing method of plane table survey)

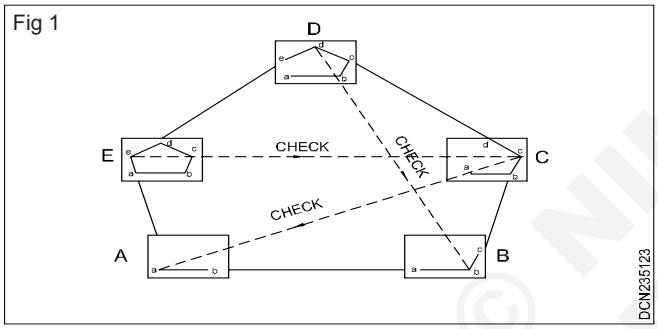
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **प्लेन टेबल सर्वे की ट्रैवर्स विधि बताएं**
- **प्लेन टेबल सर्वे की ट्रैवर्स विधि का संचालन करें।**

ट्रैवर्सिंग (Traversing)

- यह समतल टेबलिंग की मुख्य विधि है और कम्पास या थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग के समान है।
- इसका उपयोग बंद ट्रैवर्स या खुले ट्रैवर्स की सर्वेक्षण लाइनों को चलाने के लिए किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



- विवरण सामान्य तरीके से लिए गए ऑफसेट (अर्थात) विकिरण द्वारा या प्लेन टेबलिंग की इंटर सेक्शन विधि द्वारा पता लगाया जा सकता है।

प्रक्रिया (Procedur)

- जमीन पर ट्रैवर्स स्टेशन A, B, C, D आदि का चयन करें।
- उनमें से किसी एक के ऊपर टेबल सेट करें जैसे 'A' शीट पर उपयुक्त रूप से एक बिंदु 'A' का चयन करें। टेबल को 'A' के ऊपर समतल और केन्द्रित करें
- ट्रफ कम्पास के माध्यम से शीट के शीर्ष कोने पर चुंबकीय मेरिडियन की दिशा को चिह्नित करें।
- एलीडेड से 'a' दृष्टि 'B' को स्पर्श करके एक किरण खींचिए।
- दूरी AB मापें और 'ab' को कम करें। इस प्रकार उस शीट पर 'B' की स्थिति तय करना जो जमीन पर 'B' स्टेशन का प्रतिनिधित्व करती है।
- सामान्य तरीके से लिए गए ऑफसेट द्वारा या विकिरण और दूर की वस्तुओं द्वारा प्रतिच्छेदन विधि द्वारा निकट के विवरण का पता लगाएँ।
- टेबल को शिफ्ट करें और 'B' के ऊपर 'B' के साथ 'B' पर सेट करें और एलिडेड को BA के साथ रखकर उन्मुख करें, टेबल को तब तक घुमाएं जब तक कि दृष्टि की रेखा 'A' से टकरा न जाए और फिर उसे क्लैंप कर दें।
- एलीडेड को 'B' दृष्टि से स्पर्श करते हुए 'C' एक किरण खींचे।
- रेखा BC को मापें और 'bc' को स्केल के अनुसार काट लें।
- पता लगाएँ कि आसपास के विवरण स्टेशन 'B' में पहले लिए गए हैं।
- अन्य स्टेशनों के समान आगे बढ़ें, प्रत्येक मामले में आगे की दृष्टि लेने से पहले पीछे की दृष्टि से उन्मुख होकर जब तक कि सभी शेष स्टेशनों को प्लॉट नहीं किया जाता है।

जांच (Check)

- जहां भी संभव हो मध्यवर्ती जांच की जानी चाहिए। यदि C से 'A' दिखाई दे रहा है, तो 'सी' तक किए गए कार्य को 'ए' को देखकर 'ए' को देखकर 'C' को छूकर देखा जा सकता है और यह नोट किया जा सकता है कि किनारे 'A' को छूते हैं इसी तरह अन्य चेक लाइन DB, EC इत्यादि। काम की जांच के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।
- जब कब्जे वाले स्टेशन से कोई अन्य स्टेशन दिखाई न दे, तो कुछ अच्छी तरह से परिभाषित वस्तु लें जैसे कि किसी भवन का कोना जो पहले शीट पर लगाया गया हो और इसका उपयोग कार्य की जांच के लिए किया जाना चाहिए।

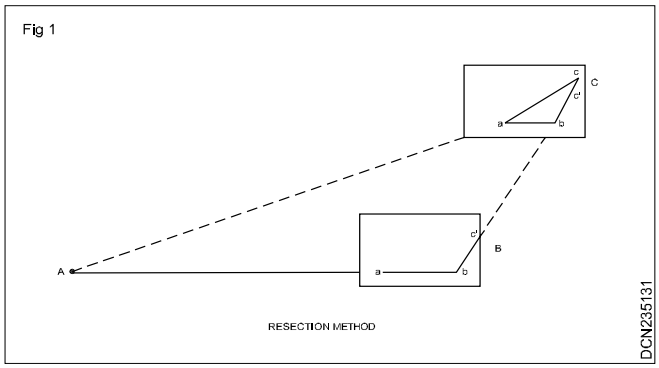
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्लेन टेबल सर्वेक्षण की विभाजन विधि (Resection method of plane table survey)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **प्लेन टेबल सर्वेक्षण की विभाजन विधि बताइये।**

विभाजन विधि (Resection Method) (Fig 1)



- इसका उपयोग केवल स्टेशन बिंदुओं का पता लगाने के लिए किया जाता है।
- उच्छेदन की मुख्य विशेषता यह है कि शीट पर अंकित बिंदु वह स्थान होता है जिस पर प्लेन टेबल का कब्जा होता है।
- स्टेशन तय होने के बाद विवरण विकिरण या चौराहे, या कभी-कभी दोनों द्वारा लिया जाता है।
- जमीन पर एक आधार रेखा AB चुनें।
- दूरी को सही-सही नापें और फिर सुविधाजनक स्थिति में 'ab' को प्लॉट करें।
- टेबल को 'B' पर सेट करें और समतल करें ताकि 'b' B के ऊपर लंबवत हो और टेबल को 'AB' के साथ ऐलीडेड रखकर और टेबल को 'A' के द्विभाजित होने तक मोड़कर इसे क्लैंप कर दें।
- एलिडेड 'A' को छूते हुए स्टेशन 'C' को छूता है, जिसे लचक द्वारा प्लॉट किया जाना है और एक किरण खींचना है।
- केवल निर्णय के आधार पर BC की दूरी का अनुमान लगाएं और बिंदु 'C' को एक किरण के अनुदिश घुमाकर 'C' की अनुमानित स्थिति को निरूपित करें।
- टेबल को शिफ्ट करें और इसे ग्राउंड प्वाइंट 'C' पर c के साथ सेट करें।
- 'B' पर दृष्टि वापस लेकर टेबल को ओरिएंट करें और इसे क्लैंप करें।
- एलिडेड को 'A' दृष्टि पर केन्द्रित करके 'A' स्टेशन और एक किरण खींचे।
- इस किरण का प्रतिच्छेदन बिंदु और जो पहले 'b' से खींचा गया है, आवश्यक बिंदु 'C' (अर्थात) 'C' की सही स्थिति देता है।
- उपरोक्त तरीके से दूसरे स्टेशन का पता लगाना आवश्यक है। इसे बैक रे विधि के रूप में भी जाना जाता है।

दो बिंदु और तीन बिंदु समस्या से नए भवन का पता लगाएँ और प्लॉट करें (Locate and plot new building by two point and three point problem)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **लकीर के बारे में परिभाषित करें**
- **दो और तीन बिंदु समस्या बताएं**
- **लेहमान के नियम का वर्णन करें**
- **प्लेन टेबलिंग में होने वाली त्रुटियों को सूचीबद्ध करें**
- **लाभ और हानियों का वर्णन करें।**

विभाजन विधि (Resection Method) : प्लेन टेबल द्वारा कब्जा किए गए स्टेशन बिंदुओं के स्थान को निर्धारित करने की प्रक्रिया, उन स्टेशनों से वापस रेखाएं खींचकर, जिनके स्थान पहले से ही शीट पर प्लॉट किए जा चुके हैं, रिसेक्शन कहलाते हैं।

इस पद्धति में ज्ञात बिंदुओं से किरणें खींचना शामिल है जिनके स्थान पहले से ही शीट पर उपलब्ध हैं। इन किरणों का प्रतिच्छेदन एक बिंदु पर होगा यदि किरणें खींचने से पहले टेबल का उन्मुखीकरण सही था। इसलिए, समस्या अज्ञात कब्जे वाले स्टेशन पर टेबल को उन्मुख करने में है।

इसे निम्नलिखित विधियों में से किसी एक द्वारा हल किया जा सकता है।

1 दो बिंदु समस्या (Two-point problem)

2 तीन बिंदु समस्या (Three point problem)

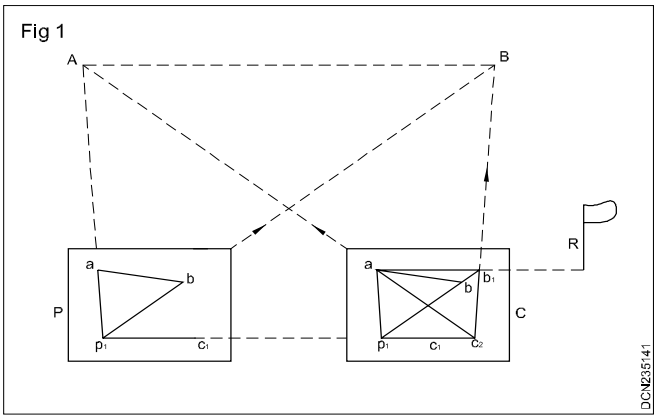
दो-बिंदु समस्या (Two-point problem): दो-बिंदु समस्या में दो अच्छी तरह से परिभाषित वस्तुओं की ओर दृष्टि बनाकर योजना पर उपकरण स्टेशन की स्थिति स्थापित करना शामिल है जो उपकरण स्टेशन से दिखाई दे रहे हैं और जिनकी स्थिति पहले से ही योजना पर प्लॉट की गई है।

Fig 1 में, A और B अच्छी तरह से परिभाषित वस्तुएं हैं, 'a' और 'b' योजना पर उनके प्लॉट किए गए स्थान हैं।

'C' उपकरण स्टेशन है और योजना पर 'c' इसकी आवश्यक स्थिति है। 'P' उस उपकरण स्टेशन का पता लगाने में मदद करने वाला स्टेशन है जिस पर प्लेन टेबल का कब्जा होना है। 'R' रेंजिंग रॉड की स्थिति है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

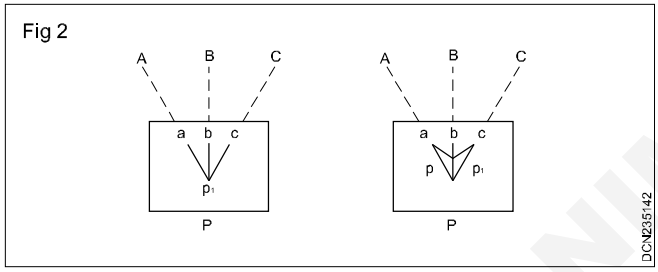
Fig 1



तीन बिंदु समस्या (Three-point problem): तीन बिंदु समस्या में तीन सुपरिभाषित वस्तुओं की ओर दृष्टि बनाकर योजना पर उपकरण स्टेशन की स्थिति स्थापित करना शामिल है जो उपकरण स्टेशन से दिखाई दे रहे हैं और जिनकी स्थिति पहले से ही योजना पर अंकित की गई है।

Fig 2 से पता चलता है कि A, B और C तीन अच्छी तरह से परिभाषित वस्तुएं हैं a, b और c योजना पर उनकी प्लॉट की गई स्थिति। P इंस्ट्रूमेंट स्टेशन है और 'P' इसकी आवश्यक स्थिति योजना है।

Fig 2



तीन बिंदुओं की समस्या हल हो सकती है

1 यांत्रिक विधि द्वारा (ट्रेसिंग पेपर विधि)-By mechanical method (Tracing paper method)

2 चित्रमय विधि द्वारा (बेसेल की विधि)-By graphical method (Bessel's method)

3 परीक्षण और त्रुटि विधि द्वारा - By trial and Error method

मैकेनिकल या ट्रेसिंग पेपर विधि (Mechanical or Tracing Paper Method): इस पद्धति में ड्राइंग शीट पर एक ट्रेसिंग पेपर का उपयोग किया जाता है जिसमें ज्ञात वस्तुओं (A, B और C) के प्लॉट किए गए स्थान (a, b और c) खींचे जाते हैं। पीछे की किरणें ज्ञात वस्तुओं को देखकर ट्रेसिंग पेपर पर खींची जाती हैं। उपरोक्त तीन किरणों का प्रतिच्छेदन अनुरेखण पत्रक पर यंत्र की स्थिति देगा। ड्रॉइंग शीट पर ऑब्जेक्ट के प्लॉट किए गए स्थान पर ट्रेसिंग पेपर को खोलना और समायोजित करना, प्लेन टेबल के कब्जे वाले स्टेशन की नई इंस्ट्रूमेंट स्थिति देगा।

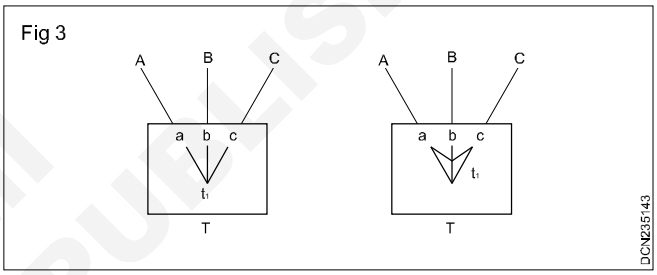
ग्राफिकल या बेसेल की विधि (Graphical or Bessel's method): इस पद्धति में समस्या को हल करने के लिए तीन ज्ञात वस्तु बिंदुओं में से कोई दो और ड्राइंग शीट पर इसकी प्लॉट की गई स्थिति को लिया जाता है।

यांत्रिक विधि (Mechanical Method)

इसे ट्रेसिंग पेपर विधि भी कहा जाता है।

- प्लेन टेबल को 'T' पर सेट करें
- ट्रफ कम्पास का उपयोग करते हुए टेबल को उसकी उचित स्थिति में लगभग ओरिएंट करें और बोर्ड को क्लैंप करें।
- ट्रेसिंग पेपर को प्लेन टेबल शीट पर रखें और ट्रेसिंग पेपर पर एक बिंदु 't' का चयन करें, जो लगभग स्टेशन बिंदु 'T' को दर्शाता है (Fig 3)
- t1 (t1 पर तीक्ष्ण) पर एलीडेड टचिंग की सहायता से स्टेशन बिंदु A, B और C को देखें और रेखाएं उनकी ओर खींचे।
- ट्रेसिंग पेपर को खोल दें और इसे समतल टेबल शीट पर तब तक घुमाएँ जब तक कि तीनों किरणें एक साथ a, b और c से न गुजर जाएँ। ड्राइंग शीट पर सुई की नोक से बिंदु t1 को चुभें। प्राप्त बिंदु यह अभीष्ट बिंदु 'T' है (Fig 3)

Fig 3



- ट्रेसिंग पेपर हटा दें।
- प्लेन टेबल को अनक्लैम्प करें और एलाइडेड T लगाकर बोर्ड को तब तक मोड़ें जब तक कि स्टेशन 'A' को काट न दिया जाए।
- चेक के लिए, B और C पर केंद्रित एलिडेड की मदद से स्टेशन बिंदु b और c को देखें और रेखाएं खींचे।

यदि कार्य सही है तो ये किरणें T से होकर गुजरेंगी। यदि नहीं, तो एक छोटी त्रिभुज त्रुटि बनती है और इसे परीक्षण और त्रुटि विधि द्वारा समाप्त किया जा सकता है।

बेसेल की विधि (Bessel's Method)

यह सबसे सरल चित्रमय विधि है और आमतौर पर इसका उपयोग किया जाता है।

इंस्ट्रूमेंट स्टेशन पर प्लेन टेबल को 'T' पर सेट अप और लेवल करें।

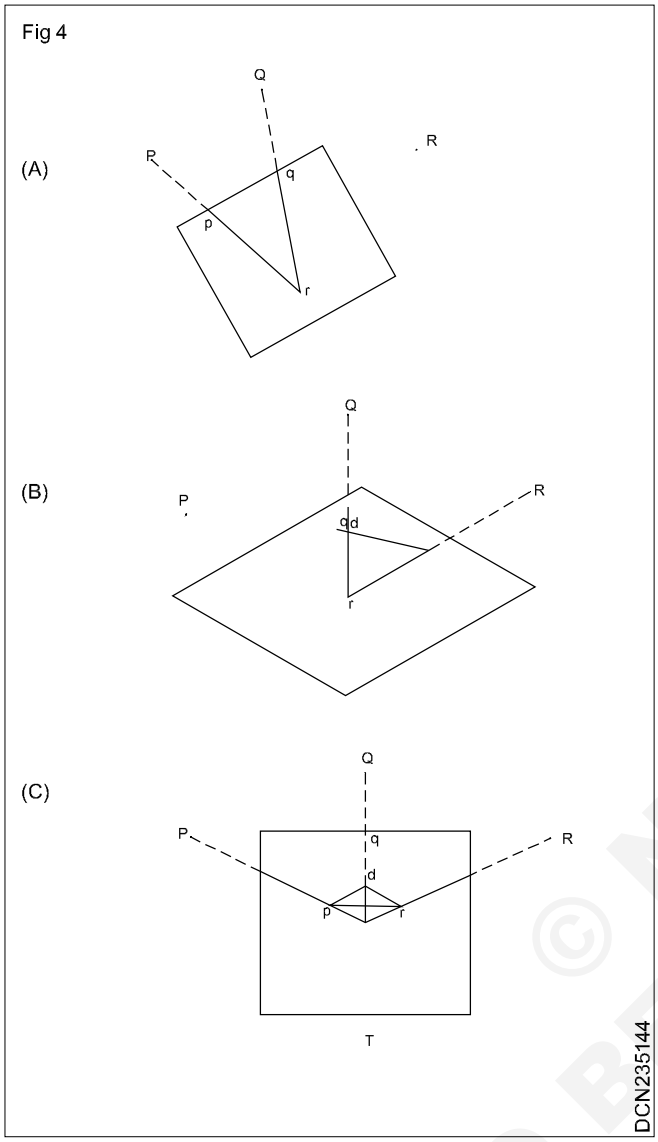
टेबल को तब तक घुमाएं जब तक कि स्टेशन 'P' दिखाई न दे। अर्थात (P, P की ओर है)

प्लेन टेबल को क्लैंप करें।

एलिडेड r को स्पर्श कर रहा है और f को देख रहा है और एक किरण rf खींच रहा है (Fig 4 A)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्लेन टेबल को अनक्लैम्प करें। एलिडेड को rp के साथ रखें और प्लेन टेबल को तब तक घुमाएं जब तक कि R स्टेशन R द्विभाजित न हो जाए। अर्थात (r, R की ओर है)(Fig 4 B)



प्लेन टेबल को क्लैंप करें। एलीडेड P पर स्पर्श करता है और Q को देखता है और एक किरण PQ खींचता है जो पिछली किरण rQ को d पर बिंदु पर प्रतिच्छेद करता है।

एलिडेड को dq के साथ रखें, प्लेन टेबल को तब तक घुमाएं जब तक कि Q दिखाई न दे और टेबल को क्लैंप कर दें। यह सुधार अभिविन्यास है अर्थात (P को dq पर और PQ और Rr पर भी होना चाहिए।(Fig 4 C)

एलिडेड को P साइट P पर रखें और एक रेखा बनाएं। यह रेखा dq को p में प्रतिच्छेद करेगी जो कि उपकरण स्टेशन P है।

जाँच के उद्देश्य के लिए, एलिडेड को r पर केन्द्रित करें और 'R' को समद्विभाजित करें और किरण को खींचे। यदि कार्य सही है तो यह किरण Rr P से होकर गुजरना चाहिए।

परीक्षण और त्रुटि विधि द्वारा (By trial and error method): उपरोक्त तीन विधियों से परीक्षण और त्रुटि विधि त्वरित और सटीक विधि है। इसे त्रुटि विधि के त्रिभुज के रूप में भी जाना जाता है। ड्राइंग शीट पर प्लेन टेबल के कब्जे वाले इंस्ट्रूमेंट स्टेशन की स्थिति ट्रायल एंड एरर विधि द्वारा पाई जाती है।

इस पद्धति में प्लेन टेबल को ज्ञात ऑब्जेक्ट पोजीशन A, B और C के सामने सेट किया जाता है, जिसमें शीट पर 'a', 'b' और 'c' के रूप में प्लॉट किए गए स्थान होते हैं। टेबल मोटे तौर पर कम्पास का उपयोग करके या आंखों के निर्णय से उन्मुख होती है। एलिडेड का उपयोग करके क्रमशः प्लॉट किए गए बिंदुओं के माध्यम से वस्तुओं को देखें और रेखाएं को वापस खींचें। खुरदुरे अभिविन्यास के कारण रेखाएं एक बिंदु से नहीं गुजरेंगी बल्कि एक छोटे त्रिभुज का निर्माण करेंगी जिसे त्रिभुज त्रुटि के रूप में जाना जाता है।

बार-बार परीक्षण करने से यह त्रिभुज समाप्त हो जाता है ताकि तीन किरणें A, Bb और Cc एक बिंदु से होकर गुजरें, जो कि आवश्यक बिंदु (p) है। बिंदु (P) की स्थिति का अनुमान लेहमान के नियमों के अनुप्रयोग द्वारा त्रुटि के त्रिकोण से लगाया जाता है।

जमीनी बिंदुओं A, B और C को मिलाने से बनने वाले त्रिभुज को बड़ा त्रिभुज कहते हैं। इन बिंदुओं से गुजरने वाले वृत्त को वृहद वृत्त कहते हैं।

लेहमैन के नियम (Lehmann's Rules)

- बिंदु 'P' की प्रत्येक किरण, A, Bb और Cc से दूरी क्रमशः 'p' से A, B और C की दूरी के अनुपात में है।
- जब प्रत्येक दूर के बिंदु A, B और C की दिशा में देखा जाए तो बिंदु 'p' तीन किरणों A, Bb और Cc के एक ही तरफ मिलेगा यानी यह या तो बाईं ओर या दाईं ओर है तीन रेखाएं में से प्रत्येक। (Fig 5 (ii)
- उपरोक्त दो नियमों से यह पता चलता है कि यदि यंत्र स्टेशन 'P' महान त्रिभुज 'ABC' के बाहर स्थित है, तो त्रुटि का त्रिकोण 'abc' के बाहर आता है और वांछित बिंदु 'P' त्रुटि के त्रिकोण के बाहर है। (Fig 5 (ii) and (iii)
- इसी तरह यदि स्टेशन P महान त्रिभुज 'एबीसी' में स्थित है, तो त्रुटि का त्रिभुज त्रिभुज 'abc' के अंदर आता है और बिंदु 'p' त्रुटि के त्रिभुज के भीतर होना चाहिए (Fig 5 (i)

समस्या के समाधान के लिए उपरोक्त नियम सतह पर हैं, फिर भी सहायता के लिए दो और नियम दिए गए हैं:

- जब स्टेशन-बिंदु 'p' बड़े वृत्त के बाहर होता है, तो बिंदु 'p' हमेशा सबसे दूर के बिंदु पर खींची गई रेखा के उसी तरफ होता है, जो अन्य दो रेखाएं का प्रतिच्छेदन (e) होता है। (Fig 5(ii)।
- जब स्टेशन बिंदु 'P' महान त्रिभुज 'ABC' के बाहर होता है, लेकिन महान वृत्त के अंदर होता है, अर्थात महान त्रिभुजों की भुजाओं से बने वृहद वृत्त के तीन खंडों में से एक के भीतर, मध्य बिंदु की ओर खींची गई किरण किसके बीच होती है बिंदु p और अन्य दो किरणों का प्रतिच्छेदन (e) (Fig 5 (iii)।

प्लेन टेबलिंग में त्रुटियां (Errors in plane tabling)

प्लेन टेबलिंग में त्रुटि के सामान्य स्रोत हैं,

1 उपकरणीय त्रुटि (Instrumental Error)
2 हस्तकौशल त्रुटियां (Errors or manipulation and sighting)
3 प्लॉटिंग की त्रुटियां (Errors of plotting)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

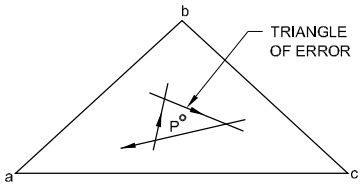


FIG.(i)

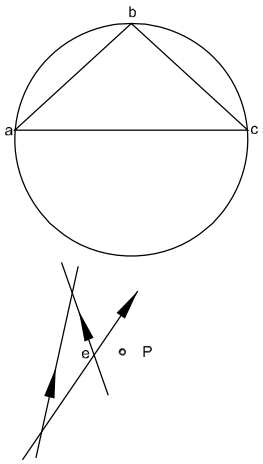


FIG.(ii)

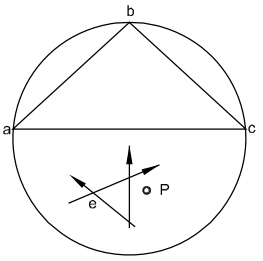


FIG.(iii)

DCN235145

उपकरणीय त्रुटि (Instrumental Error)

- बोर्ड की ऊपरी सतह एक आदर्श / समतल नहीं होना।
- एलिडेड का किनारा एक सीधी रेखा न होना।
- ऐलीडेड के नजारे इसके आधार के लंबवत न होने के कारण।
- टेबल और ट्राइपॉड की फिटिंग ढीली होना।
- खराब कम्पास के कारण त्रुटि।

हस्तकौशल त्रुटियां (Errors or manipulation and sighting)

- बोर्ड क्षैतिज नहीं होना
- टेबल सही ढंग से केंद्रित नहीं हो रही है
- टेबल को ठीक से क्लैंप नहीं किया जा रहा है
- वस्तुओं को सही ढंग से नहीं देखा जा रहा है।
- शीट पर स्टेशन प्वाइंट पर एलिडेड का ठीक से सेंटर नहीं होना।
- स्टेशन बिंदु से किरणें सही ढंग से नहीं खींची जा रही हैं।
- टेबल सही ढंग से उन्मुख नहीं हो रही है।

प्लॉटिंग की त्रुटियां (Errors of plotting)

- कागज की अच्छी गुणवत्ता का उपयोग करके और उसे बोर्ड पर सही ढंग से खींचकर।
- ड्राइंग और स्केल के उपयोग में सावधानी बरतने से।

प्लेन टेबल सर्वे के फायदे और नुकसान (Advantages and Disadvantages of plane table surveying)

लाभ (Advantages)

- यह सबसे तेज तरीका है।
- फील्ड नोट्स की आवश्यकता नहीं है, इसलिए बुकिंग में त्रुटियां समाप्त हो जाती हैं।
- कोण और रैखिक माप नहीं देखे जाते हैं क्योंकि वे ग्राफिक रूप से प्राप्त किए जाते हैं।
- चूंकि प्लॉटिंग सीधे क्षेत्र में की जाती है आवश्यक मापों को छोड़ने की कोई संभावना नहीं है।
- ऑफिस के काम की मात्रा कम है।
- प्लॉट किए गए विवरण की जांच मौके पर ही आसानी से की जा सकेगी।
- गणना से बचने के लिए प्रतिच्छेदन और विभाजन के सिद्धांतों का उपयोग आसानी से किया जाता है
- यह अन्य प्रकार के सर्वेक्षणों की तुलना में कम खर्चीला है।
- कोई महान कौशल की आवश्यकता नहीं है।

नुकसान (Disadvantages)

- यदि सर्वेक्षण को एक अलग पैमाने पर दोहराया जाना है, तो फील्ड नोट्स की अनुपस्थिति कभी-कभी असुविधाजनक होती है।
- इसका उपयोग बड़े पैमाने पर सर्वेक्षण और सटीक कार्य के लिए नहीं किया जाता है।
- उपकरण भारी है और कई सहायक उपकरण होने के कारण ढीले होने की संभावना है
- बरसात के मौसम में और ठंडी हवाएं सर्वेक्षण की प्रगति को प्रभावित करती हैं।
- घने जंगल वाले इलाकों में यह सर्वे नहीं किया जा सकता है।
- अन्य प्रकार के सर्वेक्षणों की तुलना करने पर केवल दिन के समय का उपयोग फील्ड और प्लॉटिंग कार्यों के लिए किया जा सकता है।

प्लेन टेबल का परीक्षण और समायोजन (Testing and adjustment of plane table)

i बोर्ड (board)

बोर्ड की ऊपरी सतह एकदम सही होनी चाहिए।

परीक्षण और समायोजन (Test and adjustment)

- सभी दिशाओं में सीधे किनारे की जाँच करें।
- यदि बोर्ड की सतह पूरी तरह से समतल नहीं है, तो रेत पेपरिंग या योजना बनाकर भागों को हटा दें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ii बोर्ड की सतह उपकरण के ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत होनी चाहिए।

परीक्षण (Test)

- प्लेन टेबल को स्टेशन के ऊपर सेट करें और समतल करें।
- टेबल पर स्पिरिट लेवल रखकर बुलबुले को केंद्रीय स्थिति में लाएं।
- टेबल को 180° से घुमाएं और बबल को बीच में है या नहीं चेक करें
- फिर स्पिरिट लेवल को पिछली स्थिति में 90° पर रखें और बुलबुले को बीच में चेक करें और दोहराएं।
- • यदि केंद्र में बुलबुला यंत्र के उर्ध्वाधर अक्ष के विपरीत दिशा में हो तो समायोजन सही होता है।

समायोजन (Adjustment)

- यदि बुलबुला केंद्रीय स्थिति नहीं है, तो बोर्ड के नीचे के बीच पैकिंग करके त्रुटि स्पष्ट करे (त्रुटि का आधा)
- इसी प्रक्रिया को तब तक दोहराएं जब तक कि प्रत्येक मामले में उलटने के बाद केंद्र में न आ जाए

iii ऐलीडेड का फिडुशियल किनारा (या) सत्तारूढ़ किनारा एक सीधी रेखा में होना चाहिए।

परीक्षण (Test)

- ड्राइंग शीट पर ऐलीडेड की लंबाई के बराबर दूरी पर किन्हीं दो बिंदुओं का चयन करें।
- इन दो बिंदुओं को बारीक रेखा के साथ किनारे से मिलाएँ।
- ऐलीडेड को उल्टा करें (अंत से अंत के लिए)
- एलिडेड को अंतिम बिंदुओं पर रखें और एक रेखा खींचें।
- यदि दो पंक्तियाँ आंतरिक रेखा में हैं तो एलिडेड एक को सही करेगा

समायोजन (Adjustment)

यदि नहीं, तो किनारे को भरकर और फिर से परीक्षण करके किनारे को ठीक करें।

iv एलिडेड पर लगे स्पिरिट लेवल की अक्ष एलीडेड के आधार के समानांतर होनी चाहिए।

परीक्षण (Test)

- ऐलीडेड को टेबल पर रखें।
- टेबल के फुट स्क्रू की सहायता से एलिडेड के किसी एक लेवल ट्यूब के बुलबुले को बीच में लाएं।
- ऐलीडेड की इस स्थिति को चिह्नित करें।
- एलिडेड को 180° में उठाएं और उलट दें और इसे चिह्न से बदलें।
- यदि बुलबुला केंद्र में है तो समायोजन सही है।

समायोजन (Adjustment)

- यदि बुलबुला बीच में नहीं है, तो आधी त्रुटि को लेवल ट्यूब और अन्य आधे को फुट स्क्रू से समायोजित करके बुलबुले को केंद्र में लाएं।
- इसी प्रक्रिया को तब तक दोहराएं जब तक कि बुलबुला बीच में न आ जाए।
- इसी तरह दूसरे लेवल ट्यूब का परीक्षण और समायोजन करें।

v एलीडेड के विजन वेन्स एलिडेड के आधार के लंबवत होने चाहिए।

परीक्षण (Test)

सादे ऐलीडेड की स्थिति में

- साहुल रेखा को उपकरण से कुछ दूरी पर लटकाएं।
- ऐलीडेड को समतल टेबल पर रखें। प्लम्ब लाइन के समानांतर दिखाई देने वाले ऑब्जेक्ट वेन के विज़निंग स्लिट और वर्टिकल हेयर देखें।

समायोजन (Adjustment)

- यदि वे साहुल रेखा के समानांतर नहीं हैं, तो स्थलों के आधार को झुकाकर समायोजित करें। (कभी-कभी स्थलों के आधार की पैकिंग भी)

टेलीस्कोपिक एलिडेड के मामले में:

समायोजन (Adjustment)

1 समतलीकरण की रेखा दूरबीन के क्षैतिज अक्ष के लंबवत होनी चाहिए।
2 क्षैतिज अक्ष एलिडेड के आधार के समानांतर होना चाहिए।
3 जब दृष्टि रेखा क्षैतिज हो तो ऊर्ध्वाधर वृत्त शून्य होना चाहिए।
4 दूरबीन के स्तर की धुरी दृष्टि की रेखा के समानांतर होनी चाहिए।

प्लेन टेबल का सर्वेक्षण करते समय सामान्य निर्देश:

प्लेन टेबल के दौरान निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखा जाता है:

जमीन पर स्टेशनों को A, B, C, D आदि के रूप में चिह्नित किया जाना चाहिए ताकि शीट पर प्लॉट करते समय संबंधित छोटे अक्षरों a, b, c, d आदि द्वारा दर्शाया जा सके।

- प्लेन टेबल को केवल ओरिएंटेशन पर ही घुमाया जाना चाहिए। अभिविन्यास के बाद बोर्ड को स्थिति में जकड़ दिया जाता है।
- वस्तुओं को देखते समय, मेज को स्थिति में दबाना चाहिए। वस्तुओं को द्विभाजित करने के लिए केवल एलिडेड को मेज पर ले जाया जाना चाहिए।
- दृश्य देखे जाने के दौरान एलिडेड (फिडुशियली एज) का कार्य किनारा शीट पर प्लॉट किए गए स्टेशन बिंदु को छूना चाहिए।
- यह सलाह दी जाती है कि एलिडेड पूरे सर्वेक्षण के दौरान स्टेशन पिन के एक ही तरफ केंद्रित होना चाहिए। एलिडेड को स्टेशन के बाईं ओर रखें पिन अधिक निष्क्रिय है।
- ड्राइंग को यथासंभव साफ किया जाना चाहिए।

प्लेन टेबल को हमेशा हर स्टेशन में रखा जाता है जो पहले स्टेशन पर व्याप्त स्थिति के समानांतर होता है, जिसे प्लेन टेबल का सिद्धांत कहा जाता है।

हमेशा पीछे देखने से अभिविन्यास पसंद किया जाता है यह चुंबकीय सुई विधि की तुलना में सबसे विश्वसनीय है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कारपेन्टरी जोड़ - I (Carpentary joints - I)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **कारपेन्टरी और बढ़ईखाना शब्द को परिभाषित करें**
- **कारपेन्टरी में विभिन्न तकनीकी शब्दों का वर्णन करें**
- **जोड़ों के सिद्धांत को बताएं**
- **जोड़ों के वर्गीकरण की गणना करें**
- **लंबे जोड़ के प्रकारों की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction) (Introduction): आजकल लकड़ी एक मूल्यवान निर्माण सामग्री है, जो हर जगह आसानी से उपलब्ध नहीं होती है, इसलिए कारपेन्टरी जोड़ों और फास्टनरों और फिक्स्चर के बारे में अधिक सावधानी से सीखना होगा। इनके अध्ययन से एक प्रशिक्षु एक सही स्थिति के लिए एक सही जोड़ का चयन कर सकता है और उस जोड़ को सही तरीके से बना सकता है।

कारपेन्टरी में तकनीकी शर्तें (Technical Terms in Carpentry): कारपेन्टरी में आमतौर पर निम्नलिखित तकनीकी शब्दों का उपयोग किया जाता है।

काटने का कार्य (Sawing): यह आरी से लकड़ी काटने की कला है।

शूटिंग (Shooting): यह लकड़ी के टुकड़ों के किनारों को चेहरे से सीधा और चौकोर बनाने की कला है।

चम्फरिंग (Chamferring): इसमें लकड़ी के किसी सदस्य के किनारे या कोने को निकालना शामिल है। चम्फर्ड सदस्य का एक ढलान वाला किनारा होता है जो आमतौर पर 45^0 की ढलान वाला होता है। यदि चम्फर का कोण 45^0 के अलावा अन्य है तो इसे बेवल के रूप में जाना जाता है।

प्लानिंग (Planing): यह लकड़ी से शेविंग को हटाने की प्रक्रिया है, जिसे प्लानर के नाम से जाना जाता है। प्लानिंग करके, लकड़ी की सतहों को चिकना बनाया जाता है

मिटिंग और स्क्राइबिंग (Mitring and scribing): मिटिंग लकड़ी के दो सदस्यों को एक कोण पर जोड़ने की प्रक्रिया है, अगर मोल्डिंग के एक छोर को दूसरे मोल्डिंग के प्रोफाइल के अनुरूप काट दिया जाता है तो इसे स्क्रिबिंग के रूप में जाना जाता है।

मोल्डिंग (Moulding): यह निर्माण की विभिन्न इकाइयों को या तो हाथ से या मशीन द्वारा आकार देने की प्रक्रिया है।

रिबेटिंग (Rebating): यह लकड़ी के टुकड़े के किनारे पर एक आयताकार खांचे को काटने की प्रक्रिया है ताकि दूसरे टिम्बर टुकड़े के किनारे या जीभ को पूर्व में फिट होने में सक्षम बनाया जा सके।

आवास (Housing): यह लकड़ी के एक टुकड़े के किनारे को दूसरे ग्रेन में खांचे काटकर दूसरे में सिंकिंग की प्रक्रिया है।

ग्रूव और ग्रूविंग (Groove and grooving): ग्रूविंग एक शब्द है जिसका उपयोग लकड़ी के सदस्य में बने एक अवकाश को इंगित करने के लिए किया जाता है। यदि खांचे को ग्रेन के समानांतर बनाया जाता है, तो इसे हल की नाली के रूप में जाना जाता है। यदि खांचे ग्रेन के आर-पार बन जाते हैं, तो इसे क्रॉस ग्रूविंग के रूप में जाना जाता है।

नोजिंग (Nosing): नोजिंग एक ऊर्ध्वाधर सतह के ऊपर लटकने वाले हिस्से का किनारा है।

स्टडिंग (Studding): यह लकड़ी की दीवारों पर छोटे लकड़ी के बैटन लगाने के लिए लागू किया जाने वाला शब्द है, जिस पर लट्ठों और बोर्डों को कीलों से लगाया जाना है।

बैटन (Battens): यह लकड़ी की एक संकरी पट्टी होती है जिसे बोर्डों के जोड़ों पर कीलों से लगाया जाता है।

वनीरिंग (Veneering): यह सजावटी उद्देश्य के लिए वनीरिंग के माध्यम से लकड़ी की पूरी या खुली सतह के हिस्से को ढंकने की प्रक्रिया है।

बीड (Bead): यह लकड़ी के किनारे या सतह पर प्रदान की गई गोल या अर्धवृत्ताकार मोल्डिंग है।

जोड़ के निर्माण को कवर करने वाले सिद्धांत (Principles covering the construction of joint)

- जोड़ की प्रत्येक सटी हुई सतह जहां तक संभव हो, जोड़ों पर आने वाले दबाव की रेखा के सामान्य होनी चाहिए।
- जोड़ की प्रत्येक सटी हुई सतह को उस पर आने वाले अधिकतम संपीड़न तनाव के लिए डिज़ाइन किया जाना चाहिए।
- जोड़ की सतह को सही ढंग से बनाया और फिट किया जाना चाहिए ताकि दबाव का समान वितरण हो।
- सदस्यों को जोड़ने के लिए उपयोग किए जाने वाले बन्धन इतने आनुपातिक हो सकते हैं कि उनके पास उस सदस्य के संबंध में समान शक्ति होती है जिसे वे जोड़ते हैं।
- बन्धन को इस तरह से रखा और डिज़ाइन किया जाना चाहिए कि कतरनी या कुचलने से जोड़ की विफलता से बचा जा सके।

जोड़ यथासंभव सरल होना चाहिए।

जोड़ों का वर्गीकरण (Classification of Joints)

जोड़ों को निम्नलिखित छह श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है

i जोड़ों को लंबा करना (Lengthening joints)

ii जोड़ों को चौड़ा करना (Widening joints)

iii कोणीय जोड़ (Angle joints)

iv ओब्लिक - शोल्डर जॉइंट (Oblique – shouldered joint)

v बेयरिंग जोड़ (Bearing joint)

vi फ्रेमयुक्त जोड़ (Framed joint)

NOT TO BE REPUBLISHED

लम्बाई बढ़ाने वाले जोड़ (Lengthening Joint)

इन जोड़ों को अनुदैर्ध्य जोड़ों या स्प्लिस्ड जोड़ों के रूप में भी जाना जाता है। इन जोड़ों का उपयोग लकड़ी के सदस्य की लंबाई बढ़ाने के लिए किया जाता है। लंबा करने की विधि एक फ्रेमयुक्त संरचना में सदस्य की स्थिति पर निर्भर करती है। लम्बे करने वाले जोड़ विभिन्न प्रकार के होते हैं।

1 लैप्ड जॉइंट (Lapped joint)

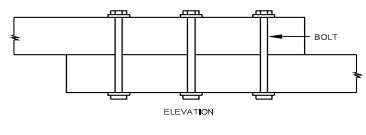
2 फिश जोड़ (Fished joint)

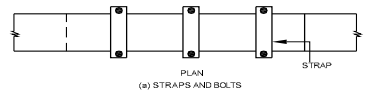
3 स्कार्फ्ड जोड़ या स्प्लिस्ड जोड़ (Scarfied joint or spliced joint)

4 टेबल्ड जॉइंट (Tabled joints)

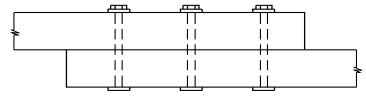
लैप्ड जॉइंट (Lapped joint)(Figs 1 & 2) : यह जोड़ का सबसे सरल रूप है और लकड़ी के दो टुकड़ों को एक के ऊपर एक थोड़ी दूरी के लिए रखकर और फिर उन्हें लोहे की पट्टियों या छल्ले के माध्यम से एक साथ बांधकर बनाया जाता है, लोहे की पट्टियाँ प्रदान की जाती हैं अतिरिक्त ताकत के लिए पक्षों पर बोल्ट यदि सदस्य को तन्यता तनाव का विरोध करना है, तो दोनों टुकड़ों से गुजरने वाले बोल्ट प्रदान किए जा सकते हैं।

Fig 1



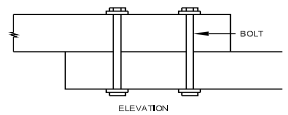


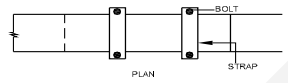
(a) STRAPS AND BOLTS



(b) MILD STEEL BOLTS

Fig 2



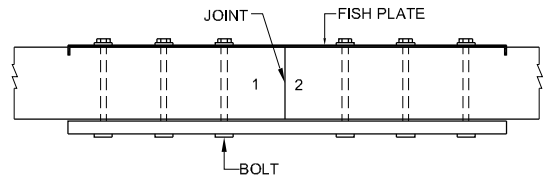


LAPPED JOINT

DCN267811

फिश जोड़ (Fished Joint) (Fig 3) : इस जोड़ में दो सदस्यों के सिरे कटे हुए चौकोर होते हैं और एक दूसरे को छूते हुए रखे जाते हैं। फिर उन्हें एक साथ जोड़ दिया जाता है और लकड़ी या लोहे की फिश प्लेट को विपरीत सतहों पर रखा जाता है और दोनों को उनके बीच से गुजरते हुए सुरक्षित किया जाता है। योजना में बोल्ट को ज़िग-ज़ैग फैशन में व्यवस्थित किया गया है। ताकि किसी भी क्रॉस-सेक्शन पर केवल एक बोल्ट होल हो। जोड़ों की ताकत बढ़ाने के लिए फिश प्लेट के सिरों को थोड़ा मुड़ा हुआ और लकड़ी के टुकड़ों में दबाया जाना चाहिए। जोड़ों को मजबूत करने के लिए चाबियां और इच्छित फिश प्लेट भी प्रदान की जाती हैं। इसका उपयोग किसी न किसी और अस्थायी संरचना जैसे मचान, सेंटरिंग, शोरिंग और फॉर्म वर्क आदि के लिए किया जाता है।

Fig 3

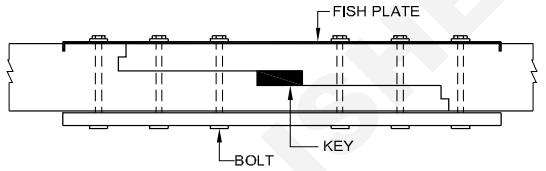


FISHED JOINT

DCN267813

स्कार्फ्ड जोड़ या स्प्लिस्ड जोड़ (Scarfied joint or spliced joint)(Fig 4) : इस प्रकार के जोड़ में, एक टुकड़े के अंत में अनुमान लगाए जाते हैं और दूसरे टुकड़े पर इसी तरह के अवसाद बनते हैं। फिर दो टुकड़ों को बोल्ट, पट्टियों, फिश प्लेट और चाबियों के माध्यम से एक साथ सुरक्षित किया जाता है। इस तरह के जोड़ अच्छी उपस्थिति देते हैं, क्योंकि सदस्य की एकसमान गहराई प्राप्त होती है।

Fig 4

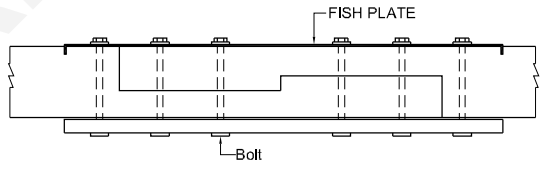


SCARFED JOINT ON SPLICED JOINT

DCN267814

टेबल्ड जॉइंट (Tabled joint)(Fig 5): ये जोड़ तब बनते हैं जब सदस्य तनाव और संपीड़न दोनों के अधीन होता है। यह स्प्लिस्ड जॉइंट के समान है लेकिन दोनों टुकड़ों में विशेष आकार काटकर और फिर फिश प्लेट, बोल्ट, चाबियों आदि से सुरक्षित करके बनाया गया है।

Fig 5



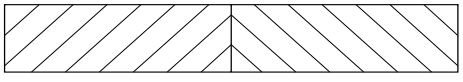
TABLED JOINT

DCN267815

i **चौड़ा जोड़ (Widening Joint):** इन जोड़ों को साइड जॉइंट या बोर्डिंग जॉइंट भी कहा जाता है और इनका उपयोग बोर्ड या तख्तों की चौड़ाई बढ़ाने के लिए किया जाता है। सदस्यों को किनारे से किनारे रखा गया है। इनका उपयोग लकड़ी के दरवाजे, फर्श, टेबल आदि के लिए किया जाता है।

a **बट जोड़ (Butt joints)(Fig 6):** इन्हें वर्गाकार मैदान या साधारण जोड़ के रूप में भी जाना जाता है, इसका उपयोग सामान्य उद्देश्यों के लिए किया जाता है।

Fig 6

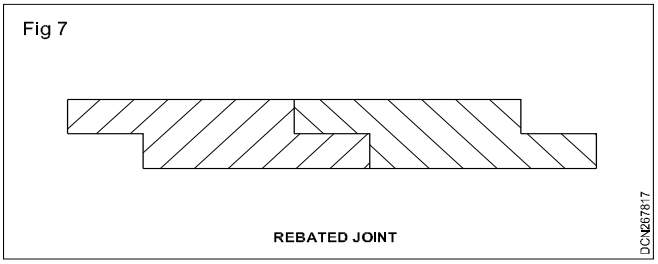


BUTT JOINT

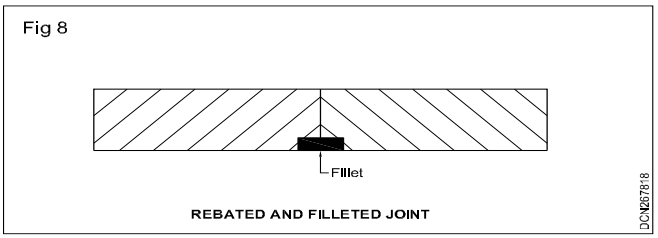
DCN267816

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

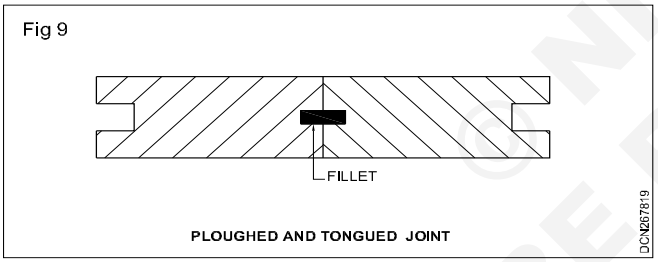
b छूटे हुए जोड़ (Rebated joints)(Fig 7) : यह कटे हुए हिस्सों को ओवरलैप करके बनता है। लकड़ी के सिकुड़ने के बाद जोड़ डस्ट प्रूफ बना रहता है।



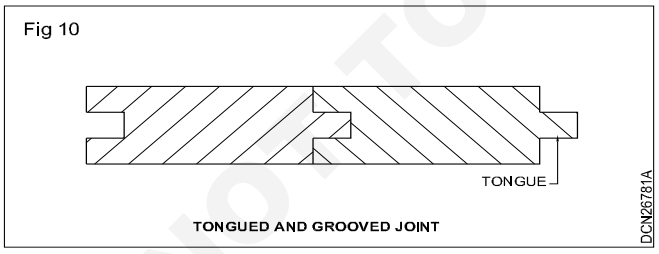
रिबेटेड और फिलेटेड जोड़(Rebated and filleted joints) (Fig 8): यह छोटे अवसाद वाले छूट वाले हिस्सों में लकड़ी के पट्टिका को लगाने से बनता है। इसका उपयोग कारखानों आदि के फर्श के लिए किया जाता है।



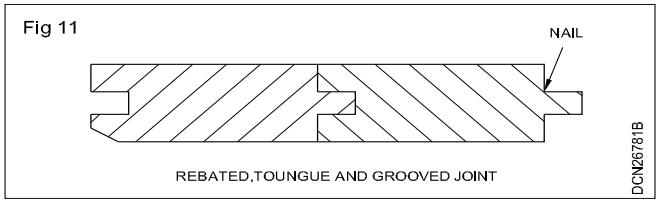
प्लगड और जीभ वाला जोड़ (Ploughed and Tongued joint) (Fig 9): यह दो टुकड़ों में काटे गए खांचे में लकड़ी के पट्टिका को लगाने से बनता है।



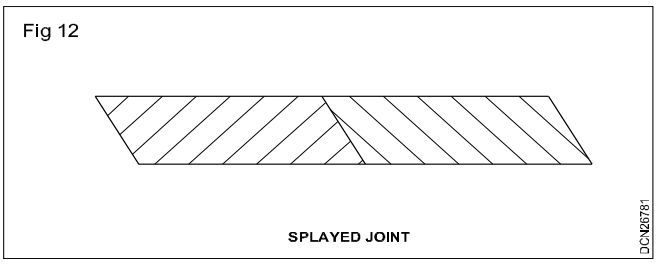
जीभयुक्त और खांचेदार जोड़ (Tongued and grooved joint) (Fig 10): यह एक टुकड़े में पट्टिका और दूसरे में नाली बनाकर बनता है।



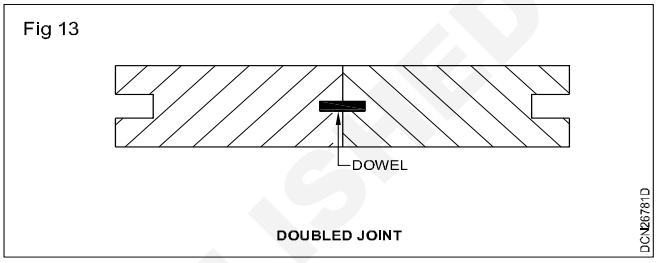
रिबेटेड, टंग्ड और ग्रोव्ड जॉइंट (Rebated, tongued and grooved joint)(Fig 11): यह जीभ और नाली के अलावा एक रिबेट बनाकर बनता है। कील इस तरह से लगाई जाती है कि वह दिखाई न दे।



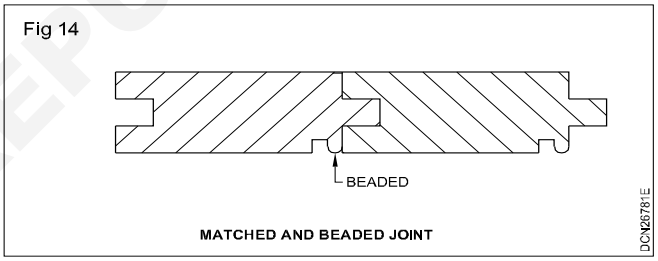
स्प्लेड जॉइंट (Splayed Joint)(Fig 12) : यह लकड़ी के टुकड़ों के सिरों को चकनाचूर करके बनता है। इस जोड़ का उपयोग सामान्य प्रयोजन के लिए किया जाता है लेकिन यह बट जोड़ से बेहतर होता है।



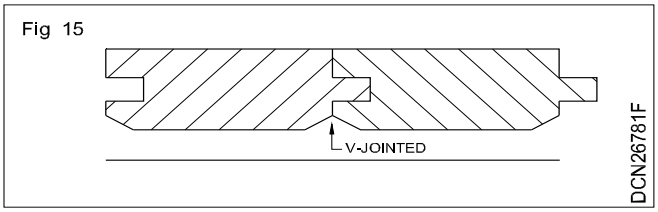
डॉवल्ड जोड़ (Dowelled Joint) (Fig 13): यह प्रत्येक टुकड़े के अंत में मध्य भाग में खांचे बनाकर और गन मेटल पीतल, कांस्य या तांबे के डॉवेल डालने से बनता है। यह जोड़ बहुत मजबूत होता है।



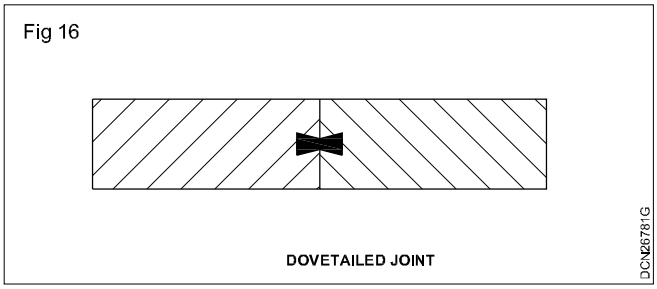
मिलान और बीडेड जोड़ (Matched and beaded joint) (Fig 14): यह जोड़ जीभ और खांचेदार व्यवस्था द्वारा बनता है और अच्छी उपस्थिति देने के लिए एक सिल्ले पर विशेष मोल्डिंग होती है।



मिलान और वी-संयुक्त जोड़ (Matched and V- Jointed Joint) (Fig 15): यह मनके संयुक्त अपेक्षा के समान है कि यह V के आकार में चम्फर्ड है।



डोवटेल्ड जोड़ (Dovetailed joint)(Fig 16): यह कनेक्टिंग सदस्यों में संबंधित खांचे में फिट होने के लिए डोवेल आकार की चाबियां प्रदान करके बनाई गई है।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कारपेन्टरी जोड़ - II (Carpentry joints - II)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

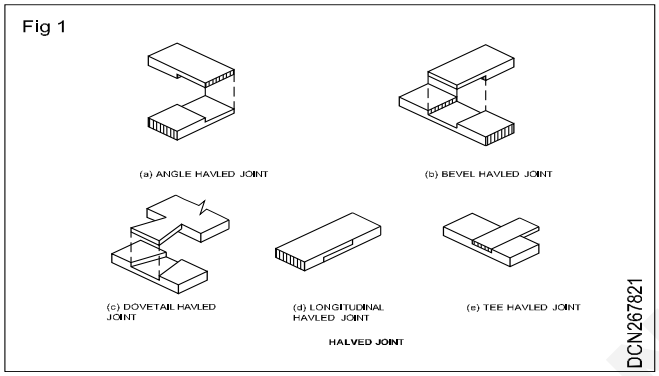
- **बेयरिंग जोड़ों की व्याख्या करें**
- **एंगल्ड जॉइंट (कॉर्नोअर जॉइंट्स) की व्याख्या करें**
- **विभिन्न प्रकार के बन्धनों और उनके उपयोगों की व्याख्या करें।**

बेयरिंग जोड़ (Bearing joint): जब दो सदस्य एक-दूसरे से समकोण पर मिलते हैं तो बेयरिंग जोड़ प्रदान किए जाते हैं।

बेयरिंग जोड़ निम्न प्रकार के होते हैं

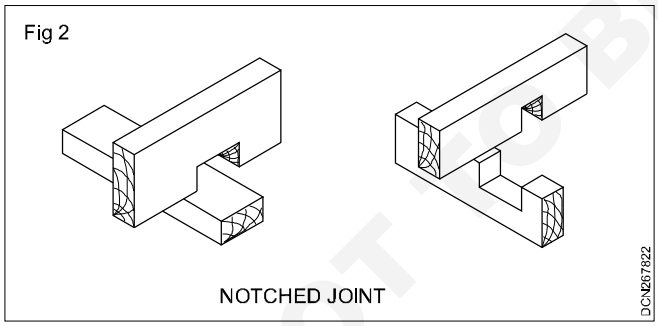
1 **हल्वेड जोड़ (Halved Joint)(Fig 1) :** ये जोड़ प्रत्येक सदस्य की बैठक की आधी गहराई को समकोण पर काटकर बनाए जाते हैं, ताकि दोनों सदस्यों की ऊपरी सतह फ्लश हो जाए हल्वेड जोड़ों के विभिन्न रूप हैं कोण हल्वेड जोड़, अनुदैर्ध्य हल्वेड संयुक्त, टी-हल्वेड जोड़, बेवेल्ड हल्वेड जोड़ और डोवेटेल हल्वेड जोड़।

Fig 1



2 **नोकदार जोड़ (Notched Joint)(Fig 2) :** यह जोड़ एक या दोनों टुकड़ों में पायदान काटकर बनता है। पूर्व को एकल नोकदार जोड़ के रूप में जाना जाता है जबकि बाद वाले को डबल नोकदार जोड़ के रूप में जाना जाता है।

Fig 2



3 **जालीदार जोड़ (Cogged joint)(Fig 3) :** यह जोड़ ऊपरी लकड़ी के सदस्य में छोटे पायदान को काटकर और केंद्र में एक प्रक्षेपण के साथ निचले सदस्य पर पायदान प्रदान करके बनता है। प्रक्षेपण कोग के रूप में जाना जाता है। ऊपरी टुकड़ा जिसमें छोटी सी नोक बनाई गई है, इस कोग को समायोजित करता है।

4 **हाउसिंग जॉइंट (Housed Joint)(Fig 4) :** यह एक सदस्य के सिरे की पूरी मोटाई को थोड़ी दूरी के लिए दूसरे टुकड़े में फिट करके बनाया जाता है। इसका उपयोग सीढ़ियों में किया जाता है जिसमें राइजर और ट्रेड के सिरे तारों में रखे जाते हैं।

Fig 3

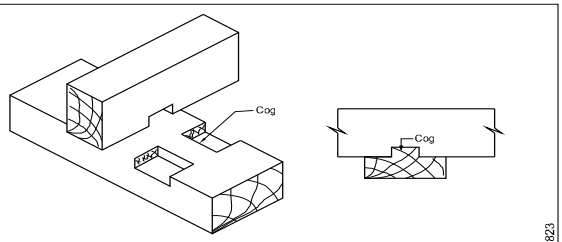
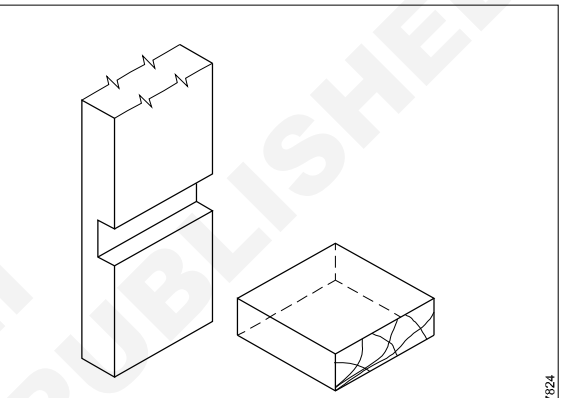
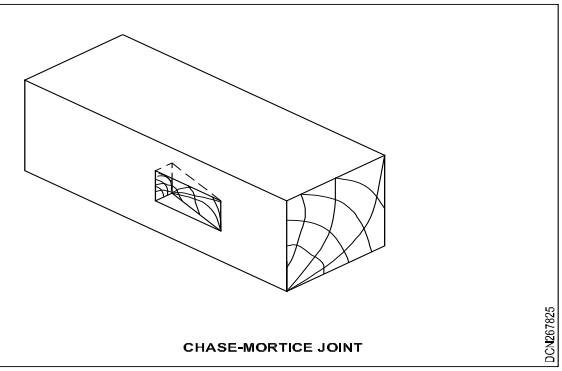


Fig 4



5 **चेज़ - मोर्टिज़ जॉइंट (Chase – Mortise joint)(Fig 5):** इसका उपयोग सहायक सदस्य को पहले से निर्धारित प्राथमिक सदस्य से जोड़ने के लिए किया जाता है। मुख्य सदस्य में एक पच्चर के आकार का अवकाश बनता है जबकि द्वितीयक सदस्य में इसी आकार का एक टेनन बनता है।

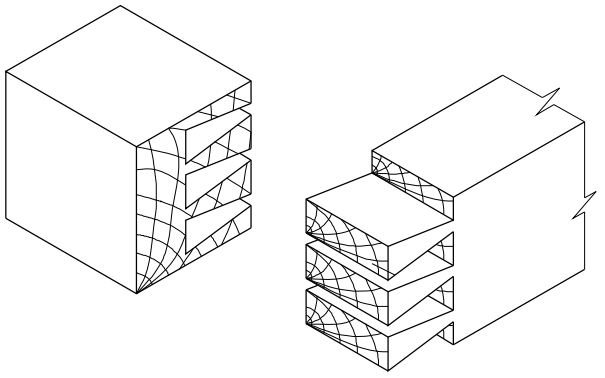
Fig 5



6 **डव टेल्ड जॉइंट (Dove tailed joint) (Fig 6) :** यह जोड़ प्रत्येक सदस्य से पच्चर के आकार के टुकड़ों को काटकर और एक सदस्य के प्रक्षेपण को दूसरे में जोड़कर बनाया जाता है। इस जोड़ का उपयोग आकाश-रोशनी के वक्र और बक्से, अलमारियाँ, दराज आदि के कोनों के लिए किया जाता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 6

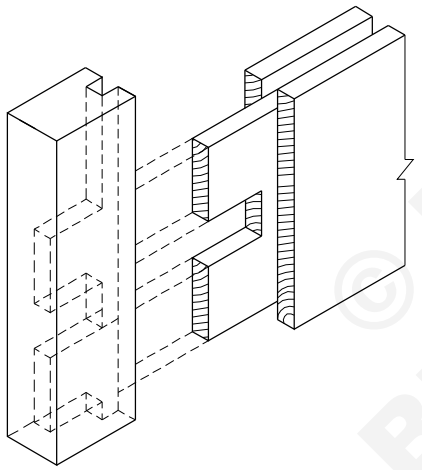


DOVE-TAILED JOINT

DCN267826

7 मोर्टिज़ और टेनॉन जॉइंट (Mortise and tenon joint) (Fig 7): यह जोड़ एक सदस्य में जीभ या टेनन नामक प्रक्षेपण को काटकर बनाया जाता है जो मोर्टिज़ नामक स्लॉट में फिट हो जाता है, दूसरे सदस्य में कट जाता है।

Fig 7



MORTICE AND TENON JOINT

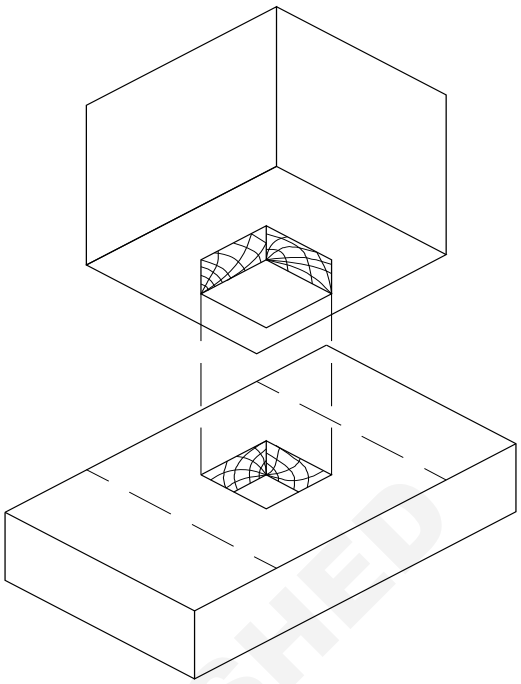
DCN2267827

8 जॉगल या स्टंप या स्टब टेनन जॉइंट (Joggle or Stump or Stub tenon Joint)(Fig 8): इसका उपयोग स्टड को लकड़ी के सिल में फ्रेम करने के लिए किया जाता है सभी का विभाजन। यह मोर्टिस टेनॉन जोड़ के समान है, सिवाय इसके कि टेनन लंबाई में छोटा है और मोर्टिज़्ड सदस्य की पूरी गहराई तक नहीं फैलता है।

9 ब्रिडल जोड़ (Bridle Joint)(Fig 9): यह जोड़ आमतौर पर स्ट्रट्स और टाई के जंक्शन पर लकड़ी के ट्रस में उपयोग किया जाता है। यह एक टुकड़े के अंत में एक प्रकार के चूल को काटकर दूसरे टुकड़े पर छोड़े गए लगाम या प्रक्षेपण में फिट होने के लिए बनाया गया है।

10 फॉक्स-टेल वेजिंग जॉइंट (Fox-tail Wedging joint) (Fig 10): यह जोड़ सदस्य की तुलना में कम गहराई के लिए थोड़ा डोवेटेल के आकार के मोर्टिस को काटकर बनाया गया है। टेनन को काटा जाता है और टेनन में दो सॉकेट बनाए जाते हैं जिसमें वेजेज डाले जाते हैं। फिर पूरे संयोजन को मोर्टिस में डाला जाता है।

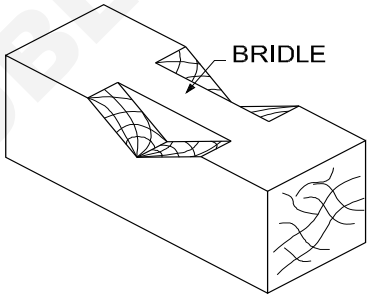
Fig 8



JOGGLE OR STUMP OR STUB TENON JOINT

DCN267828

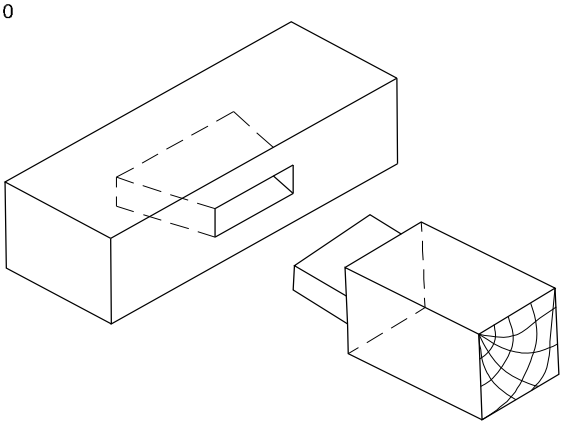
Fig 9



BRIDLE JOINT

DCN267829

Fig 10



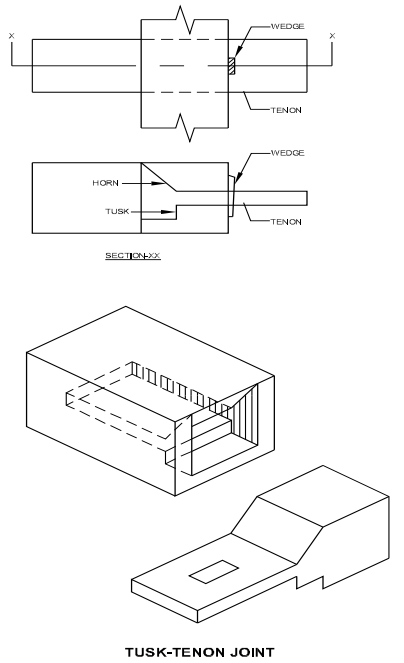
FOX-TAIL WEDJING JOINT

DCN267824

11 टस्क-टेनन जोड़ (Tusk-tenon joint)(Fig 11): यह जोड़ बहुत मजबूत होता है और आमतौर पर निर्माण के लिए लकड़ी के टुकड़ों को जोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है। जोड़ टेनन, टस्क और हॉर्न से बनता है। यह समान गहराई के सदस्यों को जोड़ने, एक दूसरे को समकोण पर मिलने के लिए नियोजित किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 11



TUSK-TENON JOINT

DCN26782b

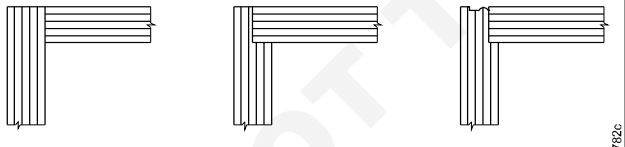
एंगल जॉइंट (Angle Joint)(कॉर्नर जॉइंट-Corner Joint): कॉर्नर जॉइंट का उपयोग तब किया जाता है जब दो सदस्यों को जोड़ दिया जाता है ताकि एक कॉर्नर या एंगुलर एज बन जाए। इन जोड़ों को अक्सर नाखून और गोंद द्वारा सुरक्षित किया जाता है।

आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले कोण जोड़ निम्नलिखित हैं:

1 **बट जोड़ (Butt joint)(Fig 12):** सदस्य उन्हें किनारे से जोड़कर जुड़े हुए हैं। बेहतर रूप देने के लिए जोड़ों को रिबेट और बीड किया जा सकता है। जोड़ों को भी जीभ किया जा सकता है

2 **अंडाकार और जीभ वाला जोड़ (Grooved and tongued joint)(Fig 13):** एक सदस्य के प्रक्षेपण को दूसरे के खांचे में फिट करके जोड़ बनाया जाता है

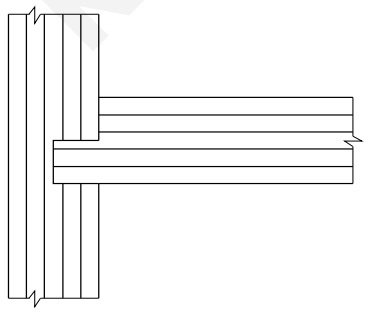
Fig 12



BUTT JOINT

DCN26782c

Fig 13

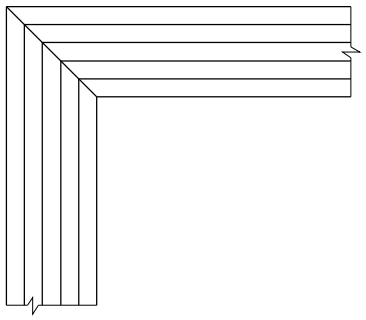


GROOVED AND TONGUED JOINT

DCN26782D

3 **प्लेन माइट्रेड जॉइंट (Plain Mitred Joint)(Fig 14):** दोनों सदस्यों के किनारों को एक कोण से काटकर जोड़ बनाया जाता है।

Fig 14

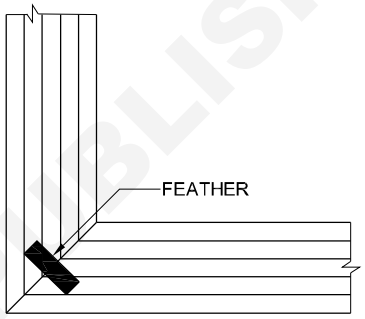


PLAIN MITRED JOINT

DCN26782E

4 **मिट्रेड और पंख वाले जोड़ (Mitred and feathered joint) (Fig 15):** इसमें एक अतिरिक्त लकड़ी का सदस्य जिसे फेदर कहा जाता है, को मिट्रेड जोड़ के बीच में डाला जाता है।

Fig 15

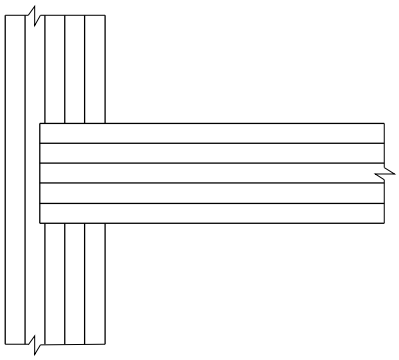


MITRED AND FEATHERED JOINT

DCN26782F

5 **हाउस्ड जॉइंट (Housed Joint)(Fig 16):** एक सदस्य को दूसरे के डिप्रेशन में पूरी तरह से फिट करके जोड़ का निर्माण किया जाता है।

Fig 16



HOUSED JOINT

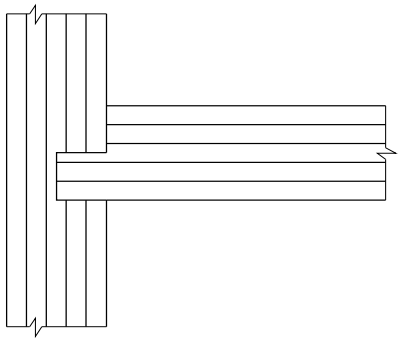
DCN26782G

6 **शॉल्डरेड और हाउस का जोड़ (Shouldered and house joint)(Fig 17):** इस जोड़ में एक सदस्य का केवल एक हिस्सा दूसरे के संबंधित अवसाद में फिट होता है।

7 **डव टेल्ड हाउस्ड जॉइंट (Dove tailed housed joint) (Fig 18):** यह एक विशेष प्रकार का हाउसिंग जोड़ होता है जिसमें एक सदस्य को डोवेटेल शेप्ड प्रोजेक्शन और कट द्वारा दूसरे में रखा जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

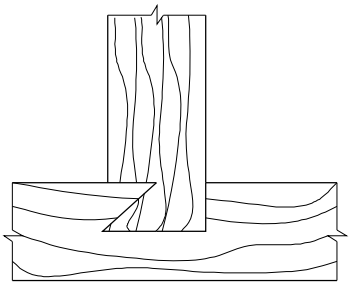
Fig 17



SHOULDERED AND HOUSED JOINT

DCN267821H

Fig 18

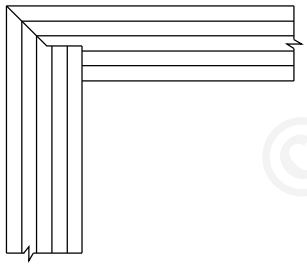


DOVETAILED HOUSED JOINT

DCN267821

8 मिट्रेड और रिबेट जॉइंट (Mitred and rebated joint) (Fig 19): मिटर के अलावा रिबेट का उपयोग करके जोड़ का निर्माण किया जाता है।

Fig 19

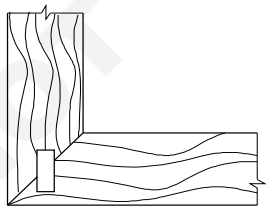


MITRED AND REBATED JOINT

DCN267821J

9 माइट्रेड, रिबेट और फेदरेड जॉइंट (Mitred, rebated and feathered joint)(Fig 20): माइट्रेड और रिबेट जॉइंट में एक पंख डालने से जोड़ बनता है।

Fig 20



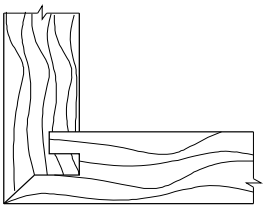
MITRED, REBATED AND FEATHERED JOINT

DCN267821K

10 जीभयुक्त ग्रोव्ड और मिट्रेड जॉइंट (Tongued Grooved and Mitred Joint)(Fig 21): यह जोड़ बेहतर रूप देने के लिए, मिट्रेड के निचले किनारे में जीभ और नाली बनाकर बनता है।

ओब्लिक-शोल्डर जॉइंट (Oblique-shouldered Joint): इन जोड़ों का उपयोग तब किया जाता है जब दो सदस्य समकोण के अलावा किसी अन्य कोण पर मिलते हैं, जैसे कि टिम्बर ट्रस निर्माण में।

Fig 21



TONGUED GROOVED AND MITRED JOINT

DCN267821L

विभिन्न प्रकार के तिरछे जोड़ निम्नलिखित हैं (Following are the different types of oblique joints):

1 ब्रिडल जोड़ (Bridle Joint)

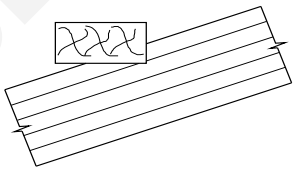
2 मैट्रेड जोड़ (Mitred Joint)

3 डव टेल्ड हाउस्ड जॉइंट (Dove-tailed halved joint)

ये जोड़ पहले चर्चा किए गए जोड़ों के समान हैं, सिवाय इसके कि सदस्य समकोण के अलावा किसी अन्य कोण पर मिलेंगे

4 बर्ड्स माउथ जॉइंट (Birds Mouth Joint)(Fig 22): यह जोड़ बर्ड माउथ नामक कोणीय पायदान को काटकर बनता है, जिसके मुख्य सदस्य में दूसरे सदस्य को आंशिक रूप से डाला और लगाया जाता है।

Fig 22

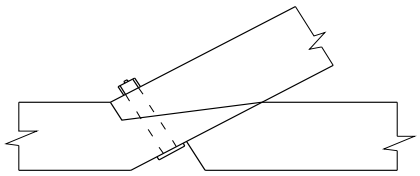


BIRDS MOUTH JOINT

DC2102EM

5 ओब्लिक - टेनॉन जॉइंट (Oblique – tenon Joint) (Fig 23): इसका उपयोग क्षैतिज सदस्य को एक झुके हुए सदस्य से जोड़ने के लिए किया जाता है, दोनों सदस्य आकार में बड़े होते हैं। एक इच्छुक सदस्य का टेनन तिरछा होता है, जो क्षैतिज सदस्य के संबंधित चूल में तय होता है। बोल्ट, चाबी, पट्टा आदि द्वारा जोड़ को और मजबूत किया जाता है।

Fig 23



OBLIQUE-TENON JOINT

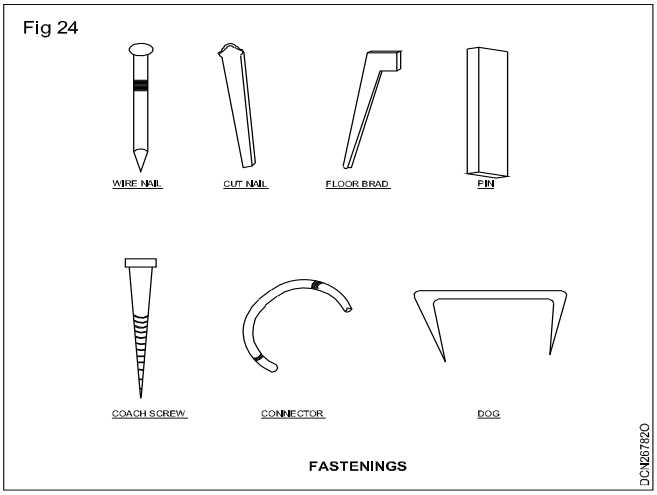
DCN267821N

फ्रेमिंग जॉइंट (Framing Joint): फ्रेमिंग जोड़ों का उपयोग दरवाजे, खिड़कियों, वेंटिलेटर आदि के फ्रेम के निर्माण के लिए किया जाता है। ये जोड़ बेयरिंग वाले जोड़ों के समान होते हैं, सिवाय इसके कि उन्हें बेयरिंग वाले जोड़ों की तुलना में तनाव नहीं लेना चाहिए। वांछित वास्तु प्रभाव प्राप्त करने के लिए, इन जोड़ों को उपयुक्त रूप से संशोधित किया जाता है।

बन्धन और उपकरण (Fastenings and Tools): लकड़ी के जोड़ों को निम्नलिखित बन्धनों की सहायता से स्थिति में सुरक्षित किया जाता है। (Fig 24)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 24



FASTENINGS

1 **तार की कीलें (Wire-nails):** ये गढ़ा लोहे या स्टील से बने आकार में गोलाकार या अंडाकार होते हैं।

2 **कट-नाखून (Cut-nails):** ये खंड में समलम्बाकार होते हैं, और लंबाई में छोटे होते हैं।

3 **तल बोर्ड (Floor boards):** ये एक सिरे पर सिर के साथ आयताकार खंड के पतले नाखून होते हैं और फर्श बोर्डों को सुरक्षित करने के लिए उपयोग किए जाते हैं।

4 **पिन (Pins):** ये छोटे लकड़ी के टुकड़े होते हैं जिनका उपयोग दरवाजे और खिड़की के शटर के जोड़ों को सुरक्षित करने के लिए किया जाता है।

5 **पेंच (Screws):** अधिक धारण शक्ति के कारण वे जोड़ को मजबूत बनाते हैं। ये राउंड हेडेड या काउंटर सनक हो सकते हैं।

6 **कोच स्क्रू (Coach Screw):** इसमें एक चौकोर सिर होता है जिसे स्पैनर द्वारा घुमाया जाता है।

7 **बोल्ट (Bolts):** इनका उपयोग बड़े आकार के सदस्यों के लिए किया जाता है; लकड़ी को नुकसान से बचाने के लिए नट के साथ वाशर का उपयोग किया जाता है।

8 **स्पाइक्स (Spikes):** ये 10-15 cm लंबाई के बड़े नाखून होते हैं जिनका उपयोग भारी सदस्यों को सुरक्षित करने के लिए किया जाता है।

9 **कनेक्टर्स (Connectors):** ये धातु के छल्ले या नालीदार शीट के टुकड़े होते हैं जो सदस्य को जोड़ने के बाद संचालित होते हैं।

10 **कुत्ता (Dog):** कुत्ता एक V-आकार का लोहे का बन्धन होता है जिसके नुकीले सिरे होते हैं, जो सदस्यों को जोड़ने के लिए प्रेरित होता है। इसका उपयोग अस्थायी संरचनाओं के लिए किया जाता है।

11 **डॉवल्स (Dowels):** ये लकड़ी के छोटे-छोटे टुकड़े होते हैं जो सदस्यों के मुख को एक तल में रखने के लिए उनमें चलाए जाते हैं

12 **सॉकेट (Socket):** ये गढ़ा लोहा या कच्चा लोहा से बने होते हैं और सदस्यों के अंत की रक्षा के लिए उपयोग किए जाते हैं। सॉकेट को जूते कहा जाता है जब वे सदस्य के निचले सिरे पर लगाए जाते हैं।

13 **पट्टियाँ (Straps:):** ये स्टील या गढ़ा लोहे के बैंड होते हैं जिनका उपयोग लकड़ी के दो टुकड़ों को जोड़ने के लिए किया जा सकता है। स्ट्रेप की सांस लगभग 40 mm -50 mm है और मोटाई उस पर आने वाले तनाव पर निर्भर करती है।

14 **फिश प्लेट:** ये लकड़ी या लोहे की प्लेट होती हैं जिन्हें लकड़ी के जोड़ के विपरीत किनारों पर रखा जाता है। लकड़ी के टुकड़ों से गुजरने वाले बोल्ट द्वारा फिश प्लेटों को स्थिति में सुरक्षित किया जाता है।

15 **वेजर:** ये लकड़ी के पतले टुकड़े होते हैं, जिनका उपयोग मोर्टिस और टेनन जोड़ को सुरक्षित करने में किया जाता है।

दरवाजों के प्रकार - I (Types of doors - I)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **दरवाजे और खिड़कियां परिभाषित करें**
- **दरवाजे और खिड़कियों की विशेषताओं और स्थान की व्याख्या करें**
- **तकनीकी शर्तों को सूचीबद्ध करें**
- **दरवाजों का आकार निर्धारित करें**
- **चौखट की व्याख्या करें**
- **दरवाजों के प्रकार और वर्गीकरण की गणना करें**
- **घटकों की व्यवस्था के अनुसार दरवाजों के प्रकारों की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction) (Introduction): एक दरवाजा या खिड़की इमारत का एक अपरिहार्य हिस्सा है, जो पुरुषों, सामग्री, प्रकाश और वेंटिलेशन तक पहुंच प्रदान करने के लिए लकड़ी, स्टील, कांच का एक फ्रेम वर्क हो सकता है।

परिभाषा (Definition): दरवाजे को एक दीवार खोलने में सुरक्षित एक खुले अवरोध के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। एक इमारत के एक कमरे के अंदर तक पहुंच प्रदान करने के लिए एक दरवाजा प्रदान किया जाता है।

मूल रूप से एक दरवाजे में दो भाग होते हैं:

1 चौखट (Door frame) और

2 दरवाजे का शटर (Door shutter)

दरवाजे के शटर को दरवाजे की चौखट द्वारा स्थिति में रखा जाता है जो बदले में होल्ड फास्ट के माध्यम से दीवार के ओपनिंग में तय होता है।

एक खिड़की भी एक दीवार ओपनिंग में सुरक्षित एक हवादार बाधा है। खिड़की का कार्य भवन के अंदर प्रकाश और हवा को प्रवेश देना और बाहर का दृश्य देना है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक विंडो में भी दो भाग होते हैं:

1 खिड़की का फ्रेम (Window Frame)

2 विंडो शटर (Window shutter)

फ्रेम को होल्ड फास्ट्स की मदद से दीवार के खुले स्थान में सुरक्षित किया जाता है। और खिड़की के शटर खिड़की के फ्रेम द्वारा स्थिति में रखे जाते हैं।

दरवाजे और खिड़कियों का स्थान (Location of doors and windows): दरवाजे और खिड़कियां लगाते समय निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना चाहिए।

1 एक कमरे में दरवाजों की संख्या न्यूनतम रखी जानी चाहिए क्योंकि बड़ी संख्या में दरवाजे रुकावट पैदा करते हैं और संचलन में अधिक क्षेत्र का उपभोग करते हैं।

2 दरवाजे का स्थान एक कमरे की कार्यात्मक आवश्यकताओं को पूरा करना चाहिए। यह एक दीवार की लंबाई के केंद्र में स्थित नहीं होना चाहिए। एक दरवाजा अधिमानतः एक कमरे के कोने के पास स्थित होना चाहिए, कोने से लगभग 20 cm दूर।

3 यदि एक कमरे में दो दरवाजे हैं, तो उन्हें अधिमानतः विपरीत दीवारों में एक दूसरे के सामने स्थित होना चाहिए, ताकि कमरे में अच्छा वेंटिलेशन और मुक्त वायु परिसंचरण प्रदान किया जा सके।

4 खिड़कियों का आकार और संख्या महत्वपूर्ण कारकों के आधार पर तय की जानी चाहिए, जैसे वेंटिलेशन के प्रकाश नियंत्रण और रहने वालों की गोपनीयता का वितरण।

5 खिड़की का स्थान कमरे की कार्यात्मक आवश्यकताओं जैसे कि आंतरिक सजावट, फर्नीचर की व्यवस्था आदि को भी पूरा करना चाहिए।

6 एक खिड़की विपरीत दीवारों में, दरवाजे या दूसरी खिड़की के सामने स्थित होनी चाहिए, ताकि क्रॉस वेंटिलेशन हासिल किया जा सके।

7 ताजी हवा की दृष्टि से एक खिड़की कमरे के उत्तर दिशा में या हवा की प्रचलित दिशा में स्थित होनी चाहिए।

8 खिड़की की सिल कमरे के फर्श के स्तर से लगभग 70cm-80cm ऊपर स्थित होनी चाहिए।

दरवाजे का आकार (Size of Doors): दरवाजे का आकार ऐसा होना चाहिए कि यह सबसे बड़ी वस्तु और सबसे लंबे व्यक्ति को उपयोग करने की अनुमति दे सके। एक नियम के रूप में, दरवाजे की ऊंचाई 1.80 मीटर से कम नहीं होनी चाहिए। दरवाजे की चौड़ाई ऐसी होनी चाहिए कि दो व्यक्ति कंधे से कंधा मिलाकर चल सकें। भारत में उपयोग की जाने वाली सामान्य चौड़ाई-ऊंचाई का संबंध इस प्रकार है।

1 चौड़ाई = 0.40 से .0.60 ऊँचाई

2 ऊँचाई = (चौड़ाई +1.2) मीटर।

विभिन्न प्रकार की इमारतों के लिए आम तौर पर अपनाए गए दरवाजों के आकार निम्नलिखित हैं।

आवासीय भवन के दरवाजे।

a बाहरी दरवाजा = 1.00 x 2.00m to 1.10 x 2.00m

b आंतरिक दरवाजा = 0.90 x 2.00m to 1.00 x 2.00 m

c बाथरूम और अलमारी के दरवाजे = 0.70 x 2.00 to 0.8 x 2.00m

d कारों की ढुलाई = 2.25m (height) x 2.25m width to 2.25m (height) x 2.40 width

II सार्वजनिक भवन जैसे स्कूल, अस्पताल, पुस्तकालय आदि।

a 1.2m x 2.00m

b 1.2m x 2.10m

c 1.20m x 2.25m

भारतीय मानक संस्थान अनुशंसा करता है कि दरवाजे के फ्रेम का आकार फिक्सिंग की सुविधा के लिए एक ओपनिंग के चारों ओर 5 mm के मार्जिन की अनुमति देने के बाद निकाला जाना चाहिए। एक ओपनिंग की चौड़ाई और ऊंचाई मॉड्यूल की संख्या द्वारा निर्देशित होती है जहां प्रत्येक मॉड्यूल 100 mm का होता है।

उदाहरण के लिए 8 DS 20 का पदनाम एक दरवाजा खोलने को दर्शाता है जिसकी चौड़ाई 8 मॉड्यूल (8x 100 = 800 mm है) और ऊंचाई = 20 मॉड्यूल (20 x 100 = 2000 mm) के बराबर है।

अक्षर 'D' एक दरवाजा खोलने को दर्शाता है और अक्षर 'सिंगल शटर' के लिए है। वैसे तो दरवाजा खोलने का पदनाम 10 DT 21 दर्शाता है।

ओपनिंग की चौड़ाई = 10 x 100 = 1000 mm

ओपनिंग की ऊँचाई = 21 x 100 = 2100 mm

D - दरवाजे के लिए खड़ा है, T-डबल शटर के लिए खड़ा है। शटर की मोटाई आकार के आधार पर 20,25 या 30 mm होनी चाहिए।

डोर फ्रेम (Door frame): डोर फ्रेम क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर सदस्यों की एक असेंबली है जो एक बाड़े का निर्माण करती है जिसमें दरवाजे के शटर लगे होते हैं। ऊर्ध्वाधर सदस्यों को जंब, पोस्ट के रूप में जाना जाता है, जबकि पदों को जोड़ने वाले क्षैतिज शीर्ष सदस्य को हेड कहा जाता है जिसमें दोनों तरफ सींग होते हैं। फ्रेम का आकार दोनों पक्षों और ओपनिंग के शीर्ष पर 5 mm की निकासी की अनुमति देकर निर्धारित किया जाता है दरवाजे की चौखट निम्नलिखित मैट्रियल से बनी है।

1 इमारती लकड़ी (Timber)

2 इस्पात खंड (Steel Section)

3 एल्यूमिनियम खंड (Aluminum section)

4 कंक्रीट (Concrete)

5 पत्थर (Stone)

इनमें से, लकड़ी के तख्ते अधिक सामान्यतः उपयोग किए जाते हैं। हालाँकि कारखानों, कार्यशालाओं आदि में स्टील फ्रेम का उपयोग किया जाता है। एल्यूमिनियम फ्रेम महंगे होते हैं और केवल आवासीय भवनों के लिए उपयोग किए जाते हैं जहां अधिक धन उपलब्ध होता है। लकड़ी की बढ़ती लागत के साथ, शहरी क्षेत्रों में कंक्रीट के फ्रेम अधिक लोकप्रिय हैं।

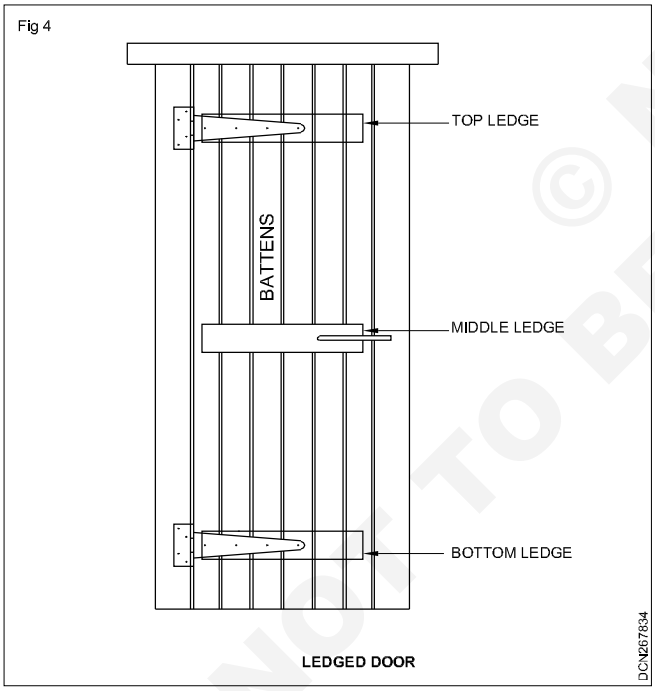
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वर्गीकरण

व्यवस्था के अनुसार घटकों के	विधि के आधार पर निर्माण के तरीके	काम करने के आधार पर संचालन	धातु के दरवाजे
बैटन और लेज्ड वाले दरवाजे	फ्रेमयुक्त और समानांतर द्वार	परिक्रामी दरवाजा	हल्के स्टील के दरवाजे
बैटन और लेज्ड और ब्रेस्ड दरवाजे	ग्लेज़्ड या सैश दरवाजा	सरकाने वाला दरवाजा	नालीदार इस्पात दरवाजा
बैटन और लेज्ड और फ्रेम्ड	दरवाजा को फ्लश करें	घूमनेवाला दरवाज़ा	खोखले धातु का दरवाजा
बैटन और लेज्ड, ब्रेस्ड और फ्रेम दरवाजे	लौवेरेड दरवाजे	कोलैप्सिबल दरवाजा	धातु कवर प्लाईवुड का दरवाजा
	तार गेज दरवाजे	रोलिंग स्टील शटर दरवाजा	

बैटेड और लेज्ड दरवाजे (Battened and ledged doors) (Fig 4): यह सबसे सरल प्रकार के दरवाजे हैं, विशेष रूप से संकीर्ण ओपनिंग के लिए उपयुक्त हैं जब ताकत और उपस्थिति महत्वपूर्ण नहीं है। ये दरवाजे ऊर्ध्वाधर बोर्डों से बने होते हैं जिन्हें बैटन के रूप में जाना जाता है जो आमतौर पर जीभ और ग्रोव्ड होते हैं और क्षैतिज समर्थन द्वारा एक साथ तय किए जाते हैं जिन्हें लेज के रूप में जाना जाता है। बैटन 10-15cm चौड़े और 20mm-30mm मोटे होते हैं। आम तौर पर ऊपर, मध्य और नीचे की ओर लेज्ड प्रदान किए जाते हैं। दरवाजे को लोहे के T-हिंज के माध्यम से फ्रेम में लटका दिया जाता है।

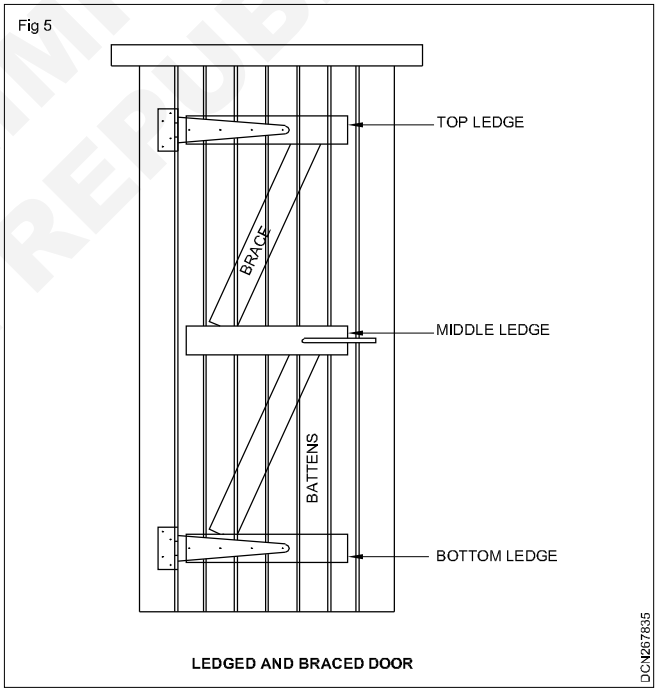
Fig 4



जालीदार और फ्रेम वाले दरवाजे (Battened ledged and framed doors): इस प्रकार के दरवाजों में शटर के लिए एक फ्रेम वर्क प्रदान किया जाता है ताकि दरवाजे को मजबूत और दिखने में बेहतर बनाया जा सके जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। शैलियाँ आम तौर पर 10 cm चौड़ी और 40 mm मोटी होती हैं। लेजेज हमेशा की तरह प्रदान किए जाते हैं। शैलियों की कुल मोटाई किनारों की मोटाई और बैटन की मोटाई के बराबर बनाई गई है।

बैटेड लेज्ड और ब्रेस्ड दरवाजे (Battened ledged and braced doors)(Fig 5): ये दरवाजे लेज्ड दरवाजों के समान हैं, सिवाय इसके कि विकर्ण सदस्यों को ब्रेसिज़ के रूप में जाना जाता है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। ब्रेसिज़ आम तौर पर 10 cm - 15 cm चौड़े होते हैं और 30 mm मोटी। ब्रेस दरवाजे को कठोरता देता है और इसलिए इस प्रकार के दरवाजे व्यापक खोलने के लिए उपयोगी होते हैं। यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि ब्रेसिज़ को हैंगिंग साइड से ऊपर की ओर ढलान होना चाहिए क्योंकि उन्हें कंप्रेशन में काम करना होता है न कि टेंशन में।

Fig 5

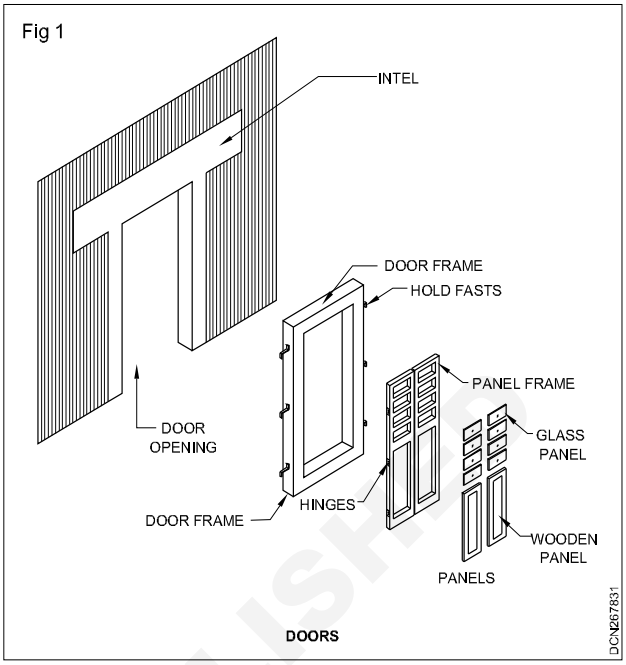


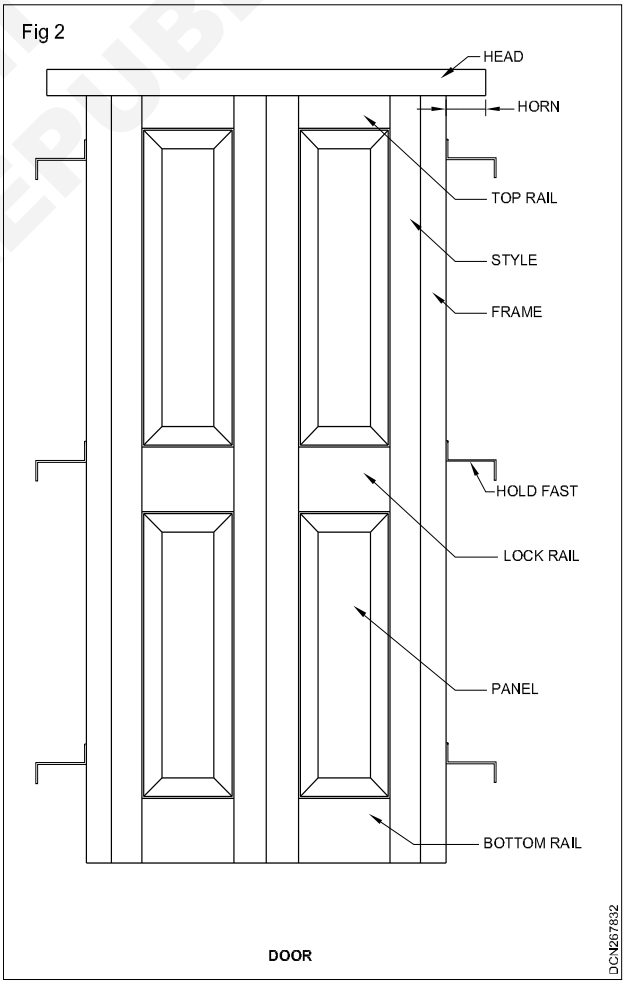
बैटेड लेडेड फ्रेमयुक्त और लट वाले दरवाजे (Battened ledged framed and braced doors) : यह बैटेड लेडेड और फ्रेमयुक्त दरवाजों के समान है, सिवाय इसके कि ब्रेस पेश किए गए हैं। इस प्रकार का दरवाजा टिकाऊ और मजबूत होता है और इसलिए इसे बाहरी उपयोग के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। ब्रेस को हैंगिंग साइड से ऊपर की ओर रुकना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

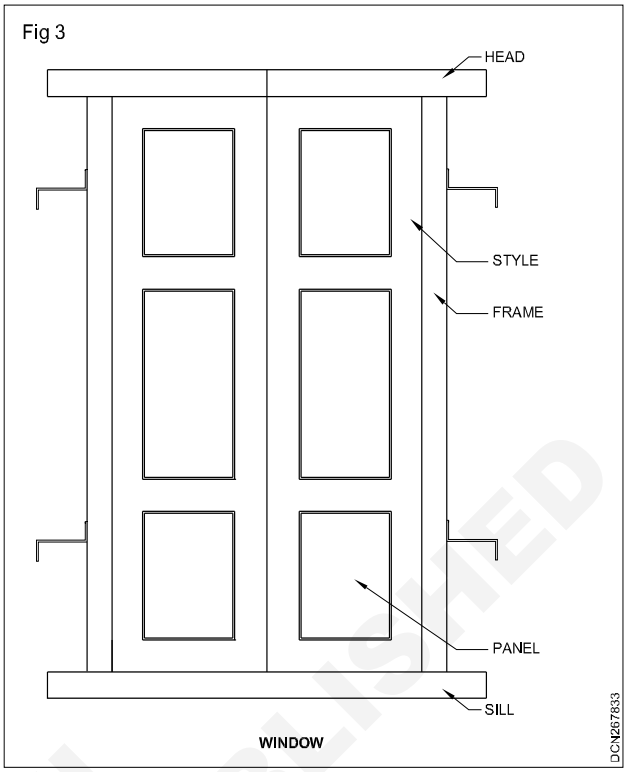
तकनीकी शब्दावली

क्र सं.	शब्दावली	चित्र
1	**फ़्रेम (Frame):** यह की एक असेंबली है क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर सदस्य एक बाड़े का निर्माण करते हैं जिससे शटर तय होते हैं।	Fig 1
2	**शटर (Shutters):** दरवाजे या खिड़की का खुलने वाला हिस्सा।	
3	**सिर (Head):** फ्रेम का सबसे ऊपरी क्षैतिज भाग।	
4	**सिल (Sill):** फ्रेम का सबसे निचला क्षैतिज भाग।	
5	**हॉर्न (Horn):** सिर या देहली का क्षैतिज प्रक्षेपण।	
6	**स्टाइल (Style):** शटर फ्रेम का लंबवत बाहरी सदस्य।	
7	**शीर्ष रेल (Top rail):** शटर का सबसे ऊपरी क्षैतिज सदस्य।	
8	**लॉक रेल (Lock rail):** दरवाजे के मध्य क्षैतिज सदस्य एक शटर।	
9	**निचला रेल (Bottom rail):** शटर का सबसे निचला क्षैतिज सदस्य।	
10	**क्रॉस रेल (Cross rail):** अतिरिक्त क्षैतिज रेल, एक शटर के ऊपर और नीचे की रेल के बीच तय की गई	
11	**पैनल (Panel):** आसन्न रेल और शैलियों के बीच संलग्न शटर का क्षेत्र।	
12	**मुलियन (Mullion):** एक फ्रेम का लंबवत सदस्य, जो एक खिड़की या दरवाजे को उप-विभाजित करने के लिए नियोजित होता है।	
13	**ट्रैन्सम (Transom):** एक फ्रेम का क्षैतिज सदस्य जो क्षैतिज रूप से खुलने वाली खिड़की को उप-विभाजित करने के लिए नियोजित होता है।	
14	**होल्ड फ़ास्ट (Hold fast):** हल्के स्टील के फ्लैट, आम तौर पर ज़ेड-आकार में झुकते हैं, फ्रेम को खोलने के लिए ठीक करने या पकड़ने के लिए।	





© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

क्र सं.	शब्दावली	चित्र
15	**खाँचा (Rebate):** दरवाजे के शटर को प्राप्त करने के लिए दरवाजे के फ्रेम के अंदर बनाया गया अवसाद या अवकाश।	Fig 3  WINDOW
16	**सैश (Sash):** विशेष प्रकार का फ्रेम, जो हल्के वर्गों से बना होता है और कांच को सहारा देने के लिए डिज़ाइन किया जाता है।	
17	**लौवर (Louvers):** लकड़ी का एक टुकड़ा जो स्थिर होता है, एक फ्रेम के भीतर झुकी हुई स्थिति में होता है।	
18	**आर्किट्रेव (Architrave):** लकड़ी की एक पट्टी, जिसे आमतौर पर ढाला या छितराया जाता है, जो किनारों और ओपनिंग के सिर के चारों ओर तय होती है	

दरवाजों के प्रकार - II (Types of doors - II)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **निर्माण के तरीके के अनुसार दरवाजे के प्रकारों की व्याख्या करें (फ्रेमयुक्त और पैनल वाला दरवाजा, चमकता हुआ या सैश दरवाजा)**
- **निर्माण के तरीके के अनुसार दरवाजे के प्रकारों की व्याख्या करें (फ्लश दरवाजा, लौवर वाला दरवाजा और तार गेज वाला दरवाजा)।**

फ्रेमयुक्त और पैनल वाला दरवाजा (Framed and panelled door)(Fig 1)

इस प्रकार के दरवाजे लगभग सभी प्रकार की इमारतों में व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं क्योंकि वे मजबूत होते हैं और बैटन वाले दरवाजों की तुलना में बेहतर रूप देते हैं। इस दरवाजे में ऊर्ध्वाधर सदस्यों के रूप में फ्रेम-वर्क होता है, जिसे स्टाइल कहा जाता है और क्षैतिज सदस्य जिन्हें रेल कहा जाता है, जो पैनलों को प्राप्त करने के लिए फ्रेम के आंतरिक किनारे के साथ ग्रोव्ड होते हैं। पैनल लकड़ी, प्लाईवुड, ब्लॉक बोर्ड, एसी शीट या यहां तक कि काँच से बने होते हैं। पैनल वाले दरवाजे विभिन्न प्रकार के होते हैं जैसे कि।

सिंगल पैनल वाले दरवाजे (Single panelled doors)

दो पैनल वाले दरवाजे (Two panelled doors)

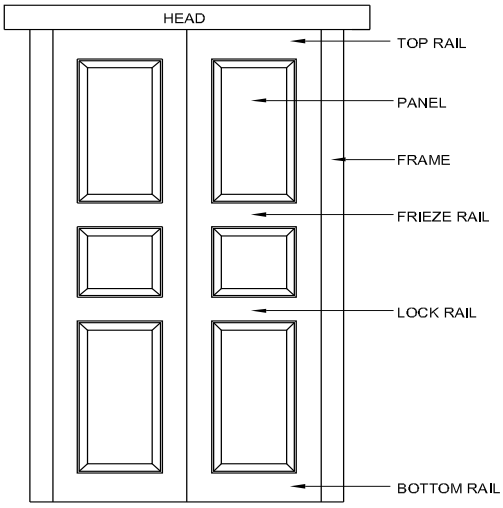
तीन पैनल वाले दरवाजे (Three panelled doors)

एकाधिक पैनल वाले दरवाजे (Multiple panelled doors)

पैनल वाले दरवाजों में छोटे ओपनिंग के लिए एकल पत्ती हो सकती है या व्यापक ओपनिंग के लिए दो पत्ते हो सकते हैं। डबल लीफ डोर में प्रत्येक लीफ में अलग-अलग फ्रेम होते हैं, प्रत्येक दरवाजे के संबंधित जाम्ब पोस्ट पर टिका होता है।

फ्रेमयुक्त और पैनल वाले दरवाजे की विशेषताएं (Features of framed and panelled door): स्टाइल्स को ऊपर से नीचे तक निरंतर बनाया जाता है यानी वे एकल टुकड़ों में होते हैं।

Fig 1



FRAMED AND PANELLED DOOR

विभिन्न रेल (टॉप रेल, बॉटम रेल और मध्य रेल में) दोनों सिरों पर स्टाइल्स से जुड़ी हुई हैं।

स्टाइल्स और रेलों को टेनन और मोर्टिज्ड जोड़ों द्वारा जोड़ा जाता है।

नीचे और लॉक रेल को ऊपर और फ्रीज़ रेल की तुलना में चौड़ा बनाया गया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पैनल प्राप्त करने के लिए पूरे फ्रेम को अंदर के सभी सतहों पर ग्रो किया गया है।

दरवाजे की ऊंचाई में सुधार के लिए एक या दोनों तरफ अतिरिक्त लकड़ी की बीडिंग प्रदान की जाती है।

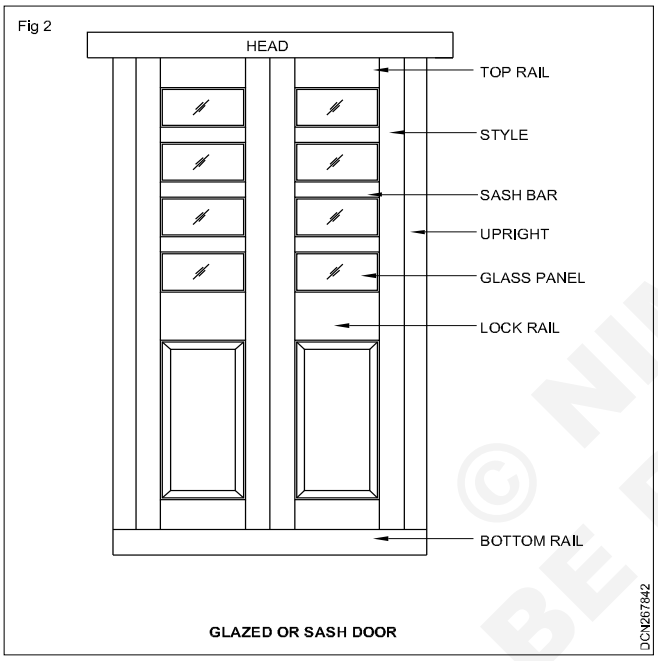
स्टाइल की न्यूनतम चौड़ाई 100 mm रखी गई है। बॉटम रेल और टॉप रेल की न्यूनतम चौड़ाई 150mm रखी गई है।

यदि पैनल लकड़ी से बने हैं, तो इसकी न्यूनतम चौड़ाई 150 mm और न्यूनतम मोटाई 20 mm होनी चाहिए।

हालांकि लकड़ी के सिंगल पैनल का अधिकतम क्षेत्रफल $0.5m^2$ से अधिक नहीं होना चाहिए। ये डिस्ट्रिक्ट्स प्लाईवुड के पैनल, हार्ड बोर्ड पर पार्टिकल्स बोर्ड पर लागू नहीं होते हैं।

ग्लेज़्ड या सैश दरवाजा (Glazed or sash door) (Fig 2)

Fig 2



GLAZED OR SASH DOOR

जहां दरवाजे के माध्यम से कमरे में प्रवेश करने के लिए अतिरिक्त प्रकाश की आवश्यकता होती है या जहां बगल के कमरे से कमरे के इंटीरियर की दृश्यता की आवश्यकता होती है, वहां ग्लेज़ेड या सैश दरवाजा प्रदान किया जाता है। ऐसे दरवाजे आमतौर पर आवासीय के साथ-साथ सार्वजनिक भवनों जैसे अस्पतालों, स्कूल कॉलेजों आदि में उपयोग किए जाते हैं। दरवाजे पूरी तरह से ग्लेज़्ड हो सकते हैं या वे आंशिक रूप से ग्लेज़्ड और आंशिक रूप से पैनल वाले हो सकते हैं। लेटर केस में ग्लेज़्ड भाग का समानांतर भाग का अनुपात 2:1 रखा जाता है, नीचे 1/3 ऊँचाई समानांतर होती है और शीर्ष 2/3 ऊँचाई ग्लेज़्ड होती है। लकड़ी के सैश बार में प्रदान की गई छूट में कांच की आवश्यकता होती है और रेल और पोटीन द्वारा सुरक्षित होती है। आंशिक रूप से चमकता हुआ दरवाजे कभी-कभी स्टाइल्स के साथ प्रदान किए जाते हैं जो धीरे-धीरे लॉक रेल पर ऊंचाई में सुधार करने या ग्लेज़्ड पैनलों के लिए अधिक क्षेत्र की अनुमति देने के लिए कम हो जाते हैं। ऐसी स्टाइल जो लॉक स्तर पर चौड़ाई में घट जाती है उसे ह्रासमान शैली या गन स्टॉक रेल या गन स्टॉक शैली कहा जाता है।

फ्लश डोर (Flush Door): फ्लश दरवाजे इन दिनों अपनी आकर्षक उपस्थिति, निर्माण की सरलता, कम लागत और अधिक टिकाऊपन के कारण लोकप्रिय हो रहे हैं। वे हैं आवासीय के साथ-साथ सार्वजनिक और वाणिज्यिक भवनों दोनों के लिए उपयोग किया जाता है। इन दरवाजों में ठोस या अर्ध-ठोस कंकाल या कोर शामिल हैं जो दोनों तरफ प्लाईवुड, या लिबास आदि से ढके हुए हैं। यह दरवाजा एक फ्लश और संयुक्त कम सतह प्रस्तुत करता है जिसे बड़े करीने से पॉलिश किया जा सकता है।

फ्लश दरवाजे दो प्रकार के होते हैं (Flush dooors are of two types)

a सॉलिड कोर या लैमिनेटेड कोर फ्लश डोर (Solid core or laminated core flush door)

b खोखले कोर या सेल्युअर कोर फ्लश दरवाजा (फ्रेमयुक्त) (Hollow core or cellular core flush door (framed))

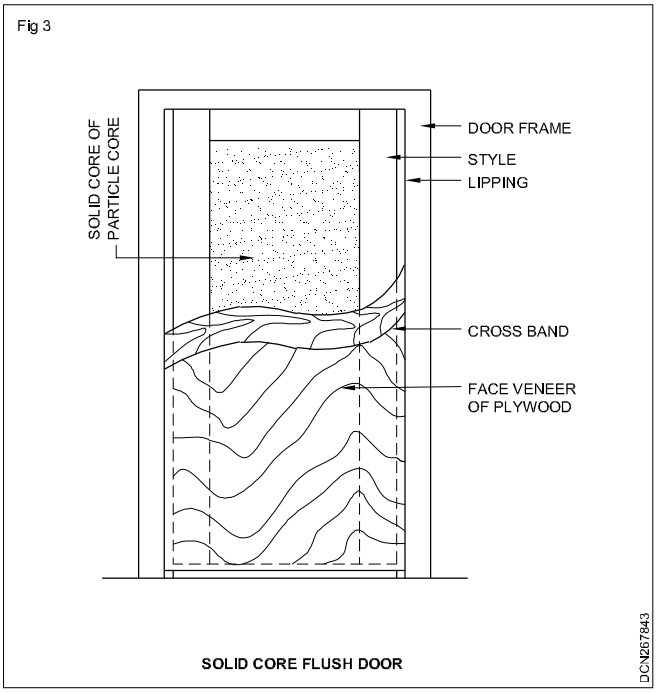
a सॉलिड कोर या लैमिनेटेड कोर फ्लश डोर (Solid core or laminated core flush door)(Figs 3 & 4)

सॉलिड कोर फ्लश डोर में स्टाइल के रूप में ढांचा होता है, ऊपर और नीचे की रेलें 75 mm से कम चौड़ाई की नहीं होती हैं। फ्रेम का आंतरिक स्थान ब्लॉक बोर्ड या पार्टिकल बोर्ड के साथ प्रदान किया गया है।

लैमिनेटेड कोर फ्लश डोर में अधिकतम चौड़ाई 25 mm की लकड़ी की पट्टियों को एक साथ चिपकाया जाता है और प्रत्येक पट्टी की लंबाई लैमिनेटेड कोर की लंबाई के बराबर होती है। इसे स्टाइल से बने बाहरी फ्रेम में रखा गया है, ऊपर और नीचे 75 mm से कम चौड़ाई की रेल नहीं है।

प्रत्येक प्रकार के कोर में, प्लाईवुड शीट्स को दोनों चेहरों पर फ्रेम में रखे कोर की असेंबली के दबाव में चिपकाया जाता है। वैकल्पिक रूप से अलग-अलग क्रॉस बैंड और फेस विनियर को दोनों चेहरों पर चिपकाया जा सकता है, जिसमें कोर के दाने क्रॉस बैंड के समकोण पर होते हैं। ऐसे दरवाजे शांत मजबूत होते हैं लेकिन भारी होते हैं और अधिक सामग्री की आवश्यकता होती है।

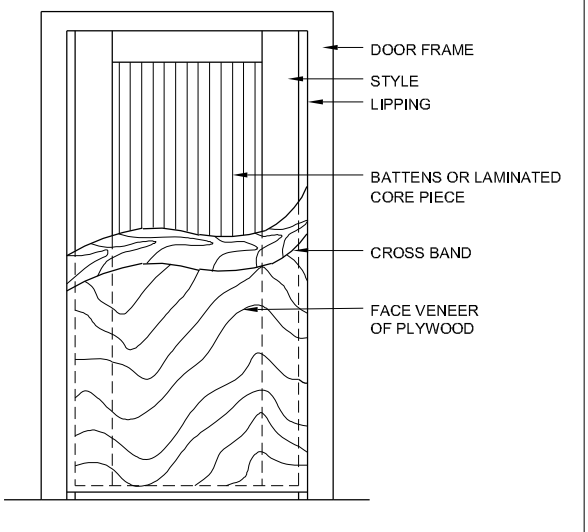
Fig 3



SOLID CORE FLUSH DOOR

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

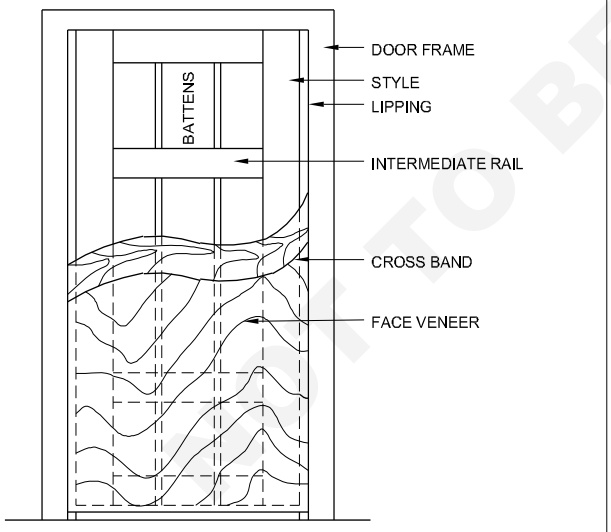
Fig 4



LAMINATED CORE FLUSH DOOR

b खोखले या सेलुलर कोर फ्लश दरवाजा (Hollow or cellular core flush door)(फ्रेमयुक्त फ्लश दरवाजा) (Fig 5): एक खोखले कोर फ्लश दरवाजे में शैलियों, ऊपर और नीचे रेल और न्यूनतम दो मध्यवर्ती रेल, न्यूनतम 75 mm चौड़ाई से बना फ्रेम होता है। फ्रेम के आंतरिक रिक्त स्थान को समान रूप से कम से कम 25 mm चौड़ाई वाले बैटन के साथ प्रदान किया जाता है, जैसे कि रिक्तियों का क्षेत्र 500 cm^2 तक सीमित है।

Fig 5



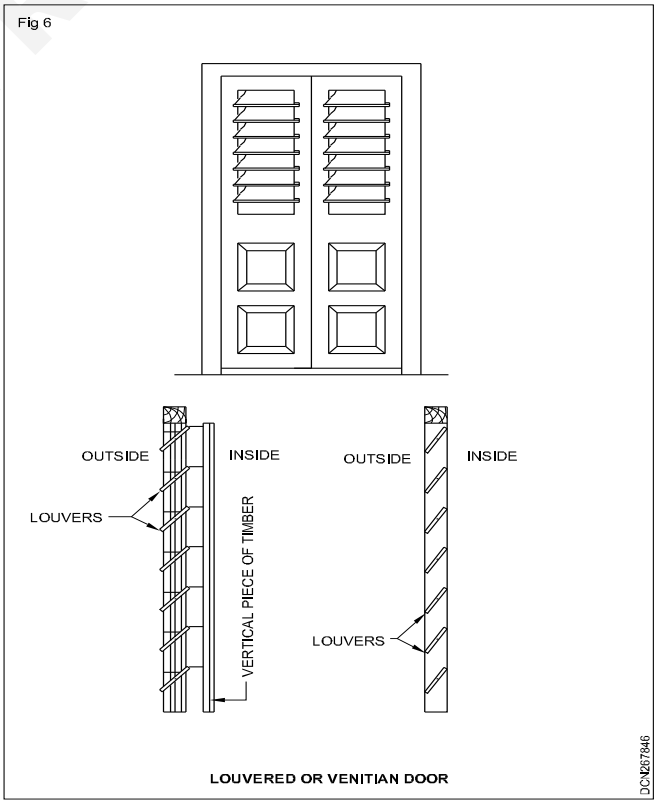
HOLLOW OR CELLULAR CORE FLUSH DOOR

एक सेलुलर कोर फ्लश डोर में 75 mm चौड़ाई की प्रत्येक स्टाइल, ऊपर और नीचे रेल से बने फ्रेम वर्क होते हैं। रिक्त स्थान लकड़ी या प्लाईवुड के समान दूरी वाले बैटन से भरा होता है, प्रत्येक न्यूनतम 25 mm चौड़ाई में होता है। बैटनों को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाता है कि आसन्न ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज बैटनों के बीच रिक्त स्थान का क्षेत्रफल 25 cm^2 से अधिक न हो। रिक्तियों का कुल क्षेत्रफल शटर के क्षेत्र के 40% से अधिक नहीं है।

दोनों प्रकार में, शटर प्लाईवुड शीट या क्रॉस बैंड और फेस विनियर के साथ बनाए जाते हैं जो कोर के दोनों चेहरों के दबाव में चिपके होते हैं।

लौवरेड या विनीशियन दरवाजा (Louvred or Venetian Door) (Fig 6): लौवर वाले दरवाजे उनके माध्यम से हवा के मुक्त संचलन की अनुमति देते हैं और साथ ही कमरे की गोपनीयता बनाए रखते हैं। हालांकि इन दरवाजों में धूल जम जाती है जिसे साफ करना बहुत मुश्किल होता है। इन दरवाजों का उपयोग आम तौर पर आवासीय और सार्वजनिक भवनों के शौचालय और स्नानघर के लिए किया जाता है। दरवाजे हो सकते हैं या तो इसकी पूरी ऊंचाई तक लहराया जाता है या इसे आंशिक रूप से और आंशिक रूप से लौवर किया जा सकता है। पैनलयुक्त। लाउवर व्यवस्थित हैं और आंशिक रूप से पैनलबद्ध हैं। लौवरों को इस तरह के झुकाव पर व्यवस्थित किया जाता है कि जब वे हवा के मुक्त मार्ग की अनुमति देते हैं तो दृष्टि बाधित होती है। यह एक लौवर के ऊपरी पिछले किनारे को ठीक करके प्राप्त किया जाता है, जो इसके ठीक ऊपर लौवर के निचले सामने के किनारे से अधिक होता है। लौवर या तो चल या स्थिर हो सकते हैं। जंगम लाउवर के मामले में, लकड़ी का एक ऊर्ध्वाधर टुकड़ा प्रदान किया जाता है, जिसमें लाउवर टिका के माध्यम से जुड़े होते हैं। लौवर की गति लकड़ी के ऊर्ध्वाधर टुकड़े से सक्रिय होती है। लौवर लकड़ी या कांच या प्लाईवुड से बने हो सकते हैं।

Fig 6

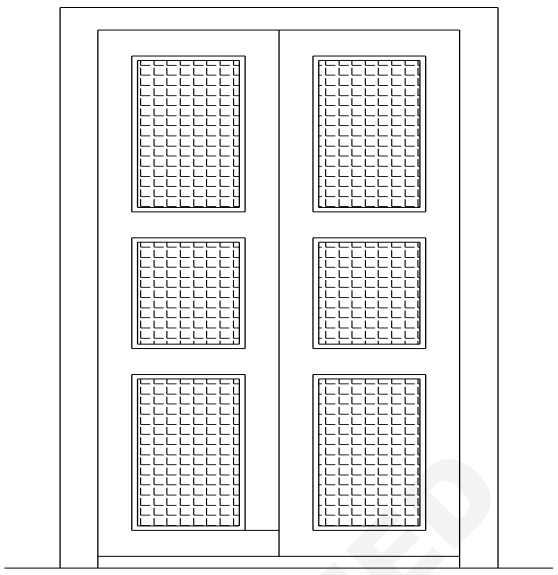


LOUVERED OR VENITIAN DOOR

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वायर गेज्ड दरवाजे (Wire gauged doors)(Fig 7) : इस प्रकार के दरवाजे मक्खियों, मच्छरों, कीड़ों आदि के प्रवेश की जांच के लिए प्रदान किए जाते हैं। पैनलों में तार की जाली लगाई जाती है और इसलिए वे हवा के मुक्त मार्ग की अनुमति देते हैं। इस तरह के दरवाजे आमतौर पर जलपान कक्ष, होटल, मिठाई की दुकानों आदि में एस्टेबल युक्त कप-बोर्ड के लिए उपयोग किए जाते हैं। दरवाजा लकड़ी के ढांचे से बना होता है जिसमें ऊर्ध्वाधर शैलियों और क्षैतिज रेल होते हैं और पैनल खोलने के लिए जस्ती तार गेज की महीन जाली प्रदान की जाती है। तार नापने का यंत्र कीलों और लकड़ी के मनकों के माध्यम से तय किया जाता है। आम तौर पर दरवाजे में दो शटर होते हैं जो पूरी तरह से पैनल वाले होते हैं और बाहरी शटर में वायर गेज पैनल होते हैं।

Fig 7



WIRE GAUGED DOOR

DCN2677847

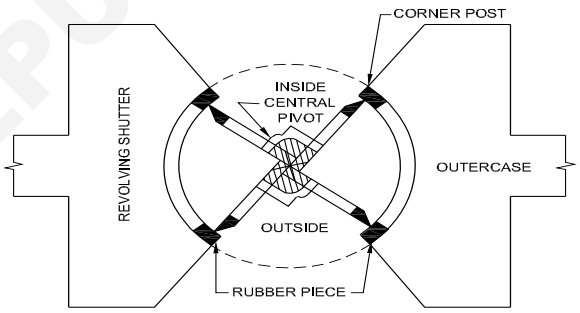
दरवाजों के प्रकार - III (Types of doors - III)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **कार्य संचालन के अनुसार दरवाजों के प्रकारों की व्याख्या करें।**

घूमने वाले दरवाजे (Revolving Doors)(Fig 1) : ऐसे दरवाजे केवल सार्वजनिक भवनों जैसे पुस्तकालयों, संग्रहालयों और बैंकों आदि में उपलब्ध कराए जाते हैं, जहां लगातार आगंतुक आते हैं। ऐसे दरवाजे एक व्यक्ति के प्रवेश द्वार प्रदान करते हैं और एक साथ दूसरे व्यक्ति से बाहर निकलते हैं और उपयोग में नहीं होने पर स्वचालित रूप से बंद हो जाते हैं। यह दरवाजा उन जगहों पर वातानुकूलित इमारतों और इमारतों के लिए भी उपयुक्त है जहां पूरे वर्ष तेज हवा चलती है, क्योंकि दरवाजा इतना संकलित होता है कि यह शुष्क हवा को बाहर कर देता है। कई दरवाजों में केंद्रीय रूप से रखा गया मलियन होता है, जिसमें चार विकिरण शटर प्रदान किए जाते हैं। मुलियन या वर्टिकल टिम्बर को नीचे बॉल बेयरिंग पर सहारा दिया जाता है और शीर्ष पर बुश बेयरिंग होती है ताकि यह बिना किसी झटके, घर्षण और शोर के घूम सके। शटर पूरी तरह से ग्लेज्ड, पूरी तरह से पैनल वाले या आंशिक रूप से ग्लेज्ड और आंशिक रूप से पारेल्ड हो सकते हैं। शटर और मुलियन एक वेस्टिबुल में संलग्न हैं। हवा के बहाव को रोकने के लिए शटर के रबिंग सिरों पर ऊर्ध्वाधर रबर का टुकड़ा दिया गया है। ट्रैफिक अधिक होने पर रेडियेटिंग शटर को फोल्ड किया जा सकता है। ओपनिंग भी बंद किया जा सकता है।

Fig 1

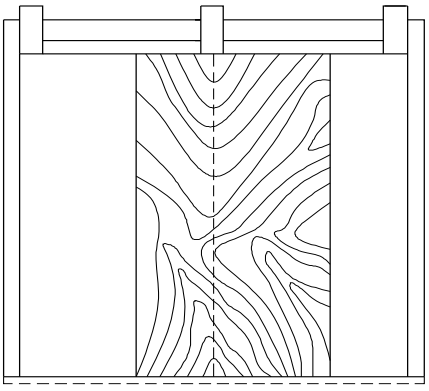


REVOLVING DOOR

DCN2677851

स्लाइडिंग डोर (Sliding Door)(Fig 2) : इस प्रकार के दरवाजे में शटर रनर और गाइड रेल की मदद से साइड में स्लाइड करता है। शटर एक या कई पत्तों का हो सकता है और एक तरफ या दोनों तरफ स्लाइड कर सकता है। दरवाजे को खुली स्थिति में प्राप्त करने के लिए दीवार में कैविटी प्रदान की जा सकती हैं या यह केवल दीवार को छूते हुए हो सकता है। चूंकि स्लाइडिंग दरवाजा आवाजाही के दौरान कोई बाधा नहीं डालता है, इसका उपयोग गोदामों, शेडों, दुकानों, शो रूम आदि के प्रवेश के लिए किया जाता है। इसमें हैंडल, लॉकिंग व्यवस्था, स्टॉपर इत्यादि प्रदान किए जाते हैं।

Fig 2



SLIDING DOOR

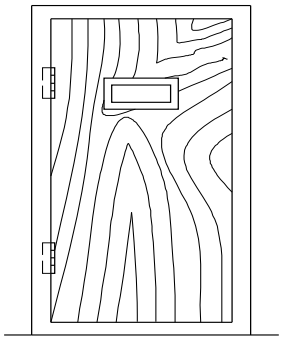
DCN2677852

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्विंग डोर (Swing Door)(Fig 3): एक स्विंग डोर का शटर विशेष डबल एक्शन स्प्रिंग हिंज के माध्यम से दरवाजे के फ्रेम से जुड़ा होता है ताकि शटर वांछित के रूप में अंदर और बाहर दोनों तरफ घूमे। आमतौर पर ऐसे दरवाजों में एक ही पत्ता होता है, लेकिन दो पत्ते भी दिए जा सकते हैं। मीटिंग स्टाइल में इस तरह के दरवाजों पर खांचा नहीं दिया जाता है

जब दरवाजे का उपयोग किया जाता है तो इसका समापन किनारा सेगमेंटल होना चाहिए, एक दृष्टि धक्का बनाया जाता है और वसंत की क्रिया शटर को बंद स्थिति में लाती है। शटर की वापसी बल के साथ है और इसलिए दुर्घटना से बचने के लिए, या तो दरवाजा पूरी तरह से चमकता हुआ होना चाहिए या आंख के स्तर पर एक पीप होल प्रदान किया जाना चाहिए जैसा Fig 3 में दिखाया गया है।

Fig 3



SWING DOOR

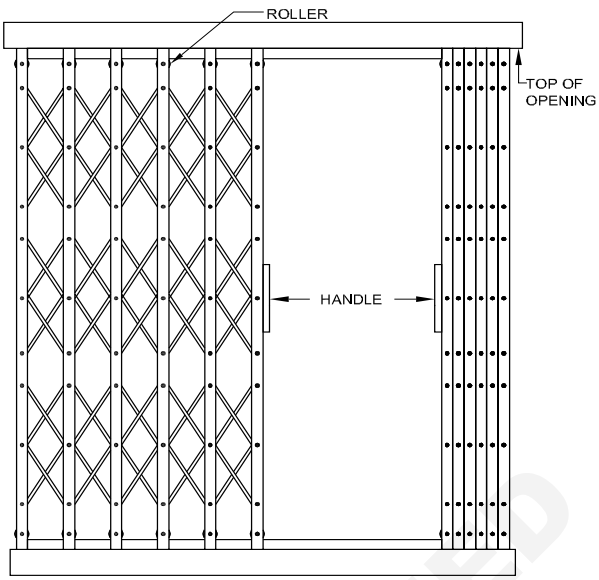
DCN2677853

कोलैप्सिबल स्टील डोर (Collapsible Steel Door)(Fig 4) : एक कोलैप्सिबल दरवाजा एक हल्के स्टील के फ्रेम से बना हो सकता है। लगभग 15 से 20 mm चौड़े हल्के स्टील चैनलों के दो ऊर्ध्वाधर टुकड़े चैनल के अंदर के खोखले हिस्से के साथ जुड़े हुए हैं; ताकि एक वर्टिकल गैप बनाया जा सके। ऐसी चैनल इकाइयों को 100-120 mm की दूरी पर रखा जाता है और फ्लैट लोहे के विकर्ण 10-20 mm चौड़े और 5 mm मोटे होते हैं। ये विकर्ण शटर को खोलने या बंद होने की अनुमति देते हैं। थोड़ा सा धक्का या खींचकर दरवाजा खोला या बंद किया जा सकता है। एक कोलैप्सिबल दरवाजा इस प्रकार बिना टिका के काम करता है। इसका उपयोग कंपाउंड गेट, आवासीय भवन, शेड, गोदाम आदि के लिए किया जाता है।

रोलिंग स्टील शटर (Rolling Steel Shutter)(Fig 5): एक रोलिंग स्टील शटर में एक फ्रेम, एक ड्रम और पतली स्टील प्लेट का शटर या लगभग 1 mm मोटाई की लोहे की शीट हो सकती है। फ्रेम में लगभग 25 mm मोटाई के खांचे बचे हैं। शीर्ष पर ड्रम में एक क्षैतिज शाफ्ट और स्प्रिंग्स दिए गए हैं। ड्रम का व्यास लगभग 20 cm - 30 cm है। शटर आमतौर पर बारी-बारी से घुमाए जाते हैं। इस प्रकार थोड़ा सा धक्का या खिंचाव शटर को खोल या बंद कर देगा।

रोलिंग स्टील शटर दरवाजे पर्याप्त रूप से मजबूत होते हैं और उन्हें आसानी से ऊपर या नीचे घुमाया जा सकता है। वे फर्श के साथ-साथ ओपनिंग में कोई बाधा नहीं डालते हैं। रोल्ड स्टील शटर डोर आमतौर पर गैरेज, शोरूम, दुकानों, गोदामों आदि के लिए प्रदान किया जाता है। वे आग से सुरक्षा प्रदान करते हैं, लेकिन उपस्थिति अच्छी नहीं है। वे गति में शोर पैदा करते हैं।

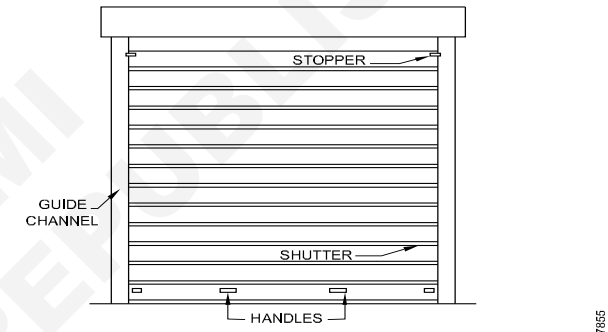
Fig 4



COLLAPSIBLE STEEL DOOR

DCN2677854

Fig 5



ROLLING STEEL DOOR

DCN2677855

रोलिंग शटर दो प्रकार के होते हैं (Rolling Shutters are two types):

i $10m^2$ से कम के दरवाजे खोलने वाले क्षेत्र के लिए प्रदान किए गए पुश टाइप रोलिंग शटर खींचें

ii यांत्रिक गियर प्रकार के रोलिंग शटर दरवाजे खोलने के लिए प्रदान करते हैं जो $10m^2$ से अधिक हैं

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

विंडोज और वेंटिलेटर (Windows and ventilators)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **एक कमरे में आकार, स्थान और खिड़कियों की संख्या के चयन के लिए कारकों की गणना करें**
- **खिड़कियों की भारतीय मानक सिफारिशों का वर्णन करें**
- **विभिन्न प्रकार की खिड़कियों और वेंटिलेटरों की व्याख्या कीजिए।**

परिचय (Introduction) (Introduction)

खिड़कियाँ (Windows): खिड़कियाँ वेंटिलेशन और प्रकाश व्यवस्था के लिए आवश्यक हैं। ये आमतौर पर स्पष्ट या अपारदर्शी ग्लास से चमकते हैं। जैसा कि पहले ही कहा गया है, एक कमरे के फर्श क्षेत्र का कम से कम 10 से 15 प्रतिशत बाहर की ओर खुलने वाली खिड़कियों को दिया जाता है। फर्श का क्षेत्रफल जितना छोटा होगा, प्रतिशत उतना ही बड़ा होगा।

वेंटिलेटर्स (Ventilators): वेंटिलेटर छोटी ऊंचाई की खिड़कियां होती हैं और वे दरवाजे या खिड़की के शीर्ष पर लगी होती हैं। वेंटिलेटर में कांच के पैनल लगे होते हैं और सुरक्षा की दृष्टि से वेंटीलेटर में स्टील की ग्रिल लगाई जाती है।

खिड़कियाँ (Windows): आकार, माप स्थान और संख्या का चयन। एक कमरे में खिड़कियों की संख्या निम्नलिखित कारकों पर निर्भर करती है।

1 कमरे का आकार
2 कमरे का स्थान
3 कमरे की उपयोगिता
4 दीवार की दिशा
5 हवा की दिशा
6 जलवायु परिस्थितियाँ जैसे आर्द्रता, तापमान आदि।
7 बाहरी दृश्य की आवश्यकता
8 इमारत के बाहरी हिस्से में वास्तु उपचार।

इन कारकों के आधार पर निम्नलिखित अंगूठे के नियम उपयोग में हैं।

1 खिड़की की चौड़ाई = 1/8 (कमरे की चौड़ाई + कमरे की ऊंचाई)
2 खिड़की के खुलने का कुल क्षेत्रफल आम तौर पर जलवायु परिस्थितियों के आधार पर कमरे के फर्श क्षेत्रों के 10-12% से भिन्न होता है।
3 कमरे की मात्रा के प्रत्येक 30-40 घन मीटर के लिए खिड़की खोलने का क्षेत्र कम से कम 1 वर्ग मीटर होना चाहिए।
4 सार्वजनिक भवनों में, खिड़की का न्यूनतम क्षेत्र फर्श क्षेत्रों का 20% होना चाहिए।
5 पर्याप्त प्राकृतिक प्रकाश के लिए, ग्लेज्ड पैनलों का क्षेत्रफल फर्श क्षेत्र का कम से कम 8-10% होना चाहिए।

भारतीय मानक अनुशंसा करता है कि खिड़की के फ्रेम का आकार। फिक्सिंग की सुविधा के लिए एक ओपनिंग के चारों ओर 5 mm के मार्जिन की अनुमति देने के बाद प्राप्त किया जाना चाहिए। एक ओपनिंग की चौड़ाई और ऊंचाई कई मॉड्यूल द्वारा इंगित की जाती है, जहां प्रत्येक मॉड्यूल 100 mm का होता है। एक पदनाम 6ws 12 एक खिड़की के ओपनिंग को इंगित करता है जिसमें एकल शटर होता है जिसकी चौड़ाई 6 मॉड्यूल के बराबर होती है।

It, 6 x 100 = 600 mm
और ऊंचाई =12 modules
It, 12 X 100 = 1200 mm

फ्रेम के खुलने के आकार और खिड़की के शटर के आकार के लिए भारतीय मानक सिफारिशें नीचे दी गई हैं:

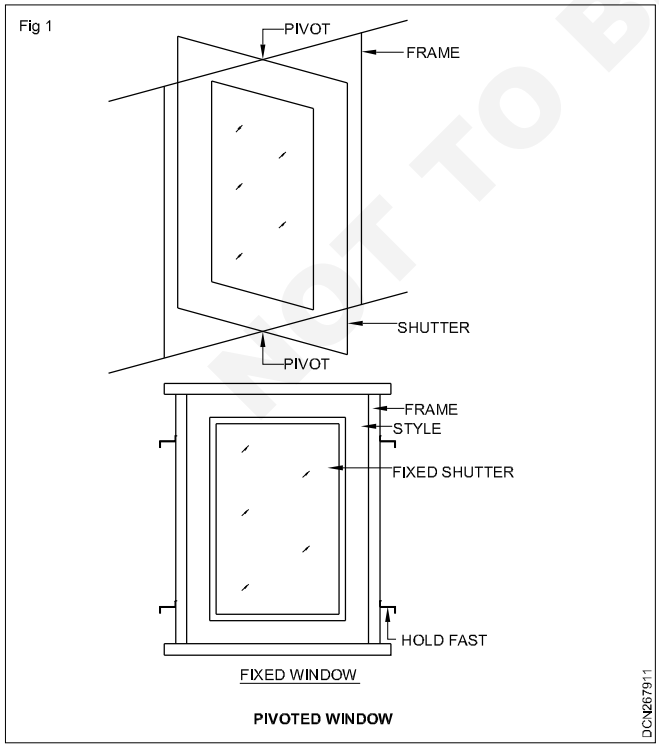
Sl No	Designation	Size of Opening	Size of Window frame	Size of window shutters
1	6 WS 12	600 x 1200	590 x 1190	560 x 110
2	10 WT 12	1000 x 1200	990 x1190	460 x 1100
3	12 WT 12	1200 x 1200	1190 x 1190	560 x 1100
4	6 WS 13	600 x 1300	590 x 1290	560 x 1200
5	10 WT 13	1000 x 1300	990 x 1290	460 x 1200
6	12 WT 13	1200 x 1300	1190 x 1290	560 x 1200

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विंडोज के प्रकार (Types of Windows) : भवन निर्माण में उपयोग की जाने वाली खिड़कियों की सामान्य विशेषताएं इस प्रकार हैं:

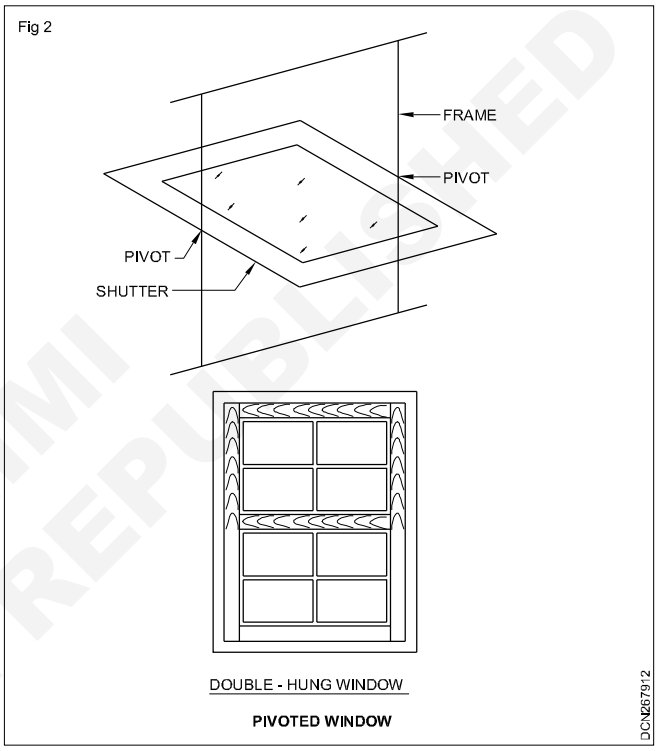
1 फिक्स्ड विंडो (Fixed Window)
2 धुरी वाली खिड़की (Pivoted window)
3 डबल लटका खिड़की (Double hung window)
4 केसमेंट खिड़की (Casement window)
5 स्लाइडिंग विंडो (Sliding window)
6 सैश विंडो (Sash window)
7 लौवर वाली खिड़की (Louvered window)
8 धातु खिड़की (Metal window)
9 बे खिड़की (Bay window)
10 क्लेस्टोरी विंडो (Clerestorey window)
11 डॉर्मर विंडो (Dormer window)
12 कोने वाली खिड़की (Corner window)
13 गेबल विंडो (Gable window)
14 लालटेन खिड़की (lantern window)
15 स्काई लाइट्स (Sky lights)
16 वेंटिलेटर (Ventilators)
17 संयुक्त खिड़कियां और वेंटिलेटर (Combined windows and Ventilators)

फिक्स्ड विंडो (Fixed Window)(Fig 1) : ये खिड़कियाँ कमरे में प्रकाश को प्रवेश करने और दृष्टि प्रदान करने के एकमात्र उद्देश्य के लिए प्रदान की जाती हैं। इस विंडो में एक विंडो फ्रेम हो सकता है जिसमें शटर लगे होते हैं। खिड़की के फ्रेम के लिए कोई खांचा प्रदान नहीं किया जाता है शटर पूरी तरह से चमकीले हैं।



पिवोटेड विंडो (Pivoted window)(Fig 1) : इस प्रकार की खिड़की में शटर खिड़की के फ्रेम से जुड़ी धुरी के चारों ओर घूमने में सक्षम होता है। खिड़की के फ्रेम में कोई खांचा प्रदान नहीं किया जाता है धुरी की स्थिति के आधार पर शटर क्षैतिज या लंबवत रूप से घूम सकता है।

डबल-हंग विंडो (Double – hung window)(Fig 2) : इस प्रकार की खिड़की में शटर की एक जोड़ी होती है जो एक के ऊपर एक व्यवस्थित होती है जो फ्रेम में दिए गए खांचे के भीतर लंबवत रूप से स्लाइड कर सकती है। प्रत्येक शटर के लिए पुली के ऊपर से गुजरने वाली श्रृंखला से जुड़े धातु के वजन की एक जोड़ी प्रदान की जाती है। इस व्यवस्था द्वारा धातु के भार को उपयुक्त रूप से खींचकर खिड़की को ऊपर या नीचे वांछित सीमा तक खोला जा सकता है। इस प्रकार इस प्रकार की खिड़की में नियंत्रित वेंटिलेशन होना संभव है। साथ ही शटर को भी आसानी से साफ किया जा सकता है।

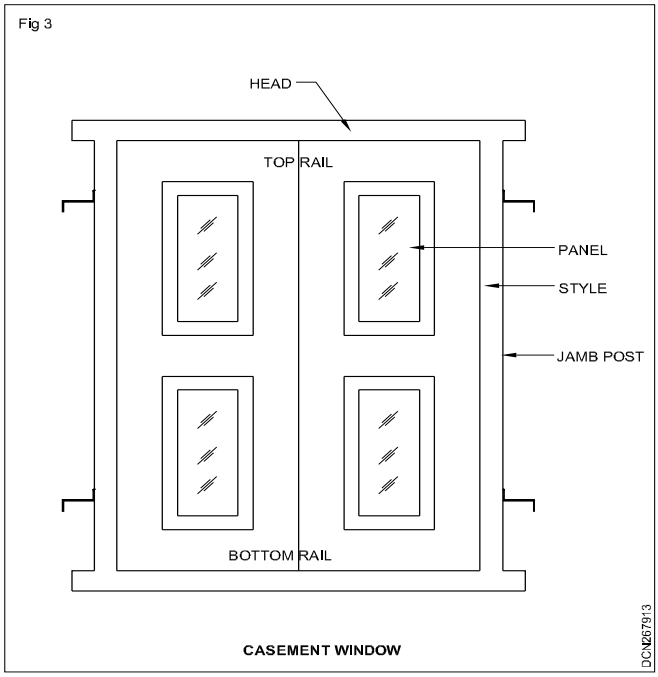


केसमेंट खिड़की(Casement window) (Fig 3): जिस खिड़की के शटर दरवाजे की तरह खुलते हैं उसे केजमेंट विंडो कहते हैं। खिड़की में एक फ्रेम होता है जिसे शटर प्राप्त करने के लिए छूट दी जाती है। शटर में स्टाइल, टॉप रेल, बॉटम रेल और इंटरमीडिएट रेल शामिल हैं, इस प्रकार इसे पैनलों में विभाजित किया जाता है। पैनल चमकता हुआ हो सकता है या बिना चमकता हुआ या आंशिक रूप से बिना चमकता हुआ। डबल शटर वाली खिड़कियों के मामले में, बाहरी शटर में वायर-गेज पैनल हो सकते हैं।

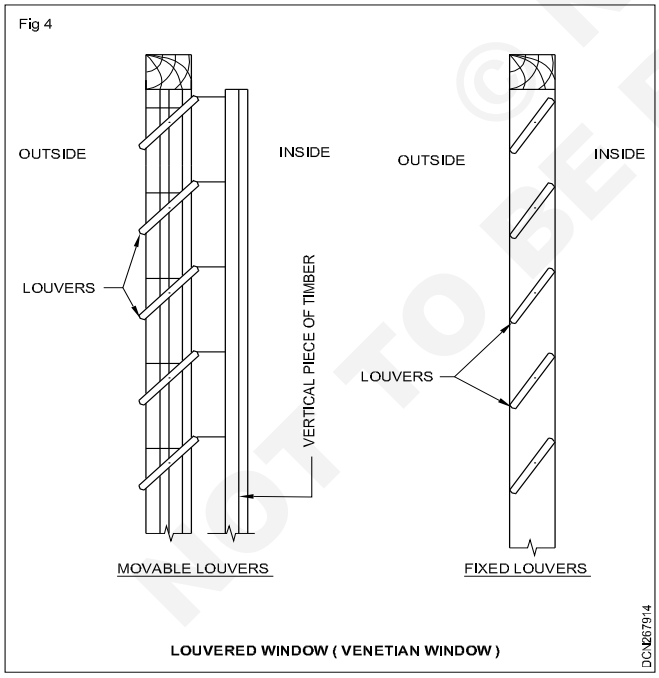
फिसलने वाली खिडकी (Sliding Window): इस प्रकार की खिड़की में शटर रोलर पर चलते हैं और स्लाइडिंग दरवाजे के समान क्षैतिज या लंबवत स्लाइड कर सकते हैं।

सैश या ग्लेज्ड खिड़की (Sash or glazed window): इस मामले में विंडो शटर में दो लंबवत स्टाइल, टॉप और बॉटम रेल होते हैं स्टाइल और रेल के बीच विंडो शटर का पैनल स्पेस फिक्सिंग को सैश बार द्वारा छोटे आकार के पैनल में विभाजित किया जाता है ताकि ग्लास पैनल को ठीक किया जा सके। कांच के पैनल या तो पुट्टी या फ़िललेट्स द्वारा सुरक्षित होते हैं, जिन्हें ग्लेज़िंग बीड्स के रूप में जाना जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



लौवर वाली खिड़की (Louvered window)(विनीशियन खिड़की-Venetian window) (Fig 4) : इस प्रकार की खिड़कियों में लोवर प्रदान किए जाते हैं जैसे कि लौवर वाले दरवाजों के मामले में। वे पास होने पर मुफ्त मार्ग या हवा की अनुमति देते हैं और साथ ही वे पर्याप्त गोपनीयता बनाए रखते हैं। शटर में टॉप रेल, बॉटम रेल और दो स्टाइल होते हैं; जो लुवर प्राप्त करने के लिए तैयार हैं। लाउवर के झुकाव का किफायती कोण 450 है और वे आम तौर पर स्थिति में तय होते हैं।



मैटल विन्डो (Metal window) : ये अब एक दिन व्यापक रूप से सार्वजनिक भवनों में उपयोग किए जाते हैं। विंडोज माइल्ड स्टील, ग्लैवनाइज्ड माइल्ड स्टील, एल्युमिनियम, ब्रॉन्ज, स्टेनलेस स्टील आदि धातुओं से बने होते हैं। कांस्य, एल्युमीनियम और स्टेनलेस स्टील को सबसे अच्छा माना जाता है क्योंकि वे उच्च स्तर की लालित्य, परिष्करण, स्थायित्व की प्रक्रिया करते हैं और धूल-प्रूफ होते हैं। माइल्ड स्टील उपरोक्त धातुओं में सबसे सस्ता होने के कारण, स्टील की खिड़की सबसे किफायती मानी जाती है। इसलिए सभी प्रकार की इमारतों में स्टील की खिड़कियों का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

स्टील की खिड़की दीवार में चिनाई के ओपनिंग में सीधे तय की जा सकती है या इसे दीवार में एक खिड़की के ओपनिंग में तय लकड़ी के फ्रेम में लगाया जा सकता है। यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि दीवार आदि का कोई भार खिड़की के फ्रेम में स्थानांतरित न हो। इसके लिए खिड़की के आकार को खिड़की के फ्रेम से थोड़ा अधिक खोलना सामान्य अभ्यास है। इसके अलावा चिनाई का काम पूरा होने के बाद फ्रेम को ओपनिंग में तय किया जा सकता है।

धातु की खिड़कियाँ (स्टील की खिड़कियाँ) ठीक करने की विधि (Method of fixing metal windows)

तैयार ओपनिंग जिसमें स्टील की खिड़की के फ्रेम को ठीक किया जाना है, को साफ किया जाता है और खिड़की के फ्रेम की सटीक स्थिति रेखाएं खींचकर बनाई जाती है।

फ्रेम पर फिक्सिंग होल की दूरी को मापा जाता है और इन स्थितियों को ओपनिंग में खींची गई चाक लाइन पर चिह्नित किया जाता है।

होल्ड फास्ट या पैरों को समायोजित करने के लिए 5m^2 और 5-10 cm गहरे आकार की ईंट की चिनाई में छेद काटे जाते हैं। पत्थर की चिनाई या R.C.C कार्य के मामले में जहां लेग्स के लिए छेद काटना मुश्किल है, लकड़ी के प्लग निर्माण के दौरान ही उपयुक्त स्थानों पर लगाए जाते हैं। फिर जस्ती लोहे या लकड़ी के स्क्रू की मदद से खिड़की के फ्रेम को इन प्लगों में तय किया जाता है।

फ्रेम को ओपनिंग में रखा गया है और सही स्थिति में लकड़ी के वेजेज को पीटकर स्थिति को सही संरेखण में समायोजित किया गया है। चूंकि ओपनिंग और खिड़की के फ्रेम के बीच थोड़ा सा अंतर है, अस्थायी लकड़ी के वेजेज को आसानी से खिड़की को सही संरेखण में समायोजित करने के बाद चलाया जा सकता है, फ्रेम में लेग्स को खराब कर दिया जाता है।

लेग्स को सीमेंट मोर्टार के साथ छेद में डाला जाता है। ग्राउट सेट होने के बाद, लकड़ी के वेजेज हटा दिए जाते हैं और ओपनिंग और फ्रेम के बीच की जगह को सीमेंट मोर्टार से भर दिया जाता है।

धातु की खिड़कियों में निम्नलिखित सावधानियां बरतनी चाहिए (Following precaution is to be taken in metal windows):

फ्रेम और सैश के सदस्यों को कोनों पर ठीक से वेल्ड किया जाना चाहिए।

धातु की खिड़कियों के क्षरण को रोकने के लिए सावधानी बरतनी चाहिए।

कांच के पैनल ठीक से लगाए जाने चाहिए।

बारिश के पानी में नमी के प्रवेश को रोकने के लिए धातु के फ्रेम को सीमेंट या बिटुमिनस मैस्टिक में एम्बेड किया जाना चाहिए।

खिड़की को खोलने से पहले शटर की गति को जांचना और थोड़ा समायोजित करना उचित है।

ग्लेज़िंग का काम करने से पहले खिड़की के हैंडल को ठीक करना चाहिए।

मचान सदस्यों या किसी अन्य समर्थन को धातु की खिड़कियों से नीचे नहीं झुकाना चाहिए। नहीं तो खिड़की खराब हो जाएगी।

धातु की खिड़की को प्राप्त करने के लिए चिनाई का ओपनिंग उचित स्तर और साहुल में तैयार किया जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लकड़ी की खिड़कियों पर स्टील की खिड़कियों के फायदे निम्नलिखित हैं (Following are the advantages of steel windows over

wooden windows): स्टील की खिड़कियां कारखाने से बने उत्पाद हैं और इसलिए उनमें लकड़ी की खिड़कियों की तुलना में अधिक सटीकता होती है।

लकड़ी की खिड़कियों के मामले में पाप के रूप में प्रभाव के कारण स्टील की खिड़कियां संकुचन और विस्तार के अधीन नहीं हैं।

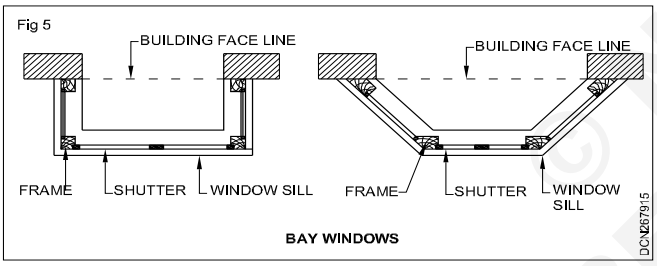
स्टील की खिड़कियां सुरुचिपूर्ण उपस्थिति प्रदर्शित करती हैं।

स्टील की खिड़कियों के सदस्य संकरे होते हैं और इसलिए स्टील की खिड़कियां लकड़ी की खिड़कियों की तुलना में उसी क्षेत्र के लिए अधिक प्रकाश और वेंटिलेशन स्वीकार करती हैं।

स्टील की खिड़कियां अत्यधिक दीमक प्रूफ और फायर प्रूफ हैं।

लकड़ी की खिड़कियों की तुलना में स्टील की खिड़कियां अधिक टिकाऊ और मजबूत होती हैं।

बे खिड़कियां (Bay windows)(Fig 5) : बे खिड़कियां एक कमरे की बाहरी दीवारों के बाहर प्रोजेक्ट करती हैं। यह प्रक्षेपण योजना में त्रिकोणीय, गोलाकार, आयताकार या बहुभुज हो सकता है। अधिक प्रकाश और हवा को स्वीकार करने के लिए खुलने का एक बढ़ा हुआ क्षेत्र प्राप्त करने के लिए ऐसी खिड़की प्रदान की जाती है। वे कमरे में अतिरिक्त जगह भी प्रदान करते हैं, और इमारत के समग्र स्वरूप में सुधार करते हैं।

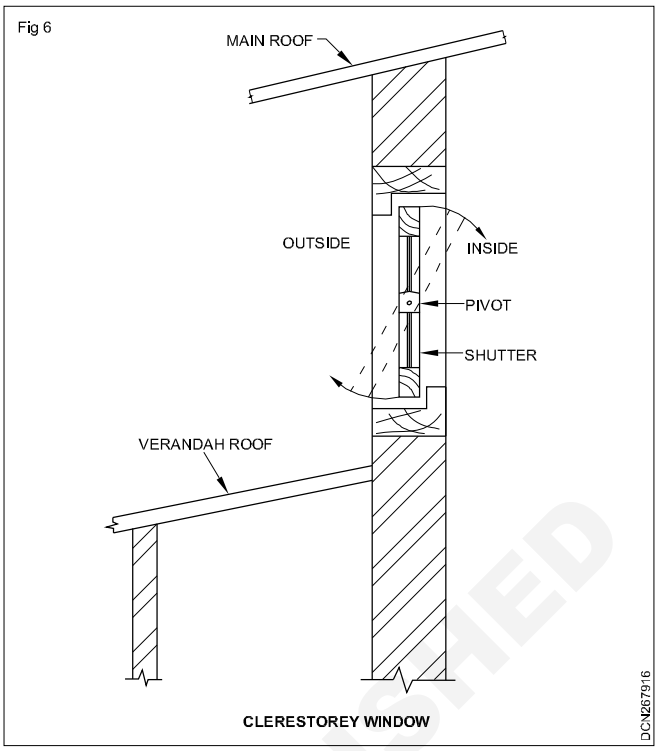


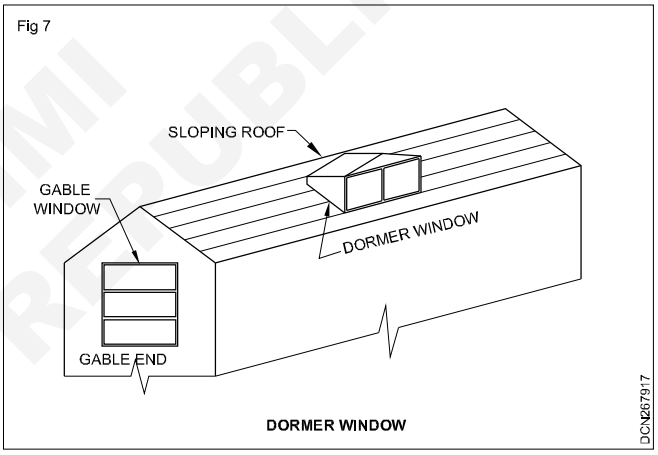
क्लीयर - मंजिला खिड़की (Clere – storey window)(Fig 6) : ये खिड़कियां मुख्य छत के शीर्ष के पास प्रदान की जाती हैं। इस उद्देश्य के लिए धुरी वाली खिड़कियों का उपयोग किया जाता है। क्लीयर-मंजिला खिड़कियां कमरे के अंदर वेंटिलेशन प्रदान करती हैं जहां सामने बरामदे से अवरुद्ध होता है और इमारत की उपस्थिति में सुधार होता है।

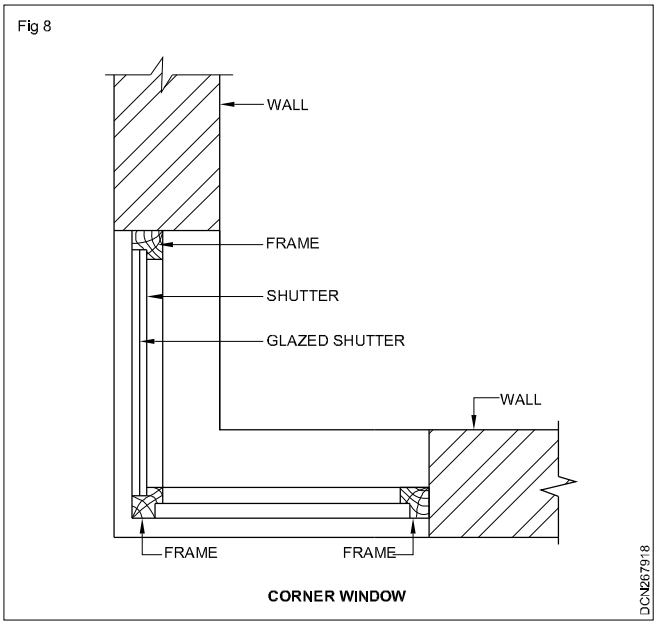
डॉर्मर विंडो (Dormer Window)(Fig 7) : एक डॉर्मर खिड़की एक खड़ी खिड़की है जिसे पक्की छत के ढलान वाले हिस्से में बनाया गया है। यह खिड़की छत के नीचे संलग्न स्थानों के उचित वेंटिलेशन और प्रकाश व्यवस्था को प्राप्त करने के लिए प्रदान की जाती है। डॉर्मर खिड़की भी इमारत की एक वास्तुशिल्प विशेषता के रूप में कार्य करती है।

गैबल विंडो (Gable Window)(Fig 7): एक पक्की छत के गैबल अंत में प्रदान की गई खिड़कियों को गैबल विंडो के रूप में जाना जाता है।

कोने की खिड़की (Corner window)(Fig 8) : ये खिड़कियाँ कमरे के कोने में दी गई हैं और इस प्रकार इनके दो मुख और दो दिशाएँ हैं। इससे दो दिशाओं से प्रकाश और वायु का प्रवेश होता है और कई मामलों में भवन की ऊंचाई में भी सुधार होता है। हालांकि कोने पर विशेष लिंटेल डालना होगा और कोने पर खिड़की के जंब पोस्ट को भारी खंड से बनाना होगा।

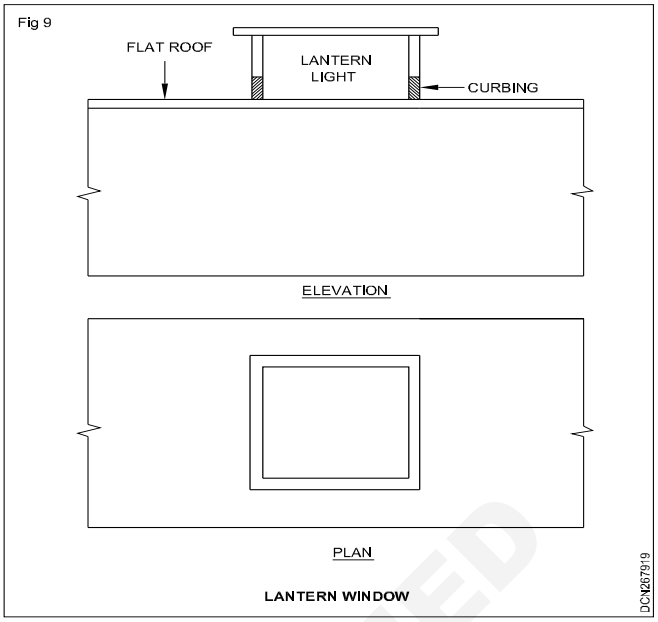






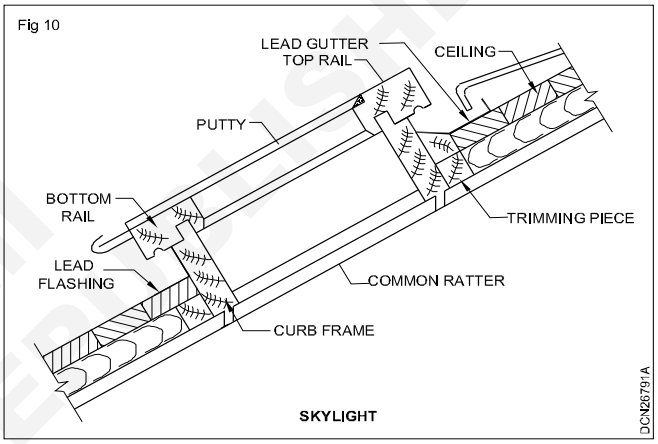
© TNIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लैंटर्न खिड़की (Lantern Window)(Fig 9) : ये वे खिड़कियाँ हैं जो समतल छतों पर लगाई जाती हैं ताकि भवन के भीतरी भाग को प्रकाश प्रदान किया जा सके जहाँ बाहरी दीवार में खिड़कियों से आने वाली रोशनी पर्याप्त होती है। वे चौकोर या आयताकार या घुमावदार हो सकते हैं। ग्लास पैनल आम तौर पर तय होते हैं; लेकिन अगर प्रकाश के अलावा वेंटिलेशन की आवश्यकता है, तो पिवट विंडो प्रदान की जा सकती है।



स्काई लाइट (Sky light) (Fig 10)

प्रकाश को प्रवेश करने के लिए एक ढलान वाली छत पर एक स्काई लाइट प्रदान की जाती है। खिड़की ढलान वाली सतह के ऊपर प्रोजेक्ट करती है और ढलान वाली छत की सतह के समानांतर होती है। नीचे के कमरे को प्राकृतिक प्रकाश से पूरी तरह से रोशन करने की अनुमति देने के लिए स्काई लाइट प्रदान की जाती है। आकाश प्रकाश के लिए ओपनिंग आम राफ्टरों को काटकर किया जाता है। कृत्रिम सांस वेंटिलेटर छोटी खिड़कियां हैं जो खिड़की से अधिक ऊंचाई पर तय की जाती हैं, आमतौर पर छत के स्तर से लगभग 30-50 cm नीचे। वेंटिलेटर में एक फ्रेम और एक शटर होता है जो आमतौर पर चमकता हुआ और क्षैतिज रूप से धुरी होता है। नीचे के किनारे के अंदर खुले शटर का ऊपरी किनारा बाहर खुलता है ताकि बारिश का पानी बाहर निकल जाए। खिड़की या दरवाजे के साथ संयुक्त वेंटिलेटर एक दरवाजे या उसके शीर्ष पर एक खिड़की की निरंतरता में वेंटिलेटर प्रदान किए जा सकते हैं। ऐसे वेंटिलेटर को फैन-लाइट के नाम से जाना जाता है। पंखे की रोशनी का निर्माण सैश विंडो के समान है। ऐसा वेंटिलेटर आमतौर पर शीर्ष पर टिका होता है और खुल सकता है। वैकल्पिक रूप से, वेंटिलेटर शटर नीचे की तरफ टिका हो सकता है।



फिक्स्चर और बन्धन (Fixtures and fastenings)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **फिक्स्चर और फास्टनिंग्स के प्रकार की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction) : जोड़ों को जोड़ने और बनाए रखने के लिए विभिन्न प्रकार के फास्टनिंग्स का उपयोग किया जाता है। विभिन्न बन्धन की मूल वस्तुएं और उनकी महत्वपूर्ण विशेषताएं नीचे दी गई हैं।

फिक्स्चर और बन्धन (Fixtures and fastenings): दरवाजे, खिड़कियां और वेंटिलेटर के लिए निम्नलिखित प्रकार के फिक्स्चर और फास्टनिंग्स की आवश्यकता होती है।

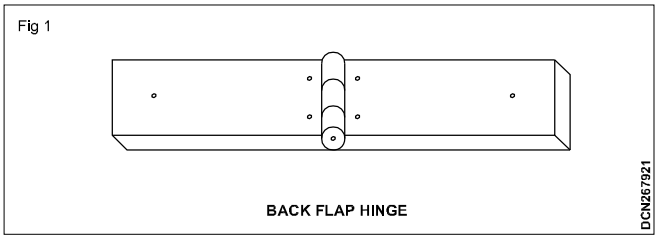
1 हिंज (Hinges) 2 बोल्ट (Bolts)

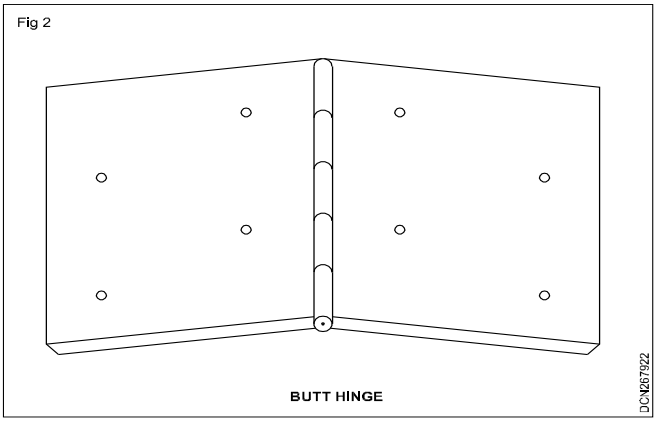
3 हैंडल (Handles) 4 ताले (Locks)

1 कब्ज़ा (Hinges): दरवाजे, खिड़कियों और वेंटिलेटर के लिए निम्न प्रकार के कब्ज़ा का उपयोग किया जाता है।

a ब्लैक फ्लैप हिंज (Black flap hinge) : इन हिंजों का उपयोग किया जाता है जहां शटर पतले होते हैं। ये शटर और फ्रेम के पीछे की तरफ लगे होते हैं। (Fig 1)

b बट हिंज (Butt Hinge): इन हिंजों का उपयोग आमतौर पर फ्रेम में दरवाजे और खिड़की के शटर को ठीक करने के लिए किया जाता है। (Fig 2)

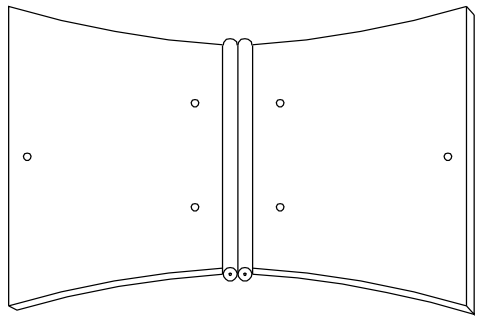




© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

c काउंटर-फ्लैप हिंज (Counter-Flap hinge): इस प्रकार के हिंज में 3 भाग और 2 केंद्र होते हैं। इस प्रकार के काज का प्रावधान शटर को बैक टू बैक फोल्ड करने में सक्षम बनाता है (Fig 3)

Fig 3

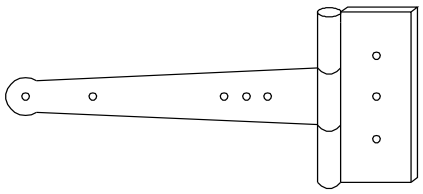


COUNTER - FLAP HINGE

DCN267923

d गार्नेट हिंज (Garnet hinge): इस प्रकार के काज को T-हिंज के रूप में भी जाना जाता है और आमतौर पर इसका उपयोग बैटन, लेडेड और ब्रेस्ड दरवाजों के लिए किया जाता है। (Fig 4)

Fig 4

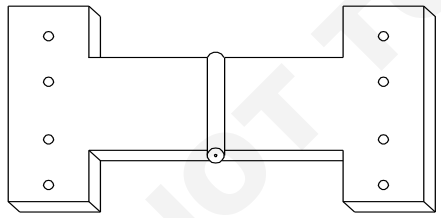


GARNET HINGE

DCN267924

e पार्लियामेंट्री हिंज (Parliamentary Hinge): ये हिंज दरवाजे के शटर की अनुमति देता है, जब खुला होता है, बाकी दीवार के समानांतर होता है। इसलिए इन हिंजो का उपयोग किया जाता है जहां ओपनिंग संकीर्ण होता है और जब दरवाजे के शटर के कारण ओपनिंग को बाधा से मुक्त रखने की आवश्यकता होती है। (Fig 5)

Fig 5



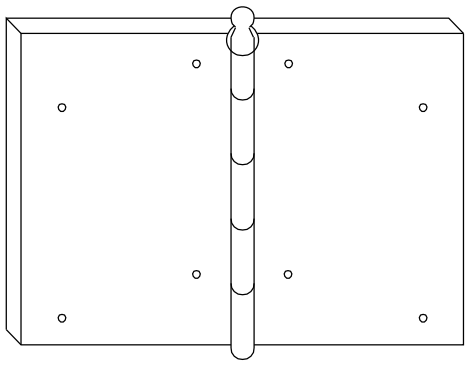
PARLIAMENTARY HINGE

DCN267925

f पिन हिंज (Pin hinge): इसका उपयोग भारी दरवाजे के शटर के लिए किया जाता है। हिंज के केंद्र पिन को हटाया जा सकता है और हिंज के दो पत्तों या पट्टियों को फ्रेम और शटर पर अलग से लगाया जा सकता है। (Fig 6)

g स्ट्रैप हिंज (Strap hinge): इसका उपयोग लेडेड और ब्रेस्ड डोर के लिए और भारी दरवाजों जैसे गैरेज, अस्तबल गेट आदि के लिए किया जाता है (Fig 7)

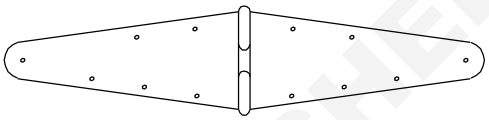
Fig 6



PIN HINGE

DCN267926

Fig 7

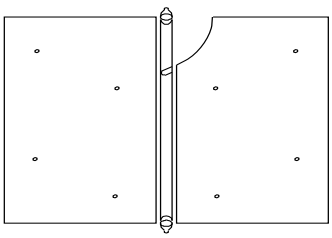


STRAP HINGE

DCN267927

h स्प्रिंग हिंज (Spring hinges): सिंगल एक्टिंग या डबल एक्टिंग हिंज का उपयोग स्विंगिंग दरवाजों के लिए किया जाता है, सिंगल एक्टिंग हिंज का उपयोग तब किया जाता है जब डोर शटर केवल एक दिशा में खुलता है जबकि डबल एक्टिंग हिंज का उपयोग तब किया जाता है जब शटर दोनों दिशाओं में झूलता है। स्प्रिंग एक्शन के कारण दरवाजा अपने आप बंद हो जाता है (Fig 8)

Fig 8

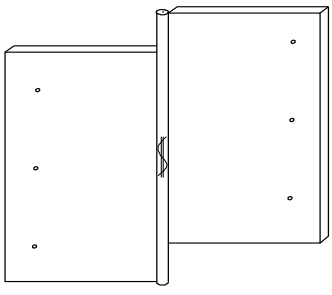


SPRING HINGE

DCN267928

i राइजिंग बट हिंज (Rising butt hinge): इस तरह के हिंज का उपयोग कालीन आदि वाले कमरों के दरवाजों के लिए किया जाता है। इनका उपयोग साधारण बट हिंज के स्थान पर किया जाता है। दरवाजा अपने आप बंद हो जाता है, जिसके कारण शटर खोलने पर 10 mm ऊपर उठ जाता है (Fig 9)

Fig 9



RISING BUTT HINGE

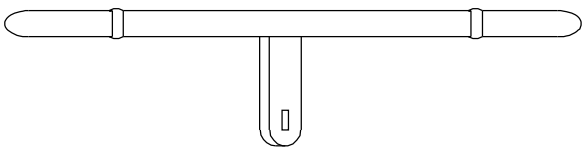
DCN267929

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

बोल्ट (Bolts): दरवाजे और खिड़कियों के लिए उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के बोल्ट निम्नलिखित हैं:

a **ड्रॉप (Drop):** यह बाहरी दरवाजों पर लगाया जाता है जहां पैड लॉक का उपयोग किया जाना है (Fig 10)

Fig 10

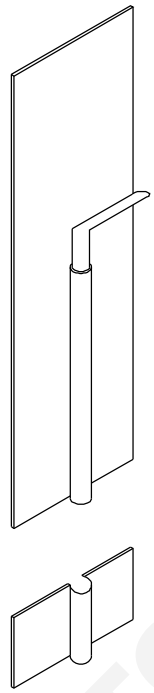


ALDROP

DCN26792A

b **बैरल बोल्ट (Barrel bolt):** इसका उपयोग दरवाजों के पिछले हिस्से को ठीक करने के लिए किया जाता है। सॉकेट को दरवाजे की चौखट पर लगा दिया जाता है जबकि प्लेट को शटर के अंदर तक लगा दिया जाता है (Fig 11)

Fig 11



BARREL BOLT

DCN26792B

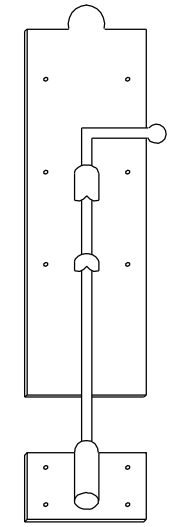
c **टॉवर बोल्ट (Tower bolt):** यह बैरल बोल्ट के समान है सिवाय इसके कि बैरल बोल्ट के बजाय दो या तीन स्टेपल हैं (Fig 12)

d **फ्लश बोल्ट (Flush bolt) :** इस बोल्ट का उपयोग तब किया जाता है जब बोल्ट को दरवाजे के सामने से फ्लश रखने के लिए वांछित किया जाता है (Fig 13)

e **हस्प और स्टेपल बोल्ट (Hasp and Staple bolt):** इसका उपयोग बाहरी दरवाजों के लिए किया जाता है जहां पैडलॉक का उपयोग किया जाना है। स्टेपल को चौखट पर फिक्स किया गया है जबकि हैप को शटर पर फिक्स किया गया है (Fig 14)

f **कुंडी (Latch):** यह लोहे का बना होता है, इसके एक सिरे पर लीवर लगा होता है। लीवर एक कुंडी और स्टेपल में सुरक्षित है। यह दरवाजे के भीतरी भाग पर लगा होता है (Fig 15)

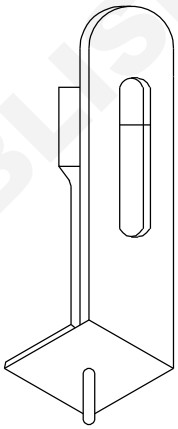
Fig 12



TOWER BOLT

DCN26792C

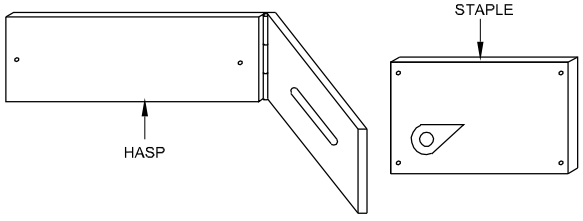
Fig 13



FLUSH BOLT

DCN26792D

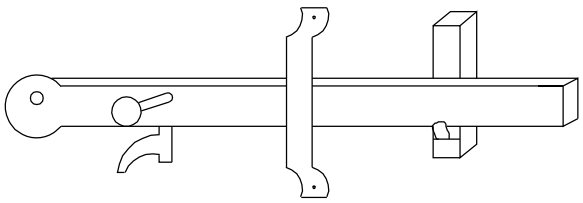
Fig 14



HASP AND STAPLE BOLT

DCN26792E

Fig 15



LATCH

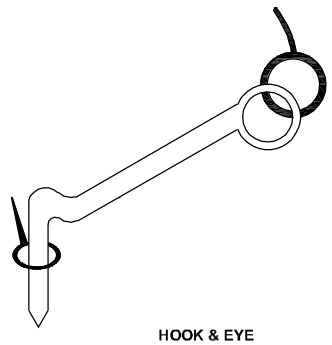
DCN26792F

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ताले (Locks)

a हुक और आँख (Hook and Eye) : इसका उपयोग खिड़की के शटर को खिड़की खोलने पर स्थिति में रखने के लिए किया जाता है (Fig 16)

Fig 16

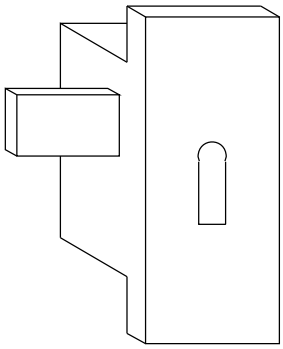


HOOK & EYE

DCN26792G

b कप-बोर्ड लॉक (Cup-board lock): इसका उपयोग मामूली महत्व के दरवाजों को सुरक्षित करने के लिए किया जाता है (Fig 17)

Fig 17

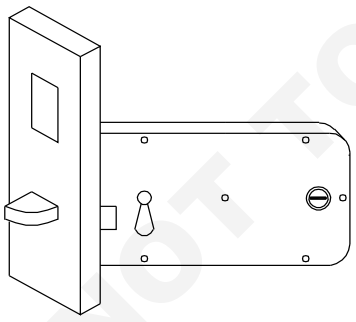


CUP - BOARD LOCK

DCN26792H

c मोर्टिस लॉक (Mortice lock): यह दरवाजे के किनारे पर बने मोर्टिस में लगा होता है (Fig 18)

Fig 18

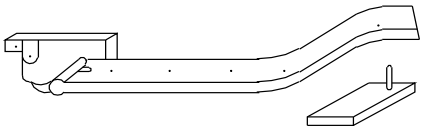


MORTICE LOCK

DCN26792I

d पेग स्टे (Peg Stay): इसका उपयोग स्टील की खिड़कियों के लिए किया जाता है। ओपनिंग की चौड़ाई को छेदों द्वारा समायोजित किया जा सकता है जो पेग स्टे में प्रदान किए गए हैं (Fig 19)

Fig 19

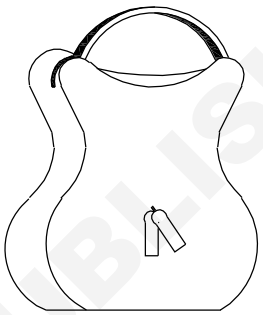


PEG STAY

DCN26792J

e पैड लॉक(Pad lock) : इसका उपयोग दरवाजों को सुरक्षित करने के लिए किया जाता है जब सभी ड्रॉप बोल्ट और हैप और स्टेपल बोल्ट लगाए जाते हैं (Fig 20)

Fig 20

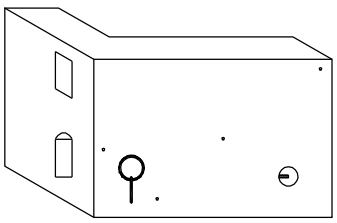


PAD LOCK

DCN26792K

f रिम लॉक (Rim Lock) : इसका उपयोग पतले दरवाजों के लिए किया जाता है (Fig 21)

Fig 21



RIM LOCK

DCN26792L

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सुरक्षा सावधानी (Safety Precaution)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सुरक्षा के महत्व को बताएं**
- **मशीन शॉप में बरती जाने वाली सुरक्षा सावधानियों की सूची बनाइए**
- **पालन की जाने वाली व्यक्तिगत सुरक्षा सावधानियों की सूची बनाएं**
- **मशीनों पर काम करते समय बरती जाने वाली सुरक्षा सावधानियों की सूची बनाइऐं।**

आमतौर पर दुर्घटनाएं नहीं होती हैं, वे होती हैं। अधिकांश दुर्घटनाएं टाली जा सकती हैं। एक अच्छा शिल्पकार, जिसे विभिन्न सुरक्षा सावधानियों का ज्ञान होता है, स्वयं को और अपने साथी श्रमिकों को होने वाली दुर्घटनाओं से बचा सकता है और उपकरण को किसी भी क्षति से बचा सकता है। इसे प्राप्त करने के लिए यह आवश्यक है कि प्रत्येक व्यक्ति सुरक्षा प्रक्रिया का पालन करे। (Fig 1)

एक कार्यशाला में सुरक्षा को मोटे तौर पर 3 श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

- सामान्य सुरक्षा (General Safety)
- व्यक्तिगत सुरक्षा (Personal Safety)
- मशीन सुरक्षा (Machine Safety)

सामान्य सुरक्षा (General Safety)

फर्श और गैंगवे को साफ रखें।

वर्कशॉप में सावधानी से घूमें, दौड़ें नहीं।

मशीन को चलता हुआ मत छोड़ो

जब तक ऐसा करने के लिए अधिकृत न हो, किसी भी उपकरण/मशीन को न छुएं और न ही संभालें।

लटके हुए भार के नीचे न चलें

काम के दौरान व्यावहारिक चुटकुले न काटें।

जॉब के लिए सही उपकरण का प्रयोग करें।

औजारों को उनके उचित स्थान पर रखें।

फैले हुए तेल को तुरंत पोंछ लें

घिसे हुए या क्षतिग्रस्त औजारों को तुरंत बदल दें।

कभी भी संपीड़ित हवा को अपने आप पर या अपने सहकर्मी पर निर्देशित न करें।

कार्यशाला में पर्याप्त रोशनी सुनिश्चित करें।

मशीन को तभी साफ करें जब वह गति में न हो।

धातु की कटिंग को स्वीप करें।

मशीन शुरू करने से पहले उसके बारे में सब कुछ जान लें।

व्यक्तिगत सुरक्षा (Personal Safety)

ओवरऑल वन पीस या बॉयलर सूट पहनें।

ओवरऑल बटन्स को फास्ट रखें।

टाई और स्कार्फ का प्रयोग न करें

आस्तीन को कोहनी के ऊपर कसकर रोल करें।

सुरक्षा जूते या जूते या चेन पहनें।

बालों को छोटा काटें।

अंगूठी, घड़ी या जंजीर न पहनें।

मशीन पर कभी झुकें नहीं।

शीतलक द्रव में हाथ साफ न करें।

जब मशीन चल रही हो तो गार्ड को न हटाएं।

फटे या चिपके हुए औजारों का उपयोग न करें।

मशीन को तब तक चालू न करें।

- वर्कपीस सुरक्षित रूप से लगा हुआ है।
- फ़ीड मशीनरी न्यूट्रल में है।
- कार्य क्षेत्र स्पष्ट है,

जब मशीन चल रही हो तो क्लैंप या होल्डिंग डिवाइस को एडजस्ट न करें।

बिजली के उपकरणों को कभी भी गीले हाथों से न छुएं। किसी भी दोषपूर्ण विद्त उपकरण का उपयोग न करें।

सुनिश्चित करें कि बिजली के कनेक्शन अधिकृत इलेक्ट्रीशियन द्वारा ही बनाए गए हैं।

अपने काम पर ध्यान दो।

शांत रवैया रखें।

चीजों को व्यवस्थित तरीके से करें।

अपने काम पर ध्यान केंद्रित करते हुए खुद को दूसरों के साथ बातचीत में शामिल न करें।

दूसरों का ध्यान भंग न करें।

चलती मशीन को हाथों से रोकने की कोशिश न करें।

मशीन सुरक्षा (Machine Safety)

कुछ गलत होने पर तुरंत मशीन को बंद कर दें।

मशीन को साफ रखें।

जितनी जल्दी हो सके किसी भी खराब या क्षतिग्रस्त सामान, होल्डिंग डिवाइस, नट, बोल्ट आदि को बदलें।

मशीन को तब तक संचालित करने का प्रयास न करें जब तक आप इसे ठीक से संचालित करना नहीं जानते।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जब तक बिजली बंद न हो तब तक टूल या वर्कपीस को एडजस्ट न करें।

गति बदलने से पहले मशीन को रोक दें।

स्विच ऑफ करने से पहले स्वचालित फीड्स को बंद कर दें।

मशीन शुरू करने से पहले तेल के लेवल की जाँच करें।

मशीन को कभी भी चालू न करें जब तक कि सभी सुरक्षा गार्ड स्थिति में न हों।

मशीन को रोकने के बाद ही माप लें।

भारी कामों को लोड और अनलोड करते समय आधार के ऊपर लकड़ी के तख्तों का प्रयोग करें।

सुरक्षा एक अवधारणा है, इसे समझें

सुरक्षा एक आदत है, इसे विकसित करें।

सुरक्षा संकेत (Safety signs)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **तीन प्रकार के रोड साइन की सूची बनाएं**
- **सड़क पर निशान का वर्णन करें**
- **विभिन्न पुलिस ट्रैफिक हैंड सिग्नल और लाइट सिग्नल का वर्णन करें**
- **टक्कर के कारणों की सूची बनाएं।**

पुराने दिनों में सड़क लोकोमोटिव में दिन में लाल झंडा और रात में लाल लालटेन होता था। सुरक्षा प्रत्येक यातायात का प्रमुख उद्देश्य है।

सड़क संकेत के प्रकार (Kinds of Road Signs)

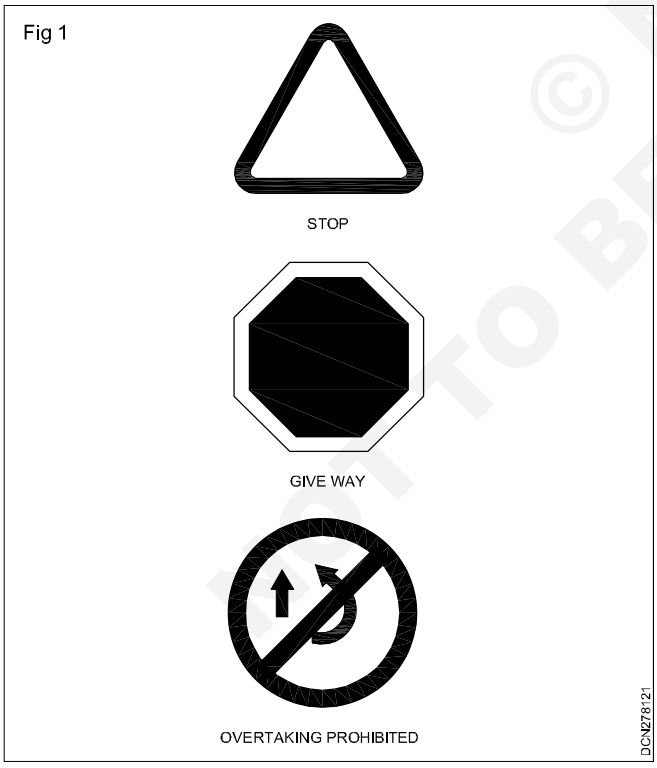
अनिवार्य (Mandatory)

सावधानी और (Cautionary and)

जानकारी (Information)

अनिवार्य चिन्ह (Mandatory Sign)(Fig 1)

Fig 1

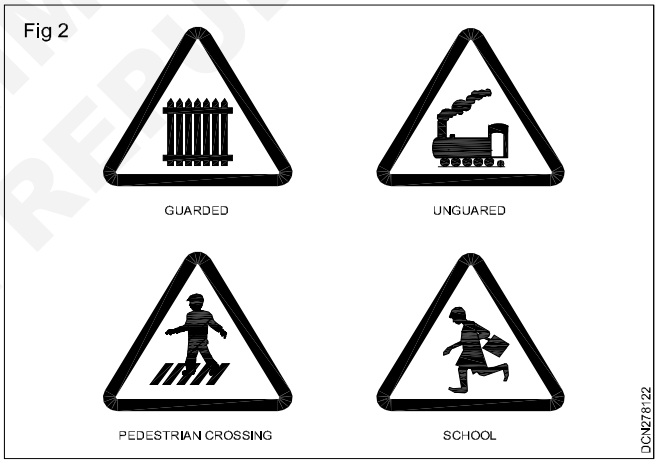


अनिवार्य संकेत का उल्लंघन दंड का कारण बन सकता है।

भूतपूर्व। रुको, रास्ता दो, सीमा निषिद्ध है, कोई पार्किंग अनिवार्य संकेत नहीं है।

सावधानी के संकेत (Cautionary Signs)(Fig 2) : सावधानी/ चेतावनी के संकेत विशेष रूप से सुरक्षित हैं। पैदल चलने वालों, साइकिल चालकों, बस यात्रियों और मोटर चालकों के लिए क्या करें और क्या न करें।

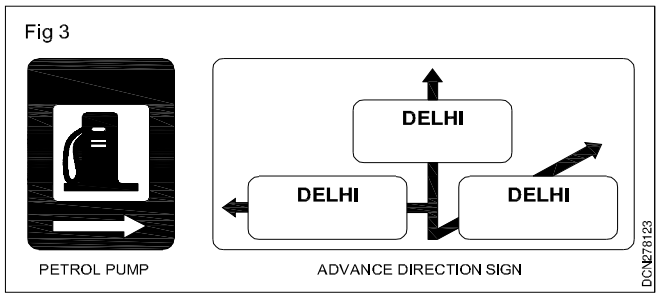
Fig 2



सूचना संकेत (Information signs)(Fig 3)

प्राथमिक प्राथमिक उपचार देखें Ex.No. 1.1.01 – 08

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बिजली के प्राथमिक (Elementary of electricity)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **परमाणु और बिजली को परिभाषित करें**
- **परमाणु संरचना के बारे में समझाएं**
- **कंडक्टर, इन्सुलेटर और अर्धचालक को परिभाषित करें।**

परिचय (Introduction) : बिजली आज के ऊर्जा के सबसे उपयोगी स्रोतों में से एक है। आधुनिक उपकरणों और मशीनरी की आधुनिक दुनिया में बिजली की अत्यधिक आवश्यकता है।

गतिमान विद्त को विद्त धारा कहते हैं। जबकि जो इलेक्ट्रिसिटी चलती नहीं है उसे स्टेटिक इलेक्ट्रिसिटी कहते हैं

विद्त धारा का उदाहरण (Example of Electric current)

- घरेलू विद्त आपूर्ति, औद्योगिक विद्त आपूर्ति।

स्थैतिक बिजली का उदाहरण (Example of static electricity)

कारपेट वाले कमरे के दरवाजे की कुंडी से झटका लगा।

कंघी के लिए कागज का आकर्षण

पदार्थ की संरचना (Structure of Matter): विद्त को समझने के लिए पदार्थ की संरचना को समझना आवश्यक है। विद्त पदार्थ के कुछ सबसे बुनियादी निर्माण खंडों से संबंधित है जो परमाणु (इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन) हैं। सारा पदार्थ इन्हीं विद्त निर्माण खंडों से बना है, और इसलिए, सभी पदार्थ को 'विद्त' कहा जाता है।

पदार्थ को किसी भी चीज़ के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसमें द्रव्यमान होता है और स्थान घेरता है। एक पदार्थ छोटे, अदृश्य कणों से बना होता है जिन्हें अणु कहा जाता है। अणु किसी पदार्थ का सबसे छोटा कण होता है जिसमें पदार्थ के गुण होते हैं। प्रत्येक अणु को रासायनिक साधनों द्वारा सरल भागों में विभाजित किया जा सकता है। अणु के सबसे सरल भागों को परमाणु कहा जाता है।

मूल रूप से, एक परमाणु में तीन प्रकार के उप-परमाणु कण होते हैं जो बिजली के लिए प्रासंगिक होते हैं। वे इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन हैं। प्रोटॉन और न्यूट्रॉन परमाणु के केंद्र या नाभिक में स्थित होते हैं, और इलेक्ट्रॉन कक्षाओं में नाभिक के चारों ओर घूमते हैं।

परमाण्विक संरचना (Atomic Structure)

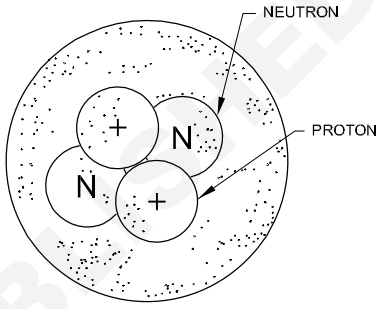
नाभिक (Nucleus): नाभिक परमाणु का मध्य भाग होता है। इसमें एक परमाणु के प्रोटॉन और न्यूट्रॉन होते हैं जैसा Fig 1 में दिखाया गया है।

प्रोटॉन (Protons) : प्रोटॉन में धनात्मक विद्त आवेश होता है (Fig 1) यह इलेक्ट्रॉन से लगभग 1840 गुना भारी होता है और यह नाभिक का स्थायी भाग होता है; प्रोटॉन विद्त ऊर्जा के प्रवाह या हस्तांतरण में सक्रिय भाग नहीं लेते हैं।

इलेक्ट्रॉन (Electron): यह एक परमाणु के नाभिक के चारों ओर घूमने वाला एक छोटा कण है (जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है)। इसमें ऋणात्मक विद्त आवेश होता है। इलेक्ट्रॉन का व्यास प्रोटॉन से तीन गुना बड़ा होता है। एक परमाणु में प्रोटॉन की संख्या इलेक्ट्रॉनों की संख्या के बराबर होती है।

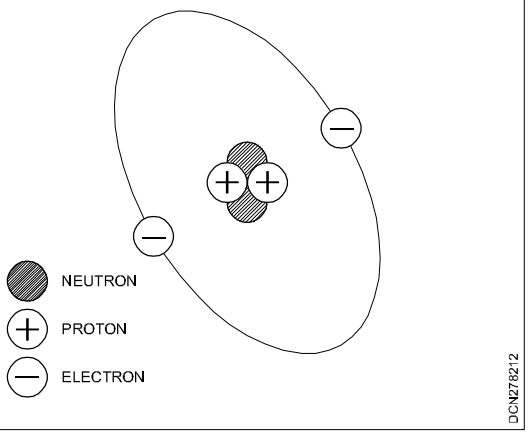
न्यूट्रॉन (Neutron): न्यूट्रॉन वास्तव में अपने आप में एक कण है, और विद्त रूप से तटस्थ है। चूंकि न्यूट्रॉन विद्त रूप से तटस्थ होते हैं, इसलिए वे परमाणुओं की विद्त प्रकृति के लिए बहुत महत्वपूर्ण नहीं होते हैं।

Fig 1



NUCLEUS OF AN ATOM

Fig 2

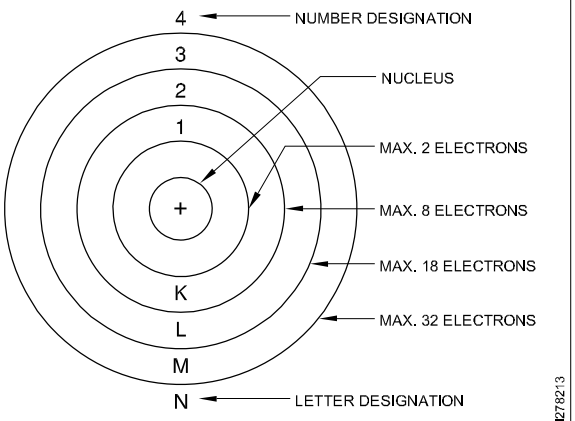


ऊर्जा कोश (Energy Shells): परमाणु में नाभिक के चारों ओर कोशों में इलेक्ट्रॉनों की व्यवस्था होती है। एक शेल एक या एक से अधिक इलेक्ट्रॉनों की एक परिक्रमा परत या ऊर्जा स्तर है। प्रमुख खोल परतों की पहचान संख्या या अक्षरों द्वारा की जाती है, जो नाभिक के निकटतम 'K' से शुरू होते हैं और वर्णानुक्रम से बाहर की ओर बढ़ते रहते हैं। प्रत्येक शेल में इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या समाहित हो सकती है। Fig 3 ऊर्जा कोश स्तर और उसमें हो सकने वाले इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या के बीच संबंध को दर्शाता है।

यदि किसी दिए गए परमाणु के लिए इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या ज्ञात हो, तो प्रत्येक कोश में इलेक्ट्रॉनों का स्थान आसानी से निर्धारित किया जा सकता है। प्रत्येक शेल परत, पहले से शुरू होकर, क्रम में इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या से भरी होती है। उदाहरण के लिए, एक तांबे के परमाणु में 29

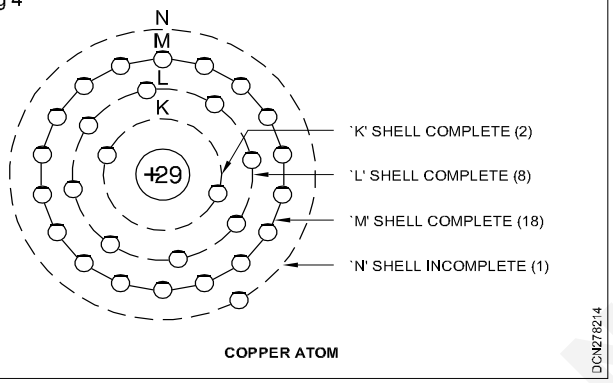
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



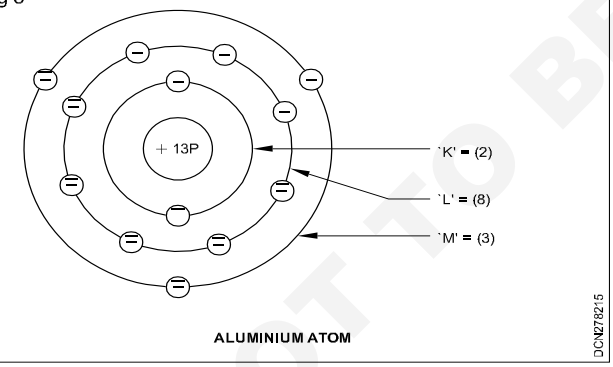
इलेक्ट्रॉन होते हैं, जिसमें प्रत्येक कोश में कई इलेक्ट्रॉनों के साथ चार कोश होते हैं जैसा कि Fig में दिखाया गया है। (Fig 4)

Fig 4



इसी प्रकार एक एल्युमिनियम परमाणु जिसमें 13 इलेक्ट्रॉन होते हैं, में 3 कोश होते हैं जैसा कि Fig 5 में दिखाया गया है।

Fig 5



इलेक्ट्रॉन वितरण (Electron Distribution) : परमाणुओं का रासायनिक और विद्त व्यवहार इस बात पर निर्भर करता है कि विभिन्न कोश और उप-कोश पूरी तरह से कैसे भरे जाते हैं।

जो परमाणु रासायनिक रूप से सक्रिय होते हैं उनमें एक इलेक्ट्रॉन पूर्ण रूप से भरे कोश से एक अधिक या एक कम होता है। जिन परमाणुओं का बाहरी कोश बिल्कुल भरा होता है, वे रासायनिक रूप से निष्क्रिय होते हैं। वे अक्रिय तत्व कहलाते हैं। सभी अक्रिय तत्व गैस हैं और अन्य तत्वों के साथ रासायनिक रूप से संयोजित नहीं होते हैं।

धातुओं में निम्नलिखित विशेषताएं होती हैं (Metals possess the following characteristics):

- वेअच्छे विद्त चालक हैं।
- बाहरी कोश और उपकोश में मौजूद इलेक्ट्रॉन एक परमाणु से दूसरे परमाणु में अधिक आसानी से जा सकते हैं।
- वे सामग्री के माध्यम से प्रभार लेते हैं।

परमाणु के बाहरी कोश को संयोजकता कोश तथा उसके इलेक्ट्रॉनों को संयोजकता इलेक्ट्रॉन कहते हैं। नाभिक से उनकी अधिक दूरी के कारण, और आंतरिक कोशों में इलेक्ट्रॉनों द्वारा विद्त क्षेत्र को आंशिक रूप से अवरुद्ध करने के कारण, नाभिक द्वारा वैलेंस इलेक्ट्रॉनों पर लगने वाला आकर्षण बल कम होता है। इसलिए, संयोजकता इलेक्ट्रॉनों को सबसे आसानी से मुक्त किया जा सकता है। जब भी किसी संयोजकता इलेक्ट्रॉन को उसकी कक्षा से स्थानांतरित किया जाता है तो वह एक मुक्त इलेक्ट्रॉन बन जाता है। विद्त को आमतौर पर एक कंडक्टर के माध्यम से इन मुक्त इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह के रूप में परिभाषित किया जाता है। यद्यपि इलेक्ट्रॉन ऋणात्मक टर्मिनल से धनात्मक टर्मिनल की ओर प्रवाहित होते हैं, पारंपरिक धारा प्रवाह को धनात्मक से ऋणात्मक की ओर माना जाता है।

कंडक्टर, इंसुलेटर और सेमीकंडक्टर्स (Conductors, Insulators and Semiconductors)

कंडक्टर (Conductors) : एक कंडक्टर एक सामग्री है जिसमें कई मुक्त इलेक्ट्रॉन होते हैं जो इलेक्ट्रॉनों को आसानी से स्थानांतरित करने की अनुमति देते हैं। आमतौर पर, कंडक्टरों में एक, दो या तीन इलेक्ट्रॉनों के अधूरे वैलेंस कोश होते हैं। अधिकांश धातुएँ अच्छी चालक होती हैं।

कॉपर, एल्युमिनियम, जिंक, लेड, टिन, यूरेका, निक्रोम, सिल्वर और गोल्ड कुछ सामान्य अच्छे कंडक्टर हैं।

इंसुलेटर (Insulators) : एक इंसुलेटर एक ऐसी सामग्री है जिसमें कुछ होते हैं, यदि नहीं, तो इलेक्ट्रॉनों को मुक्त करता है और इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह का विरोध करता है। आम तौर पर, इंसुलेटर में पांच, छह या सात इलेक्ट्रॉनों के पूर्ण वैलेंस शेल होते हैं। कुछ सामान्य इंसुलेटर एयर ग्लास, रबर, प्लास्टिक, पेपर, पोर्सिलेन, PVC, फाइबर, अभ्रक आदि हैं।

सेमीकंडक्टर्स (Semiconductors) : सेमीकंडक्टर एक ऐसा पदार्थ है जिसमें कंडक्टर और इंसुलेटर दोनों की कुछ विशेषताएं होती हैं। सेमीकंडक्टर्स में चार इलेक्ट्रॉनों वाले वैलेंस शेल होते हैं।

शुद्ध अर्धचालक पदार्थों के सामान्य उदाहरण सिलिकॉन और जर्मेनियम हैं। विशेष रूप से उपचारित अर्धचालक का उपयोग आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक घटकों जैसे डायोड, ट्रांजिस्टर और एकीकृत सर्किट चिप्स के उत्पादन के लिए किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वायरिंग - इलेक्ट्रिकल (Wiring - Electrical)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **तारों की प्रणाली की व्याख्या करें**
- **तारों के लिए सामग्री सूचीबद्ध करें**
- **तारों के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरणों को सूचीबद्ध करें**
- **सुरक्षा सावधानियों की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction) : विद्त एक प्रकार की ऊर्जा है जिसे न तो देखा जा सकता है और न ही स्पर्श किया जा सकता है लेकिन इसकी उपस्थिति का अनुभव इसके अनुप्रयोगों जैसे बिजली के बल्ब, हीटर, मोटर या बिजली से चलने वाले रेडियो में किया जा सकता है। आजकल बिजली एक अपरिहार्य संचालित रेडियो है। आजकल बिजली जीवन का एक अपरिहार्य हिस्सा है। हम बिजली के बिना दुनिया की कल्पना नहीं कर सकते। एक सिविल इंजीनियर के रूप में हम बिजली उत्पादन में भी काफी भागीदारी कर सकते हैं इसके वितरण के रूप में। कम से कम अर्थ में किफायती और संतोषजनक वायरिंग और फिटिंग की व्यवस्था में एक नए भवन की योजना बनाई गई है।

तारों की प्रणाली (Systems of Wiring)

1 अस्थायी वायरिंग
- a लचीला तार तारों
- b क्लैट वायरिंग

2 स्थायी वायरिंग
- a आवरण कैपिंग तारों
- b CTS/ TRS तारों
- c लीड शीथेड वायरिंग
- d `नाली पाइप वायरिंग
- e डक्ट वायरिंग

अस्थायी वायरिंग (Temporary wiring)

1 **लचीला तार तारों (Flexible wire wiring) :** इस प्रकार की वायरिंग में लचीले PVC तारों का उपयोग किया जाता है। तारों का उपयोग एक या एक महीने के लिए किया जा सकता है। यह शादी, प्रदर्शनियों आदि में सजावट के उद्देश्यों के लिए उपयोगी है। एक सामान्य मुख्य स्विच का उपयोग किया जाता है।

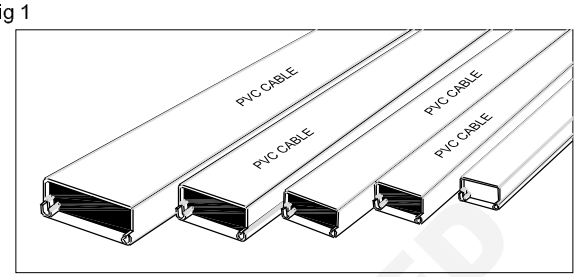
2 **क्लीट वायरिंग (Cleat wiring):** यह एक ओपन टाइप वायरिंग है, जो VIR या PVC तारों से की जाती है। तारों का उपयोग एक या एक वर्ष के लिए किया जा सकता है। तारों का समर्थन करने के लिए चीनी मिट्टी के बरतन क्लैट का उपयोग किया जाता है।

स्थायी वायरिंग (Permanent wiring)

1 **केसिंग कैपिंग वायरिंग (Casing caping wiring)(Fig 1):** पिछले 50 से अधिक वर्षों से वायरिंग की प्रणाली का उपयोग किया जा रहा है, लेकिन यह अलोकप्रिय हो गया है। तारों को ले जाने के लिए आवरण में दो खांचे होते हैं।

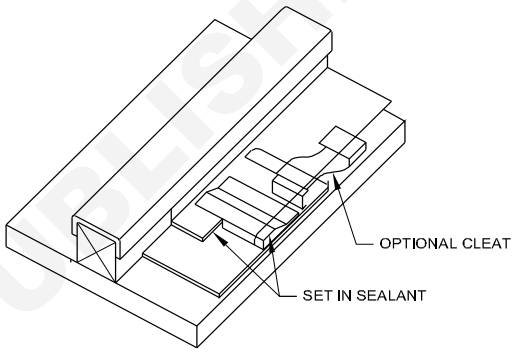
2 **CTS/TRS वायरिंग (CTS / TRS Wiring)(Fig 2):** इस प्रकार की वायरिंग लकड़ी के बैटनों पर लगाई जाती है, और इसलिए इसे बैटन वायरिंग के रूप में भी जाना जाता है। क्लिप का उपयोग तारों को पकड़ने के लिए किया जाता है।

Fig 1



CASING CAPING WIRING

Fig 2

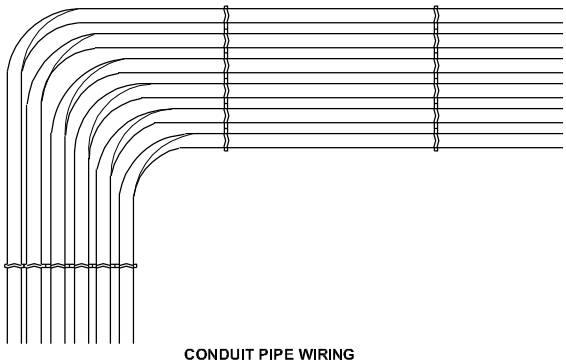


C T S/T R S WIRING

3 **लेड शीथेड वायरिंग (Lead sheathed wiring):** यह प्रणाली बैटन वायरिंग के समान है लेकिन PVC तारों के बजाय लेड शीथेड तारों का उपयोग किया जाता है। लीड कवरिंग केबल को यांत्रिक चोटों से सुरक्षा प्रदान करता है।

4 **नाली पाइप वायरिंग (Conduit pipe wiring)(Fig 3):** वायरिंग की यह प्रणाली सिंगल या थ्री फेस वायरिंग के लिए उपयुक्त है। इस्तेमाल किए गए कोन्यूट पाइप के प्रकार ए) लाइट गेज कंड्यूट पाइप। B) BV गेज नाली पाइप। इस वायरिंग के लिए VIR या PVC तारों का इस्तेमाल किया जाता है। यह वायरिंग कारखानों, गोदामों, कार्यशालाओं आदि के लिए उपयुक्त है।

Fig 3

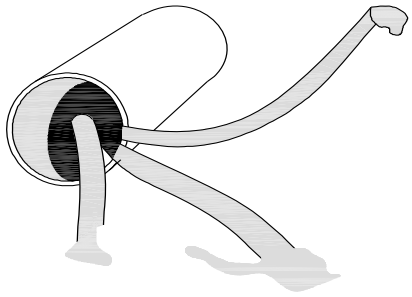


CONDUIT PIPE WIRING

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5 डक्ट वायरिंग (Duct wiring)(Fig 4) : इसे कंसील्ड वायरिंग के रूप में भी जाना जाता है। इसके लिए आरेख के अनुसार दीवार और फर्श में तारों के खांचे बनाए जाते हैं और फिर नाली में नाली की तारों को रखा जाता है। अंत में तारों को सीमेंट प्लास्टर से ढक दिया गया है। दीवारों और छत के बाहर केवल निरीक्षण बॉक्स, जंक्शन बॉक्स, गोल ब्लॉक और स्विच बोर्ड दिखाई देते हैं।

Fig 4



DUCT WIRING

DCN7824

सुरक्षा सावधानियां (Safety Precautions)

1 किसी भी जीवित नग्न तार या बिजली के गियर आदि को नहीं छूना चाहिए क्योंकि इससे बिजली का झटका लगेगा।

2 लाइव वायर के साथ काम करने से पहले, आपूर्ति बंद कर दी जानी चाहिए।

3 न तो जीवित तार को हाथ से छुआ जाए और न ही तार से काम करने वाले को छुआ जाए।

4 बिना सेफ्टी बेल्ट के खंभों पर काम नहीं करना चाहिए।

5 आपूर्ति चालू करने से पहले यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि कोई भी व्यक्ति तारों के साथ काम नहीं कर रहा है।

6 किसी भी जीवित तार को अर्थिंग नहीं किया जाना चाहिए।

7 फ्यूज वायर को बदलने से पहले स्विच को ऑफ पोजीशन में बंद कर देना चाहिए।

8 सभी उपकरणों को ठीक से अर्थिंग किया जाना चाहिए क्योंकि यह बिजली के झटके से सुरक्षा सुनिश्चित करता है।

9 कोई भी जीवित तार बिना स्विच के नहीं होना चाहिए।

10 प्लग को तार खींचकर सॉकेट से हटा देना चाहिए लेकिन सावधानी से और सही ढंग से किया जाना चाहिए।

11 अर्थिंग प्लेट को जमीनी स्तर से नीचे पर्याप्त गहराई पर ज्यादा से ज्यादा जमीन में लगाया जाना चाहिए।

12 आग लगने की स्थिति में बिजली के तारों और लाइव कंडक्टरों पर पानी कभी नहीं फेंकना चाहिए। सबसे पहले लाइन को बंद किया जाना चाहिए और आग बुझाने के लिए सूखी रेत का उपयोग किया जाना चाहिए। आग बुझाने के लिए अग्निशामक यंत्र का उपयोग किया जा सकता है।

13 जबकि टेबल फैन, इलेक्ट्रिक आयरन, इलेक्ट्रिक केतली या टोस्टर जैसे बिजली के उपकरण उपयोग में नहीं हैं, स्विच को बंद करने के बजाय प्लग को बाहर निकालने की सलाह दी जाती है

14 उचित विद्त उपकरण केवल कार्य करने के लिए उपयोग किए जाने चाहिए।

15 साल में कम से कम एक बार अर्थिंग प्रतिरोध की जांच करने की सलाह दी जाती है। यदि यह पांच ओम से अधिक है तो इसे तुरंत कम किया जाना चाहिए।

16 दुकान में हमेशा प्राथमिक चिकित्सा पेटी रखनी चाहिए।

17 किसी भी दुर्घटना की स्थिति में पीड़ित को डॉक्टर के पास ले जाने से पहले और तुरंत पहले की सुविधा दी जानी चाहिए।

तारों के लिए सामग्री (Materials for Wiring)

क्र.सं.	सामग्री	विवरण
1	विद्त सहायक उपकरण	इसमें स्विच, होल्डर, सॉकेट फ्यूज कटआउट, सीलिंग रोज आदि शामिल हैं।
2	तारों	आमतौर पर VIR और PVC तारों का उपयोग वायरिंग के लिए किया जाता है, लेकिन TRS और मौसम प्रूफ तारों का उपयोग आवश्यकताओं के अनुसार किया जाता है।
3	लकड़ी के पेंच	इनका उपयोग लकड़ी के तख्तों, गोल ब्लॉकों आदि को लकड़ी के प्लगों पर लगाने के लिए किया जाता है। उनका आकार 12 mm से 60 mm तक भिन्न होता है।
4	चीनी	ये पाइप वाटर रेसिस्टेंट हैं। इनका उपयोग तारों को एक दीवार या छुपा तारों के पार से गुजरने के लिए किया जाता है
5	लकड़ी के बोर्ड और प्लग	स्विच और सॉकेट आदि पर लगे होते हैं सागौन की लकड़ी के आयताकार बोर्ड।
6	वितरण बोर्ड	इसमें विभिन्न सर्किटों के लिए फ्यूज कट-आउट शामिल है।
7	मुख्य स्विच बोर्ड	इसे मीटर बोर्ड के पास लगाया गया है। इसमें मेन स्विच, फ्यूज कट-आउट, न्यूट्रल लिंक और अर्थिंग टर्मिनल शामिल हैं।
8	मीटर बोर्ड	इसे विद्त वितरण विभाग द्वारा लगाया गया है। इसमें एक ऊर्जा मीटर, फ्यूज कट- आउट और शामिल हैं तटस्थ लिंक। मीटर सील है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

औजार (Tools)

क्र.सं.	उपकरण का नाम	उपयोग (Use)
1	पोकर	बोर्डों में पायलट छेद बनाने के लिए
2	चाकू	इंसुलेटर हटाने के लिए
3	नाक सरौता	तारों को संकरी जगह पर रखने के लिए छोटे-छोटे नट, ट्विस्ट वायर आदि स्क्रू और अनस्क्रीच करें।
4	समायोज्य सरौता	चादरें और अन्य लेख रखने के लिए
5	संयोजन सरौता	तारों को पकड़ने, झुकने और काटने के लिए
6	पाना	पेंच करना और खोलना
7	बेंच वाइस	उपकरण धारण करने के लिए
8	पेंचकस	स्क्रू कसने और कसने के लिए
9	धातु काटने की छेनी	चिनाई में छेद करने के लिए
10	लकड़ी की छेनी	लकड़ी के बोर्ड में स्लॉट काटने के लिए
11	पाइप वाइस	GI धारण करने के लिए पाइप्स
12	फ़ाइलें	चाकू तेज करने के लिए
13	टेप	चूड़ी बनाने के लिए
14	थाह लेना	तार की मोटाई मापने के लिए
15	केंद्र पंच	ड्रिलिंग से पहले निशान बनाने के लिए
16	सीधा लटकना	तारों के लिए दीवारों पर खड़ी रेखाएँ बनाने के लिए
17	कुंजी छेद पेंच	की-होल बनाने के लिए, लकड़ी को कर्व्स के साथ काटें
18	चूल देखा	लकड़ी के तारों की सामग्री जैसे बैटन, केसिंग आदि को काटने के लिए।
19	हाथ ड्रिलिंग मशीन	छेद करने के लिए
20	हथौड़ा	रिवेटिंग, चिपिंग के लिए। आदि।
21	शाफ़्ट ब्रेस	लकड़ी में बड़े व्यास के छेद बनाने के लिए
22	स्टॉक एंड डाई	नाली पर चूड़ी और G.I. पाइप्स बनाना
23	सोल्डरिंग आयरन	तारों के जोड़ों को मिलाप करने के लिए
24	नियो टेस्टर	बिजली की उपस्थिति का परीक्षण करने के लिए

ट्रेड हैंड टूल्स - विनिर्देश (Trade hand tools - specification)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **इलेक्ट्रीशियन के लिए आवश्यक उपकरणों की सूची बनाऐं**
- **उपकरण निर्दिष्ट करें और प्रत्येक उपकरण का उपयोग बताऐं**
- **इलेक्ट्रीशियन हाथ के औजारों की देखभाल और रखरखाव की व्याख्या करें।**

वायरमैन द्वारा सबसे अधिक इस्तेमाल किए जाने वाले उपकरणों की सूची बनाएं

सरौता (PLIERS): वे mm में लंबाई के अपने समग्र आयामों के साथ निर्दिष्ट हैं। बिजली के काम में इस्तेमाल होने वाले प्लायर्स इंसुलेटेड ग्रिप के होंगे।

1 पाइप ग्रिप, साइड कटर और इंसुलेटेड हैंडल के साथ 1 कॉम्बिनेशन प्लायर्स BIS 3650 (Fig 1)

आकार 150 mm, 200 mm आदि।

यह जाली स्टील से बना है। इसका उपयोग वायरिंग असेंबली और मरम्मत कार्य में छोटी जॉब को काटने, घुमाने, खींचने, पकड़ने और पकड़ने के लिए किया जाता है। एक गैर-अछूता प्रकार भी उपलब्ध है। इंसुलेटेड पिलियर्स का इस्तेमाल लाइव लाइन पर काम करने के लिए किया जाता है।

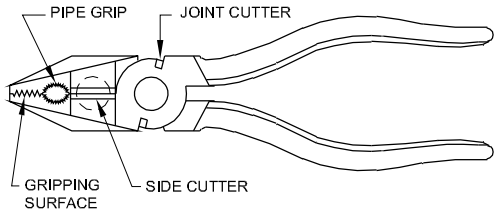
2 फ्लैट नोज प्लायर्स (Flat nose pliers) BIS 3552 (Fig 2)

आकार 100 mm, 150 mm, 200 mm आदि।

फ्लैट नोज़ प्लायर्स का उपयोग सपाट वस्तुओं जैसे पतली प्लेट आदि को पकड़ने के लिए किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

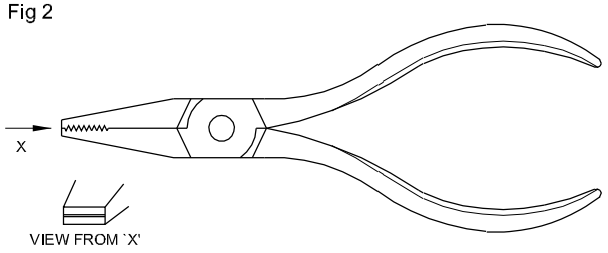
Fig 1



COMBINATION SIDE CUTTING PLIERS
(ENGINEER'S PLIERS, COMBINATION PLIERS)

DCN278221

Fig 2



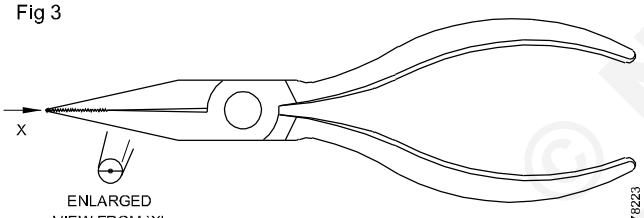
FLAT NOSE PLIERS

DCN278222

3 लंबी नाक सरौता (Long nose pliers)या (स्निप नाक सरौता) साइड कटर BIS.5658 (Fig 3) के साथ
आकार 100 mm, 150 mm आदि।

लंबी नाक वाले सरौता का उपयोग छोटी वस्तुओं को उन जगहों पर रखने के लिए किया जाता है जहां उंगलियां नहीं पहुंच सकती हैं।

Fig 3



SNIP NOSE PLIERS

DCN278223

4 साइड कटिंग प्लायर्स (Side cutting pliers)(विकर्ण कटिंग प्लायर्स) BIS 4378 (Fig 4)
आकार 100 mm, 150 mm आदि।

इसका उपयोग छोटे व्यास (4 mm व्यास से कम) के तांबे और एल्यूमीनियम तारों को काटने के लिए किया जाता है।

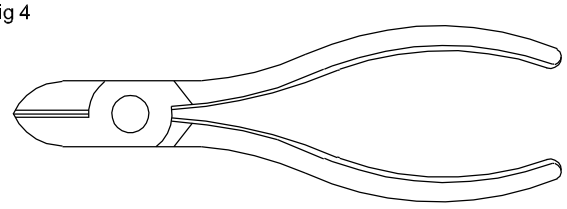
5 गोल नाक सरौता (Round nose pliers) BIS 3568 (Fig 5)
आकार 100 mm, 150 mm आदि।

गोल नाक सरौता का उपयोग करके तार के हुक और लूप बनाए जा सकते हैं।

सरौता की देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance of pliers):

- सरौता को हथौड़े की तरह इस्तेमाल न करें।
- बड़े आकार के तांबे या एल्यूमीनियम के तारों और किसी भी आकार के कठोर स्टील के तारों को काटने के लिए सरौता का उपयोग न करें।
- सरौता का उपयोग करते समय हैंड ग्रिप्स के इंसुलेशन को नुकसान से बचाएं।
- हिंज भागों को लुब्रिकेट करें।

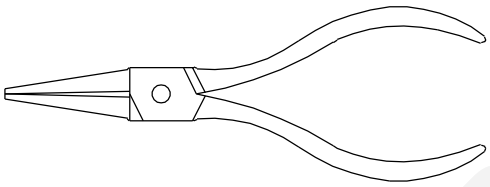
Fig 4



DIAGONAL CUTTING PLIERS/NIPPER

DCN278224

Fig 5



ROUND NOSE PLIERS

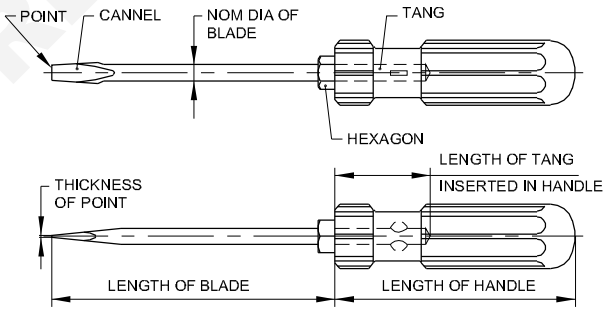
DCN278225

6 स्क्रूड्राइवर (Screwdriver)BIS 844 (Fig 6)

विद्त कार्यों के लिए उपयोग किए जाने वाले स्क्रूड्राइवर्स में आमतौर पर प्लास्टिक के हैंडल होते हैं और तने को इंसुलेटिंग स्लीव्स से ढका जाता है। स्क्रू ड्राइवर का आकार उसके ब्लेड की लंबाई mm और नाममात्र स्क्रूड्राइवर के बिंदु आकार (ब्लेड की नोक की मोटाई) और स्टेम के व्यास द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

E.g. 75mm x 0.4 mm x 2.5 mm
150mm x 0.6mm x 4 mm
200mm x 0.8mm x 5.5 mm etc.

Fig 6



NOMENCLATURE FOR SCREWDRIVERS

DCN278226

स्क्रूड्रिवर का हैंडल या तो लकड़ी या सेल्युलोज एसीटेट से बना होता है। स्क्रूड्राइवर्स का उपयोग स्क्रू को कसने या ढीला करने के लिए किया जाता है। स्क्रूड्राइवर टिप को स्क्रू के खांचे को अधिकतम दक्षता के लिए और स्क्रू हेड्स को नुकसान से बचाने के लिए चुपके से प्राथमिकी करना चाहिए। चूंकि स्क्रू ड्राइवर की लंबाई टर्निंग फोर्स के समानुपाती होती है, छोटे काम के लिए एक उपयुक्त छोटे आकार का स्क्रूड्राइवर चुनें और इसके विपरीत।

स्क्रूड्राइवर फिलिप्स (Screwdriver Philips)

इसका उपयोग स्टार हेडेड स्क्रू को चलाने के लिए किया जाता है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

i बल लगाने के लिए लीवर के रूप में कभी भी स्क्रूड्राइवर का उपयोग नहीं करता क्योंकि इस क्रिया से तना मुड़ जाएगा और स्क्रू ड्राइवर का उपयोग समाप्त हो जाएगा।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

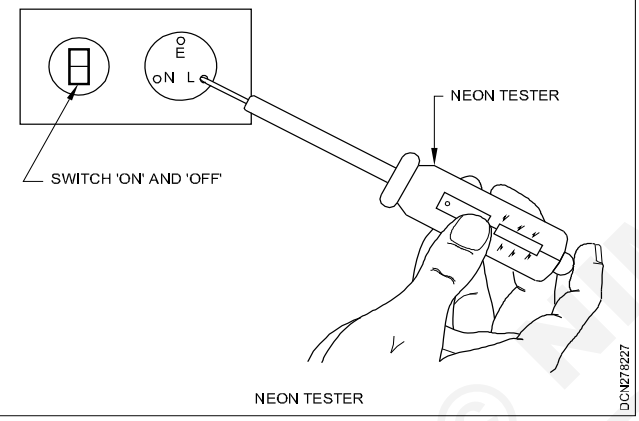
ii टिप को सही आकार में रखें और दुर्लभ मामलों में इसे पीसकर आकार दिया जा सकता है।

7 नियॉन टेस्टर (Neon tester) BIS 5579-1985 (Fig 7)

यह इसकी कार्यशील वोल्टेज रेंज 100 से 250 वोल्ट के साथ निर्दिष्ट है लेकिन 500 V तक रेट किया गया है।

इसमें नियॉन गैस से भरी एक ग्लास ट्यूब और सिरों पर इलेक्ट्रोड होते हैं। अधिकतम वोल्टेज पर 300 माइक्रो-Amps के भीतर वर्तमान को सीमित करने के लिए, एक उच्च मूल्य प्रतिरोध श्रृंखला में एक छोर के साथ जुड़ा हुआ है। आपूर्ति की उपस्थिति दीपक की चमक से संकेतित होती है जब टिप एक छोर पर जांच या स्क्रूड्राइवर की तरह होती है। आपूर्ति की उपस्थिति दीपक की चमक से संकेतित होती है जब लाइव आपूर्ति पर टिप को छुआ जाता है और नीयन परीक्षक के क्रम में पीतल के संपर्क को हाथ से छुआ जाता है।

Fig 7



देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

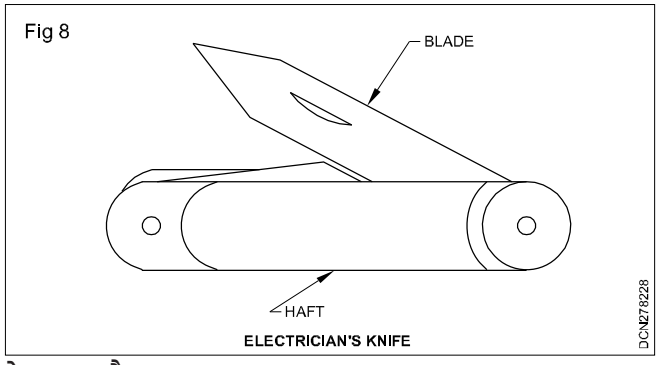
- निर्दिष्ट सीमा से अधिक वोल्टेज के लिए कभी भी नियॉन टेस्टर का उपयोग न करें।
- परीक्षण के दौरान देखें कि सर्किट अर्थिंग के माध्यम से पूरा हो गया है और शरीर को एक हाथ से दीवार को छूकर प्रदान किया जा सकता है।
- हल्के काम के काम के लिए ही पेचकस की नोक वाले नियॉन टेस्टर का उपयोग करें

8 इलेक्ट्रीशियन का चाकू(Electrician's Knife)(डबल ब्लेड) (Fig 8)

चाकू का आकार इसकी सबसे बड़ी ब्लेड लंबाई जैसे 50 mm, 75 mm द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

इसका उपयोग केबलों के इन्सुलेशन की स्किनिंग और तार की सतह की सफाई के लिए किया जाता है। इनमें से एक गंजे जो नुकीले होते हैं, उनका उपयोग केबल की खाल निकालने के लिए किया जाता है और खुरदरी धार वाले ब्लेड का उपयोग तारों की सतह को साफ करने के लिए किया जाता है।

Fig 8

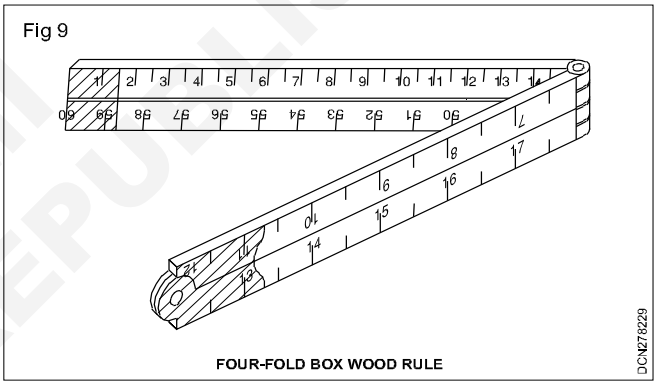


देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- तार काटने के लिए चाकू का प्रयोग न करें।
- इसे जंग से मुक्त रखें।
- किसी एक ब्लेड को तेज स्थिति में रखें।
- उपयोग में न होने पर चाकू के ब्लेड को मोड़ें।

9 चार-फिल्ड बॉक्स लकड़ी का नियम 600 mm (Four-fild box wood rule 600mm) (Fig 9): छोटी लंबाई को मापने के लिए उपयोग किया जाता है। उपयोग में न होने पर मुड़ी हुई स्थिति में रखना।

Fig 9



10 हैमर बॉल पीन (Hammer ball Pein)(Fig 10): हथौड़े का आकार धातु के सिर के वजन में व्यक्त किया जाता है। भूतपूर्व। 125 ग्राम, 250 ग्राम आदि।

हैमर विशेष स्टील से बना होता है और स्ट्राइकिंग फेस टेम्पर्ड होता है। नेलिंग, स्ट्रेटनिंग और बेंडिंग वर्क के लिए इस्तेमाल किया जाता है। हैंडल दृढ़ लकड़ी से बना है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

i एक हथौड़े का उपयोग नहीं करता यह तेल, ग्रीस और मशरूम से मुक्त होना चाहिए।

ii हथौड़े के सिरे को तेल, ग्रीस और मशरूम से मुक्त होना चाहिए।

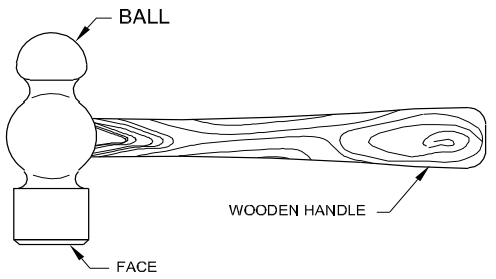
11 ट्राई-स्क्वायर: (इंजीनियर स्क्वायर) (Fig 11) BIS 2103 यह इसकी ब्लेड लंबाई द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

E.g. 5mm x 35mm
100mm x 70mm
100mm x 100mm etc.

दो प्रकार हैं; एक स्टॉक के साथ बेवल वाला किनारा है और दूसरा स्टॉक के बिना सपाट किनारा है। इसका उपयोग यह जांचने के लिए किया जाता

© RMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 10

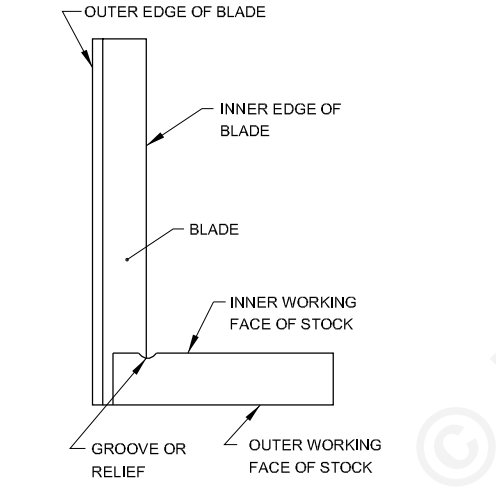


BALL PEIN HAMMER

है कि वस्तु समतल, लंबवत और समकोण पर है या नहीं। एक दूसरे से समकोण पर सेट दो सीधे ब्लेड ट्राई स्क्वायर का निर्माण करते हैं। स्टील ब्लेड को स्टॉक में लगाया जाता है। स्टॉक कच्चा लोहा से बना है। स्टॉक को जॉब के किनारे के खिलाफ सेट किया जाना चाहिए।

इसे हथौड़े की तरह इस्तेमाल न करें

Fig 11



TRY-SQUARE

12 मजबूत छेनी (Firmer Chisel) (Fig 12): इसमें एक लकड़ी का हैंडल और 150 mm लंबाई का एक कच्चा स्टील ब्लेड होता है। इसका आकार ब्लेड की चौड़ाई के अनुसार मापा जाता है जैसे। 6 mm, 12 mm, 18 mm, 25 mm इसका उपयोग लकड़ी में छिलने, खुरचने और ग्रोइंग के लिए किया जाता है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

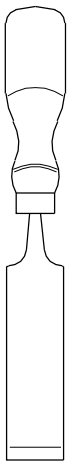
ड्राइविंग स्क्रू के लिए इसका इस्तेमाल न करें।

- छेनी के लिए मैलेट का प्रयोग करें
- पानी के पत्थर पर पीसकर तेल के पत्थर पर तेज करें।
- उन जगहों पर इसका इस्तेमाल न करें जहां कीलें चलती हैं।

13 टेनन - आरी (Tenon – saw)(Fig 13) BIS 5123, BIS 5130, BIS 5031

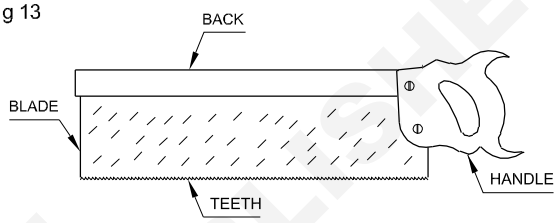
आम तौर पर टेनन-आरा की लंबाई 250 या 300 mm होगी और इसमें 8 से 12 दांत प्रति 25.4 mm और ब्लेड की चौड़ाई 10 cm होगी। इसका उपयोग पतले, लकड़ी के सामान जैसे लकड़ी की बैटन, केसिंग कैपिंग, बोर्ड और गोल ब्लॉकों को काटने के लिए किया जाता है।

Fig 12



FIRMER CHISEL

Fig 13



TENON-SAW

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- जंग से मुक्त रखें।
- उपयोग में न होने पर ग्रीस लगाएं।

14 वुड रास्प फाइल (Wood rasp file)(Fig 14) BIS 1931

इसका उपयोग लकड़ी के लेखों को दाखिल करने के लिए किया जाता है जहां खत्म करना महत्वपूर्ण नहीं है। लकड़ी की रास्प फाइलें आधे गोल आकार की होती हैं। इनके नुकीले मोटे सिंगल कटे दांत होते हैं।

15 फाइलें (Files)(Fig 15) BIS 1931

ये उनकी नाममात्र लंबाई से निर्दिष्ट होते हैं।

उदा. 150 mm, 200 mm, 250 mm 300 mm आदि।

इन फाइलों में अलग-अलग संख्या में दांत होते हैं जिन्हें केवल फॉरवर्ड स्ट्रोक में काटने के लिए डिज़ाइन किया गया है। वे अलग-अलग लंबाई और वर्गों में उपलब्ध हैं (उदा. फ्लैट, आधा गोल, गोल, चौकोर, त्रिकोणीय), ग्रेड जैसे रफ, बास्टर्ड सेकेंड कट और स्मूद और सिंगल और डबल कट जैसे कट।

इन फाइलों का उपयोग धातुओं से सामग्री के महीन चिप्स को हटाने के लिए किया जाता है। फ़ाइल की बॉडी कास्ट स्टील से बना है और तांग को छोड़कर कठोर है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

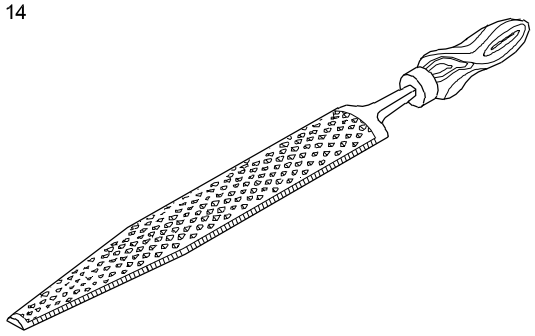
i कभी भी फाइल को हथौड़े की तरह इस्तेमाल नहीं करता।

ii बिना हैंडल के फाइल का इस्तेमाल न करें।

iii दांत खराब होने के कारण फाइल को फेंके नहीं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

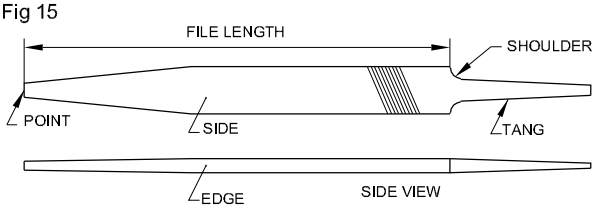
Fig 14



WOOD RASP FILE

DCN27822E

Fig 15

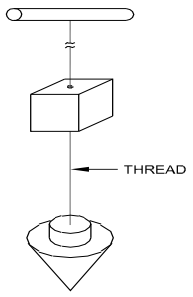


FILE

DCN27822F

16 प्लंब बॉब (Plumb bob)(Fig 16): इसमें एक नुकीला सिरा होता है जिसके शीर्ष पर एक केंद्र छेद होता है, जैसा कि Fig 16 में दिखाया गया है। इसका उपयोग दीवार पर खड़ी रेखाएं बनाने के लिए किया जाता है।

Fig 16



PLUMB BOB

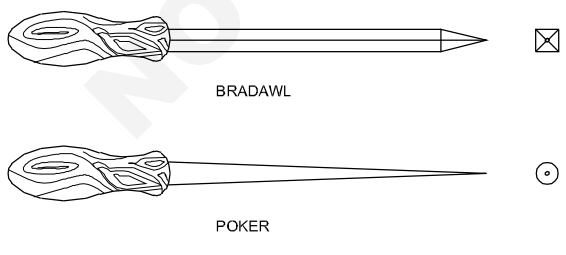
DCN27822G

देखभाल और रखरखाव (Care and Maintenance)

जमीन पर नहीं गिरना चाहिए

17 ब्रैडॉल स्क्वायर पॉइंटेड (Bradawl square pointed)(या पोकर) (Fig 17) BIS 1035-1982

Fig 17



DCN27822H

यह इसकी लंबाई और व्यास द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है

जैसे। 150 mm x 6 mm

यह एक लंबा नुकीला उपकरण है जिसका उपयोग स्क्रू को ठीक करने के लिए लकड़ी के लेखों पर पायलट छेद बनाने के लिए किया जाता है।

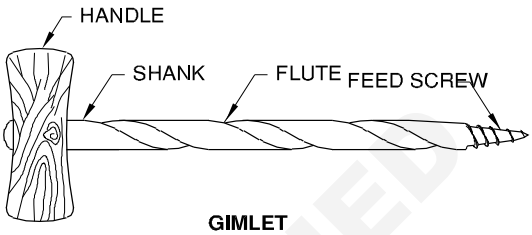
देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance):

- धातुओं पर छेद बनाने के लिए इसका प्रयोग न करें।
- इसे अच्छी धारदार स्थिति में रखें।

18 गिमलेट (Gimlet)(Fig 18)

इसका उपयोग लकड़ी की वस्तुओं पर छोटे-छोटे छेद करने के लिए किया जाता है। इसमें एक लकड़ी का हैंडल और एक उबाऊ किनारा है। इसका आकार इसके व्यास पर निर्भर करता है। भूतपूर्व। 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm

Fig 18



GIMLET

DCN27822I

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

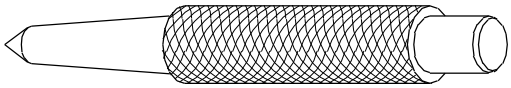
- बिना हैंडल के इसका इस्तेमाल न करें.
- नाखूनों पर इसका इस्तेमाल न करें.
- छेद करते समय इसे सीधा रखें, नहीं तो पेंचदार भाग क्षतिग्रस्त हो सकता है।

19 सेंटर पंच (Centre Punch)(Fig 19) BIS 7177

आकार इसकी लंबाई और शरीर के व्यास द्वारा दिया जाता है। उदा. 100 mm x 8 mm। सेंटर पंच की नोक का कोण 90° है।

इसका उपयोग धातुओं पर पायलट छेद बनाने या छिद्रण करने के लिए किया जाता है। यह टूल स्टील से बना होता है और इसके सिरे सख्त और तड़के वाले होते हैं।

Fig 19



CENTRE PUNCH

DCN27822J

देखभाल और रखरखाव (Care and Maintenance)

- सिरा तेज और उचित कोण पर रखें।
- मशरूम के सिर से बचें।

20 मैलेट (Mallet) (Fig 20): मैलेट सिर के व्यास या वजन द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

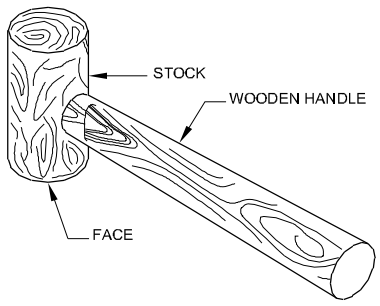
E.g., 50 mm x 150 mm

75 mm x 150 mm or 500 gms 1 kg

यह कठोर लकड़ी या नायलॉन से बना होता है। इसका उपयोग मजबूत छेनी को चलाने और पतली धातु की चादरों को सीधा करने और झुकने के लिए किया जाता है। साथ ही इसका उपयोग मोटर असेंबली के काम में किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 20



MALLET

DCN27822K

देखभाल और रखरखाव (Care and Maintenance)

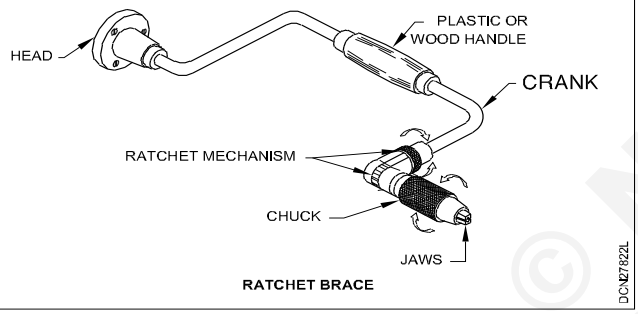
i इसे नाखून ठीक करने के लिए उपयोग नहीं करता

ii स्टील और लोहे जैसी कठोर धातु पर इसका इस्तेमाल कभी न करें

1 शाफ़्ट ब्रेस (Ratchet brace)(Fig 21) BIS 7042

शाफ़्ट ब्रेस का आकार ड्रिल बिट के आकार द्वारा दिया जाता है जिसे वह समायोजित कर सकता है अर्थात। 0-6 mm, 0-12 mm। इसका उपयोग लकड़ी के ब्लॉकों पर छेद ड्रिल करने के लिए किया जाता है।

Fig 21

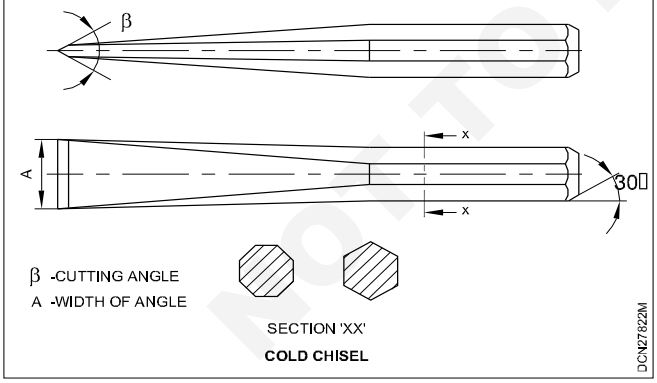


RATCHET BRACE

DCN27822L

2 चपटी ठंडी छेनी (Flat cold chisel)(Fig 22) BIS 402 : इसका आकार नाममात्र की चौड़ाई और लंबाई द्वारा दिया जाता है।

Fig 22



COLD CHISEL

DCN27822M

ie. 14 mm x 100 mm

15mm x 150 mm

20mm x 150mm

ठंडी छेनी के शरीर का आकार गोल या षट्भुज हो सकता है।

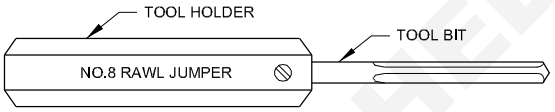
ठंडी छेनी उच्च कार्बन स्टील से बनी होती है। इसका अत्याधुनिक कोण 35° से 45° तक भिन्न होता है। छेनी का काटने वाला किनारा सख्त और तड़का लगा होता है। इस छेनी का उपयोग दीवार आदि पर छेद करने के लिए किया जाता है।

देखभाल और रखरखाव (Care and Maintenance)

- छेनी के किनारे को आवश्यक कोण के अनुसार बनाए रखा जाना चाहिए।
- छेनी को ग्राइंडिंग करते समय समय बार-बार कूलेंट लगाएं ताकि उसकी प्रकृति न बदले

23 रॉल प्लग टूल और बिट (Rawl plug tool and bit) (Fig 23): इसका आकार संख्या पर निर्भर करता है। जैसे-जैसे संख्या बढ़ती है, बिट के साथ-साथ प्लग की मोटाई भी कम होती जाती है। उदा. संख्या 8, 10,12,14 आदि।

Fig 23



RAWL PLUG TOOL

DCN27822N

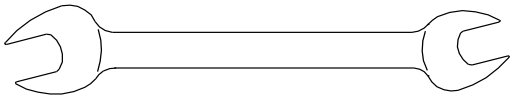
एक रॉल प्लग टूल के दो भाग होते हैं, टूल बिट और टूल होल्डर। टूल बिट टूल स्टील से बना है और होल्डर माइल्ड स्टील से बना है। इसका उपयोग ईंटों, कंक्रीट की दीवार और छत में छेद करने के लिए किया जाता है। एक्सेसरीज को ठीक करने के लिए उनमें रॉल प्लग डाले जाते हैं।

देखभाल और रखरखाव (Care and Maintenanc)

- ईच हैमरिंग स्ट्रोक के बाद होल्डर को हल्का सा घुमाएं।
- टूल को सीधा पकड़ें।
- इसे जमीन पर न फेंके।
- इसकी हैड फीस मशरूम की तरह रखें।

24 स्पैनर: डबल एंडेड (Spanner: double ended)(Fig 24) BIS 2028: एक स्पैनर का आकार इंगित किया जाता है ताकि नट पर फिट हो सके। वे कई आकारों और मापों में उपलब्ध हैं।

Fig 24



DOUBLE ENDED OPEN JAW SPANNER

DCN27822O

डबल-एंड स्पैनर्स में दर्शाए गए आकार हैं:

10-11 mm

12-13 mm

14-15 mm

16-17 mm

18-19 mm

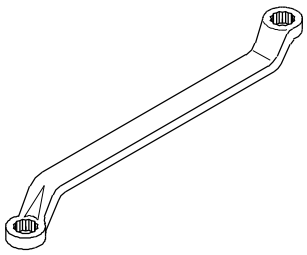
20-22 mm

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नट और बोल्ट को ढीला करने और कसने के लिए स्पैनर सेट का उपयोग किया जाता है। यह कास्ट स्टील से बना है। वे कई आकारों में उपलब्ध हैं और इनमें सिंगल या डबल एंड हो सकते हैं।

25 रिंग स्पैनर सेट (Ring spanner set)(Fig 25) BIS 2029: रिंग स्पैनर का उपयोग उन जगहों पर किया जाता है जहां स्थान प्रतिबंधित है और जहां उच्च उत्तोलन की आवश्यकता होती है।

Fig 25

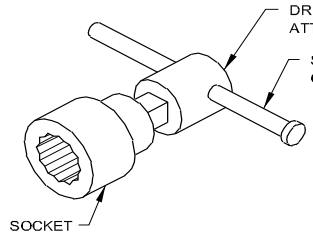


RING SPANNER

DCN27822P

26 सॉकेट (बॉक्स) स्पैनर (Socket (box) Spanner) (Fig 26) BIS 7993, 7991, 6129: ये स्पैनर उन जगहों पर उपयोगी होते हैं जहां नट या बोल्ट संकीर्ण स्थान या गहराई में स्थित होते हैं।

Fig 26

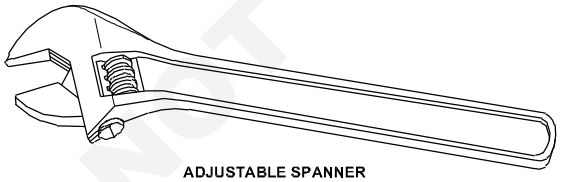


SOCKET SPANNER

DCN27822Q

27 सिंगल एंडेड ओपन जॉ एडजस्टेबल स्पैनर (7 Single ended open jaw adjustable spanner)(Fig 27) BIS 6149: यह समय और काम बचाता है। मूवेबल जॉ को स्क्रू चलाकर एडजस्ट किया जा सकता है। इसे मंकी रिंच के नाम से भी जाना जाता है। 150,200,250 mm आदि में उपलब्ध है।

Fig 27



ADJUSTABLE SPANNER

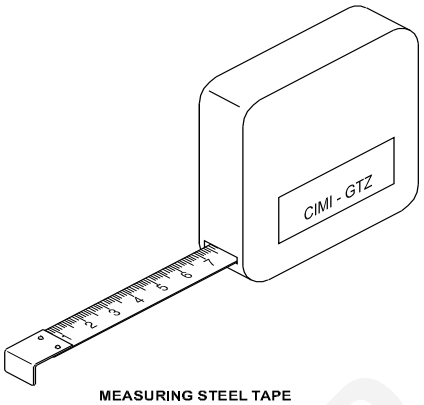
DCN27822R

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- नट और बोल्ट के आकार के अनुकूल सही आकार के स्पैनर का प्रयोग करें।
- स्पैनर को हथौड़े की तरह इस्तेमाल न करें।
- स्पैनर का उपयोग करते समय उस पर हथौड़े से प्रहार न करें.
- इसके जबड़ों पर ग्रीस और तेल के निशान को रोकें।

28 स्टील टेप को मापना (Measuring Steel tape)(Fig 28): आकार वह अधिकतम लंबाई होगी जिसे वह माप सकता है।

Fig 28



MEASURING STEEL TAPE

DCN27822S

उदा. ब्लेड 12 mm चौड़ा 2 मीटर लंबा।

मापने वाला टेप पतले स्टील ब्लेड से बना होता है, जिस पर आयाम होते हैं।

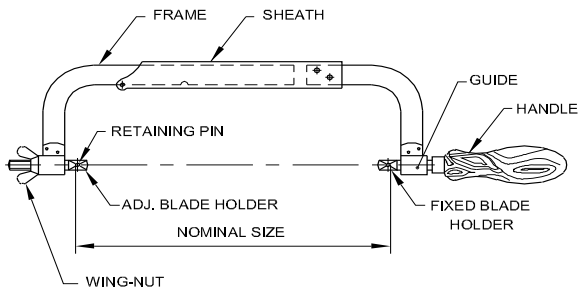
इसका उपयोग तारों की स्थापना और सामान्य माप के आयाम को मापने के लिए किया जाता है।

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- बहुत सावधानी से संभालें क्योंकि लापरवाही अंशांकन को खराब कर सकती है।

29 हक्सॉ (Hacksaw)(Fig 29) BIS 5169 - 1986 फ्रेम के लिए BIS 2594 - 1977 ब्लेड के लिए: यह मजबूत निकल प्लेटेड स्टील फ्रेम से बना है। फ्रेम को 250 mm से 300 mm ब्लेड के लिए समायोजित किया जा सकता है। फॉरवर्ड स्ट्रोक में कटिंग करने के लिए इसे अपने दांतों के साथ हैंडल से दूर इंगित करते हुए फ्रेम पर तय किया जाना चाहिए। यह मुख्य रूप से धातुओं को काटने के लिए प्रयोग किया जाता है।

Fig 29



NOMENCLATURE FOR HACKSAW FRAME

DCN27822T

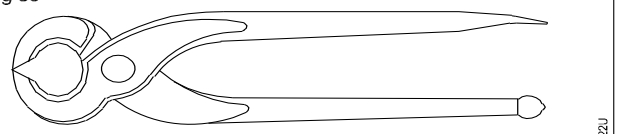
देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- ब्लेड को ठीक से कड़ा किया जाना चाहिए।
- काटते समय शीतलक का प्रयोग करें।
- काटने के दौरान यह सीधा होना चाहिए।
- वापसी स्ट्रोक पर आरी को थोड़ा ऊपर उठाएं।
- बहुत तेजी से देखने का प्रयास न करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

30 पिनर्स (Pincers)(Fig 30) BIS 4195 : आकार इसकी लंबाई से दिया गया है। उदा. 100 mm, 150 mm, 200 mm।

Fig 30



PINCERS

इसका उपयोग लकड़ी से कील निकालने के लिए किया जाता है।

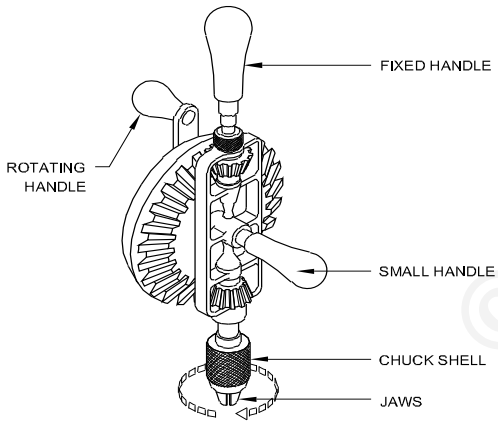
देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- इसे हथौड़े की तरह इस्तेमाल न करें।

31 हैंड ड्रिल (Hand drill)(Fig 31): आकार ट्विस्ट ड्रिल बिट्स द्वारा दिया जाता है जिसे 6 mm, 0-12 mm क्षमता में फिट किया जा सकता है।

पतली धातु की चादरों या लकड़ी की वस्तुओं में छेद करने के लिए एक हैंड ड्रिल मशीन का उपयोग किया जाता है।

Fig 31

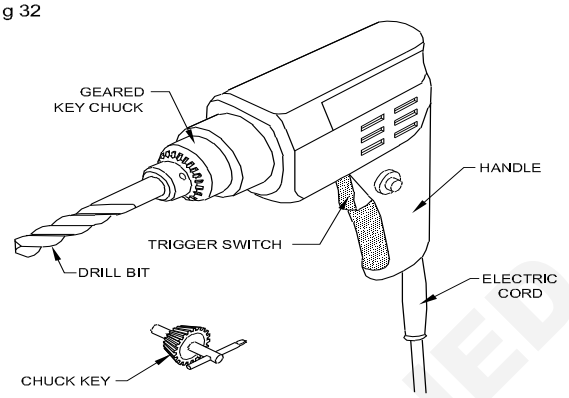


HAND DRILL

32 पोर्टेबल इलेक्ट्रिक ड्रिलिंग मशीन (Portable Electric Drilling Machine)(Fig 32)

जब बिजली उपलब्ध होती है, तो लकड़ी और धातु की वस्तुओं पर छेद करने के लिए पावर ड्रिलिंग मशीन अधिक सुविधाजनक और सटीक उपकरण होती है।

Fig 32



ELECTRIC DRILLING MACHINE

देखभाल और रखरखाव (Care and maintenance)

- मशीन के सभी गतिशील भागों को लुब्रिकेट करें।
- जबड़ों में ड्रिल बिट को मजबूती से ठीक करें।
- ड्रिलिंग से पहले एक केंद्र पंच के साथ काम को चिह्नित करें।
- ड्रिल बिट निकालने के लिए चक को उलटी दिशा में ले जाएं।
- छोटे टुकड़ों पर अधिक दबाव न डालें।
- इलेक्ट्रिक ड्रिलिंग मशीन के मामले में इसे ठीक से ग्राउंड किया जाना चाहिए और इन्सुलेशन ध्वनि होना चाहिए।

घरेलू तारों की स्थापना (Domestic wiring installation)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **घरेलू तारों की स्थापना और निरीक्षण की जाने वाली वस्तुओं के लिए निरीक्षण और परीक्षण की आवश्यकता की व्याख्या करें**
- **वायरिंग प्रतिष्ठानों में किए जाने वाले परीक्षण के प्रकार और उनकी आवश्यकता के बारे में बताएं**
- **निम्नलिखित परीक्षण आयोजित करने की प्रक्रिया की व्याख्या करें:**
  - **निरंतरता परीक्षण**
  - **भू सम्पर्कन की प्रभावशीलता**
  - **कंडक्टरों के बीच इन्सुलेशन परीक्षण**
  - **कंडक्टर और अर्थ के बीच इन्सुलेशन परीक्षण**
  - **ध्रुवीयता**
- **कनेक्टेड लोड और सर्किट केबल क्षमता को ध्यान में रखते हुए सर्किट में सही रेटिंग फ़्यूज़ स्थापित करने की आवश्यकता की व्याख्या करें।**

निरीक्षण और परीक्षण की सामान्य आवश्यकता (General requirement of inspection and tests) (संदर्भ: BIS 732 - (भाग III) 1982): एक पूर्ण स्थापना से पहले, या मौजूदा स्थापना के अतिरिक्त, सेवा में डाल दिया जाता है, निरीक्षण और मौजूदा भारतीय विद्त नियम, 1956 के अनुसार किया जाएगा। दोष पाए जाने की स्थिति में, इन्हें जल्द से जल्द ठीक किया जाएगा। व्यावहारिक के रूप में और स्थापना का पुन: परीक्षण किया गया।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्थापना को सेवा में लगाने के बाद अच्छी स्थिति में बनाए रखने के लिए आवधिक निरीक्षण और परीक्षण किया जाएगा।

जहां मौजूदा इंस्टॉलेशन की फिक्स्ड वायरिंग में अतिरिक्त किया जाना है। इस संहिता की सिफारिशों के अनुपालन के लिए उत्तरार्द्ध की जांच की जाएगी।

व्यक्तिगत उपकरण और सामग्री जो संस्थापन का हिस्सा बनते हैं, आम तौर पर जहां भी लागू हो, प्रासंगिक भारतीय मानक विनिर्देश के अनुरूप होंगे। यदि किसी मद के लिए कोई प्रासंगिक भारतीय मानक विनिर्देश नहीं हैं, तो इन्हें उपयुक्त प्राधिकारी द्वारा अनुमोदित किया जाएगा।

स्थापना की विशिष्टता (Specification of the installation)

वायरिंग के पूरा होने पर सक्षम कर्मियों द्वारा एक सामान्य निरीक्षण किया जाएगा ताकि यह सत्यापित किया जा सके कि इस संहिता और भारतीय विद्त नियम, 1956 के प्रावधानों का अनुपालन किया गया है। इसमें, अन्य बातों के अलावा, यह जाँच करना शामिल होगा कि क्या सभी उपकरण, फिटिंग, एक्सेसरीज़, वायर/केबल, जो कि इंस्टॉलेशन में उपयोग किए गए हैं, लोड की आवश्यकता को पूरा करने के लिए पर्याप्त रेटिंग और गुणवत्ता के हैं; साफ-सफाई के लिए लेआउट और फिनिश की जांच की जाएगी जिससे सिस्टम के सर्किटों की आसानी से पहचान, निकासी की पर्याप्तता, मजबूती के संबंध में समाप्ति की सुदृढ़ता, संपर्क दबाव और संपर्क क्षेत्र की सुविधा होगी। सभी सुरक्षात्मक उपकरणों की उनकी रेटिंग, सेटिंग्स की सीमा और विभिन्न सुरक्षात्मक उपकरणों के बीच समन्वय के संबंध में एक पूर्ण जांच भी की जाएगी।

लाइटिंग सर्किट में निरीक्षण की जाने वाली वस्तुएं (Items to be inspected in lighting circuit)

लाइटिंग सर्किट (Lighting Circuits) - लाइटिंग सर्किट की जांच निम्नलिखित के लिए की जाएगी।

1 कारखानों में लाइटिंग बोर्ड और स्विच कंट्रोल आदि लगाने के लिए लकड़ी के बक्सों और पैनलों से परहेज किया जाता है।

2 न्यूट्रल लिंक डबल-पोल स्विच-फ़्यूज़ में दिए गए हैं जिनका उपयोग प्रकाश नियंत्रण के लिए किया जाता है और न्यूट्रल में कोई फ़्यूज़ नहीं दिया जाता है।

3 लाइटिंग सर्किट में प्लग पॉइंट सभी 3-पिन प्रकार के होते हैं, तीसरा पिन उपयुक्त रूप से अर्थ किया जाता है।

4 छेड़छाड़ - प्रूफ इंटरलॉक स्विच सॉकेट और प्लग का उपयोग आसानी से सुलभ स्थानों के लिए किया जाता है।

5 फैक्ट्री क्षेत्र में प्रकाश तारों को संलग्न नाली में लिया जाता है और नाली को ठीक से लगाया जाता है, या वैकल्पिक रूप से, बख़्तरबंद केबल तारों का उपयोग किया जाता है।

6 प्लग पॉइंट, फिक्स्चर और उपकरणों के लिए अर्थिंग प्रदान करने के लिए लाइटिंग इंस्टॉलेशन में एक अलग अर्थ वायर चलाया जाता है।

7 कहीं भी कंडक्टरों में जोड़ बनाना हो या कंडक्टरों का क्रॉसओवर करना हो, वहां उचित कनेक्टर और जंक्शन बॉक्स का उपयोग किया जाता है।

8 कार्ट्रिज फ़्यूज़ इकाइयाँ केवल कार्ट्रिज फ़्यूज़ से सुसज्जित हैं।

9 सभी वितरण बोर्डों, स्विचबोर्डों, उप-मुख्य बोर्डों और स्विचों में आवश्यकतानुसार स्पष्ट और स्थायी पहचान चिह्न चित्रित किए गए हैं।

10 ध्रुवीयता की जाँच की गई है और सभी फ़्यूज़ और सिंगल-पोल स्विच केवल फेज़ कंडक्टर पर जुड़े हुए हैं और वायरिंग सॉकेट-आउटलेट से सही ढंग से जुड़ी हुई है।

11 वितरण बोर्ड और स्विच फ़्यूज़ में प्रदान किए गए अतिरिक्त नॉक-आउट अवरुद्ध हैं।

12 तारों के तारों को घेरने वाले नाली के सिरों को एबोनाइट या अन्य उपयुक्त बुश के साथ प्रदान किया जाता है।

13 बाहरी उपयोग के लिए उपयोग की जाने वाली फिटिंग और फिक्स्चर सभी हैं - सबूत निर्माण, और इसी तरह, खतरनाक क्षेत्र में उपयोग किए जाने वाले फिक्स्चर, फिटिंग और स्विचगियर लौ-प्रूफ अनुप्रयोग के हैं।

14 तारों (कंडक्टर और अर्थ लीड) को समाप्त करने के लिए उचित टर्मिनल कनेक्टर का उपयोग किया जाता है और सभी स्ट्रैंड्स को टर्मिनलों में डाला जाता है;

15 फ्लैट एंडेड स्क्रू का उपयोग कंडक्टरों को सहायक उपकरण में फिक्स करने के लिए किया जाता है।

16 अंतिम कनेक्शन बनाने के लिए स्प्रिंग वॉशर द्वारा समर्थित फ्लैट वाशर का उपयोग वांछनीय और निष्पादित है।

17 एक नाली में तारों की संख्या BIS 732 के भाग II के प्रावधानों के अनुरूप है।

स्थापना का परीक्षण (Testing of Installation)

निरीक्षण के बाद, स्थापना से पहले या मौजूदा स्थापना को जोड़ने से पहले निम्नलिखित परीक्षण किए जाएंगे। प्रभारी अभियंता से काम करने की अनुमति प्राप्त करने और सुरक्षा प्रावधानों को सुनिश्चित करने के बाद विद्त स्थापना का कोई भी परीक्षण किया जाएगा।

एक परीक्षण एक इन्सुलेशन परीक्षक के साथ आयोजित किया जाना चाहिए जिसका रेटेड DC वोल्टेज प्रतिष्ठानों के काम करने वाले वोल्टेज से दोगुना है, बशर्ते कि मध्यम वोल्टेज सर्किट के लिए इसे 500 V से अधिक की आवश्यकता न हो।

1 निरंतरता या खुला सर्किट परीक्षण।

2 भू सम्पर्कन की प्रभावशीलता।

3 इन्सुलेशन परीक्षण
   - कंडक्टरों के बीच
   - कंडक्टर और अर्थ के बीच

4 ध्रुवीयता परीक्षण।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

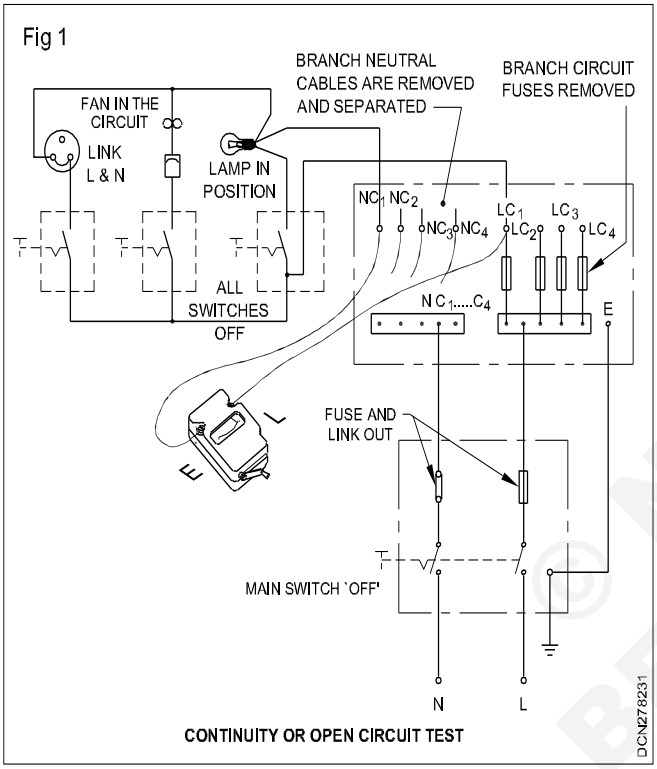
निरंतरता या ओपन सर्किट टेस्ट(Continuity or open circuit test)

यह परीक्षण अलग-अलग सब-सर्किट में केबलों की निरंतरता की जांच करने के लिए किया जाता है। इस परीक्षण को करने से पहले, मुख्य और सभी वितरण सर्किट फ्यूज को हटा दिया जाना चाहिए।

व्यक्तिगत सर्किट के चरण और तटस्थ को वितरण बोर्ड से पहचाना जाना चाहिए और अलग किया जाना चाहिए।

सभी बल्बों को स्थिति में रखें, पंखे को संबंधित सीलिंग रोज, रेगुलेटर और स्विच से कनेक्ट करें, फेज और न्यूट्रल को जोड़कर सभी सॉकेट आउटलेट को छोटा करें।

मेगर टर्मिनलों E और L को अलग-अलग सर्किट चरण और तटस्थ से कनेक्ट करें जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है; मेगर घुमाओ।



स्विच को एक-एक करके 'चालू' और 'बंद' करके, मेगर को वैकल्पिक रूप से शून्य रीडिंग और अनंत दिखाना चाहिए। सही परीक्षा परिणाम सुनिश्चित करने के लिए दो-तरफा स्विच को वैकल्पिक रूप से संचालित करना पड़ सकता है।

यदि मेगर स्विच की 'चालू' स्थिति में कोई निरंतरता नहीं दिखाता है, तो विशेष सर्किट को खुला माना जाता है। दूसरी ओर, यदि मेगर स्विच की 'चालू' और 'बंद' दोनों स्थितियों में निरंतरता दिखाता है, तो यह विशेष सर्किट में शॉर्ट इंगित करता है।

आपूर्ति को 'चालू' करने से पहले, सॉकेट बिंदुओं पर सभी शॉर्टिंग लिंक को हटाना और फ़्यूज़ को फ़्यूज़ से कनेक्ट करना और लिंक से तटस्थ होना याद रखें।

भू सम्पर्कन की प्रभावशीलता का परीक्षण (Testing the effectiveness of earth connection)

अर्थिंग की दक्षता की जांच के लिए निम्नलिखित परीक्षण किए जाते हैं।

a थ्वी निरंतरता कंडक्टर (ईसीसी) की निरंतरता का परीक्षण और इसके प्रतिरोध को मापना।

भू संपर्कन की निरंतरता कंडक्टर प्रतिरोध मूल्य 1 ओम से अधिक नहीं होना चाहिए

b इलेक्ट्रोड का भू संपर्कन प्रतिरोध मापा जाएगा

भू संपर्कन प्रतिरोध इलेक्ट्रोड प्रतिरोध का मान 5 ओम या ऐसा मान से अधिक नहीं होना चाहिए कि सर्किट में सुरक्षात्मक उपकरण सर्किट में पृथ्वी दोष के मामले में कुशलता से काम करते हैं।

तारों की स्थापना में इन्सुलेशन परीक्षण (Insulation test in wiring installation)(संदर्भ: BIS 732 भाग II- 1982):

निम्नलिखित परीक्षण किए जाएंगे (The following tests shall be done):

a इंसुलेशन प्रतिरोध को एक इंसुलेशन टेस्टर/मेगर द्वारा मापा जाएगा जिसकी वोल्टेज रेटिंग सिस्टम वोल्टेज से दोगुनी है (मध्यम वोल्टेज सिस्टम के लिए 500 मेगर उपयुक्त है) मेगर टर्मिनलों को पृथ्वी और कंडक्टर की पूरी प्रणाली या उसके किसी भी सेक्शन के बीच जोड़ा जाना चाहिए। सभी फ़्यूज़ जगह पर हैं और सभी स्विच बंद हैं, और अर्थेड कंसेंट्रिक वायरिंग को छोड़कर, सभी लैंप स्थिति में हैं या स्थापना के दोनों पोल हैं। अन्यथा विद्त रूप से एक साथ जुड़ा हुआ, एक DC वोल्टेज, काम करने वाले वोल्टेज से दोगुने से कम नहीं, बशर्ते कि यह मध्यम वोल्टेज सर्किट के लिए 500 वोल्ट से अधिक न हो। जहां आपूर्ति तीन-तार (AC या DC) या पॉली-फेज सिस्टम से प्राप्त होती है, जिसका तटस्थ ध्रुव या तो प्रत्यक्ष या अतिरिक्त प्रतिरोध के माध्यम से अर्थ से जुड़ा होता है, काम कर रहे वोल्टेज को माना जाएगा जो बीच में बनाए रखा जाता है बाहरी या चरण कंडक्टर और तटस्थ।

b के रूप में मापा गया इंस्टॉलेशन के मेगाओम में इन्सुलेशन प्रतिरोध सर्किट पर बिंदुओं की संख्या से विभाजित 50 से कम नहीं होगा, बशर्ते कि पूरे इंस्टॉलेशन को एक मेगाओम से अधिक इन्सुलेशन प्रतिरोध की आवश्यकता न हो

c नियंत्रण रिओस्टेट, हीटिंग और बिजली के उपकरण और बिजली के संकेत, यदि वांछित हो, परीक्षण के दौरान सर्किट से डिस्कनेक्ट किया जा सकता है, लेकिन उस स्थिति में मामले या ढांचे के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध, और प्रत्येक रिओस्टेट, उपकरण और संकेत के सभी जीवित भागों प्रासंगिक भारतीय मानक विनिर्देश में निर्दिष्ट से कम नहीं होगा, या जहां ऐसा कोई विनिर्देश नहीं है, आधा मेगोहम से कम नहीं होगा।

d इन्सुलेशन प्रतिरोध को आपूर्ति के एक ध्रुव या चरण कंडक्टर से जुड़े सभी कंडक्टरों और आपूर्ति के चरण कंडक्टर के दूसरे ध्रुव पर तटस्थ से मध्य तार से जुड़े सभी कंडक्टरों के बीच भी मापा जाएगा। ऐसा परीक्षण संस्थापन के दो ध्रुवों के बीच सभी धातु कनेक्शनों को हटाने के बाद किया जाएगा और इन परिस्थितियों में स्थापना के कंडक्टरों के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध (B) में निर्दिष्ट से कम नहीं होगा।

एक विद्त संस्थापन (या किसी संस्थापन का विस्तार) के पूरा होने पर ठेकेदार द्वारा एक प्रमाण पत्र प्रस्तुत किया जाएगा, जिस पर उस प्राधिकृत पर्यवेक्षक द्वारा प्रतिहस्ताक्षरित किया जाएगा जिसके प्रत्यक्ष पर्यवेक्षण के तहत स्थापना की गई थी। यह प्रमाण पत्र स्थानीय विद्त आपूर्ति प्राधिकरण द्वारा अपेक्षित निर्धारित प्रपत्र में होना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कंडक्टरों के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध (Insulation resistance between conductors)

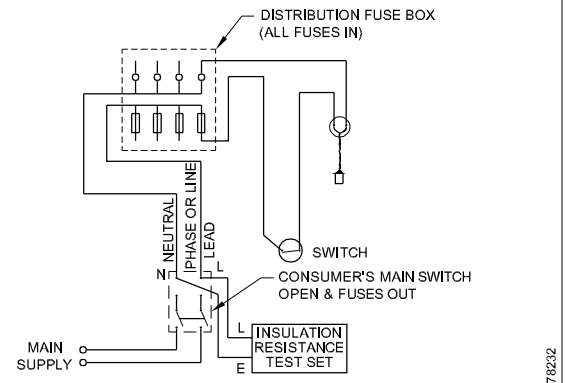
इस परीक्षण के लिए, मेन्स को बंद कर दें और फ्यूज कैरियर्स को हटा दें।

उनके धारकों से सभी लैंप निकालें, सभी उपकरणों को डिस्कनेक्ट करें, सभी स्विच को चालू स्थिति में रखें।

सभी वितरण फ़्यूज़ को स्थिति में रखें।

मेगर के एक टेस्ट प्रोड को फेज केबल से और दूसरे को न्यूट्रल से कनेक्ट करें जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है।

Fig 2



INSULATION RESISTANCE TEST BETWEEN CONDUCTORS

मेगर घुमाएँ और megohms में इन्सुलेशन प्रतिरोध को मापें।

मेगोहम में रीडिंग कंडक्टर और अर्थ के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध के तहत बताई गई तीन विधियों में से किसी एक में प्राप्त रीडिंग के न्यूनतम से कम नहीं होनी चाहिए।

कंडक्टर और अर्थ के बीच इन्सुलेशन प्रतिरोध (Insulation resistance between conductors and earth)

इस परीक्षण के लिए, मुख्य स्विच को 'ऑफ' करें और मुख्य फ्यूज कैरियर को हटा दें। सभी वितरण फ़्यूज़ 'IN' होने चाहिए, लैंप उनके होल्डर में होने चाहिए और पंखे और लाइट के सभी स्विच 'IN' स्थिति में होने चाहिए। सॉकेट से सभी उपकरणों को अनप्लग करें और एक जम्पर तार के साथ चरण और सॉकेट के तटस्थ को छोटा करें।

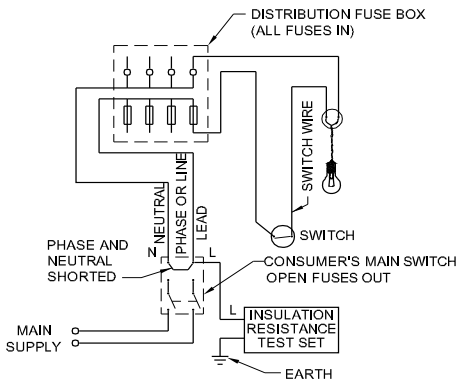
मेन स्विच के आउटगोइंग टर्मिनलों पर फेज और न्यूट्रल केबल को एक साथ कनेक्ट करें और मेगर टर्मिनल के लीड को इस शॉर्ट केबल से कनेक्ट करें जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है। मेगर के दूसरे लीड को अर्थ कनेक्शन से कनेक्ट करें और मेगर को इसके पर घुमाएं। मूल्याँकन की गति।

इस प्रकार प्राप्त पठन निम्नलिखित तीन विधियों में प्राप्त मूल्यों के निम्नतम से कम नहीं होना चाहिए।

विधि 1. B.I.S. के मानक मान के अनुसार

$$\begin{pmatrix}\text{standard Value of}\\ \text{Insulation}\\ \text{resistance}\end{pmatrix} = \frac{50}{\text{No. of points in the circuit}}\ \text{m}\Omega$$

Fig 3



INSULATION RESISTANCE TEST BETWEEN CONDUCTORS AND EARTH

जहां स्विच, लैंप-होल्डर और सॉकेट को अलग-अलग बिंदुओं के रूप में लिया जाता है।

विधि 2

IE नियम कहता है कि किसी इंस्टॉलेशन में लीकेज करंट इंस्टॉलेशन के फुल लोड करंट के 1/5000 वें भाग से अधिक नहीं होना चाहिए।

$$= \frac{\text{Suply voltage in Volts}}{\text{Leakage Current}}\ \Omega$$

इसे लागू करना, इन्सुलेशन प्रतिरोध का मूल्य

since leakage current

$$= \frac{\text{Supply voltage in Volts}}{\text{Leakage Current}}\ \Omega$$

$$= \frac{\text{Full load Current of installation}}{5000}$$

$$= \frac{\text{Supply voltage involts x 500}}{\text{Full load current of the installation}}\ \Omega$$

$$= \frac{\text{Supply voltage in volts x 5000 x } 10^{-6}}{\text{Full load current of installation}}\ \text{m}\Omega$$

विधि 3 अंगूठे का नियम (Thumb rule)

किसी संस्थापन का मापा गया रोधन प्रतिरोध एक मेगाहम से कम नहीं होना चाहिए

ध्रुवीयता परीक्षण (Polarity test)

यह परीक्षण यह जांचने के लिए किया जाता है कि स्विच चरण/लाइव केबल में जुड़े हुए हैं या नहीं।

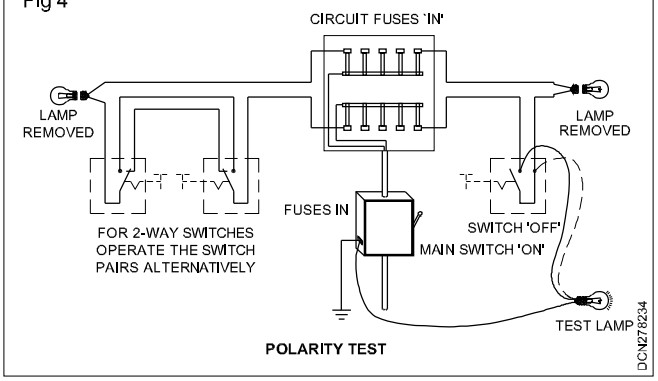
इस परीक्षण को करने के लिए लैम्प-होल्डर्स से लैम्प हटा दिए जाते हैं, पंखे रेगुलेटर को 'ऑफ' स्थिति में रखा जाता है और मेन और डिस्ट्रीब्यूशन बोर्ड में फ़्यूज़ डाले जाते हैं।

स्विच कवर निकालें और आपूर्ति को 'चालू' करें। परीक्षण लैंप के एक सिरे को अर्थ निरंतरता कंडक्टर से और परीक्षण लैंप के दूसरे सिरे को वैकल्पिक रूप से स्विच टर्मिनलों से कनेक्ट करें जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है।

परीक्षण लैंप की रोशनी इंगित करती है कि चरण या लाइव केबल स्विच द्वारा नियंत्रित होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



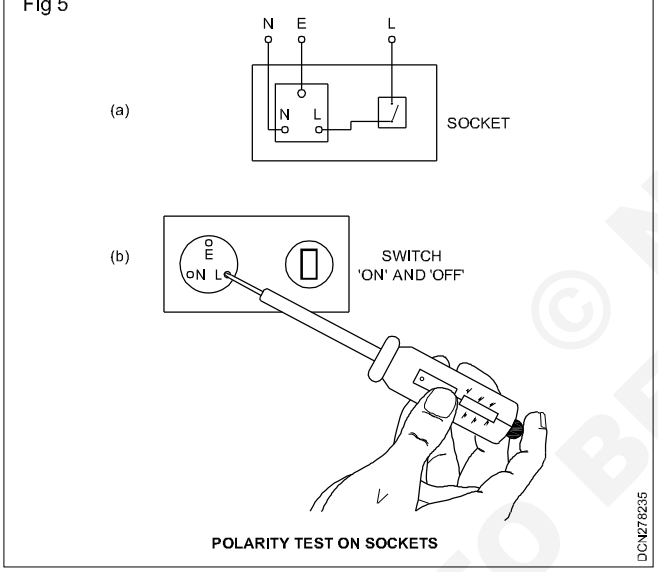
POLARITY TEST

यह सत्यापित करने के लिए कि क्या

- फेज वायर सॉकेट के दायीं ओर के छेद से जुड़ा होता है जैसा कि Fig 5 में दिखाया गया है
- स्विच चरण तार को नियंत्रित करता है।

इस परीक्षण के लिए, नियॉन परीक्षक को सॉकेट के दाईं ओर के छेद में डाला जा सकता है जैसा कि Fig 5 में दिखाया गया है और नियंत्रण स्विच

Fig 5



POLARITY TEST ON SOCKETS

'चालू' है। स्विच के 'ऑन' होने पर नियॉन टेस्टर की लाइटिंग और स्विच के 'ऑफ' होने पर कोई लाइट नहीं होना सही पोलरिटी को दर्शाता है। सुरक्षा उपाय के रूप में सभी पुराने या नए वायरिंग प्रतिष्ठानों में यह परीक्षण जरूरी है।

सर्किट में सही रेटिंग फ्यूज की आवश्यकता (Necessity of correct rating fuse in a circuit)

सर्किट में फ्यूज का मुख्य उपयोग सर्किट को अतिरिक्त करंट से बचाने के लिए होता है। सर्किट में अधिक करंट का कारण ओवरलोड, अर्थ फॉल्ट या शॉर्ट सर्किट हो सकता है। सामान्य से अधिक करंट के ऐसे मामलों में, फ्यूज पिघल जाता है और सर्किट को खोल देता है।

फ़्यूज़ रेटिंग सामान्य रूप से लोड या सर्किट केबल की क्षमता द्वारा तय की जाती है, जो भी कम रेटिंग हो। यदि लोड के लिए 10 amps की आवश्यकता होती है और केबल की क्षमता केवल 5 amps होती है, तो फ्यूज को केवल 5 amps तक ही सीमित रखा जाना चाहिए। दूसरी ओर ऐसी स्थिति व्यावहारिक रूप से असंभव है क्योंकि लोड चालू होने के तुरंत बाद फ्यूज उड़ जाएगा। इसके विपरीत यदि सर्किट में 10 एम्पीयर का फ्यूज लगाया जाता है, तो अंडर-रेटेड केबल अधिक गर्म हो जाएंगे और आग के खतरे का कारण बनेंगे।

लेकिन एक सर्किट में, एक संभावना है कि सर्किट केबल्स उच्च क्षमता के हो सकते हैं लेकिन कनेक्टेड लोड केबल क्षमता से कम हो सकता है। ऐसे मामलों में, लोड रेटिंग के फ्यूज का उपयोग करने की सलाह दी जाती है। अर्थ फॉल्ट या शॉर्ट सर्किट की स्थिति में, उपकरण में झटके या आग के खतरों की संभावना को समाप्त करने के लिए फ्यूज उड़ जाएगा और सर्किट को खोल देगा। दूसरी ओर उपरोक्त मामले में, केबल क्षमता के लिए रेटेड फ्यूज सदमे या आग के खतरे में समाप्त हो जाएगा।

इसलिए, सर्किट में सही क्षमता वाले फ्यूज को रखना अत्यंत आवश्यक है। चूंकि रीवायरेबल फ़्यूज़ को आसानी से पहचाना नहीं जा सकता है, संदेह के मामले में, अच्छी तरह से चिह्नित स्टॉक से लिए गए सही फ़्यूज़ तारों को बदलना बेहतर है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

तल (जमीन) (Floor (Ground)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **फर्श को परिभाषित करें**
- **फर्श का उद्देश्य बताएं**
- **फ़्लोरिंग सामग्री और फ़्लोरिंग सामग्री के चयन को प्रभावित करने वाले कारक**
- **फर्श के घटक बताएं**
- **फर्श के प्रकार बताएं।**

परिचय (Introduction)

प्लिंथ लेवल या बेसमेंट लेवल और रूफ लेवल के बीच के हिस्से को उप-विभाजित करने के लिए ठोस निर्माण किए जाते हैं। इन निर्माणों को फर्श के रूप में जाना जाता है और फर्श की खुली ऊपरी सतह को फर्श कहा जाता है। भूतल या तहखाने के फर्श को फर्श कहा जाता है। भूतल या तहखाने के फर्श, जो सीधे जमीन पर रखे जाते हैं, उन्हें फर्श के प्रावधान की आवश्यकता नहीं होती है। लेकिन उन्हें उपयुक्त प्रकार के फर्श प्रदान किए जाते हैं। इसके अलावा डैम्पर्स में प्रवेश को रोकने और थर्मल इन्सुलेशन देने के लिए उपाय किए जाने चाहिए।

परिभाषा (Definition)

यह एक इमारत संरचना का एक क्षैतिज तत्व है, जो इमारत को अलग-अलग स्तरों में विभाजित करता है, एक प्रतिबंधित स्थान के भीतर अधिक आवास बनाने के उद्देश्य से, एक के ऊपर एक और रहने वालों, फर्नीचर और एक इमारत के उपकरण के लिए सहायता प्रदान करता है।

उद्देश्य (Purpose)

फर्श का उद्देश्य एक प्रतिबंधित स्थान के भीतर एक के ऊपर एक और अधिक आवास बनाना है और एक इमारत के रहने वालों, फर्नीचर और उपकरणों के लिए सहायता प्रदान करना है।

फर्श सामग्री (Flooring Materials)

फर्श की ऊपरी सतह को मनभावन रूप देने के लिए विभिन्न सामग्रियों का उपयोग किया जाता है। फर्श के रूप में उपयोग की जाने वाली सामान्य सामग्री हैं:

1 मड (Mud) 2 मुरम (Muram)
3 ईंटें (Bricks) 4 फ्लैग स्टोन्स (Flag Stones)
5 कंक्रीट (Concrete) 6 टेराज़ो (Terrazzo)
7 मोज़ेक (Mosaic) 8 टाइलें (Tiles)
9 संगमरमर (Marble)
10 ग्रेनोलिथिक फिनिश (Granolithic Finish)
11 लकड़ी या लकड़ी (Wood or timber)
12 डामर (Asphalt)
13 रबड़ (Rubber) 14 लिनोलियम (Linoleum)
15 कॉर्क (Cork)

फर्श सामग्री के चयन को प्रभावित करने वाले कारक (Factors affecting the selection of flooring materials)

1 **आकार (Appearance):** सामग्री को आकर्षक रूप देना चाहिए और यदि भवन के उपयोग के साथ रंग प्रभाव उत्पन्न करना चाहिए।
2 **सफाई (Cleanliness):** यह ऐसा होना चाहिए कि इसे आसानी से और प्रभावी ढंग से साफ किया जा सके और तेल, ग्रीस आदि के खिलाफ प्रतिरोध हो।
3 **आराम (Comfort):** निवासियों के लिए आराम देने के लिए इसमें अच्छा थर्मल इन्सुलेशन होना चाहिए।
4 **लागत (Cost):** लागत उचित होनी चाहिए।
5 **नम प्रतिरोध (Damp resistance):** सामग्री को नमी के खिलाफ पर्याप्त प्रतिरोध प्रदान करना चाहिए।
6 **स्थायित्व (Durability):** टूट-फूट और रासायनिक क्रिया का प्रतिरोध
7 आग प्रतिरोधी (Fire resistant)
8 रखरखाव देने में आसान (Easy to give maintenance)
9 नीरव जबकि लेन जो फर्श का उपयोग कर रहा है।
10 गैर फिसलन वाली सतह लेकिन आसानी से साफ करने के लिए पर्याप्त चिकनी

फर्श के अवयव (Components of Floor): फर्श दो आवश्यक घटकों से बना है।

1 **सब फ्लोर** - बेस कोर्स या फ्लोर बेस
2 फर्श को ढंकना, या बस फर्श।

उप तल (Sub Floor): यह फर्श को ढकने के लिए उचित समर्थन प्रदान करता है और इसके द्वारा अत्यधिक भार वहन किया जाता है।

फर्श को ढंकना (Floor covering): यह एक चिकनी, साफ, अभेद्य और टिकाऊ सतह प्रदान करता है।

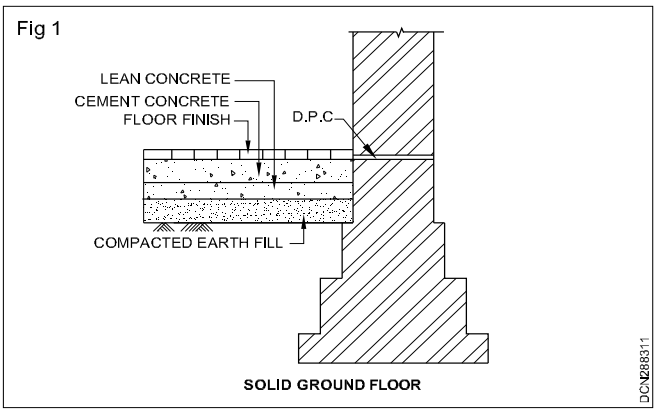
फर्श के प्रकार (Types of floor)

फर्श मुख्य रूप से दो में विभाजित है:

1 भूतल (Ground Floor)
2 ऊपरी मंजिल (Upper floor)

भूतल (Ground floor)(तहखाने का तल- basement floor) (Fig1)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



जमीन की सतह पर सीधे आराम करने वाले फर्श को भूतल के रूप में जाना जाता है। उन्हें एक मंजिल के प्रावधान की आवश्यकता नहीं है। भूतल की प्रमुख समस्याएं नम अपवर्जन और थर्मल इन्सुलेशन हैं। इस प्रयोजन के लिए इसे आमतौर पर 1:4:8 का आधार कंक्रीट प्रदान किया जाता है।

भूतल के लिए प्रयुक्त सामग्री (Material used for ground floor)

मिट्टी के फर्श (Mud floors)

1 ऐसा फर्श सस्ता, सख्त और काफी अभेद्य होता है।

2 निर्माण में आसान और बनाए रखने में आसान

3 इसमें अच्छा थर्मल इन्सुलेशन गुण है।

4 एक अच्छी तरह से तैयार जमीन पर, एक 25 cm मोटी चुनी हुई नम मिट्टी (ज्यादातर अभेद्य) फैली हुई है और फिर 15 cm की सघन मोटाई प्राप्त करने के लिए अच्छी तरह से घुमाया जाता है।

5 सूखने के कारण दरारों को रोकने के लिए, कटा हुआ भूसा थोड़ी मात्रा में नम मिट्टी में मिलाने से पहले मिलाया जाता है।

6 कभी-कभी गाय के गोबर को मिट्टी में मिला दिया जाता है और इस मिश्रण की एक पतली परत को संकुचित परत पर फैला दिया जाता है।

7 कभी-कभी सीमेंट-गाय-गोबर (1:2 से 1:3) का पतला पेंट लगाया जाता है।

मुरम फर्श (Muram floors)

1 मुरम बाध्यकारी सामग्री के साथ विघटित चट्टान का एक रूप है।

2 इस तरह के फर्श के निर्माण के लिए तैयार उप ग्रेड के ऊपर मुरम की 15 cm मोटी परत बिछाई जाती है।

3 इसके ऊपर मुरम पाउडर की 2.5 सेंटीमीटर मोटी परत बिछाई जाती है और इसके ऊपर पानी छिड़का जाता है।

4 फिर सतह को अच्छी तरह से घुमाया जाता है।

5 रैमिंग के बाद, सतह को पानी की 6 mm पतली फिल्म से संतृप्त किया जाता है

6 जब तक मुरम की मलाई ऊपर न उठ जाए, तब तक कामगारों के पांवों के नीचे की सतह को कुएं से रौंदा गया।

7 सतह को समतल किया जाता है और फिर उस अवस्था में एक दिन के लिए रखा जाता है, और फिर लकड़ी के लट्ठों से फिर से घुमाया जाता है।

8 फिर सतह को गोबर के पतले लेप के साथ लिप्त या रगड़ा जाता है और दो दिनों के लिए, सुबह के घंटों के दौरान फिर से रगड़ा जाता है।

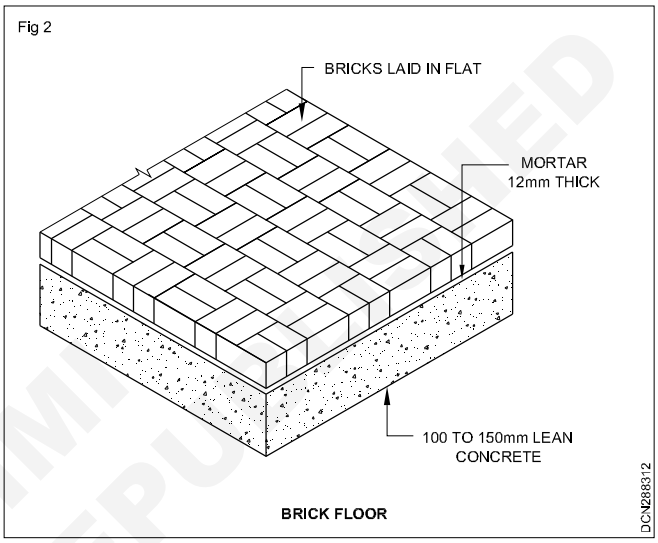
9 अंत में, सतह पर मिट्टी-गोबर के मिश्रण का लेप लगाया जाता है।

ईंट के फर्श (Brick floors)(Fig 2)

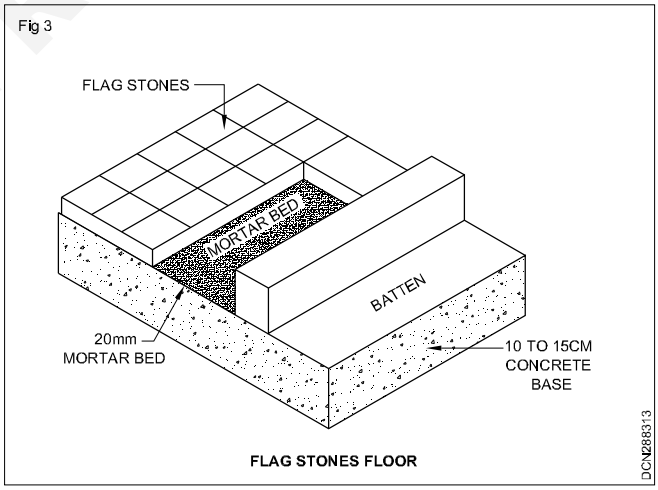
1 इन मंजिलों का उपयोग सस्ते प्रकार के निर्माण जैसे स्टोर, गोदाम, वेयरहाउ आदि में किया जाता है।

2 उपयोग की जाने वाली ईंट एक समान आकार और रंग और अच्छी गुणवत्ता की होनी चाहिए।

3 इसमें ईंट की परत (फ्लैट या किनारे पर) होती है जो 1:8:16 के 10 से 15 cm मोटी PPC से अधिक होती है।



फ्लैग स्टोन फ्लोर (Flag Stone Floor)(Fig 3)



1 फ्लैगस्टोन 2 cm से 4 cm मोटाई में उपलब्ध कोई भी लेमिनेटेड बलुआ पत्थर है।

2 पत्थर के स्लैब कंक्रीट के आधार पर रखे गए हैं।

3 उप-मिट्टी को अच्छी तरह से संकुचित किया जाता है, जिसके ऊपर 10 से 15 cm मोटी चूना कंक्रीट या लीन सीमेंट कंक्रीट बिछाई जाती है।

4 फ्लैगस्टोन (पत्थर के स्लैब) को फिर बेड मोर्टार की 20 से 25 mm मोटी परत पर बिछाया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5 स्लैब बिछाने में, दो तिरछे विपरीत कोनों से काम शुरू किया जाता है और दोनों तरफ से ऊपर लाया जाता है।

6 एक तार को पहले दो कोने वाले स्लैब के बीच सही स्तर तक फैलाया जाता है।

7 फिर अन्य स्लैब इस प्रकार बिछाए जाते हैं कि उनके शीर्ष तार को छूते हैं।

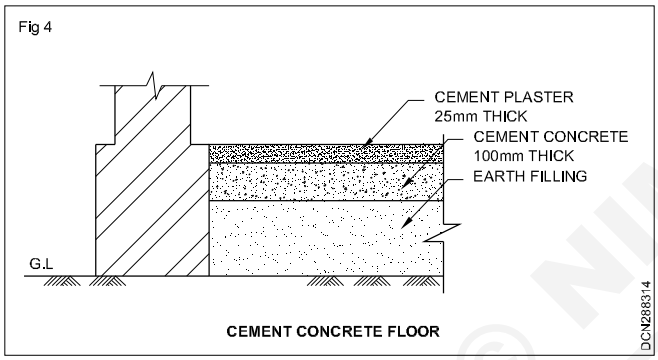
8 यदि कोई विशेष स्लैब स्ट्रिंग स्तर से नीचे गिरता है, तो उसे कड़े मोर्टार की ताजा परत लगाकर फिर से बिछाया जाता है।

9 जब स्टोन स्लैब को ठीक से सेट किया जाता है, तो जोड़ों में मोर्टार को लगभग 15 से 20 mm की गहराई तक रेक किया जाता है और फिर 1:3 सीमेंट मोर्टार के साथ फ्लश किया जाता है।

10 जल निकासी के लिए सतह पर उचित ढलान दिया गया है।

11 काम ठीक से ठीक हो गया है।

सीमेंट कंक्रीट का फर्श (Cement Concrete floor)(Fig 4)



1 यह आमतौर पर आवासीय, वाणिज्यिक और यहां तक कि औद्योगिक भवनों के लिए उपयोग किया जाता है।

2 यह मध्यम रूप से सस्ता, काफी टिकाऊ और निर्माण में आसान है।

3 फर्श में दो घटक होते हैं (1) बेस कंक्रीट, और (2) टॉपिंग या धारण सतह

4 बेस कोर्स 7.5 से 10 cm मोटा हो सकता है, या तो लीन सीमेंट कंक्रीट (1:3:6 से 1:5:10) या लाइन कंक्रीट में 1:2 लाइन का 40% मोर्टार - रेत (या 1 चूना: 1 सुर्खी) : 1 रेत) और 40 mm नाममात्र आकार के 60% मोटे कुल।

5 बेस कोर्स को अच्छी तरह से जमा हुई मिट्टी पर बिछाया जाता है, और खुरदरी सतह पर समतल किया जाता है।

6 यह ठीक हो जाता है।

7 जब बेस कंक्रीट सख्त हो जाता है, तो उसकी सतह को कड़ी झाड़ू से साफ किया जाता है और अच्छी तरह साफ किया जाता है।

8 इसे डालने के पिछले अधिकार को गीला कर दिया जाता है और अतिरिक्त पानी निकल जाता है।

9 फिर टॉपिंग को वर्गाकार या आयताकार पैनलों में या तो कांच या सादे एस्बेस्टस स्ट्रिप्स का उपयोग करके या मोर्टार बेड पर सेट लकड़ी के बैटन के उपयोग से रखा जाता है।

10 टॉपिंग में एक ही ऑपरेशन में वांछित मोटाई (आमतौर पर 4 cm) तक रखी गई 1:2:4 सीमेंट कंक्रीट होती है। पैनल में।

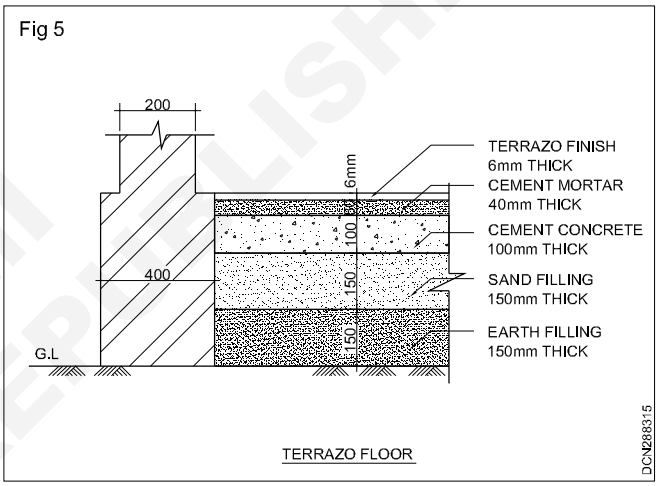
11 टॉपिंग कंक्रीट को एक सीधे किनारे की मदद से समान रूप से फैलाया जाता है, और इसकी सतह को अच्छी तरह से टैंप किया जाता है और लकड़ी के फ्लोट्स के साथ तब तक तैरता रहता है जब तक कि कंक्रीट की क्रीम शीर्ष पर न आ जाए।

12 स्टील ट्रॉवेल का उपयोग ऊपरी सतह को चिकना और पूर्ण करने के लिए किया जाता है।

13 तैयार सतह को 12 से 20 घंटों के लिए धूप, बारिश और अन्य नुकसानों से सुरक्षित रखा जाता है।

14 फिर सतह को 7 से 14 दिनों की अवधि के लिए ठीक से ठीक किया जाता है।

टेराज़ो फर्श (Terazzo floor)(Fig 5)



1 इस मंजिल में विभिन्न रंगों के संगमरमर के चिप्स समुच्चय के रूप में उपयोग किए जाते हैं।

2 टेराज़ो मिश्रण का अनुपात आम तौर पर 1:2 से 1:3 होता है, यानी सीमेंट का एक हिस्सा मात्रा के हिसाब से मार्बल चिप्स के दो से तीन भाग

3 75 cm मोटी आधार कंक्रीट की सतह तैयार करें ।

4 इस सीमेंट मोर्टार के ऊपर 34 mm मोटा 1:3 बिछाया गया है, और इस पर ज़िगज़ैग लाइन का बाजार है। प्रभाव के लिए सतह ठीक हो जाती है

5 सीमेंट और मार्बल चिप्स को अच्छी तरह से गीला किया जाता है और 20 mm की मोटाई के लिए बिछाया जाता है।

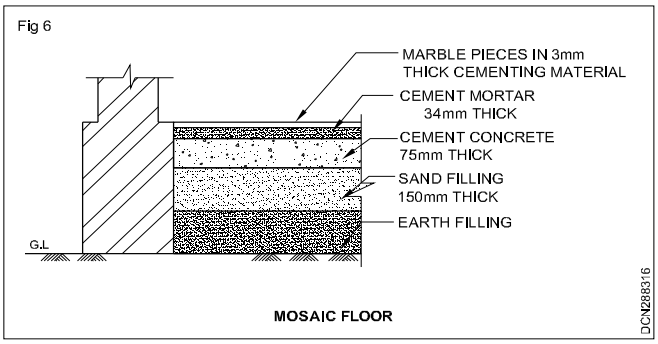
6 पॉलिशिंग का पहला कोट मोटे कार्बोरिंडम स्टोन द्वारा किया जाता है, दूसरा कोट बारीक दानेदार कार्बोरिंडम स्टोन द्वारा किया जाता है।

7 चमकदार सतह पाने के लिए मोम को पॉलिशिंग के अंतिम कोट के रूप में लगाया जाता है

8 यह मंजिल आमतौर पर आवासीय भवनों, स्नान कक्ष, क्लॉक रूम आदि के लिए उपयोग की जाती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मोज़ेक फर्श (Mosaic floor)(Fig 6)



1 मोज़ेक फ़र्श अलग-अलग पैटर्न में व्यवस्थित चाइना ग्लेज़्ड या सीमेंट, या संगमरमर के टूटे हुए टाइलों के छोटे टुकड़ों से बना है।

2 इन टुकड़ों को मनचाहे आकार और माप में काटा जाता है।

3 कंक्रीट के फर्श के मामले में एक ठोस आधार तैयार किया जाता है, और इसके ऊपर 5 से 8 cm चूना-सुर्खी मोर्टार फैला और समतल किया जाता है।

4 इस पर एक 3 mm मोटी सीमेंटिंग सामग्री, बुझे हुए चूने के दो भागों, पावर्ड मार्बल के एक भाग और पुज़ोलाना सामग्री के एक भाग की तुलना में पाट के रूप में फैली हुई है और लगभग 4 घंटे के लिए सूखने के लिए छोड़ दी जाती है।

5 टूटी हुई टाइलों के छोटे टुकड़े या विभिन्न रंगों के संगमरमर के टुकड़े निश्चित पैटर्न में व्यवस्थित होते हैं और सीमेंटिंग परत में अंकित होते हैं।

6 सतह को एक पत्थर के रोलर द्वारा धीरे से घुमाया जाता है।

7 सतह पर पानी छिड़कें।

8 सतह को 1 दिन के लिए सूखने दिया जाता है, और उसके बाद, झांवां से रगड़ा जाता है।

9 सतह पॉलिश की हुई चिकनी होती है

10 उपयोग से पहले फर्श को दो सप्ताह तक सूखने दिया जाता है।

टाइल वाले फर्श (Tiled floors)

1 सबसे पहले समतल सख्त क्यारी या 15 cm मोटी PCC तैयार की जाती है।

2 इस बेड के ऊपर सीमेंट मोर्टार 1:1 की पतली परत बिछाई जाती है।

3 फिर सीमेंट कंक्रीट या मिट्टी के बर्तनों की पूर्व-कास्ट टाइलें सावधानी से रखी जाती हैं, जो जोड़ों को मोर्टार से भरती हैं, जो आमतौर पर कागज की मोटी होती हैं।

4 अतिरिक्त सीमेंट को मिटा दिया जाता है और जोड़ों को आरी की धूल से साफ किया जाता है। तराई के बाद सतह को रगड़ कर पॉलिश किया जाता है।

संगमरमर (Marble)

1 यह एक बेहतर प्रकार का फर्श है, जिसका उपयोग आवासीय भवनों, अस्पतालों, अभयारण्यों, मंदिरों आदि में किया जाता है। जहां अतिरिक्त सफाई एक आवश्यक आवश्यकता है।

2 संगमरमर के स्लैब को विभिन्न आकारों में रखा जा सकता है, आमतौर पर आयताकार या चौकोर आकार में।

3 बेस कंक्रीट उसी तरह तैयार किया जाता है जैसे कंक्रीट फर्श के लिए।

4 बेस कंक्रीट के ऊपर, 1:4 सीमेंट रेत मिश्रण या (चूना पुट्टी) का 20 mm मोटा आधार मोर्टार: 1 (सुर्खी): 1 (मोटे रेत) मिश्रण प्रत्येक व्यक्तिगत स्लैब के क्षेत्र में फैला हुआ है।

5 फिर संगमरमर की पटिया को ऊपर उठाया जाता है, और आधार मोर्टार के खोखले में ताजा मोर्टार डाला जाता है।

6 मोर्टार को थोड़ा सख्त होने दिया जाता है, उस पर सीमेंट का घोल फैला दिया जाता है, पहले से बिछाई गई स्लैब के किनारों को सीमेंट के घोल से लगाया जाता है, और फिर संगमरमर के स्लैब को स्थिति में रखा जाता है।

7 इसे धीरे से लकड़ी के मैलेट से धकेला जाता है ताकि सीमेंट का पेस्ट बाहर निकल जाए। इसे कपड़े से साफ किया जाता है।

8 पक्का क्षेत्र लगभग एक सप्ताह तक सही से ठीक हो जाता है।

ग्रैनोलिथिक फर्श (Granolithic floors)

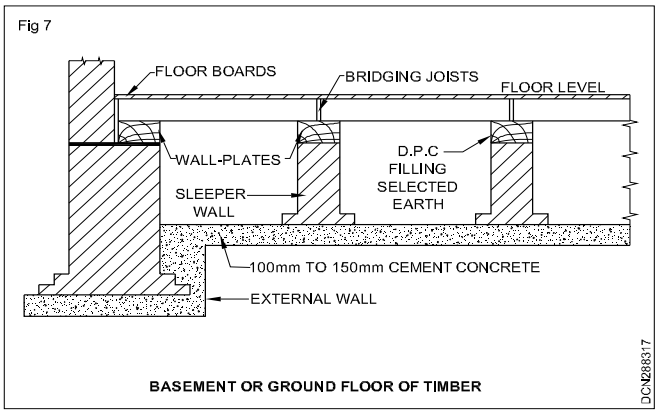
1 यह एक तैयार कोट है, जो एक ठोस सतह पर प्रदान किया जाता है।

2 प्रयुक्त कंक्रीट मिश्रण 1:1:2 या 1:1:3 है। और उपयोग किए जाने वाले मिलवा बेसाल्ट, चूना पत्थर या क्वार्ट्ज गाद हो सकते हैं।

3 एक अखंड निर्माण प्राप्त करने के लिए बेस कंक्रीट को सेट करने से पहले कंक्रीट की ग्रैनोलिथिक परत रखी जाती है।

4 परिष्करण की न्यूनतम मोटाई 12 mm होनी चाहिए।

लकड़ी के फर्श (Wooden floors)(Fig 7)



1 पहाड़ी क्षेत्रों में जहां लकड़ी अधिक मात्रा में उपलब्ध होती है और दूसरी ओर नम जलवायु होती है, वहां लकड़ी के फर्श का उपयोग किया जाता है।

2 इनका उपयोग डांसिंग हॉल, ऑडिटोरियम आदि में भी किया जाता है।

3 फर्श के लिए उपयोग की जाने वाली लकड़ी सबसे अच्छी गुणवत्ता की, अच्छी तरह से संशोषित और दरारों, गांठों, खामियों और अन्य दोषों से मुक्त होनी चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डामर का फर्श (Asphalt floor)

1 डामर फर्श को विभिन्न रंगों और विभिन्न रूपों में बनाया जा सकता है।

2 डामर टाइलें, जो प्राकृतिक डामर, बिटुमेन, एस्बेस्टस फाइबर और खनिज वर्णक से निर्मित होती हैं, विभिन्न आकारों और विभिन्न रंगों में उपलब्ध हैं।

3 डामर टेराज़ो संगमरमर के चिप्स के साथ काले या रंगीन डामर के संयोजन से बनता है।

4 इस टेराज़ो को गर्म रखा जाता है और सतह को ट्रॉवेल से चिकना किया जाता है।

5 डामर का फर्श वाटर प्रूफ (कोई जगह नहीं), वर्मिन प्रूफ, धूल रहित और जोड़ रहित है।

6 इसका उपयोग डेयरियों, ब्रुअरीज, अस्पतालों, दुकानों, रेस्तरां, लोडिंग प्लेटफॉर्म, स्विमिंग पूल, छत आदि के मामले में भारी पहनने के अधीन सतह के लिए किया जाता है।

रबड़ का फर्श (Rubber floor)

1 इसमें विभिन्न प्रकार के पैटर्न और रंगों में रबड़ की चादरें या टाइलें होती हैं।

2 शीट या टाइल का निर्माण शुद्ध रबर को फिलर्स जैसे कॉटन फाइबर, दानेदार कॉर्क या एस्बेस्टस फाइबर के साथ मिलाकर किया जाता है।

3 चादरें या टाइलें उपयुक्त चिपकने के माध्यम से कंक्रीट के आधार या लकड़ी से जुड़ी होती हैं।

4 रबर फर्श लचीला और शोर प्रूफ है।

5 हालांकि, वे महंगे हैं।

6 इनका उपयोग केवल कार्यालय या सार्वजनिक भवन में ही किया जाता है।

लिनोलियम फर्श (Linoleum floor)

1 यह एक आवरण है जो रोल में उपलब्ध होता है, और जो सीधे कंक्रीट या लकड़ी के फर्श पर फैला होता है।

2 लिनोलियम शीट गोंद, रेजिन, रंगद्रव्य, लकड़ी का बुरादा, कॉर्क धूल और अन्य भराव सामग्री में ऑक्सीकृत अलसी के तेल को मिलाकर निर्मित होती है।

3 चादरें या तो सादे या मुद्रित हैं, और 2 से 6 mm मोटाई और 2 से 4 मीटर चौड़ाई में उपलब्ध हैं।

4 लिनोलियम टाइलें भी उपलब्ध हैं, जिन्हें अलग-अलग पैटर्न में कंक्रीट बेस या लकड़ी के फर्श पर तय (या सरेस से जोड़ा हुआ) किया जा सकता है।

5 लिनोलियम शीट को या तो इस तरह फैलाया जाता है, या संतृप्त महसूस की एक परत डालकर आधार से चिपकाया जा सकता है।

6 लिनोलियम कवरिंग आकर्षक, लचीला, टिकाऊ और सस्ते हैं, और इन्हें बहुत आसानी से साफ किया जा सकता है।

7 हालांकि, कुछ समय के लिए गीला या नम रखने पर यह सड़ जाता है।

8 इसलिए, इसका उपयोग स्नान कक्ष, रसोई आदि के लिए नहीं किया जा सकता है।

कॉर्क फर्श (Cork floor)

1 इस प्रकार का फर्श पूरी तरह से नीरव है, और पुस्तकालयों, थिएटरों, कला दीर्घाओं, प्रसारण स्टेशन आदि में उपयोग किया जाता है।

2 कॉर्क जो कॉर्क ओक के पेड़ की बाहरी छाल है, कॉर्क कालीन और कॉर्क टाइल्स के रूप में उपलब्ध है।

3 यह संतृप्त फेल्ट की एक परत डालने के द्वारा ठोस आधार के लिए तय किया गया है।

4 कॉर्क कालीन अलसी के तेल के साथ कॉर्क के दानों को गर्म करके और कैनवास पर रोल करके इसे संपीड़ित करके निर्मित किया जाता है।

5 कॉर्क टाइलें उच्च ग्रेड कॉर्क या शीयरिंग से निर्मित होती हैं जिन्हें मॉड्यूल में 12 mm की मोटाई में संपीड़ित किया जाता है और बाद में बेक किया जाता है।

कांच का फर्श (Glass floor)(Fig 8)

1 यह विशेष प्रयोजन फर्श है, जिसका उपयोग उन परिस्थितियों में किया जाता है जहां ऊपरी मंजिल से निचली मंजिल तक प्रकाश संचारित करना वांछित होता है, और विशेष रूप से ऊपरी मंजिल से बेसमेंट में प्रकाश को स्वीकार करने के लिए।

2 स्ट्रक्चरल ग्लास टाइल या स्लैब के रूप में उपलब्ध है, जिसकी मोटाई 12 से 30 mm तक होती है।

3 ये निकट दूरी वाले फ्रेमों में तय किए गए हैं ताकि कांच और फ्रेम प्रत्याशित भार को बनाए रख सकें।

4 कांच का फर्श बहुत महंगा है, और आमतौर पर इसका उपयोग नहीं किया जाता है।

प्लास्टिक या पीवीसी फर्श (Plastic or PVC floor)

1 यह प्लास्टिक सामग्री से बना है, जिसे पॉली विनील क्लोराइड (P.V.C) कहा जाता है, जिसे विभिन्न आकारों और विभिन्न रंगों की टाइलों के रूप में निर्मित किया जाता है।

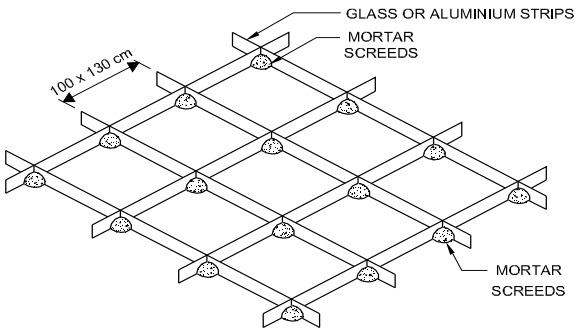
2 ये टाइलें अब सभी आवासीय और गैर-आवासीय भवनों में व्यापक रूप से उपयोग की जाती हैं।

3 टाइलें कंक्रीट के आधार पर रखी गई हैं।

4 निर्दिष्ट बनावट का चिपकने वाले आधार पर और साथ ही P.V.C टाइल के पीछे एक नोकदार ट्रॉवेल की मदद से लगाया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8



METHOD OF FIXING GLASS STRIPS FOR CONCRETE FLOOR

5 टाइल तब बिछाई जाती है जब चिपकने वाला पर्याप्त रूप से सेट हो जाता है (जैसे कि इसके आवेदन के 30 मिनट के भीतर); इसे 5 किलो वजन के लकड़ी के रोलर की मदद से धीरे से दबाया जाता है और बाहर निकलने वाला चिपकने वाला मिटा दिया जाता है।

6 उपयोग करने से पहले फर्श को गर्म साबुन के पानी से धोया जाता है। P.V.C टाइल फर्श लचीला, चिकना, अच्छा दिखने वाला है और इसे आसानी से साफ किया जा सकता है।

7 हालांकि, यह महंगा और फिसलन भरा है, और जलती हुई वस्तुओं के अनुबंध में होने पर बहुत आसानी से क्षतिग्रस्त हो सकता है।

ऊपरी तल (Upper floors)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **ऊपरी मंजिल को परिभाषित करें**
- **ऊपरी मंजिल का उद्देश्य**
- **ऊपरी मंजिलों के प्रकार**
- **मंजिल का चुनाव।**

परिचय (Introduction): एक ऊपरी मंजिल मूल रूप से एक प्रमुख संरचनात्मक तत्व है, और एक इमारत का सामान्य संरचनात्मक डिजाइन फर्श के प्रकार की पसंद को बहुत प्रभावित करेगा। ऊपरी मंजिल या तो दीवारों पर या स्तंभों पर समर्थित हैं; इसलिए, उनके पास ताकत और स्थिरता की प्रमुख समस्याएं हैं।

ऊपरी मंजिलों का संरचनात्मक डिजाइन ऐसा होना चाहिए जो स्वयं वजन और विभाजन आदि के वजन के अलावा भवन के उपयोग द्वारा स्थापित भार का समर्थन करने के लिए हो। हालांकि, फर्श सामग्री व्यावहारिक रूप से वही है जो भूतल के लिए उपयोग की जाती है।

परिभाषा (Definition): भूतल के ऊपर बनी मंजिलों को ऊपरी मंजिलों के रूप में जाना जाता है।

उद्देश्य (Purpose): एक के ऊपर एक प्रतिबंधित स्थान में अधिक आवास बनाना और एक इमारत के रहने वालों, फर्नीचर और उपकरणों के लिए सहायता प्रदान करना।

फर्श के प्रकार (Types of floor): फर्श को सामग्री के प्रकार और निर्माण के आधार पर नीचे वर्गीकृत किया गया है।

इमारती लकड़ी का फर्श (Timber Floor): इस प्रकार के फर्श को पहाड़ी क्षेत्रों में पसंद किया जाता है जहाँ लकड़ी आसानी से उपलब्ध होती है, आमतौर पर इसका उपयोग सभागारों में किया जाता है जहाँ नृत्य या नाटक किए जाते हैं.

मंजिलों (Floors)

लकड़ी के फर्श

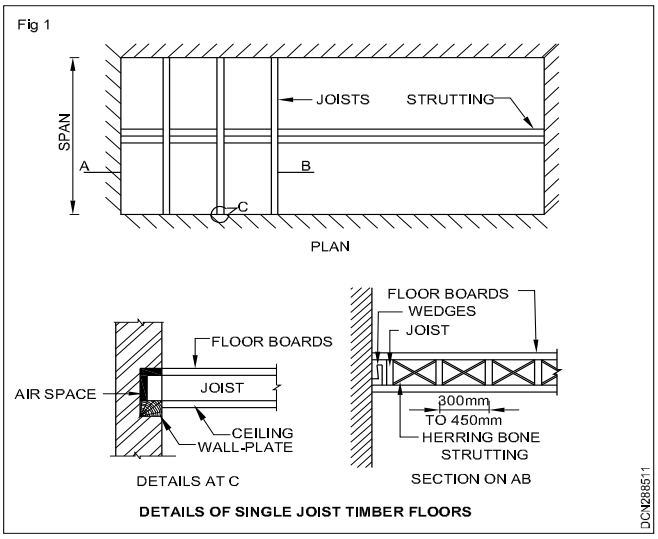
- सिंगल ज्वाइंट फ्लोर
- डबल संयुक्त लकड़ी का फर्श
- फ्रेमयुक्त या ट्रिपल जॉइस्ट फ्लोर

समग्र फर्श

- डबल निकला हुआ किनारा पत्थर का फर्श
- फिलर जोइस्ट फ्लोर
- जैक आर्च फ्लोर
- R.C.C फ्लोर
- खोखला ब्लॉक या रिब फ्लोर
- प्री-कास्ट कंक्रीट फ्लोर

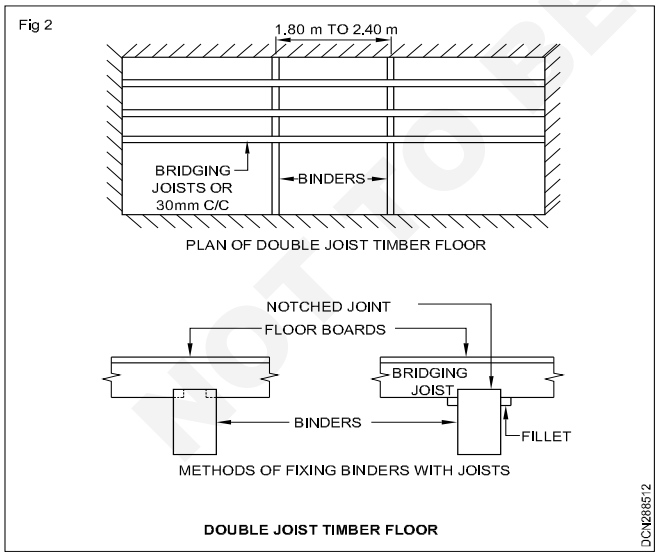
NOT TO BE PUBLISHED © NIMI

सिंगल जॉइस्ट टिम्बर फ्लोर (Single joist timber floor) (Fig 1)



- इसे 3.6 वर्ग मीटर की अधिकतम अवधि के लिए अपनाया गया है
- इन मंजिलों में सिंगल जॉइस्ट होते हैं जो फ्लोर बोर्ड के नीचे होते हैं।
- जॉयिस्ट आमतौर पर केंद्र से केंद्र की दूरी 300 mm से 450 mm की दूरी पर होते हैं।
- जॉयिस्टों को उनके सिरों पर दीवार-प्लेटों पर सहारा दिया जाता है।
- जब जॉइस्ट की अवधि लगभग 2.4 मीटर से अधिक हो जाती है, तो हेरिंग बोन स्ट्रटिंग प्रदान की जाती है।
- इस स्ट्रट्स के सिरे जॉयिस्ट्स पर लगे होते हैं।
- अंत में दीवार और जोइस्ट के बीच में वेजेज दिए गए हैं।

B डबल जॉइस्ट टिम्बर फ्लोर (Double joist timber floor) (Fig 2)



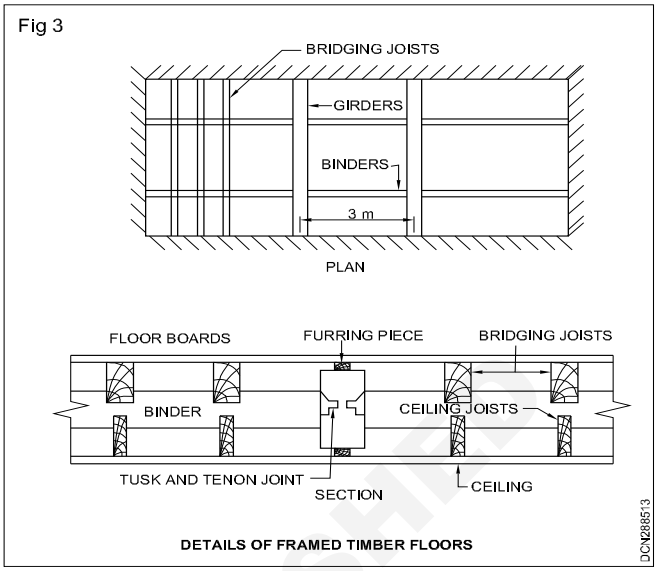
1 यह सिंगल जॉइस्ट टिम्बर फ्लोर से अधिक मजबूत है। अवधि 7.5m. तक है

2 इस प्रकार के फर्श में, मध्यवर्ती समर्थन, जिसे बाइंडर के रूप में जाना जाता है, ब्रिजिंग जॉइस्ट के लिए प्रदान किया जाता है।

3 बाइंडरों का सिरा लकड़ी के पत्थर के ब्लॉकों पर टिका होता है।``

C फ़्रेमयुक्त या ट्रिपल जॉइस्ट टिम्बर फ्लोर (Framed or triple joist timber floor)(Fig 3)

1 यह 7.5 वर्ग मीटर से अधिक की अवधि के लिए उपयुक्त है



2 इस प्रकार के फर्शों में, मध्यवर्ती समर्थन, जिसे गर्डर्स के रूप में जाना जाता है, को बाइंडरों को सहारा देने के लिए प्रदान किया जाता है।

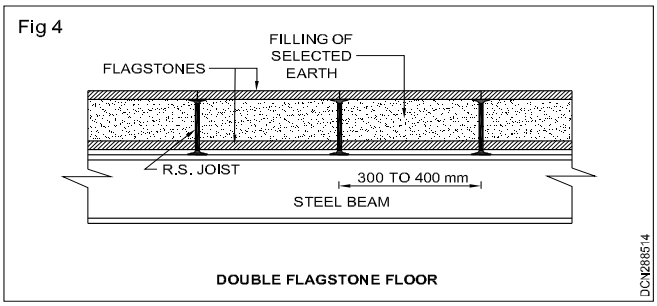
3 गर्डरों को केंद्र से केंद्र की दूरी पर 3 मीटर की दूरी पर रखा जाता है।

4 बाइंडरों के सिरे लोहे के रकाब पर टिके होते हैं जो गर्डरों से जुड़े होते हैं।

5 गर्डरों के सिरे दीवारों पर पत्थर या कंक्रीट के टेम्प्लेट पर टिके होते हैं।

मिश्रित फर्श (Composite floor): यदि फर्श एक से अधिक सामग्री से बने होते हैं, तो उन्हें मिश्रित फर्श के रूप में जाना जाता है। यह लकड़ी के फर्श की तुलना में अधिक आग प्रतिरोधी और ध्वनिरोधी है। इसे आसानी से साफ किया जा सकता है और इसमें बेहतर हाइजीनिक गुण होते हैं। इसे लंबे समय तक अपनाया जा सकता है।

A - डबल फ्लैगस्टोन फर्श (Double flagstone floor) (Fig 4)



1 दो परतों के फ्लैगस्टोन का उपयोग किया जाता है।

2 यदि स्पैन लगभग 4 मीटर है तो केवल स्टील जॉइस्ट प्रदान किए जाते हैं।

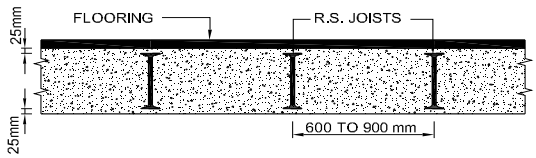
3 फ्लैग स्टोन की ऊपरी परत समाप्त हो गई है।

B - फिलर जॉइस्ट फ्लोर (Filler joist floor)(Fig 5)

1 R J J के छोटे खंड कंक्रीट में रखे गए हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



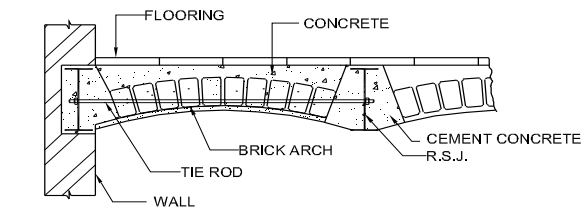
FILLER JOIST FLOOR

2 जॉयिस्ट या तो दीवार पर या स्टील बीम पर आराम कर सकते हैं।

3 जोइस्ट सुदृढीकरण के रूप में कार्य करते हैं।

4 कंक्रीट पूरी तरह से जॉयिस्ट को घेर लेना चाहिए।

Fig 6



BRICK JACK ARCH FLOOR

C - जैक आर्च फ्लोर (Jack arch floor)(Fig 6)

1 ईंट या कंक्रीट मेहराब का निर्माण किया जाता है और वे हल्के स्टील के जॉइस्ट के नीचे निकले हुए किनारे पर टिके होते हैं।

2 जोइस्ट को केंद्र से केंद्र तक लगभग 800 mm से 1200 mm की दूरी पर रखा जाता है।

3 आर्च का राइज 100 mm से 200 mm तक होना चाहिए।

4 क्राउन पर कंक्रीट की न्यूनतम गहराई 150 mm होनी चाहिए।

D - R.C.C. फ्लोर (R.C.C floor)

1 फर्श बनाने के लिए स्टील बार और कंक्रीट का उपयोग किया जाता है। बीम और स्लैब फर्श पर भार के अनुसार डिजाइन किए गए हैं।

2 R.C.C स्लैब के लिए, मोटाई 80 mm से 150 mm तक भिन्न होती है और मुख्य सुदृढीकरण आमतौर पर 9 mm से 12 mm के व्यास के हल्के स्टील बार के रूप में होता है।

3 स्लैब का पाट 4 मीटर या उससे अधिक होने पर R.C.C बीम प्रदान किए जाने हैं।

4 स्टील बार के स्थान, रिक्ति और झुकने का निर्णय सावधानी से किया जाना है।

5 R.C.C का काम कास्ट-इन-सीटू या प्री-कास्ट हो सकता है, पहला काम बहुत आम है।

6 RCC फर्श की सतह पर उपयुक्त फर्श प्रदान किया जा सकता है।

7 R.C.C फर्श कम खर्चीले, टिकाऊ और निर्माण में आसान और अग्निरोधक हैं।

8 हालांकि, वे ध्वनि संचारित करने की संभावना रखते हैं।

9 किसी भी स्थिति में R.C.C फर्श तेजी से अन्य प्रकार के फर्शों की जगह ले रहे हैं।

10 फ्लैट स्लैब में सुदृढीकरण को दो-तरफा प्रणाली या चार-तरफा प्रणाली में व्यवस्थित किया जा सकता है।

11 सामान्य लोडिंग स्थितियों के लिए, सुदृढीकरण की दो-तरफा प्रणाली को आम तौर पर पसंद किया जाता है।

खोखले ब्लॉक या रिब फ्लोर (Hallow block or rib floor)

1 मिट्टी या कंक्रीट के खोखले ब्लॉकों का उपयोग फर्श के स्वयं के वजन को कम करने के लिए किया जाता है।

2 इस प्रकार का फर्श किफायती, अग्निरोधक, ध्वनिरोधी और वजन में हल्का होता है।

3 नलसाजी और विद्त प्रतिष्ठानों को उपस्थिति को प्रभावित किए बिना खोखले ब्लॉकों के माध्यम से आसानी से ले जाया जा सकता है।

4 इन मंजिलों का व्यापक रूप से अस्पतालों, होटलों, स्कूलों, कार्यालयों आदि के निर्माण के लिए उपयोग किया जाता है।

E -प्री-कास्ट कंक्रीट फर्श (Pre-cast concrete floor)

1 प्री-कास्ट कंक्रीट निर्माण तकनीक के विकास के साथ, फर्श के लिए प्री-कास्ट यूनिट तैयार करना संभव है।

2 ये प्री-कास्ट इकाइयां उपयुक्त आकार में उपलब्ध हैं और इन्हें आसानी से संभाला जा सकता है, परिवहन किया जा सकता है और तय किया जा सकता है।

3 उन्हें या तो दीवारों पर या रोल्ड स्टील जॉइस्ट पर सहारा दिया जा सकता है।

4 प्रत्येक इकाई के किनारों में खांचे होते हैं जिनका उपयोग आसन्न इकाइयों को जोड़ने के लिए किया जाता है।

5 सदस्य वजन में हल्के होते हैं और इसलिए लागत किफायती साबित होती है।

6 वे अग्निरोधक और ध्वनिरोधी हैं।

7 निर्माण के दौरान उन्हें फॉर्मवर्क की आवश्यकता नहीं होती है।

8 उनके पास अच्छा थर्मल इन्सुलेशन है।

फ्लोर का चुनाव (Choice of floor): फ्लोर का चुनाव निर्भर करता है,

1 स्पैन (Span)

2 फर्श पर अधिकतम भार (Maximum load on the floor)

3 निर्माण का प्रकार (Type of construction)

4 सामग्री और उपलब्ध श्रम (Material and labour available)

5 भवन का प्रयोजन या उपयोग (Purpose or use of building)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

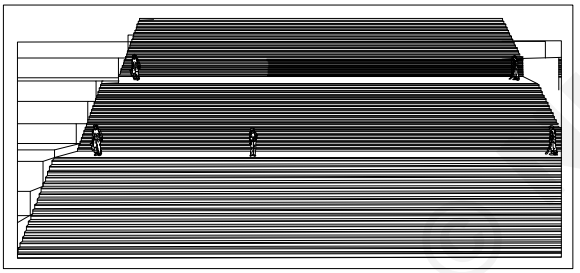
ऊर्ध्वाधर परिवहन (Vertical transportation)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ऊर्ध्वाधर परिवहन के विभिन्न साधनों को सूचीबद्ध करें**
- **रैंप को परिभाषित करें**
- **रैंप की विशेषताओं की व्याख्या करें**
- **प्रयुक्त सामग्री और रैंप का उद्देश्य बताएं**
- **लैडर, सीढ़ी और रैंप के पिचर को व्यक्त करें।**

परिचय (Introduction): ऊर्ध्वाधर परिवहन एक मुहावरा है जिसका उपयोग किसी भवन में फर्शों के बीच यात्रा करने के विभिन्न साधनों का वर्णन करने के लिए किया जाता है। एक से अधिक मंजिल वाले सभी भवनों में ऊर्ध्वाधर परिवहन के कम से कम एक साधन होते हैं। इमारतों को डिजाइन करते समय ऊर्ध्वाधर परिवहन का प्रावधान और स्थिति एक बहुत ही महत्वपूर्ण विचार है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि आग लगने की स्थिति में इमारत के सभी लोग सुरक्षित रूप से बच सकें। (Fig 1)

Fig 1



विभिन्न भवनों में उपयोग किए जाने वाले ऊर्ध्वाधर परिवहन के प्रकार

- रैम्प (Ramps)
- लैडर (Ladder)
- सीढ़ी (Stair)
- लिफ्ट (Lifts / Elevators)
- एस्केलेटर (Escalators)

इन सीढ़ियों में आवासीय भवनों में ऊर्ध्वाधर परिवहन के लिए सबसे अधिक उपयोग किया जाता है, कार्यशालाओं में लिफ्ट वाणिज्यिक भवनों में लिफ्ट और एस्केलेटर हैं।

रैंप (Ramps)

परिभाषा (Definition): एक रैंप एक ढलान वाली सतह है और इसे फर्श के बीच आसान कनेक्शन के लिए सीढ़ी के विकल्प के रूप में अपनाया जाता है। वे विशेष रूप से तब उपयोगी होते हैं जब बड़ी संख्या में लोगों या वाहनों को फर्श से फर्श तक ले जाना होता है।

रैंप की महत्वपूर्ण विशेषताएं इस प्रकार हैं

- न्यूनतम ढलान 10 में 1 है, अधिकतम ढलान 15 में 1 है

Fig 2

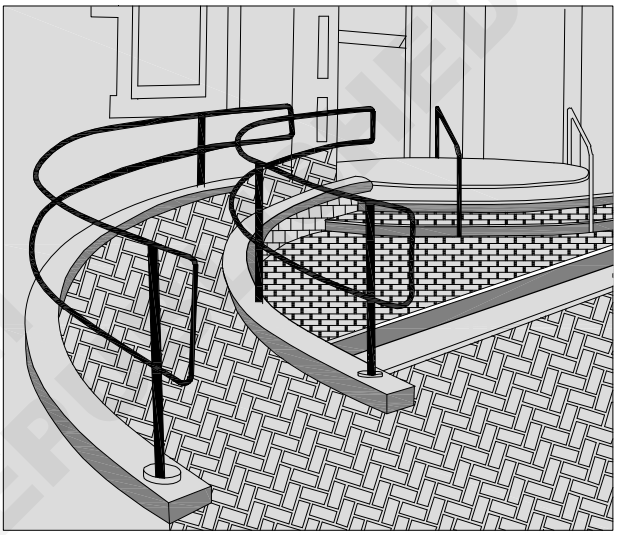
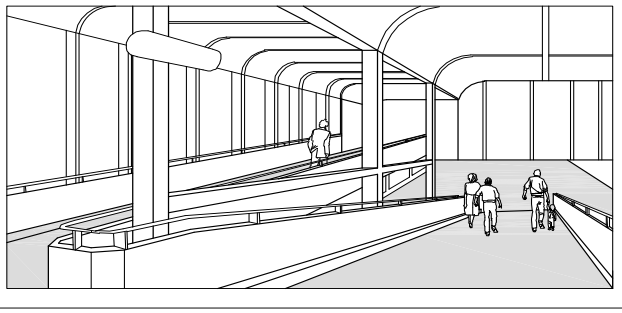
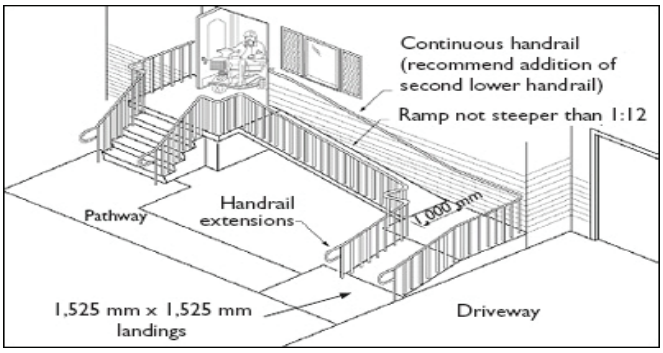


Fig 3





- आकार सीधा नहीं होना चाहिए
- दोनों तरफ हैंड रेल प्रदान की गई
- अस्पताल के लिए रैंप की न्यूनतम चौड़ाई 2.25 मी . होनी चाहिए

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- रैंप जमीनी स्तर पर खुले स्थान से सीधे ऊपरी मंजिल के स्तर तक ले जाता है।
- गैरेज, रेलवे स्टेशन, स्टेडियम, टाउन हॉल, अस्पताल आदि में उपयोग किया जाता है।

सामग्री (Materials): रैंप निर्माण के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्री चट्टान या पत्थर, ईंट, लकड़ी, स्टील, सादा कंक्रीट, प्रबलित कंक्रीट आदि हैं।

उद्देश्य (Purpose): भवन के विभिन्न लेवल के बीच संचार।

वाहनों, विकलांग व्यक्तियों आदि के लिए आसान और आरामदायक परिवहन।

बड़ी इमारतों के लिए सौंदर्य दृश्यों में सुधार करता है।

लैडर (Ladder)(Fig 1) : लकड़ी, धातु या रस्सी की एक संरचना, जिसमें आमतौर पर दो साइडपीस होते हैं, जिसके बीच ऊपर या नीचे चढ़ने का एक साधन बनाने के लिए उपयुक्त दूरी के रूप में बार या डग की एक श्रृंखला निर्धारित की जाती है।

Fig 1

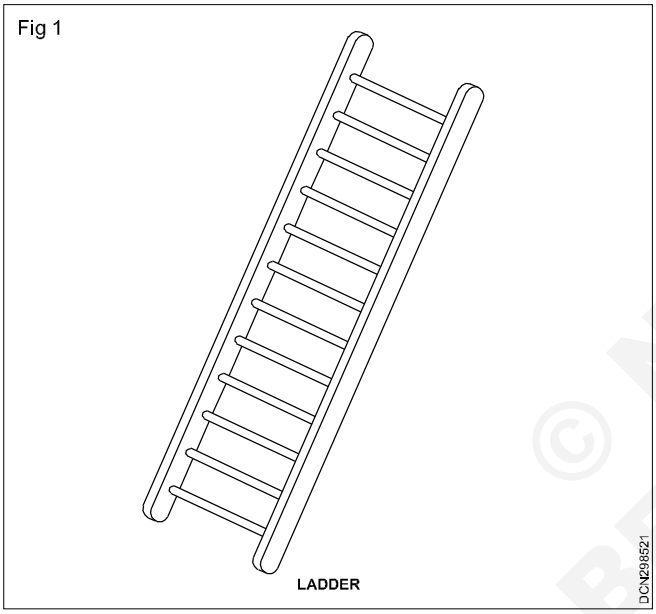
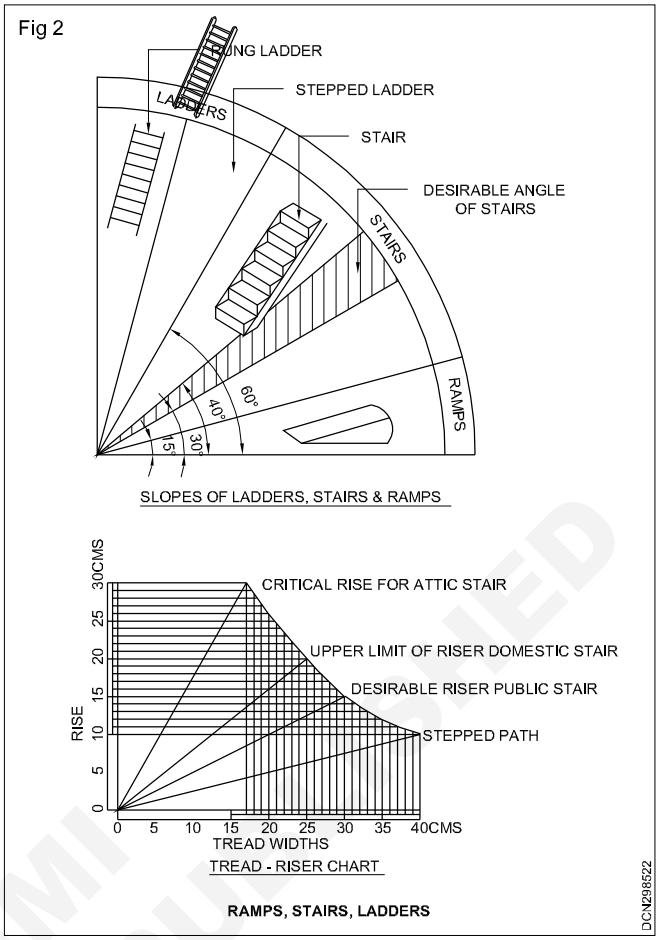


Fig 2



सीढ़ियाँ (Stairs)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सीढ़ी (stair), सोपान (stair case) को परिभाषित करें**
- **तकनीकी शब्दावली को सूचीबद्ध करें**
- **विभिन्न प्रकार की स्लिप को परिभाषित करें।**

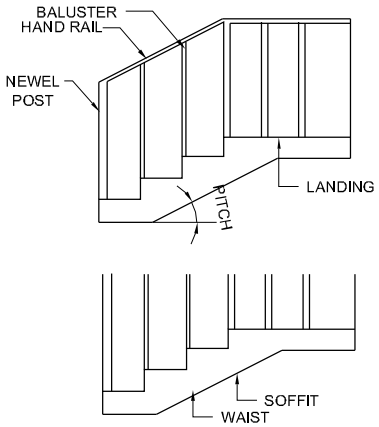
प्रस्तावना (Introduction): एक सीढ़ी एक इमारत के फर्शों के बीच पहुँचने का एक सुविधाजनक साधन है। यह सीढ़ियों की श्रृंखला के साथ तैयार, आसान, आरामदायक और सुरक्षित चढ़ाई/उतरन प्रदान करने के लिए बनाया गया है जो न तो श्रमसाध्य है और न ही सीढ़ी (सीढ़ी) नामक एक बाड़े के भीतर चढ़ना मुश्किल है।

परिभाषा (Definition): एक सीढ़ी को एक इमारत के विभिन्न मंजिलों को जोड़ने के उद्देश्य से उपयुक्त रूप से व्यवस्थित चरणों की एक श्रृंखला के रूप में परिभाषित किया गया है। यह फर्श और लैंडिंग के बीच चढ़ने और उतरने के साधनों को वहन करने के लिए प्रदान किया जाता है। किसी भवन का वह कमरा या घेरा जिसमें सीढ़ी स्थित होती है, सीढ़ी के मामले के रूप में जाना जाता है। सीढ़ी द्वारा कब्जा किए गए उद्घाटन या स्थान को सीढ़ी के रूप में जाना जाता है। यह सभी कमरों तक आसान पहुंच प्रदान करने के लिए उपयुक्त रूप से स्थित होना चाहिए।

सीढ़ी के संबंध में प्रयुक्त तकनीकी शब्दों की परिभाषाएँ हैं: - (Figs 1 & 2)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

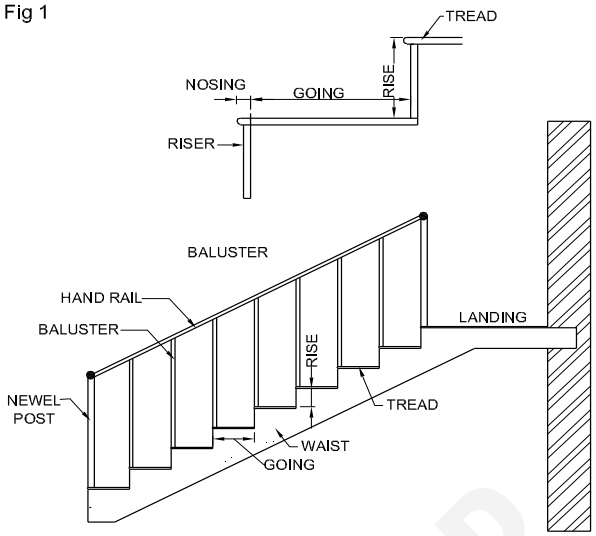
Fig 2



STAIRS

DCN298532

Fig 1



STAIRS

DCN298531

क्र.सं.	शर्तें	परिभाषा
1	ट्रेड	चरण का क्षैतिज ऊपरी भाग
2	गोइंग	लगातार दो उठने वालों के चेहरों के बीच क्षैतिज दूरी
3	राइज़र	स्टेप का वर्टिकल फ्रंट मेंबर
4	राइज	दो क्रमागत ट्रेड के बीच उर्ध्वाधर दूरी
5	फ्लाइट	लैंडिंग के बीच स्टेप्स की श्रृंखला
6	नोसिंग	राइज़र के सतह से परे चलने का प्रोजेक्टिंग हिस्सा
7	स्कोटिआ	कदम की ऊंचाई में सुधार के लिए और नोजिंग एंड को अतिरिक्त ताकत प्रदान करने के लिए नोजिंग के तहत प्रदान की गई अतिरिक्त मोल्डिंग
8	वाकिंग लाइन	एक सीढ़ी पर लोगों की आवाजाही की अनुमानित रेखा। यह रेलिंग के केंद्र से 45 cm की दूरी पर हो सकता है।
9	हेड रूम	एक फ़्लाइट के नाउज़िंग और फ़्लाइट के ठीक ऊपर के निचले भाग के बीच की लंबवत दूरी।
10	रन	एक क्षैतिज तल में सीढ़ी की कुल लंबाई। इसमें लैंडिंग की लंबाई भी शामिल है। (Fig 2)
11	सॉफिट	सीढ़ी के नीचे की सतह
12	वैस्ट	RCC सीढ़ी की स्थिति में मोटाई यदि संरचनात्मक स्लैब है
13	स्ट्रिंगर्स	लकड़ी की सीढ़ियों में झुका हुआ सदस्य सीढ़ियों को सहारा देने के लिए लकड़ी के बीम के रूप में कार्य करता है।
14	स्ट्रिंग	सीढ़ी का झुका हुआ सदस्य जो सीढ़ी के सिरों का समर्थन करता है, स्ट्रिंग के रूप में जाना जाता है।
	a कट या ओपन स्ट्रिंग	कट या खुली स्ट्रिंग में, ऊपरी किनारे को काट दिया जाता है ताकि चरणों के सिरों को प्राप्त किया जा सके: Fig 3 में दिखाया गया है।
	b एक बंद या रखी हुई स्ट्रिंग	बंद या हाउस्ड स्ट्रिंग में, स्टेप्स के सिरों को स्ट्रिंग के सीधे समानांतर किनारों के बीच रखा जाता है जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है
15	पिच	मंजिल के साथ सीढ़ी के झुकाव का कोण।
16	लैंडिंग	दिशा बदलने और उपयोगकर्ताओं के लिए आराम करने के लिए दो उड़ानों के बीच क्षैतिज मंच।
17	बलस्टर	हैंड रेल को सपोर्ट देने के लिए स्ट्रिंग और हैंड रेल के बीच में फिक्स किया गया वर्टिकल मेम्बर

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

18	हैंडरेल	स्ट्रिंग के ऊपर झुकी हुई रेल
19	नेवेल पोस्ट	स्ट्रिंग और रेलिंग के सिरों को जोड़ने के लिए उड़ानों के अंत में रखा गया लंबवत सदस्य।
20	बलुस्ट्रेड या बैरिस्टर	रेलिंग और बालस्टर का संयुक्त ढांचा।

कदम: यह सीढ़ियों का एक हिस्सा है जो चढ़ाई या सभ्य होने की अनुमति देता है जिसमें एक चलने और उठने वाला होता है। एक सीढ़ी चरणों के एक समूह से बनी होती है।

स्टेप्स के प्रकार (Fig 4)

क्र.सं.	शब्दावली	परिभाषा
1	फ्लायर	योजना में आयताकार आकार का साधारण चरण
2	बुल नोज स्टेप	यह योजना में एक गोलाकार चतुर्थांश बनाता है और फ्लाइट के तल पर प्रदान किया जाता है
3	कमोड स्टेप	इस कदम में घुमावदार राइज और ट्रेड है
4	डांसिंग स्टेप	चरण सामान्य केंद्र से विकीर्ण नहीं होता है
5	राउंड एंडेड स्टेप	बुल नोज स्टेप के समान, सिवाय इसके कि इसके सिरे योजना में अर्धवृत्ताकार होते हैं
6	स्प्लेड स्टेप	एक छोर या दोनों सिरों को योजना में दिखाया गया है।
7	वाइन्डर	टेपरिंग स्टेप और फ्लाइट की दिशा बदलने के लिए उपयोग किया जाता है

Fig 3

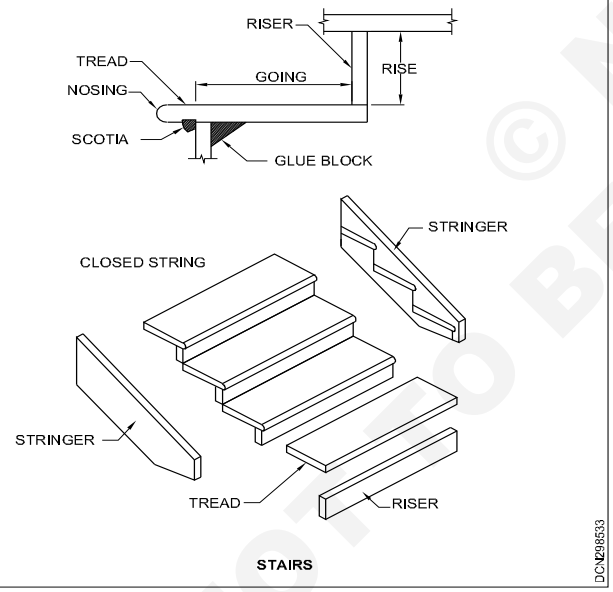
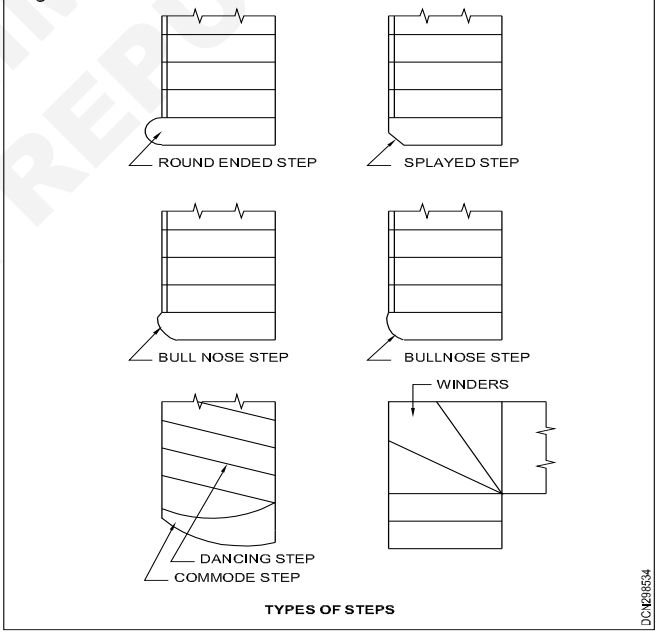


Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आकार के अनुसार सीढ़ियों का वर्गीकरण (Classification of stairs according to shape)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ऊर्ध्वाधर परिवहन के साधनों को वर्गीकृत करें**
- **आकार के अनुसार सीढ़ियों के प्रकारों की व्याख्या करें।**

सीढ़ी (Stair)

सीढ़ियों के प्रकार (Types of stairs): सीढ़ियों को निम्नानुसार वर्गीकृत किया गया है।

A सीधी सीढ़ी (Straight stair)

B टर्निंग सीढ़ी (Turning stair)

C गोलाकार या सर्पिल सीढ़ी (Circular or spiral stair)

D ज्यामितीय सीढ़ी (Geometrical stair)

सीधी सीढ़ियाँ (Straight stair): सीधी सीढ़ी के मामले में सभी सीढ़ियाँ केवल एक ही दिशा में जाती हैं। इस प्रकार की सीढ़ी में एक या अधिक उड़ानें शामिल हो सकती हैं और उनका उपयोग तब किया जाता है जब सीढ़ियों के लिए उपलब्ध स्थान लंबा लेकिन आकार में संकीर्ण होता है। (Fig 1)

B टर्निंग सीढ़ी (Turning stair): सीढ़ियां मुड़ने की स्थिति में फ्लाइट टर्न लेती है।

सामान्य प्रकार की टर्निंग सीढ़ी का वर्णन नीचे किया गया है।

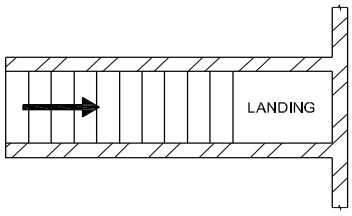
1 क्वार्टर-मोड़ सीढ़ी (Quarter-turn stair)

i द्विभाजित सीढ़ी (Biffurcated stair)

ii आधा मोड़ सीढ़ी (Half-turn stair)

iii 3-क्वार्टर-मोड़ सीढ़ी (3-Quarter-turn stair)

Fig 1

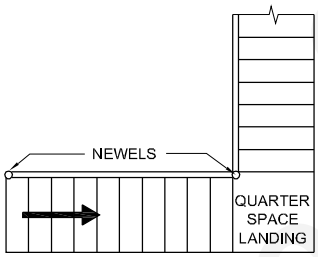


STRAIGHT STAIR

DCN298611

i क्वार्टर-मोड़ सीढ़ी (Quarter-turn stair)(Fig 2) : एक समकोण से मुड़ने वाली सीढ़ी को चौथाई-मोड़ सीढ़ी के रूप में जाना जाता है।

Fig 2



QUARTER - TURN STAIR

DCN298612

द्विभाजित सीढ़ी (Biffurcated stair)(Fig 3) : यदि एक चौथाई मोड़ सीढ़ी को दो उड़ानों में विभाजित किया जाता है। एक लैंडिंग पर जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, इसे बफरकेटेड सीढ़ी के रूप में जाना जाता है।

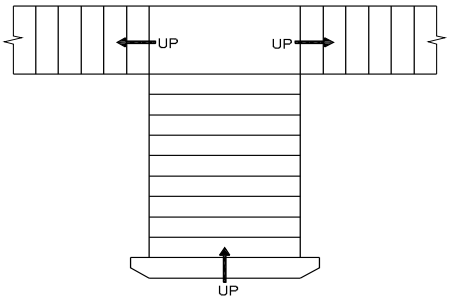
ii हाफ-टर्न सीढ़ी (Half-turn stair): दो समकोण से मुड़ने वाली सीढ़ी को हाफ-टर्न सीढ़ी कहा जाता है। एक आधा मोड़ सीढ़ी कुत्ते के पैर वाली सीढ़ी हो सकती है, और नई सीढ़ी खोल सकती है।

a कुत्ते के पैर वाली सीढ़ी (Dog-legged stair)

b ओपन-न्यूवेल सीढ़ी (Open-newel stair)

a कुत्ते की टांगों वाली सीढ़ी (Dog-legged stair)(Fig 4) : सीढ़ी इसकी उड़ानें विपरीत दिशाओं में चलती है और अंतरिक्ष योजना में उनके बीच कोई जगह नहीं है। सीढ़ियाँ उपयोगी होती हैं जहाँ सीढ़ी के मामले के लिए उपलब्ध स्थान की कुल चौड़ाई सीढ़ी की चौड़ाई के दोगुने के बराबर होती है।

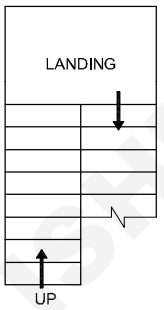
Fig 3



BIFURCATED STAIR

DCN298613

Fig 4

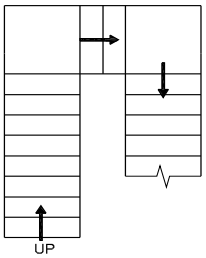


DOG LEGGED STAIR

DC20N298614

b खुली नई सीढ़ी (Open newel stair)(Fig 5) : एक खुली नई सीढ़ी के मामले में योजना में उड़ानों के बीच एक वैल या ओपनिंग है। यह कुआं आयताकार या कोई ज्यामितीय आकार का हो सकता है और इसका उपयोग लिफ्ट लगाने के लिए किया जा सकता है। ये सीढ़ियाँ उपयोगी होती हैं जहाँ सीढ़ी के लिए उपलब्ध स्थान की कुल चौड़ाई सीढ़ी की चौड़ाई के दोगुने से अधिक हो।

Fig 5



OPEN NEWEL STAIR

DCN298615

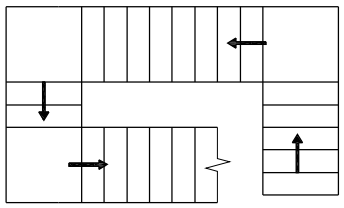
iii थ्री क्वार्टर टर्न स्टेयर (Three quarter turn stair)(Fig 6) : तीन समकोणों से मुड़ने वाली सीढ़ी को थ्री क्वार्टर-टर्न सीढ़ी के रूप में जाना जाता है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। इस मामले में एक खुला कुआं बनता है।

C गोलाकार पेचदार या सर्पिल सीढ़ी (Circular helical or spiral stair)(Fig 7) : इस प्रकार की सीढ़ी में, सीढ़ियाँ केंद्र से विकीर्ण होती हैं। उड़ानों में केवल वाइंडर्स होते हैं और उन्हें किसी भी वांछित संख्या में घुमावों के माध्यम से जारी रखा जा सकता है। सर्पिल सीढ़ी का निर्माण कच्चा लोहा, हल्के स्टील, कंक्रीट से किया जा सकता है। आमतौर पर सर्पिल सीढ़ी का संरचनात्मक डिजाइन और

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

निर्माण प्रकृति में जटिल होता है। कंक्रीट सर्पिल सीढ़ी के लिए, स्टील सुदृढीकरण भारी है और ढांचा जटिल है इसलिए यह महंगा है। सर्पिल सीढ़ी उपयोगी होती है जहाँ उपलब्ध स्थान सीमित होता है और जहाँ यातायात कम होता है।

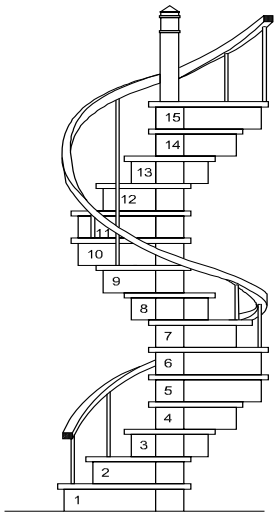
Fig 6



THREE QUARTER-TURN STAIR

DCN298616

Fig 7

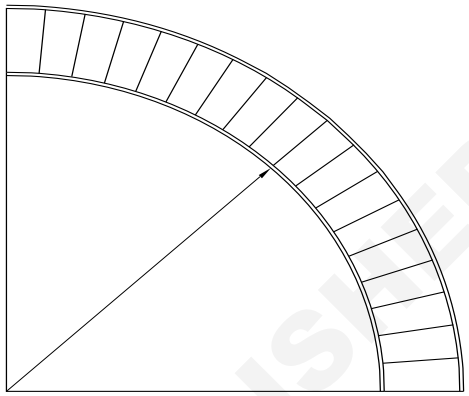


CIRCULAR OR HELICAL OR SPIRAL STAIR

DCN298617

D ज्यामितीय सीढ़ी (Fig 8) : इन सीढ़ियों का कोई ज्यामितीय आकार होता है और इन्हें नई पोस्ट की आवश्यकता नहीं होती है। एक ज्यामितीय सीढ़ी की रेलिंग बिना किसी रुकावट और बिना किसी कोणीय मोड़ के निरंतर चलती है। एक ज्यामितीय सीढ़ी के निर्माण के लिए काफी कौशल की आवश्यकता होती है और यह पाया जाता है कि एक ज्यामितीय सीढ़ी संबंधित खुली-नई सीढ़ी की तुलना में कमजोर होती है।

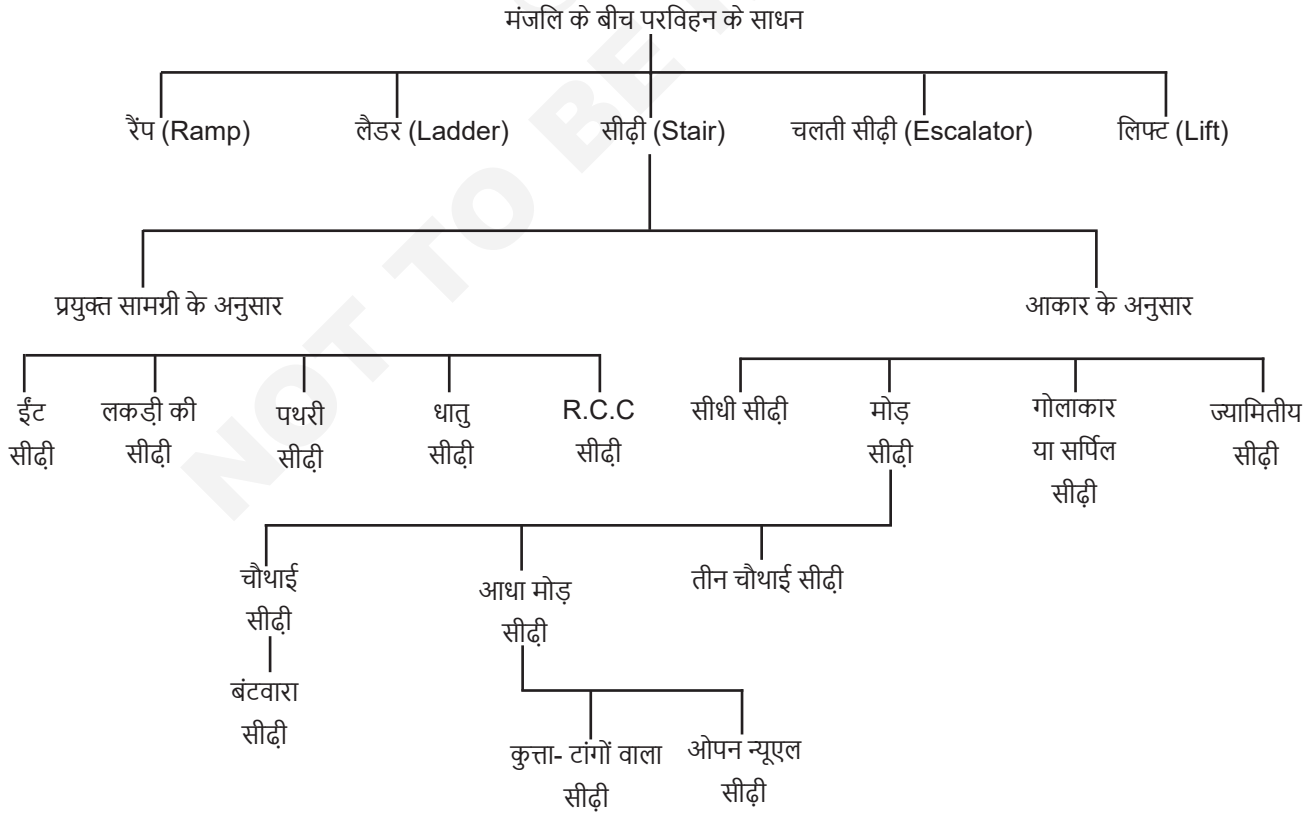
Fig 8



GEOMETRICAL STAIR

DCN298618

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



सामग्री और अच्छी सीढ़ी की आवश्यकताओं के अनुसार वर्गीकरण सीढ़ी (Classifications stair according to material and requirements of good stair)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सीढ़ी को सामग्री के अनुसार वर्गीकृत करें**
- **एक अच्छी सीढ़ियों की आवश्यकताओं की व्याख्या करें**
- **दिए गए आँकड़ों के अनुसार सीढ़ी का डिज़ाइन तैयार करें।**

परिचय (Introduction): किसी भी सुनियोजित सीढ़ी को आसान, तेज और सुरक्षित चढ़ाई/सभ्यता के लिए निम्नलिखित मानदंडों को पूरा करना चाहिए।

प्रयुक्त सामग्री के अनुसार सीढ़ी का वर्गीकरण (Classification of stair according to materials used)

सीढ़ी के निर्माण में आमतौर पर उपयोग की जाने वाली सामग्रियां निम्नलिखित हैं:

1 पत्थर की सीढ़ी (Stone stair)

2 लकड़ी की सीढ़ी (Wooden stair)

3 ईंट की सीढ़ी (Brick stair)

4 धातु सीढ़ी (Metal stair)

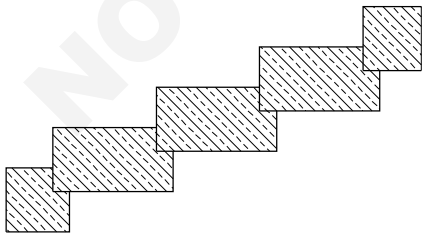
5 आर.सी.सी सीढ़ी (R.C.C stair)

पत्थर की सीढ़ी (Stone Stair): सीढ़ी के निर्माण के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला पत्थर कठोर, गैर-शोषक होना चाहिए और उनमें आग की क्रिया के लिए पर्याप्त प्रतिरोध होना चाहिए। इन सीढ़ियों का उपयोग गोदामों, काम की दुकानों आदि के लिए किया जाता है।

निर्माण (Construction): पत्थर की सीढ़ी का निर्माण निम्नलिखित में से किसी एक तरीके से किया जा सकता है।

a आयताकार स्टेप (Rectangular step)(Fig 1)

Fig 1



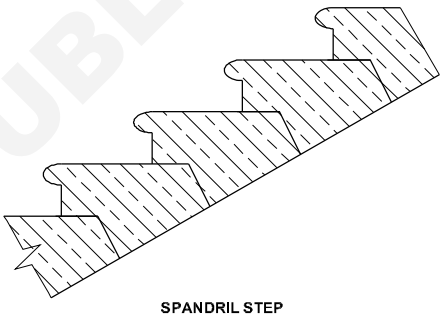
RECTANGULAR STEP

DCN298621

एक आयताकार स्टेप की स्थिति में व्यवस्था चित्र में दिखाए अनुसार की जाती है। ओवरलैप लगभग 25 mm से 40 mm है। इस व्यवस्था के परिणामस्वरूप पत्थर को काटने और तैयार करने के श्रम की काफी बचत होती है।

b स्पैनड्रिल चरण (Spandril step)(Fig 2) : इस व्यवस्था में चरणों को इस तरह से काटा जाता है कि एक प्लेन सॉफिट प्राप्त किया जा सके जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। इस व्यवस्था का उपयोग वहां किया जाता है जहां हेड रूम वांछित होता है। सॉफिट एक अच्छा रूप देता है और स्टेप का वजन भी स्पैन्ड्रेल स्टेप के सिरों को कम करता है जो दीवार में बने होते हैं ताकि एक क्षैतिज बैठने या बेयरिंग प्रदान करने के लिए चौकोर होना चाहिए। सॉफिट को तोड़ा या ढाला भी जा सकता है।

Fig 2

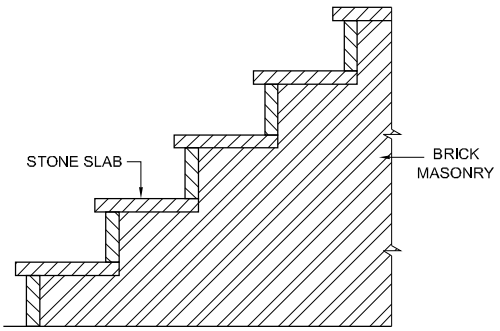


SPANDRIL STEP

DCN298622

c बिल्ड अप स्टेप (Build up step)(Fig 3) : इन चरणों का उपयोग ईंट या कंक्रीट की सीढ़ी के ऊपर रखे पतले आरी पत्थर या संगमरमर के पत्थर के रूप में ट्रेड और राइजर के रूप में किया जाता है। पत्थर की पटिया की मोटाई 2-5 cm से भिन्न हो सकती है।

Fig 3



BUILT-UP STEP

DCN298623

सपोर्ट और फिक्सिंग (Support and fixing): पत्थर को निम्नलिखित चार तरीकों में से किसी एक में सहारा दिया और लगाया जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

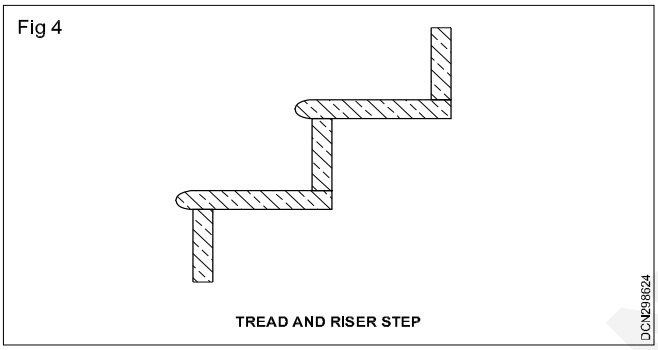
1 दीवार में दोनों सिरों पर सीढ़ी को सहारा दिया जा सकता है और तय किया जा सकता है। दीवार में धारक 1.2 मीटर तक की सीढ़ियों के लिए कम से कम 10 cm और 1.2 मीटर से अधिक चौड़ाई वाली सीढ़ियों के लिए 20 cm होना चाहिए।

2 दीवार में एक छोर पर कदम का समर्थन किया जा सकता है और दूसरे छोर को असमर्थित छोड़ा जा सकता है, ऐसे कैंटिलीवर स्टेप की लंबाई 1.2 मीटर से अधिक नहीं होनी चाहिए।

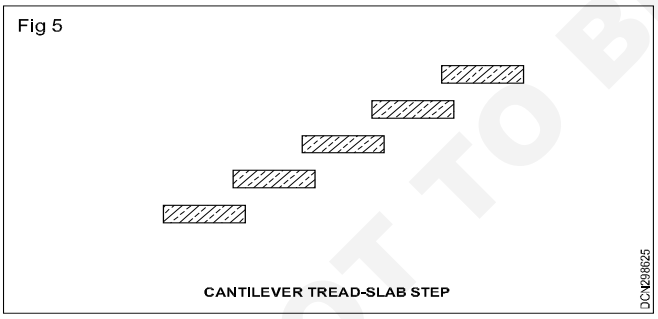
3 सीढ़ी को एक सिरे पर दीवार और दूसरे सिरे पर सहारा दिया जा सकता है, इसे स्टील के काम से सहारा दिया जा सकता है।

4 स्टेप को स्टील वर्क पर दोनों सिरों पर सपोर्ट किया जा सकता है।

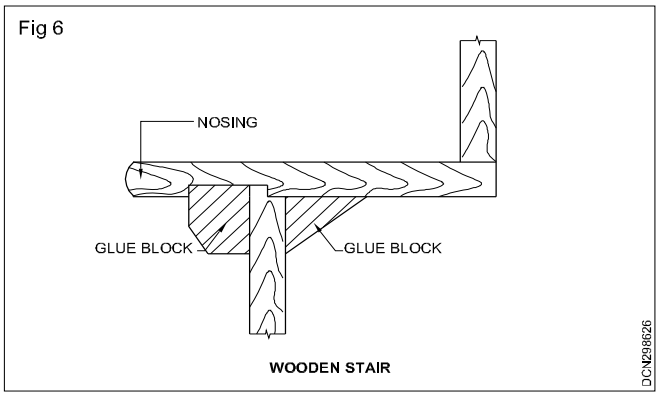
d ट्रेड और राइज़र स्टेप (Tread and Riser step)(Fig 4) : इस व्यवस्था में पत्थरों के ट्रेड और राइजरों को लकड़ी के स्टेप की स्थिति में प्रदान किया जाता है। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, पत्थर के स्लैब के ट्रेड और राइजर डॉवेल द्वारा जुड़े हुए हैं।



e कैंटिलीवर ट्रेड-स्लैब स्टेप (Cantilever tread-slab step) (Fig5) : इस व्यवस्था में सीढ़ियां केवल ट्रेड से बनती हैं। इस उद्देश्य के लिए केवल इस स्लैब पत्थरों का उपयोग बिना किसी राइज़र के किया जाता है। चरण या तो आयताकार हो सकते हैं या त्रिकोणीय।

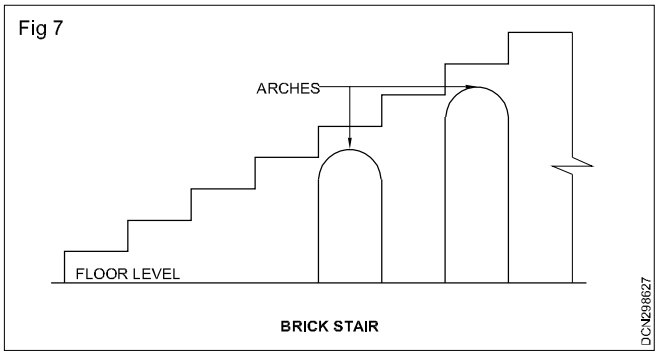


2 लकड़ी की सीढ़ी (Wooden Stair)(लकड़ी की सीढ़ी) (Fig 6): चूंकि लकड़ी की सीढ़ियां वजन में हल्की होती हैं, इसलिए इनका उपयोग ज्यादातर आवासीय भवन के लिए किया जाता है। लेकिन उनके पास बहुत खराब अग्नि प्रतिरोध है। वे उच्च वृद्धि आवासीय भवन और सार्वजनिक भवन के लिए अनुपयुक्त हैं। कभी-कभी कठोर इमारत की लकड़ी जैसे (महोगनी, आदि) कागज की मोटाई का उपयोग किया जा सकता है। निर्माण के लिए उपयोग की जाने वाली इमारती लकड़ी फफूंद क्षय और कीट के हमले से मुक्त होनी चाहिए, और उपयोग करने से पहले सामान्य रूप से व्यापार किया जाना चाहिए। लकड़ी की सीढ़ी में तार सीढ़ी के लिए सहारा होते हैं और फर्श और लैंडिंग के बीच फैले झुकाव वाले बीम के रूप में कार्य करते हैं। अतिरिक्त समर्थन के लिए, एक वाहक या गाड़ी को ट्रेड के नीचे रखा जा सकता है।



लकड़ी की सीढ़ी के चलने की मोटाई 32 mm (1/1/2 इंच) और राइज़र 25 mm से कम नहीं होनी चाहिए। स्टेप की नोजिंग को राइज़र के सतह से आगे नहीं बढ़ना चाहिए, क्योंकि यह ट्रेड की मोटाई से अधिक नहीं होना चाहिए। स्ट्रिंगर की मोटाई 30-50 mm और 25-40 cm गहरी होनी चाहिए। लैंडिंग का निर्माण लकड़ी के जॉइस्ट पर जीभ और ग्रोव्ड बोर्डिंग से किया जाता है जो दीवारों पर समर्थित होते हैं।

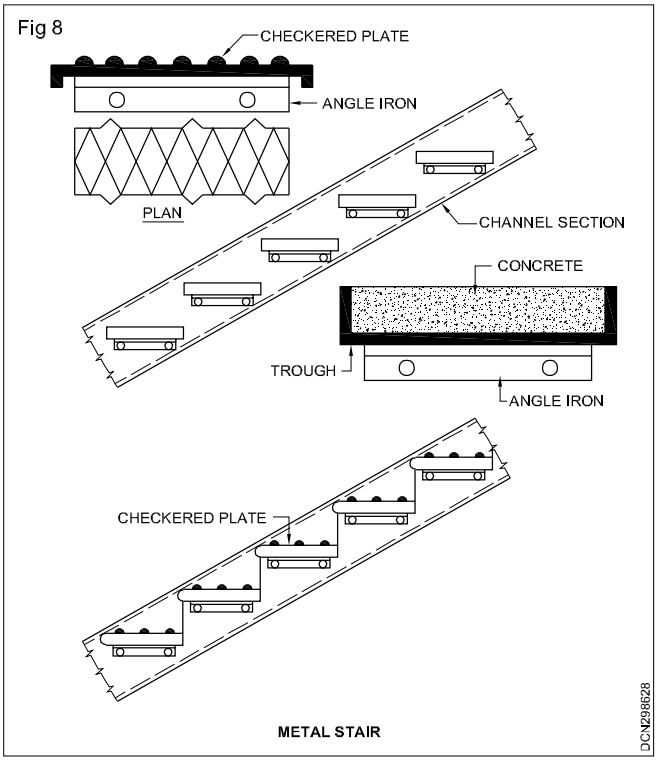
3 ईंट की सीढ़ी (Brick Stair)(Fig 7) : इन सीढ़ियों का अब अक्सर उपयोग नहीं किया जाता है। एक ईंट की सीढ़ी ठोस निर्माण से बनाई जा सकती है या मेहराब प्रदान की जा सकती है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। यह मेहराब ईंटवर्क की मात्रा को कम करता है और अतिरिक्त जगह देता है जिसका उपयोग अलमारी बनाने के लिए किया जा सकता है। ईंट की सीढ़ी के मामले में आमतौर पर लेग्स और राइज़र्स क्रमशः 1½ ईंटों की लंबाई और ईंट की दो परतों की ऊंचाई के बराबर बनाए जाते हैं। ईंट की सीढ़ी के ट्रेड और राइजर उपयुक्त फर्श सामग्री के साथ समाप्त हो गए हैं।



4 धातु सीढ़ी (Metal Stair)(Fig 8) : बाहरी आग से बचने की सीढ़ियाँ आमतौर पर धातु से बनी होती हैं। सीढ़ियों के निर्माण के लिए उपयोग की जाने वाली सामान्य धातु कास्ट-आयरन, कांस्य, माइल्ड स्टील है। धातु की सीढ़ियाँ आमतौर पर कारखानों, कार्यशालाओं, गोदामों आदि में उपयोग की जाती हैं। धातु की सीढ़ियों में स्ट्रिंगर आमतौर पर चैनल सेक्शन के होते हैं और एंगल्स पर ट्रैड्स और राइज़र्स होते हैं, जो स्ट्रिंगर्स से जुड़े होते हैं। एक कदम का चलना और उठना एक इकाई या अलग इकाई का हो सकता है। धातु की सीढ़ी के लिए पाइप की रेलिंग के साथ धातु के बलस्टर का उपयोग किया जाता है।

NOT TO BE REPUBLISHED

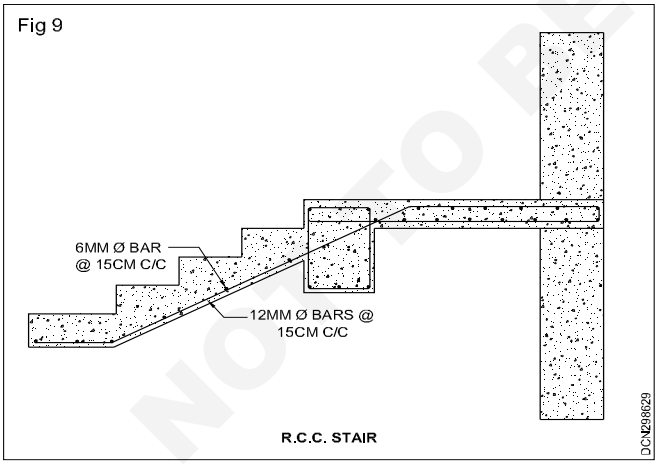
Fig 8



METAL STAIR

R.C.C सीढ़ी (R.C.C Stair)(Fig 9) : ये सीढ़ियाँ सभी प्रकार के निर्माण में आमतौर पर उपयोग की जाने वाली नई हैं। वे आग का बेहतर विरोध करने के लिए पाए जाते हैं किसी भी अन्य सामग्री की तुलना में और वांछित आकार में ढाला जा सकता है। कदम उपयुक्त परिष्करण सामग्री जैसे पत्थर, टाइल आदि के साथ प्रदान किया जा सकता है। इन सीढ़ियों को आसानी से साफ रखा जा सकता है और वे दिखने में मजबूत, टिकाऊ और मनभावन हैं। एक विशिष्ट R.C.C सीढ़ी को Fig 9 में दिखाया गया है। सुदृढीकरण का विवरण और प्लेसमेंट स्वाभाविक रूप से R.C.C सीढ़ी के डिजाइन पर निर्भर करेगा। चरण कास्ट-इन-साइट या प्री-कास्ट हो सकते हैं।

Fig 9



R.C.C. STAIR

एक अच्छी सीढ़ियों की आवश्यकताएं (Requirements of a good stairs): एक अच्छी तरह से डिज़ाइन की गई सीढ़ी को निम्नलिखित आवश्यकताओं को पूरा करना चाहिए।

i **लेआउट का डिजाइन (Design of layout):**मंजिल की ऊंचाई आमतौर पर संख्या निर्धारित करने के लिए ज्ञात प्रक्रिया है। treads और राइजर इस प्रकार है।

a दरवाजे, खिड़कियों, बरामदे आदि की स्थिति के संबंध में पहली और आखिरी उठने की स्थिति निर्धारित की जाती है।

b राइज़र की सुविधाजनक ऊंचाई मान ली गई है।

c राइजर की ऊंचाई से विभाजित फर्श की कुल ऊंचाई के बराबर राइज़र्स की संख्या।

$$\text{i.e. no.of risers} = \frac{\text{Total height of floor}}{\text{Height of riser}}$$

d ट्रेडों की संख्या = राइजर की संख्या -1

यह इस तथ्य के कारण है कि ऊपरी मंजिल की सतह शीर्ष चरण के लिए चलने का निर्माण करती है।

उदाहरण: मान लीजिए कि मंजिल की ऊंचाई 3.8 मीटर है, मान लीजिए कि 14 सेंटीमीटर ऊपर उठना है

$$\text{No. of treads} = \frac{3.50}{0.14} = 25 \text{ nos}$$

एक ही फ्लाइट में ट्रेड की संख्या = 25-1 = 24 नग।

दोहरी फ्लाइट में ट्रेड की संख्या = 25-2=23 संख्या

सीढ़ी के लिए उपलब्ध स्थान के आधार पर सीढ़ी के प्रकार का चयन किया जाता है।

ट्रेड एंड राइज़र (Tread and Riser)

क्रम में चढ़ना और उतरना आसान बनाने के लिए एक सीढ़ी के चलने और उठने समानुपाती होने चाहिए, एक कदम के चलने और उठने के संतोषजनक अनुपात को प्राप्त करने के लिए आमतौर पर अंगूठे के नियमों का उपयोग किया जाता है।

i राइज (cm) X गोइंग (cm) = 40 to 45

ii राइज (cm) X गोइंग (cm) = 426 (लगभग)

iii 2 राइज (cm) X गोइंग (cm) = 60 (लगभग)

14 सेमी के बराबर राइज और मानक के रूप में 30 cm गोइंग होगा।

राइज और गोइंग का अन्य संयोजन 15 X 28 cm, 16 X 26 cm, 17 X 24 cm होगा।

5 सामग्री और कारीगरी (Materials and workman ship): सीढ़ी का निर्माण अच्छी सामग्री और अच्छे कर्मकार जहाज से किया जाना चाहिए ताकि सीढ़ी को स्थायित्व और मजबूती प्रदान की जा सके।

6 चौड़ाई (Width): सीढ़ी की चौड़ाई 2 व्यक्तियों के लिए एक साथ और फर्नीचर के लिए पर्याप्त होनी चाहिए। सीढ़ी की न्यूनतम चौड़ाई लगभग 80 cm ली जाती है।

7 पिच (Pitch): एक सीढ़ी का क्षैतिज की ओर झुकाव 30°-45° तक सीमित होना चाहिए।

8 हेड रूम (Head room): यह 2 मी से कम नहीं होना चाहिए।

9 फ्लाइट (Flight): 12 से अधिक या अधिकतम 15 चरणों वाली उड़ान प्रदान करना वांछनीय नहीं है और 3 चरणों से कम नहीं है। सीढ़ी के उपयोगकर्ताओं को आराम और सुरक्षा देने के लिए उपयुक्त लैंडिंग प्रदान की जानी चाहिए।

10 विंडर्स (Winders): जहां तक हो सके इनसे बचना चाहिए। हालांकि, यदि वाइंडर्स अपरिहार्य हैं, तो उन्हें उड़ान के शीर्ष के बजाय नीचे की ओर रखा जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

11 हैंड रेल (Hand rail): जब एक उड़ान में 3 से अधिक सीढ़ियाँ होती हैं तो कम से कम एक तरफ एक रेलिंग को आवश्यक माना जाता है।

12 स्थान (Location): सीढ़ी इमारत में उपयुक्त रूप से स्थित होनी चाहिए और वे अच्छी तरह से रोशनी, अच्छी तरह हवादार और सुविधाजनक पहुंच वाले हैं।

समस्या (Problem)(Figs 10 & 11)

1 एक आवासीय भवन में सीढ़ी के मामले के अंदर का आयाम 2m X 4.6m है। फर्श की ऊंचाई 3.3 मीटर है और छत में 12 cm मोटाई का आर.सी.सी स्लैब है। इस भवन के लिए R.C.C. स्लैब सीढ़ी का उचित लेआउट डिजाइन करें।

Section

Adopt a dog - legged stair

Assume a convenient height of riser say = 18 cm

$$\text{Then the no of raiser} = \frac{\text{Total hight of floor}}{\text{Height of risen}}$$

कुल ऊँचाई = 3.30 + 0.12 = 3.42 m

Height of riser = 18 cm

$$\text{Number of riserss} = \frac{3.42}{0.18}$$

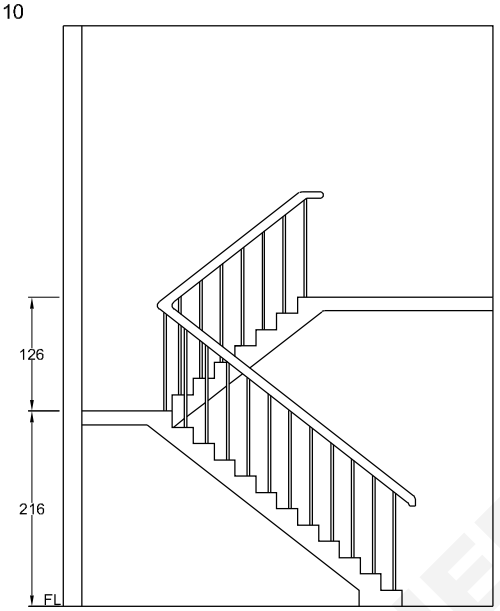
राइजर की संख्या को दो फ्लाइट में आसानी से विभाजित करें, पहली फ्लाइट में 12 नंबर और दूसरी फ्लाइट में 7 नंबर

पहली फ्लाइट में चरणों की संख्या = 12-1 = 11 Nos.

दूसरी उड़ान में चरणों की संख्या = 7-1 = 6 नग

डिज़ाइन किए गए मानों के अनुसार डॉग लेग्ड सीढ़ी केस की योजना और अनुभागीय ऊंचाई बनाएं।

Fig 10

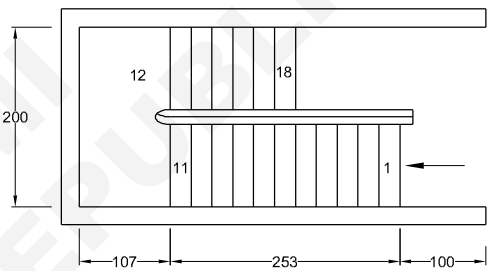


ELEVATION

PROBLEM

DCN29862A

Fig 11



PLAN

PROBLEM

DCN29862B

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लिफ्ट या एलिवेटर (Lift or elevators)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **लिफ्ट या एलिवेटर का परिचय**
- **लिफ्ट या एलीवेटर के लिए आवश्यक सामग्री**
- **लिफ्ट या एलीवेटर का उद्देश्य**
- **लिफ्ट या एलीवेटर का निर्माण।**

लिफ्ट या एलिवेटर का परिचय (Introduction of lift or elevators): लिफ्ट का उपयोग आमतौर पर दो उद्देश्यों के लिए किया जाता है - यात्री और सामान। यात्री लिफ्ट, जैसा कि नाम से पता चलता है, मुख्य रूप से लोगों को स्थानांतरित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है, हालांकि वे अक्सर छोटे हाथ ट्रॉलियों, व्हीलचेयर में व्यक्तियों और कभी-कभी प्राम/पुशचेयर को स्थानांतरित करने के लिए उपयोग किए जाते हैं। अस्पतालों में यात्री लिफ्ट अक्सर अस्पताल के बिस्तर को समायोजित करने के लिए काफी बड़ी होती हैं।

यात्री लिफ्टों में आमतौर पर स्वचालित दरवाजे फिसलने वाले होते हैं, हालांकि छोटी इमारत में, उनके पास टिका हुआ दरवाजा हो सकता है। दोनों ही मामलों में, एक सुरक्षा इंटरलॉक लगाया जाता है जो लिफ्ट को दरवाजे खुले रहने पर चलने से रोकता है।

अधिकांश मध्यम आकार के कार्यालय भवनों में, अलग-अलग 5 लिफ्टों की आवश्यकता नहीं होती है क्योंकि अधिकांश सामान यात्री लिफ्टों में फिट होने के लिए काफी छोटे होते हैं, हालांकि, औद्योगिक भवनों, शॉपिंग मॉल और बड़े खुदरा स्टोरों में अक्सर अलग-अलग सामान लिफ्टों की आवश्यकता होती है।

सबसे छोटे सामान लिफ्ट आमतौर पर यात्री लिफ्टों के समान स्वचालित स्लाइडिंग दरवाजे का उपयोग करते हैं। हालांकि बड़े लिफ्ट अक्सर स्लाइडिंग कॉन्सर्टिना दरवाजे का उपयोग करते हैं जिन्हें ऑपरेटर द्वारा खोला और बंद किया जाना चाहिए, लेकिन यात्री लिफ्ट की तरह, लिफ्ट को बंद होने तक लिफ्ट को रोकने के लिए आमतौर पर एक सुरक्षा इंटरलॉक होता है। इसी तरह, रहने वालों की सुरक्षा के लिए लिफ्ट के चलते समय दरवाजा बंद कर दिया जाता है।

लिफ्ट या एलिवेटर की परिभाषा (Definition of lift or elevator) (Fig 1): लिफ्ट/एलिवेशन एक प्रकार का ऊर्ध्वाधर परिवहन उपकरण है जो लोगों या सामानों को इमारतों के फर्श के बीच कुशलता से ले जाता है।

वे आम तौर पर विद्त मोटरों द्वारा संचालित होते हैं जो या तो ट्रैक्शन केबल्स या काउंटर वेट सिस्टम को उछाल की तरह चलाते हैं, या जैक की तरह बेलनाकार पिस्टन को बढ़ाने के लिए हाइड्रोलिक तरल पदार्थ पंप करते हैं।

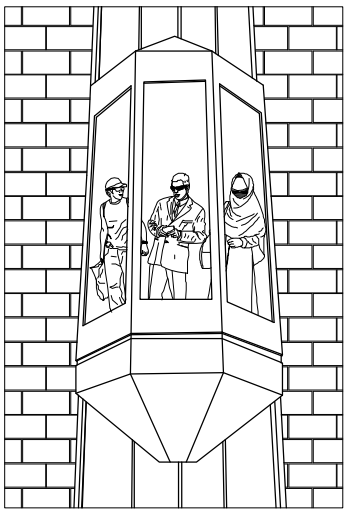
आवश्यक लिफ्टों का प्रकार, आकार और संख्या किसके द्वारा निर्धारित की जाती है:

- किए गए यातायात का प्रकार और गति
- कुल लंबवत दूरी तय की गई: (सेवा की गई मंजिलों की संख्या और फर्श से फर्श की ऊंचाई)
- औसत राउंड ट्रिप समय और वांछित लिफ्ट गति

एक इमारत में लिफ्ट की योजना बनाते समय विचार करने वाले कारकों में शामिल हैं:

- लिफ्ट शाफ्ट के लिए आकार, सामग्री और संरचनात्मक उपकरण
- लिफ्ट और उसके हेस्टिंग उपकरण के लिए संरचनात्मक समर्थन आवश्यकताएं
- लिफ्ट की मेजबानी और नियंत्रण उपकरण के लिए जगह और बाड़े की आवश्यकताएं
- विद्त शक्ति और नियंत्रण उपकरण की आवश्यकता
- लिफ्ट के किनारों के लिए लॉबी स्थान की आवश्यकता।

Fig 1



DC20N1146211

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्वः चालित सीढ़ियां (एस्केलेटर) (Moving stairs (escalator)

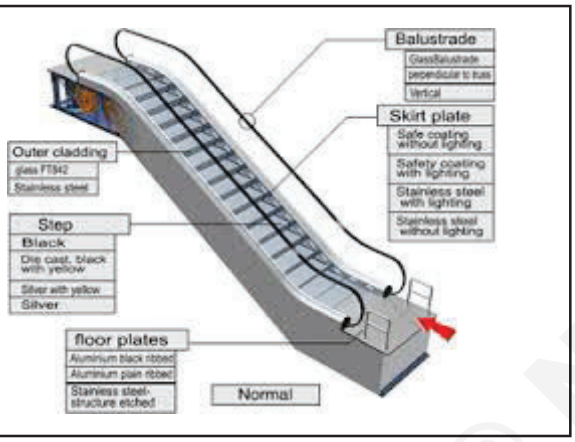
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **चलती सीढ़ियों की परिभाषा (एस्कलेटर)**
- **एस्केलेटर की विशेषताएं**
- **एस्केलेटर का निर्माण।**

स्वः चालित सीढ़ियां (एस्कलेटर) की परिभाषा (Definition of moving stairs (escalators)(Fig 1)

इन सीढ़ियों को एस्केलेटर या विद्त से चलने वाली सीढ़ियों की हमेशा चलने वाली फ्लाइट के रूप में जाना जाता है। इन एस्केलेटरों को एक घूमने वाले ड्रम द्वारा गति में रखा जाता है। ऊपर और नीचे कुछ कदमों को अलग-अलग चलते हुए समतल रखा गया है। एक व्यक्ति को केवल इतना करना है कि वह अपने ऊपर या नीचे की गति के लिए एस्केलेटर की एक सीढ़ी पर कब्जा कर ले।

Fig 1



एस्केलेटर की सुविधा (Feature of escalators)

एस्केलेटर की महत्वपूर्ण विशेषताएं इस प्रकार हैं।

आवश्यक भाग (Essential parts)

एक एस्केलेटर में अनिवार्य रूप से तीन भाग होते हैं: स्टील ट्रस्ड फ्रेमवर्क हैंड्रिल और चरणों के साथ एक अंतहीन बेल्ट। सटीक रूप से तैयार किए गए ट्रैक स्टील ट्रस से जुड़े होते हैं और इन पटरियों पर सीढ़ियां चलती हैं।

गति और ढलान (Speed and slope)

चलती सीढ़ी की प्रयुक्त स्वीकृत गति 450 mm प्रति सेकंड है। एक चलती सीढ़ी दो क्रमागत मंजिलों के बीच एक झुके हुए पुल के रूप में होती है और इसकी पिच या क्षैतिज की ओर झुकाव 30 डिग्री रखा जाता है।

डिज़ाइन (Design)

चलती सीढ़ी के विभिन्न घटकों को उन पर आने वाले भार के लिए सावधानीपूर्वक डिजाइन किया जाना चाहिए। डिजाइन को प्रभावित करने वाला महत्वपूर्ण कारक फर्श से फर्श की ऊंचाई है। सीढ़ी के कुएं के चारों ओर एक संरचनात्मक फ्रेम प्रदान करके सीढ़ी को स्वतंत्र रखा जाना चाहिए। यह संरचनात्मक फ्रेम फर्श रेलिंग आदि का भार लेता है।

स्थान (Location)

किसी इमारत में चलती सीढ़ी की स्थिति तय करने से पहले, यातायात के प्रवाह का सावधानीपूर्वक अध्ययन किया जाना चाहिए या यदि यह एक नई संरचना है, तो चलती सीढ़ियां उन बिंदुओं पर स्थित होनी चाहिए जहां यातायात सबसे अधिक होने की संभावना है।

इंस्टालेशन (Installation)

चलती सीढ़ी के विभिन्न हिस्सों को कार्यशाला में तैयार किया जाता है और फिर उन्हें स्थापना के लिए साइट पर लाया जाता है। स्थापना की प्रक्रिया सावधानी से की जानी चाहिए ताकि सीढ़ी के प्रत्येक भाग को उसकी उचित स्थिति में फिट किया जा सके। यह व्यवस्था सीढ़ी के सुचारू संचालन को सुनिश्चित करेगी। इसके अलावा एस्केलेटर जोड़े में व्यवस्थित हैं: (Fig 2)

Fig 2

i ऊपर की ओर गति और

ii नीचे की ओर गति

इकाइयों को एक दूसरे के समानांतर रखा जा सकता है।

लाभ (Advantages)

चलती सीढ़ियाँ कम बिजली की खपत करती हैं, बड़ी क्षमता रखती हैं और ऑपरेटरों की मदद के बिना उनका निरंतर संचालन होता है। उनका उपयोग वाणिज्यिक भवनों, रेलवे, हवाई अड्डों आदि के लिए किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

छतों (Roofs)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ढलवाँ छत को परिभाषित करें**
- **ढलवाँ छत के घटकों की पहचान करें**
- **ढलवाँ छत को वर्गीकृत करें**
- **ढलवाँ छत के रूप**
- **ढलवाँ छत की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction): छत इमारत का सबसे ऊपरी भाग है, जो संरचनात्मक सदस्यों पर टिका होता है और छत सामग्री से ढका होता है। मूल रूप से छत में ट्रस, पोर्टल, बीम, स्लैब और गुंबद होते हैं। छत को कवर करने वाली AC शीट, GI शीट, लकड़ी का चूरा, टाइल आदि हो सकते हैं।

परिभाषा (Definition): किसी भवन के ऊपर वर्षा, बर्फ, धूप और हवा से बचाने के लिए प्रदान की गई सबसे ऊपरी ढकी हुई संरचना छत कहलाती है।

छत के तत्व (Elements of roof)(Figs1 & 2)

Fig 1

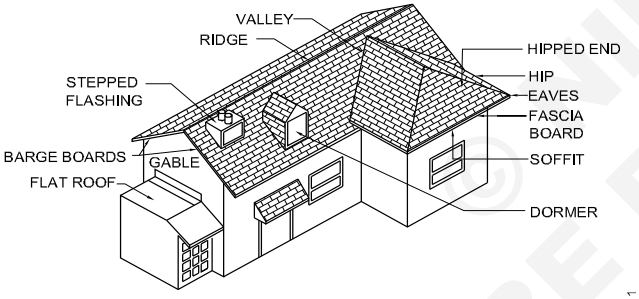
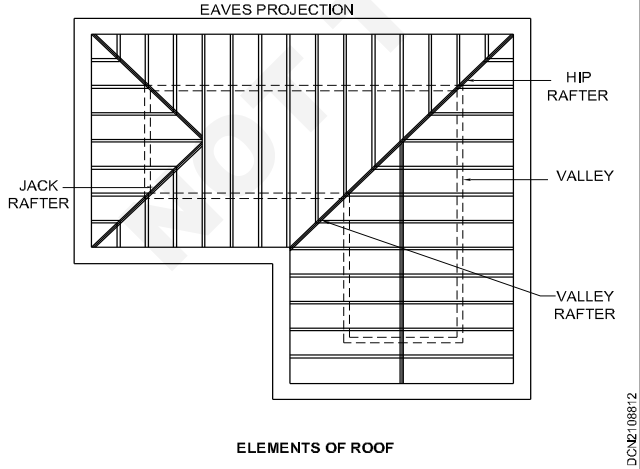


Fig 2



पाट (Span): दीवार के आंतरिक सतहों के बीच क्षैतिज दूरी

उदय (Rise): रिज के शीर्ष और दीवार प्लेट के बीच की ऊर्ध्वाधर दूरी

रिज (Ridge): रिज लाइन में प्रदान किया गया लकड़ी का सदस्य

राफ्टर्स (Rafters): जो सदस्य सपोर्ट करते हैं वे ईव्स से रिज तक फैले हुए हैं

कॉमन राफ्टर (Common Rafter): राफ्टर्स जो छतों को ढकने का सपोर्ट करता है और ईव्स से रिज तक फैलता है

प्रिंसिपल राफ्टर (Principal rafter): राफ्टर्स जो पर्लिन को सहारा देता है

जैक राफ्टर (Jack rafter): राफ्टर्स कॉमन राफ्टर से छोटे होते हैं

हिप राफ्टर (Hip rafter): राफ्टर्स दो ढलानों के जंक्शन पर प्रदान किया गया

बैटन (Batten): लकड़ी का तख्ता जिस पर छत का आवरण लगा होता है

क्लैट (Cleat): पर्लिन को फिसलने से रोकने के लिए मुख्य राफ्ट पर लकड़ी के छोटे ब्लॉक लगाए जाते हैं।

पिच (Pitch): छत का झुकाव

पर्लिन (Purlin): कॉमन राफ्टर या छत को कवर करने के लिए छत की लंबाई के साथ प्रमुख राफ्टर पर तय किया गया सदस्य

ईव बोर्ड (Eave Board): दीवार की सतह से परे छत का प्रक्षेपण ईव है और लकड़ी का बोर्ड जो कॉमन राफ्टर के सिरों को ढकता है।

घाटी (Valley): जब दो ढलान एक साथ मिलते हैं तो एक आंतरिक कोण बनता है

दीवार प्लेट (Wall plate): कॉमन राफ्टर प्राप्त करने के लिए दीवार के शीर्ष पर एम्बेडेड लकड़ी का एक लंबा सदस्य

बर्ज बोर्ड (Barge board): लकड़ी के तख्ते या बोर्ड जो एक छत के नुकीले सिरे पर होते हैं

किनारा (Verge): ईव्स और रिज के बीच चलने वाली छत का किनारा

गेबल (Gable): एक पक्की छत के अंत में बनी दीवार का त्रिकोणीय ऊपरी भाग।

साँचा (Template): यह पत्थर या कंक्रीट का एक वर्गाकार या आयताकार खंड होता है, जिसे बीम या ट्रस के नीचे रखा जाता है, ताकि दीवार के एक बड़े क्षेत्र पर भार फैलाया जा सके।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

क्लैट (Cleat): ये लकड़ी या स्टील (एंगल आयरन) के छोटे खंड होते हैं जो पर्लिन को सहारा देने के लिए ट्रस के प्रमुख राफ्टर्स पर लगाए जाते हैं।

छतों का वर्गीकरण (Classification of Roofs)

छतों को निम्नलिखित तीन श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है।

i ढालू छत (Pitched roof)

ii समतल छत या सीढ़ीदार छत (Flat roof or terraced roof)

iii घुमावदार छत (Curved roof)

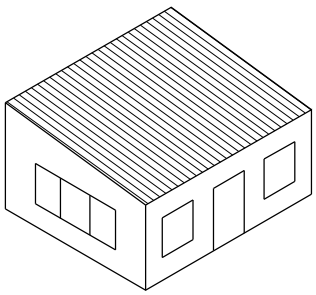
i ढालू छत (Pitched roof)

ढलान वाली छत को ढलवाँ छत के रूप में जाना जाता है।

ढलवाँ छतें मूल रूप से निम्नलिखित रूपों की होती हैं:-

1 **एक ओर झुकी छत (Lean to roof :):** यह सबसे सरल प्रकार की सीढ़ी वाली छत है जो या तो छोटे से कमरे के लिए या बरामदे के लिए प्रदान की जाती है। इसमें केवल एक तरफ ढलान है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। (Fig 3)

Fig 3

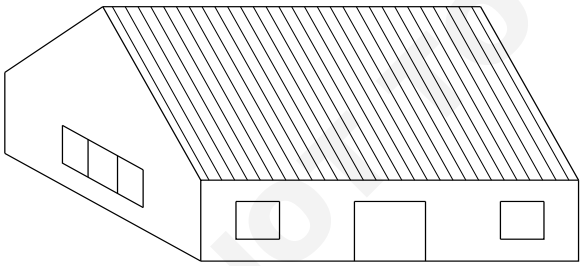


LEAN TO ROOF

DCN2108813

2 **गैबल रूफ (Gable roof):** यह सामान्य प्रकार की ढलान वाली छत है जो दो दिशाओं में ढलान करती है। दो ढलान रिज पर मिलते हैं। अंत में एक ऊर्ध्वाधर त्रिभुज बनता है। (Fig 4)

Fig 4



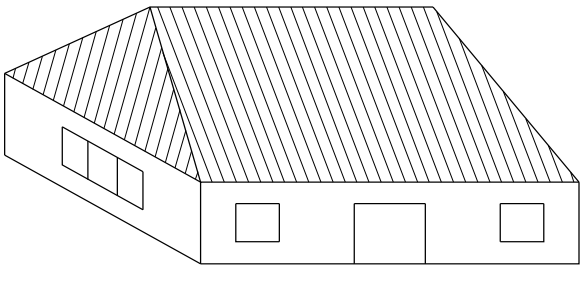
GABLE ROOF

DCN2108814

3 **हिप रूफ (Hip roof):** यह छत चार दिशाओं में चार ढलान वाली सतह से बनी है। अंत में फलकों पर एक ढालू त्रिभुज बनता है। (Fig 5)

4 **गैम्ब्रेल रूफ (Gambrel roof):** यह छत एक विशाल छत की तरह है, दो दिशाओं में ढलान है। लेकिन आकृति में दिखाए गए प्रत्येक ढलान में एक विराम है। (Fig 6)

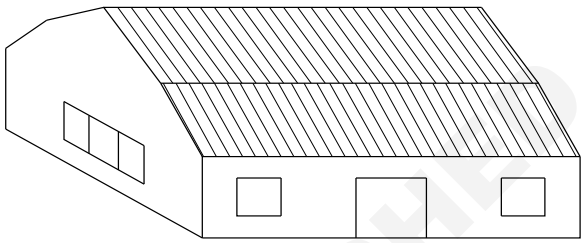
Fig 5



HIP ROOF

DCN2108815

Fig 6

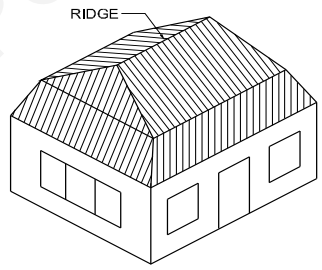


GAMBREL ROOF

DCN2108816

5 **मैनसर्ड छत या घुमावदार छत (Mansard roof or curved roof):** मैनसर्ड की छत हिप रूफ की तरह चार दिशाओं में ढलान करती है लेकिन प्रत्येक ढलान में एक विराम होता है जिससे ढलान का निर्माण होता है। (Fig 7)

Fig 7

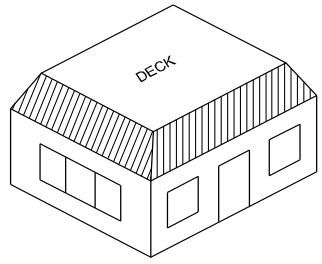


MASARD ROOF

DCN2108817

6 **डेक रूफ (Deck roof):** एक डेक रूफ में हिप रूफ की तरह चारों दिशाओं में ढलान होता है। लेकिन डेक या समतल सतह सबसे ऊपर बनती है (Fig 8)

Fig 8



DECK ROOF

DCN2108818

परिभाषा (Definition): एक ढलवाँ छत वह है जहाँ किसी भी तल में ढलान क्षैतिज से 10° से अधिक हो।

ढलवाँ छत के प्रकार (Types of pitched roof): पिचकी हुई छत को मोटे तौर पर निम्नलिखित में वर्गीकृत किया जा सकता है:

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 सिंगल रूफ (Single roof)

2 डबल रूफ (Double roof)(पुर्लिन रूफ/ Purlin roof)

3 ट्रस्ड रूफ (Trussed roof) (फ्रेम रूफ/ Frame roof)

1 सिंगल रूफ (Single roof): सिंगल रूफ वे होते हैं जिनमें केवल राफ्टर्स होते हैं जो रिज और केस पर समर्थित होते हैं। और ऐसी छतों का उपयोग केवल 5 मीटर तक सीमित अवधि के लिए किया जाता है अन्यथा राफ्टर्स का आकार गैर-आर्थिक होगा, जो कि 2.5 मीटर के रूप में लिया गया है।

सिंगल रूफ चार प्रकार के होते हैं (Single roofs are of four types)

a छत या बरामदे की छत या एक ओर झुकी छत (Lean to roof or verandah roof or shed roof)

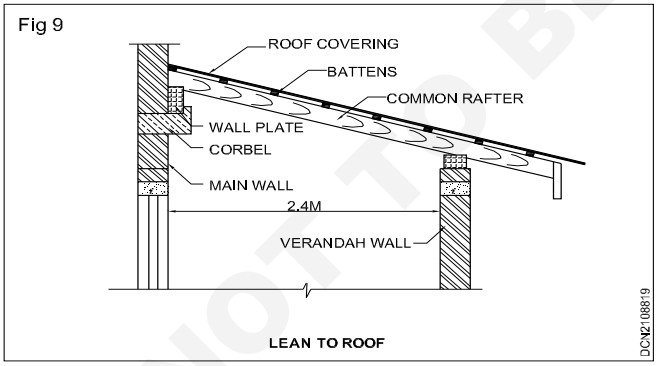
b कपल रूफ (Couple roof)

c कपल क्लोज रूफ (Couple close roof)

d कॉलर बीम रूफ (Collar beam roof)

a छत की ओर झुका हुआ (Lean to roof)(Fig 9): यह ढलान वाली छत का सबसे सरल रूप है जिसमें छत में केवल एक तरफ ढलान होती है। कमरे या बरामदे के एक तरफ की दीवार को दीवार या दूसरी तरफ के खंभों से ऊंचा ले जाया जाता है। एक लकड़ी की दीवार प्लेट या तो स्टील के कॉर्बेल या स्टोन कॉर्बेल या लकड़ी के कॉर्बेल पर टिकी होती है जो 1 मीटर केंद्र से केंद्र पर प्रदान की जाती है। इसका सामान्य ढलान छत 30° है। राफ्टर्स को दीवार की प्लेट पर उपयुक्त रूप से सुरक्षित किया जाता है और कभी भी बोर्ड, बैटन और छत को कवर किया जाता है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। लीन टू रूफ आमतौर पर शेड, मुख्य भवन, बरामदे आदि से जुड़े घरों के लिए उपयोग किया जाता है। यह 2.4 मीटर की अधिकतम पाट के लिए उपयुक्त है।

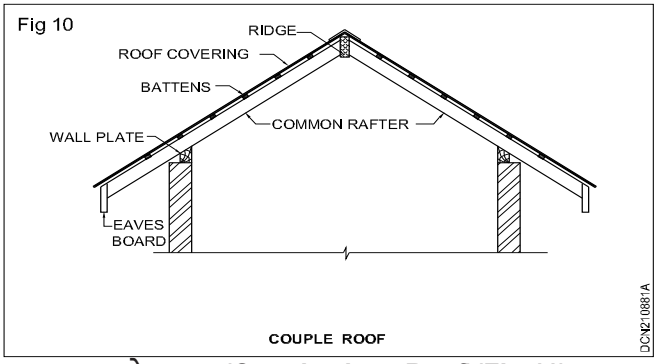
Fig 9



LEAN TO ROOF

b कपल रूफ (Couple Roof)(Fig 10): इस प्रकार की छत में कॉमन राफ्टर विपरीत दीवारों से ऊपर की ओर झुकते हैं और वे बीच में एक रिज पर मिलते हैं जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। कॉमन राफ्टर को दोनों सिरों पर स्थिति में मजबूती से सुरक्षित किया जाता है, एक छोर रिज के टुकड़े पर और दूसरा दीवार की प्लेट पर होता है। ऐसी छत बहुत अधिक अनुकूल नहीं है क्योंकि इसमें पैरों पर फैलने की प्रवृत्ति होती है, यह सामान्य प्लेट स्तर की होती है और यह दीवार की प्लेट को सहारा देने वाली दीवार को बल के साथ बाहर धकेलती है। एक कपल रूफ लगभग 3.6 मीटर तक के पाट के लिए उपयुक्त है।

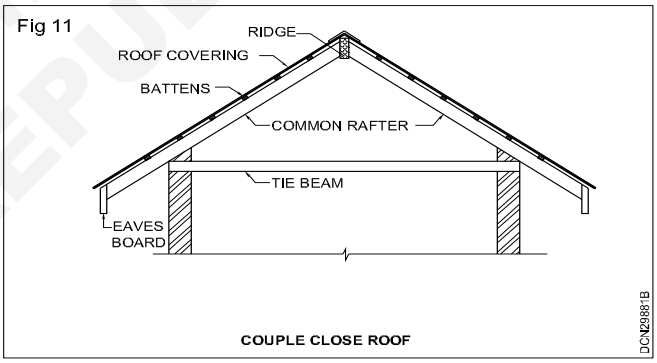
Fig 10



COUPLE ROOF

c कपल क्लोज रूफ (Couple close Roof)(Fig 11): यह छत कपल रूफ के समान ही होती है, सिवाय इसके कि कॉमन राफ्टरों के जोड़े के सिरों को क्षैतिज सदस्य द्वारा जोड़ा जाता है, जिसे टाई बीम कहा जाता है। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है टाई बीम पोजीशन राफ्टर्स के फैलने की प्रवृत्ति और इस प्रकार दीवारों के पलटने के खतरे से बचा जाता है। टाई बीम का उपयोग आवश्यकता पड़ने पर सीलिंग जॉइस्ट के रूप में भी किया जा सकता है। 4.2 के पाट तक आर्थिक रूप से एक कपल क्लोज रूफ को अपनाया जा सकता है। लोड के लिए बढ़े हुए पाट के लिए राफ्टर्स में बीच में कहने की प्रवृत्ति हो सकती है। इसे एक केंद्रीय ऊर्ध्वाधर रॉड प्रदान करके चेक किया जा सकता है, जिसे किंग रॉड कहा जाता है, या किंग बोल जो रिज बीम को जोड़ता है और टाई बीम को चित्र में दिखाया गया है।

Fig 11



COUPLE CLOSE ROOF

d कॉलर बीम छत (Collar beam roof)(Fig 12): जब स्पान बढ़ता है या जब भार अधिक होता है, तो कपल के पास की छत में झुकने की प्रवृत्ति होती है। टाई बीम को ऊपर उठाकर और दीवार प्लेट से रिज तक ऊर्ध्वाधर ऊंचाई के 1/3 या 1 1/2 को ठीक करके इसे टाला जाता है। इस उठे हुए बीम को कॉलर बीम या कॉलर टाई के रूप में जाना जाता है। यह छत 5 मीटर तक के पाट के लिए उपयुक्त है। निचले कॉलर की स्थिति मजबूत छत देती है। एक कॉलर बीम छत को कमरे की अधिक ऊंचाई प्रदान करती है। यदि कैंची का रूप देने के लिए एक दूसरे को पार करने वाली दो कॉलर बीम प्रदान की जाती हैं, तो इसे कॉलर और कैंची छत के रूप में जाना जाता है।

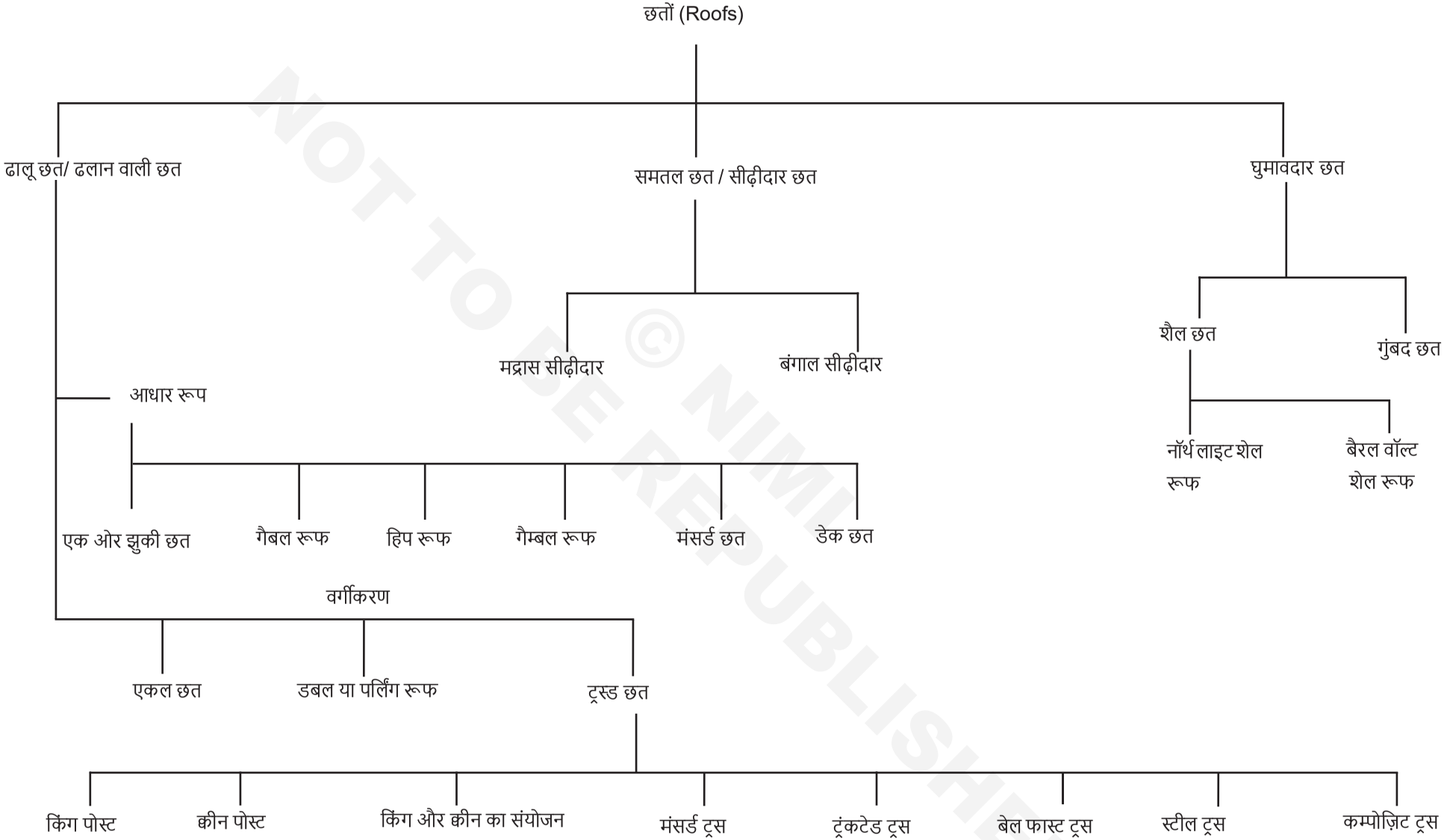
II डबल (पुर्लिन) रूफ (Double (Purlin) Roof)(Fig 13)

इन छतों में दो बुनियादी तत्व होते हैं

i राफ्टर (Rafter)

ii पर्लिन (Purlin)

NOT TO BE REPUBLISHED



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

पर्लिन राफ्टर्स को मध्यवर्ती समर्थन देते हैं और अंत की दीवारों पर समर्थित होते हैं। मध्यवर्ती समर्थन पर्लिन के रूप में प्रदान किया जाता है, राफ्टर्स के आकार को किफायती सीमा तक कम करता है। ऐसी छत को राफ्टर और पर्लिन रूफ के नाम से भी जाना जाता है। राफ्टर्स को फोरक्लोज़ (42 - 60 cm C/C) प्रदान किया जाता है। इस प्रकार प्रत्येक राफ्टर्स को 3 बिंदुओं पर समर्थन दिया जाता है।

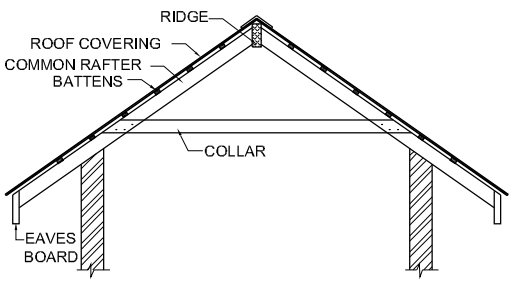
i दीवार प्लेट पर सबसे नीचे

ii रिज द्वारा लूप पर

iii केंद्र में एक शहतीर द्वारा

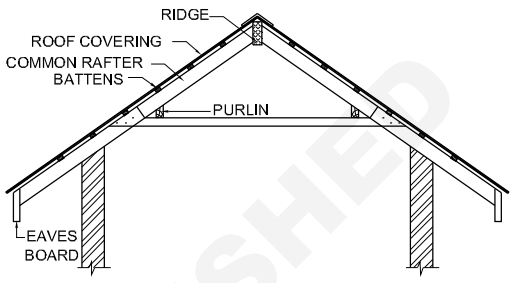
बड़ी छत के लिए प्रत्येक राफ्ट को सहारा देने के लिए 2 या अधिक पर्लिन प्रदान किए जा सकते हैं।

Fig 12



COLLAR BEAM ROOF

Fig 13



DOUBLE (PURLIN) ROOF

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ट्रस्ड रूफ (Trussed Roofs)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ट्रस्ड रूफ को परिभाषित करें**
- **ट्रस्ड छतों के मूल प्रकारों को स्केच करें**
- **ट्रस्ड रूफ्स के बुनियादी रूपों की विशेषताओं और उपयोगों की व्याख्या करें।**

परिभाषा (Definition) : ट्रस्ड रूफ का उपयोग तब किया जाता है जब स्पैन 4.8 मीटर से अधिक हो और पर्लिन्स के लिए कोई अंदर की सपोर्टिंग वॉल या पार्टिशन न हो तो फ्रेम्ड स्ट्रक्चर जो रूफ को सपोर्ट करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है, ट्रस कहलाता है।

ट्रस्ड छत (Trussed roof) : जब छत की लंबाई 5 मीटर से अधिक हो और पर्लिन को सहारा देने के लिए कोई भीतरी दीवार न हो, तो कमरे की लंबाई के साथ उपयुक्त अंतराल पर ट्रस के रूप में जानी जाने वाली फ्रेमयुक्त संरचना प्रदान की जाती है। लकड़ी के ट्रस के लिए स्पैनिंग आमतौर पर 3 मीटर तक सीमित होती है। छत में 3 अवयव हो सकते हैं।

a **राफ्टर्स (Rafters):** छत के अवयव का सपोर्ट

b **पर्लिन्स (Purlins):** राफ्टर्स को मध्यवर्ती सहायता प्रदान करना।

c **ट्रस (Truss):** पर्लिन्स के अंत तक सहायता प्रदान करना। ट्रस उसी दिशा में फैले हुए हैं जिसमें राफ्टर्स के जोड़े होते हैं। ट्रस रिज पीस या रिज बीम को भी सहारा देता है।

विभिन्न प्रकार के ट्रस इस प्रकार हैं: -

1 किंग पोस्ट ट्रस (King post truss)

2 क्वीन पोस्ट ट्रस (Queen post truss)

3 किंग पोस्ट और क्वीन पोस्ट ट्रस का संयोजन (Combination of king post and queen post truss)

4 मंसर्ड ट्रस (Mansard truss)

5 ट्रंकटेड ट्रस (Truncated truss)

6 बेल - फास्ट ट्रस (Bel - fast truss)

7 स्टील ट्रस (Steel truss)

8 कम्पोज़िट ट्रस (Composite truss)

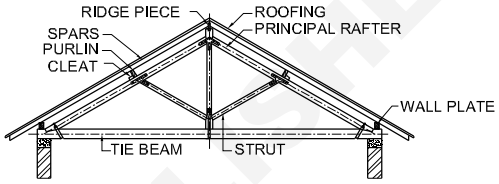
1 किंग पोस्ट ट्रस (King post truss)(Fig 1)

इस प्रकार के ट्रस में किंग पोस्ट के रूप में जाना जाने वाला केंद्रीय पोस्ट टाई बीम के लिए एक समर्थन बनाता है। स्ट्रट्स के रूप में जाना जाने वाला इच्छुक सदस्य प्रमुख राफ्ट को बीच में झुकने से रोकता है। एक किंग पोस्ट ट्रस 5-8 मीटर के बीच के पाट की छत के लिए उपयुक्त है

राफ्टर और टाई बीम के बीच, प्रिंसिपल राफ्ट और किंग पोस्ट के बीच उपयुक्त जोड़ प्रदान किए जाते हैं,

किंग पोस्ट और टाई बीम के बीच और स्ट्रट के अंत में। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, पट्टियों, बॉल्ट्स द्वारा जोड़ों को और मजबूत किया जाता है। किंग पोस्ट ट्रस को केंद्र से केंद्र की दूरी पर 3 मीटर की दूरी पर रखा जाता है।

Fig 1

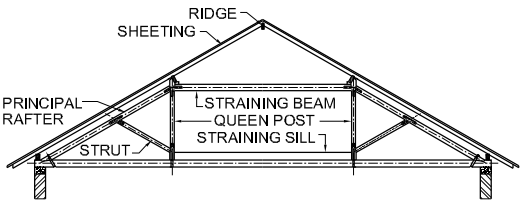


KING POST TRUSS

2 क्वीन पोस्ट ट्रस (Queen post truss)(Fig 2)

यह ट्रस किंग पोस्ट ट्रस से दो लंबवत पदों में भिन्न होता है, जिसे क्वीन पोस्ट के रूप में जाना जाता है। एक क्वीन पोस्ट के ऊपरी छोर को क्षैतिज सदस्य के माध्यम से एक तनाव बीम के रूप में जाना जाता है। स्ट्रट्स के भरोसे का प्रतिकार करने के लिए क्वीन पोस्ट के बीच टाई बीम पर एक तनावपूर्ण सिल लगाया जाता है। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, क्वीन पोस्ट पर अतिरिक्त पुर्लिन समर्थित है।

Fig 2



QUEEN POST TRUSS

एक पुर्लिन पोस्ट ट्रस जो 8-12 मीटर से भिन्न स्पैन की छत के लिए उपयुक्त है। सभी कनेक्शनों पर उपयुक्त जोड़ उपलब्ध कराए जाने चाहिए। क्वीन पोस्ट ट्रस एक केंद्र से केंद्र की दूरी 3 मीटर की दूरी पर स्थान हैं।

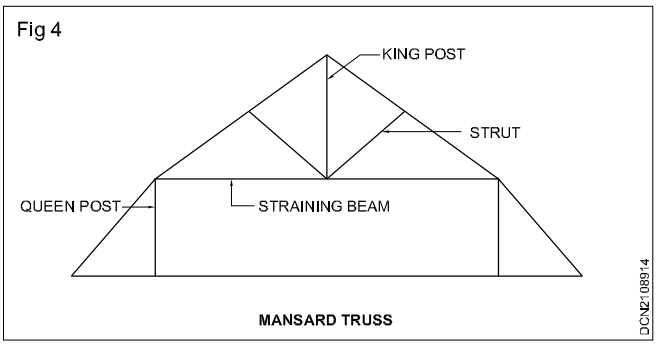
3 किंग पोस्ट और क्वीन पोस्ट ट्रस का संयोजन (Combination of king post and queen post truss)(Fig 3)

क्वीन पोस्ट ट्रस की उपयुक्तता को 18 मीटर तक बढ़ाने के लिए किंग पोस्ट और क्वीन पोस्ट ट्रस का एक सुविधाजनक संयोजन बनाया जा सकता है। इस उद्देश्य के लिए, क्वीन पोस्ट ट्रस को एक और ऊपर के दाहिने सदस्य द्वारा मजबूत किया जाता है जिसे प्रिंसेस पोस्ट के रूप में जाना जाता है जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

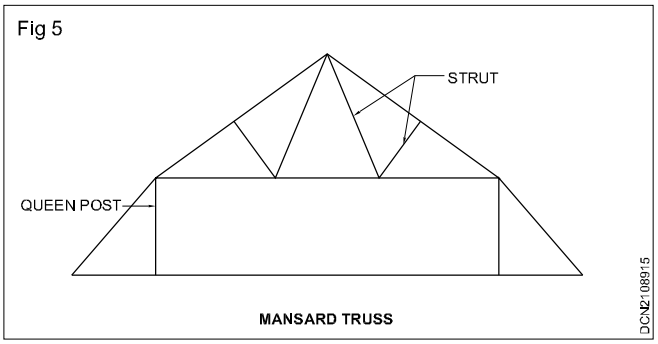
4 मैनसर्ड ट्रस (Mansard Truss)(Figs 4 & 5)

Fig 4



MANSARD TRUSS

Fig 5



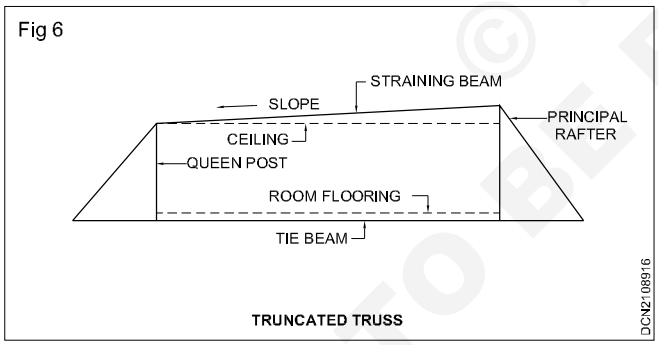
MANSARD TRUSS

मैनसर्ड ट्रस एक दो मंजिला ट्रस है जिसमें ऊपरी भाग किंग पोस्ट ट्रस से बना होता है जो क्वीन पोस्ट ट्रस का निचला भाग होता है। इस प्रकार यह किंग पोस्ट ट्रस और क्वीन पोस्ट ट्रस का संयोजन है।

मंसंड ट्रस में दो पिचें हैं। ऊपरी पिच (किंग पोस्ट ट्रस) 30° - 40° और निचली पिच (क्वीन पोस्ट ट्रस) 60°-70° से भिन्न होती है।

5 ट्रंकटेड ट्रस (Truncated truss) (Fig 6)

Fig 6



TRUNCATED TRUSS

यह ट्रस मैनसर्ड ट्रस के समान ही है, सिवाय इसके कि ऊपर एक तरफ एक कोमल ढलान के साथ फ्लैट समाप्त हो गया है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। इसका उपयोग तब किया जाता है जब छत में एक कमरे की आवश्यकता होती है।

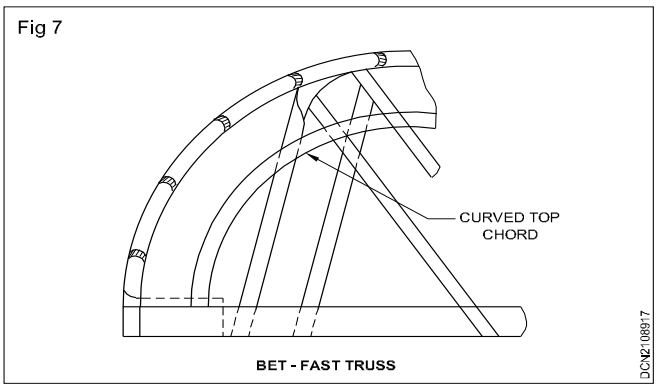
6 बेल फास्ट ट्रस (Bel fast truss)(Fig 7)

यह ट्रस धनुष के आकार का होता है। जिसमें लकड़ी के पतले खंड होते हैं जो इसके शीर्ष तार घुमावदार होते हैं। यदि रूफ कवरिंग हल्की है तो रूफ ट्रस को 30 मीटर स्पैन तक इस्तेमाल किया जा सकता है। रूफ ट्रस को जालीदार रूफ ट्रस के रूप में भी जाना जाता है।

7 स्टील रूफ ट्रस (Steel roof truss)(Figs 8 & 9)

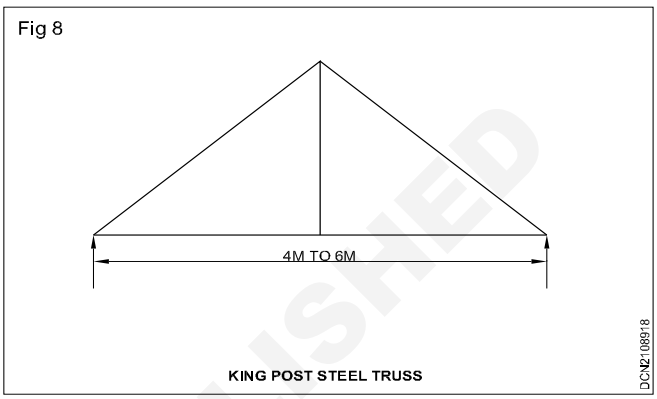
जब स्पैन 10 मीटर से अधिक हो जाता है, तो लकड़ी का ट्रस भारी और अलाभकारी हो जाता है। स्टील ट्रस बड़े स्पैन के लिए अधिक किफायती

Fig 7



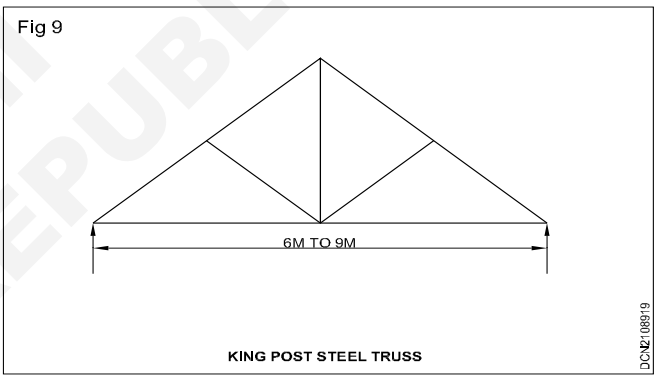
BET - FAST TRUSS

Fig 8



KING POST STEEL TRUSS

Fig 9



KING POST STEEL TRUSS

होते हैं। माइल्ड स्टील मानक माप और आकार के रोल्ड सेक्शन जैसे चैनल T-सेक्शन और प्लेट में आसानी से उपलब्ध है। अधिकांश रूफ ट्रसर कोण वर्गों से गढ़े गए हैं क्योंकि वे तनाव के साथ-साथ संपीड़न दोनों का प्रभावी ढंग से विरोध कर सकते हैं और उनका जुड़ना आसान है। स्टील ट्रस के विभिन्न सदस्यों की व्यवस्था और आकार स्पैन, लोडिंग और हवा के दबाव पर निर्भर करता है।

विभिन्न स्पैन रेंज के लिए उनकी उपयुक्तता के साथ विभिन्न प्रकार के स्टील ट्रस को चित्र में दिखाया गया है। (Figs 10 to 18)

8 कम्पोजिट ट्रस (Composite truss)(Fig 18)

ये ट्रस लकड़ी के सदस्य और स्टील या गढ़ा - लोहे के सदस्य से बने होते हैं। स्टील का उपयोग सदस्य के लिए किया जाता है जिसे तन्यता तनाव का विरोध करना पड़ता है। एक मिश्रित ट्रस वजन में हल्का और किफायती होता है।

लकड़ी के ट्रस पर स्टील ट्रस के फायदे निम्नलिखित हैं: -

1 स्टील ट्रस के घटकों को आवश्यक आयामों में आसानी से प्राप्त किया जा सकता है और इसके परिणामस्वरूप सामग्री का न्यूनतम अपव्यय होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

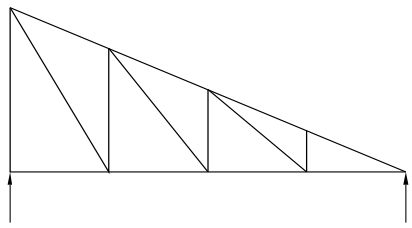
2 वे अग्निरोधक और दीमक रोधक हैं।

3 ये वजन में हल्के होते हैं और इन्हें किसी भी आकार में गढ़ा जा सकता है।

4 वे लकड़ी के ट्रस की तुलना में मजबूत और अधिक टिकाऊ होते हैं।

5 उनकी सुधार तकनीकों के कारण उन्हें आसानी से और तेजी से स्थापित किया जा सकता है।

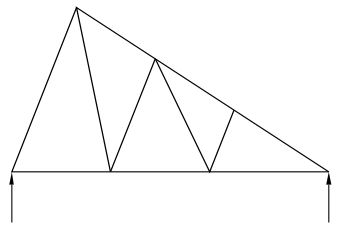
Fig 10



NORTH-LIGHT STEEL TRUSS

DCN210891A

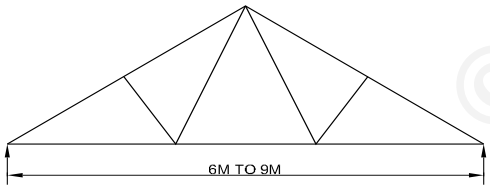
Fig 11



NORTH-LIGHT STEEL TRUSS

DCN210891B

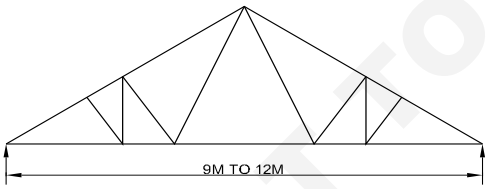
Fig 12



SIMPLE FINK STEEL TRUSS

DCN210891C

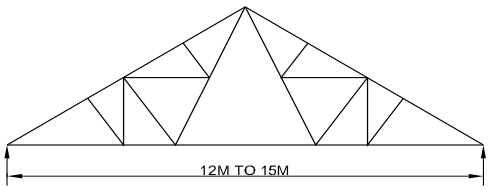
Fig 13



HOUSE STEEL TRUSS

DCN210891D

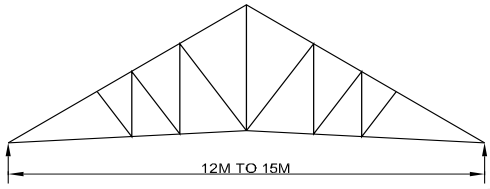
Fig 14



COMPOUND FINK STEEL TRUSS

DCN210891E

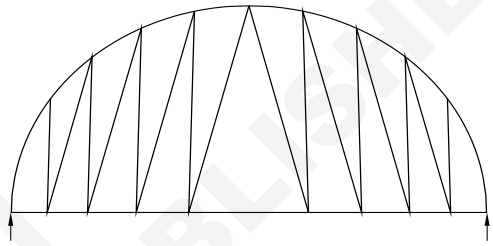
Fig 15



COMPOUND HOUSE STEEL TRUSS WITH KING POST STEEL RAISED CHORD

DCN210891F

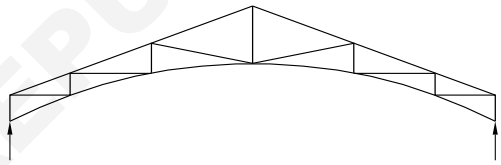
Fig 16



BOW-STRING STEEL TRUSS

DCN210891G

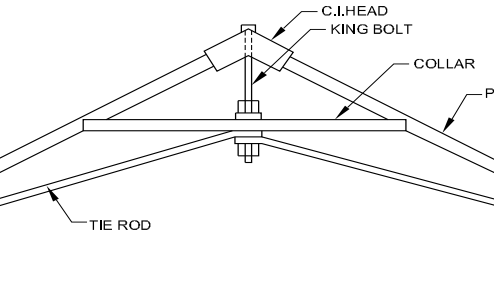
Fig 19



ARCH - STEEL TRUSS

DCN210891H

Fig 18



COMPOSITE TRUSS

DCN210891I

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

समतल छत (Flat roof)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **समतल छत की परिभाषा, फायदे और नुकसान**
- **समतल छत के निर्माण के प्रकारों की व्याख्या करें**
- **समतल छत और ढालू छत के जल निकासी के तरीकों का उल्लेख करें।**

समतल छत या सीढ़ीदार छत (Flat roof or terraced Roof)

एक छत जो लगभग समतल होती है उसे समतल छत के रूप में जाना जाता है। यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि किसी भी छत को पूरी तरह से समतल नहीं किया जा सकता है। बारिश के पानी को तेजी से और आसानी से ऊपर की ओर निकालने के लिए छत को एक दिशा में ढलान करना चाहिए फर्श, समतल छत का निर्माण फ्लैग स्टोन, RSJ और फ्लैग स्टोन, R.C.C रीइन्फोर्स्ड ब्रिकवर्क, जैक आर्च रूफ और प्री-कास्ट सीमेंट कंक्रीट यूनिट पर किया जा सकता है। एक समतल छत वह होती है जहाँ किसी भी तल में ढलान क्षैतिज से 10° से अधिक न हो।

समतल छत के फायदे (Advantages of Flat roof)

1 छत का उपयोग खेलने, बागबानी, सोने और समारोह मनाने के लिए छत के रूप में किया जा सकता है।

2 निर्माण और रखरखाव आसान है।

3 पक्की छत की तुलना में इन्हें आसानी से अग्निरोधक बनाया जा सकता है।

4 वे तेज हवा के खिलाफ अधिक स्थिर होते हैं।

5 उन्हें फॉल्स सीलिंग की आवश्यकता नहीं है जो पक्की छत में आवश्यक है।

6 भविष्य में आवश्यकता पड़ने पर ऊपरी मंजिल का निर्माण समतल छत पर आसानी से किया जा सकता है।

नुकसान (Disadvantages)

1 मध्यवर्ती खंभों और बीमों की शुरूआत के बिना एक समतल छत का उपयोग लंबे समय तक नहीं किया जा सकता है।

2 पानी के पैकेट छत की सतह पर बनते हैं, इसका ढलान पर्याप्त नहीं है।

3 प्रकाश में तापमान में परिवर्तन होने पर छत की सतह पर दरारें विकसित हो जाती हैं।

समतल छत के निर्माण के प्रकार (Type of flat roof construction): समतल छतों का निर्माण फर्श के समान ही किया जाता है, सिवाय इसके कि छत की सतह को बारिश, गर्मी, बर्फ आदि जैसे मौसम के तत्वों से संरक्षित करने की आवश्यकता होती है। इस उद्देश्य के लिए, छत की ऊपरी सतह को आवश्यक ढलान दिया जाता है। ढलान, या तो दो-तरफ़ा या चार-तरफ़ा, और बारिश और बर्फ के प्रभावों से बचाने के लिए नम-प्रूफिंग सामग्री के साथ भी उपचार किया जाता है। इसके अलावा, समतल छतों को या तो इन्सुलेशन परत के साथ प्रदान किया जाता है या तापमान भिन्नता के कारण गर्मी के प्रभावों का मुकाबला करने के लिए इन्सुलेट सामग्री द्वारा इलाज किया जाता है।

1 मड टैरेस रूफ,

2 ईंट- कंक्रीट की छतें (मद्रास टेरेस की छत सहित)

3 जैक आर्च समतल छतें,

4 R.C.C. या प्रबलित ईंट स्लैब की छतें, और

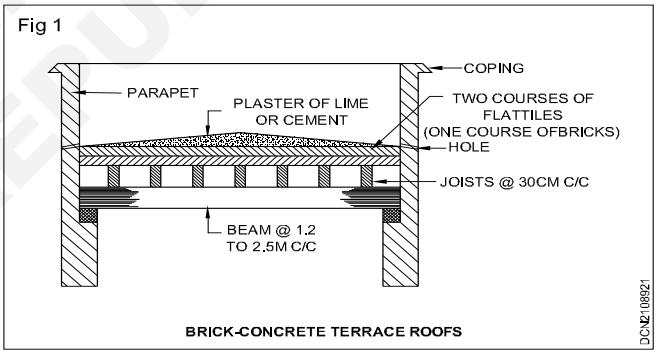
5 बंगाल टेरेस की छतें

1 मड टैरेस रूफ्स (Mud Terrace Roofs)

इस प्रकार की छत, जो कि सस्ती और काफी जलरोधी होती है, का उपयोग हल्की वर्षा वाले स्थानों पर व्यापक रूप से किया जाता है। इस मिट्टी की छत का निर्माण अच्छी सफेद मिट्टी से किया गया है, जिसमें सोडियम लवण का एक बड़ा प्रतिशत होता है।

2 ईंट - कंक्रीट की छतें (Brick - Concrete Terrace Roofs) (Fig 1): उन स्थानों पर जहां भारी वर्षा होती है और मिट्टी की छतें संतोषजनक जलरोधी सतह प्रदान नहीं करती हैं, छत के निर्माण के निम्नलिखित तरीकों में से एक को अपनाया जा सकता है:

Fig 1



BRICK-CONCRETE TERRACE ROOFS

एक विधि में, जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है, पर्याप्त आकार के बीम या गर्डर रखे गए हैं, जो 1.2 से 2.5 मीटर के नियमित अंतराल पर गर्डर्स या लकड़ी या पत्थर की प्लेटों पर दीवार के ऊपर कमरे में फैले हुए हैं।

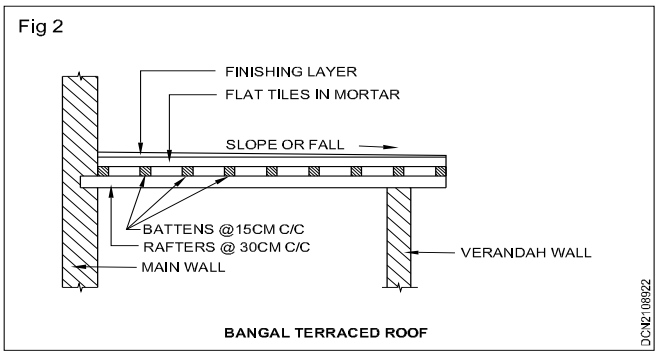
इनके ऊपर, जॉइस्ट को बीम आदि के समकोण पर रखा जाता है। 30 cm केंद्र-से-केंद्र की दूरी पर। जॉयिस्ट्स के ऊपर, या तो फ्लैट टाइलों के दो कोर्स या ईंटों का एक कोर्स बिछाया जाता है और चूने या सीमेंट मोर्टार में सेट किया जाता है।

इसे अंत में चूने या सीमेंट के 7.5 से 10 सेंटीमीटर मोटे प्लास्टर से ढक दिया जाता है और पॉलिश की गई सतह पर रगड़ दिया जाता है।

II बंगाल टैरेस छत (Bangal terraced roof)(Fig 2): निर्माण की प्रक्रिया इस प्रकार है

1 राफ्टर्स को मामूली झुकाव के साथ 13-15 cm पर रखा जाता है। राफ्ट का एक सिरा मुख्य दीवार में 20 cm की गहराई तक डाला जाता है और इसका दूसरा सिरा बरामदे की दीवार या ब्रेसुमर पर टिका होता है। ब्रेसुमर लिंटेल पर एक बीम है या जो एक ओपनिंग के ऊपर एक दीवार का सपोर्ट करने के लिए प्रदान किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



2 लगभग 15 cm की केंद्र दूरी पर बाद में समकोण पर बैटन प्रदान किए जाते हैं।

3 फ्लैट टाइलों का एक कोर्स तब बैटन के ऊपर मोर्टार में लार्ड होता है।

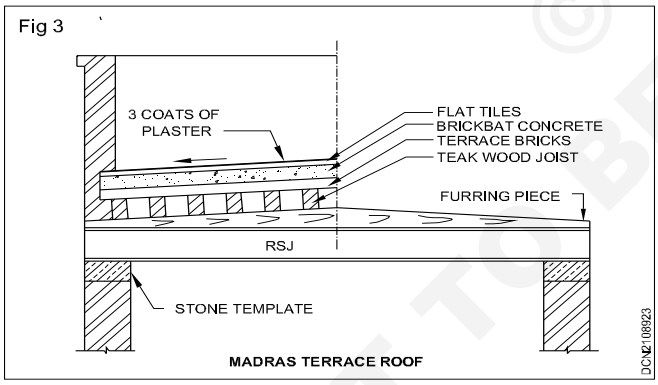
4 अंत में, छत की सतह को निम्नलिखित विधियों में से किसी एक में समाप्त किया जाता है।

a फ्लैट टाइलों के दो या अधिक कारण लार्ड हो सकते हैं और फिर छत की सतह को प्लास्टर के 2 या 3 कोट से रगड़ा या पॉलिश किया जाता है।

b फ्लैट टाइलों के पहले पाठ्यक्रमों पर ठीक जेली कंक्रीट की एक परत रखी जा सकती है। कंक्रीट की परत की मोटाई 40 mm हो सकती है।

5 चूंकि इस प्रकार की छत का उपयोग आमतौर पर बंगाल राज्य में बरामदे को ढकने के लिए किया जाता है, इसे बंगाल छत की छत के रूप में जाना जाता है।

I **मद्रास टैरेस रूफ (Madras terrace roof)(Fig 3):** निर्माण की प्रक्रिया इस प्रकार है :-



i टीकवुड जॉइस्ट को रोल्ड स्टील जॉइस्ट पर रखा जाता है, जिसमें जॉइस्ट और रोल्ड स्टील जॉइस्ट के बीच एक फ़ुरिंग पीस होता है। फ़रिंग को ढलान पर रखा गया है और यह समतल छत को आवश्यक ढलान देता है।

ii विशेष रूप से तैयार टेरेस ईंटों का एक कोर्स जोइस्ट में तिरछे रखा गया है। ईंट का आकार आम तौर पर 15 cm x 75cm x 25cm होता है और उन्हें चूने के मोर्टार में किनारे पर रखा जाता है।

iii ब्रिक कोर्स सेट होने के बाद, ब्रिक बैट कंक्रीट का कोर्स बिछाया जाता है। इस कोर्स की मोटाई लगभग 75 mm है और इसमें 3 भाग ईंट-पत्थर, 1 भाग बजरी और रेत और 50% चूना मोर्टार शामिल है।

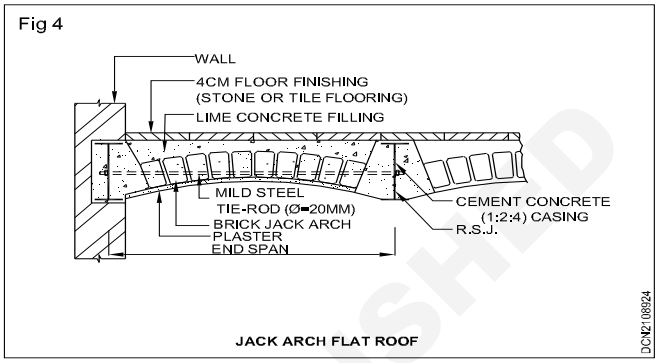
iv कंक्रीट 3 दिनों के लिए अच्छी तरह से घुसा हुआ है और सेट होने की अनुमति है

v फिर कंक्रीट की परत के ऊपर समतल टाइलें बिछाई जाती हैं। टाइलें 50 mm मोटाई के दो कोर्स में रखी गई हैं।

vi अंत में छत की सतह प्लास्टर के 3 कोट के साथ समाप्त हो जाती है जैसा कि आंकड़ों में दिखाया गया है, 1 की ढलान के साथ 30 है (1:30)

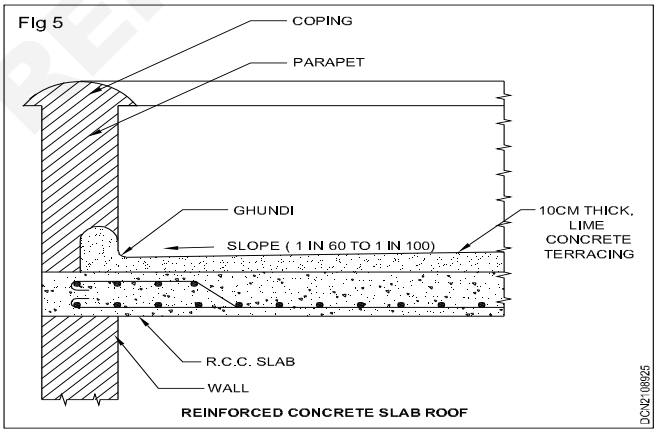
vii चूंकि मद्रास राज्य (तमिलनाडु) में इस प्रकार के समतल छत के निर्माण का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। इसे मद्रास टैरेस रूफ के नाम से जाना जाता है।

3 जैक आर्च फ्लैट रूफ्स (Jack Arch Flat Roofs)(Fig 4)



इन छतों का निर्माण जैक आर्च फ्लोर्स (पहले से ही अनुच्छेद 02.01.02 के तहत वर्णित) के समान ही किया गया है, सिवाय इसके कि उन्हें मौसम के तत्वों से बचाने के लिए शीर्ष पर एक सुरक्षात्मक परत प्रदान की जाती है।

4 प्रबलित कंक्रीट या प्रबलित ईंट समतल छतें (Reinforced Concrete or Reinforced Brick Flat Roofs)(Fig 5)



इन R.C.C या R.B. समतल छतों का निर्माण उसी तरह से किया जाता है जैसे R.C.C. , यानी, बारिश, बर्फ, गर्मी, आदि। एक सुरक्षात्मक आवरण, जिसमें कुछ जलरोधक यौगिक के साथ चूना कंक्रीट की छत की 10 cm मोटी परत होती है, R.C.C या R.B. स्लैब के ऊपर प्रदान की जाती है। यह परत छत को लीक-प्रूफ बनाती है। चूने के कंक्रीट की परत को हैंड बीटर्स द्वारा अच्छी तरह से पीटा जाता है ताकि यह सख्त, अभेद्य और कॉम्पैक्ट हो जाए। दीवार के जंक्शन पर, दीवार के अंदर 10-15 cm की गहराई के लिए चूना कंक्रीट की सीढ़ी लगाई जाती है और कोने को एक गोल चिकना फिनिश दिया जाता है। यह जंक्शनों पर पानी के संचय और रिसाव को रोकने के लिए किया जाता है। निर्माण विवरण Fig 5 में दिखाया गया है।

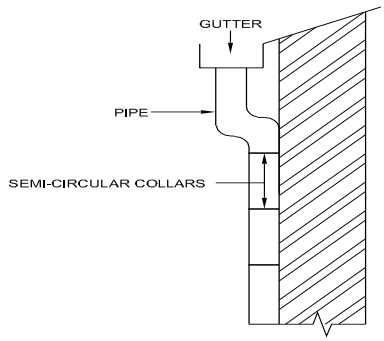
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बारिश के पानी को तेजी से और आसानी से निकालने के लिए, चूने की छत को थोड़ा ढलान के साथ प्रदान किया जाता है, आमतौर पर 60 में 1 से 100 में 1

पक्की और समतल छतों का जल निकासी (Drainage of pitched and flat roofs)(Figs 6 & 7): बारिश के पानी को गिराना आवश्यक है जो एक पक्की छत या एक समतल छत पर गिरता है। एक पक्की छत के स्थिति में, एक गर्त जिसे गटर के रूप में जाना जाता है, ढलान के अंत में प्रदान किया जाता है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। यह नाली छत की पूरी लंबाई के लिए उपयुक्त बिंदुओं पर नाली की लंबाई के साथ फैली हुई है, आउटलेट बिंदु हैं प्रदान की जाती है और इन निकास बिंदुओं में वर्षा जल के पाइपों के सिरे लगे होते हैं।

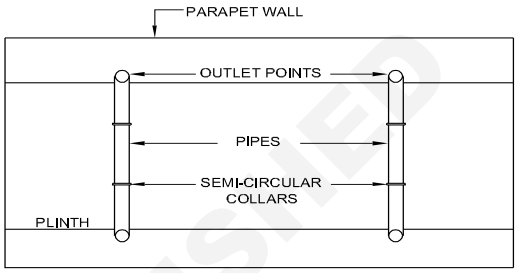
समतल छतों के मामले में, कोई गटर उपलब्ध नहीं कराया जाता है और छत को इस तरह की ढलान के साथ प्रदान किया जाता है कि बारिश के पानी को आउटलेट बिंदुओं तक निर्देशित किया जाता है जैसा कि Fig 7 में दिखाया गया है। इस प्रकार एकत्रित वर्षा जल को पाइप के माध्यम से जमीनी स्तर तक ले जाया जाता है।

Fig 6



DRAINAGE OF A PITCHED ROOF

Fig 7



DRAINAGE OF A FLAT ROOF

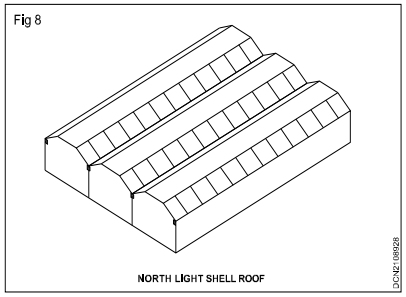
घुमावदार छत (Curved roof)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

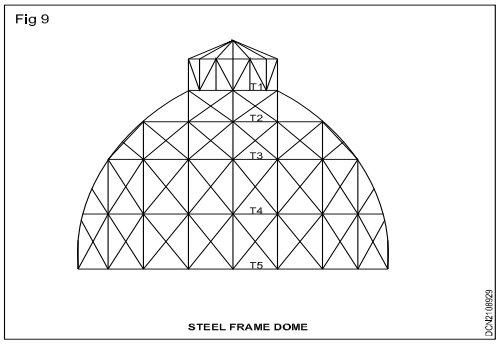
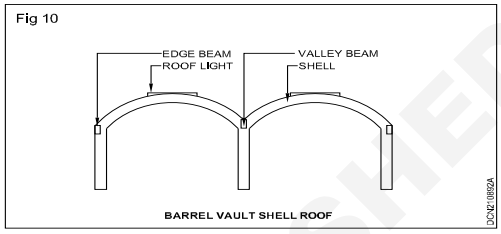
- **घुमावदार छत को परिभाषित करें**
- **घुमावदार छतों के बुनियादी रूपों की विशेषताओं और उपयोगों की व्याख्या करें।**

परिभाषा (Definition): ये केवल पक्की छतों के संशोधन हैं और आधुनिक युग में अक्सर बड़े क्षेत्रों को कवर करने और वास्तुशिल्प प्रभाव देने के लिए उपयोग किए जाते हैं। खोल की छतें और गुंबद घुमावदार छतों की किस्में हैं। वे बड़ी संरचनाओं जैसे कारखानों, स्मारकीय कार्यों, पुस्तकालयों, थिएटरों, मनोरंजन केंद्रों आदि के लिए उपयोगी हैं। घुमावदार छतों का निर्माण लकड़ी या R.C.C से किया जा सकता है, जो आजकल बहुत आम है। शेल रूफ के दो सामान्य रूप हैं

घुमावदार छतों के प्रकार।

नाम	विवरण	आकृति
नॉर्थ लाइट शेल रूफ	ये शैल छतें उत्तरी क्षेत्र में उपयोग की जाने वाली फैक्ट्रियों जैसी बड़ी संरचनाओं के लिए उपयोगी होती हैं	Fig 8  NORTH LIGHT SHELL ROOF

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

नाम	विवरण	आकृति
गुंबद	वास्तुकला का एक तत्व जो गोले के खोखले ऊपरी आधे हिस्से जैसा दिखता है। विभिन्न सामग्रियों से बना है। दिखावे के लिए प्रयोग किया जाता है	Fig 9 
बैरल वॉल्ट शेल रूफ	यह तब उपयोगी होता है जब गोलाकार ईंट के काम पर छत प्रदान की जानी हो	Fig 10 

पक्की छतों के लिए रूफ कवरिंग (Curved roof)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ढलवां छत को ढकने वाली सामग्री के प्रकार बताएं।**

ढलवां छतों के लिए रूफ कवरिंग : मुख्य बारिश, बर्फ, धूप, हवा और वायुमंडलीय कुप्रभावों से बचाने के लिए ढालू छत को छत के ढांचे के ऊपर रखा जाना एक आवश्यक घटक है।

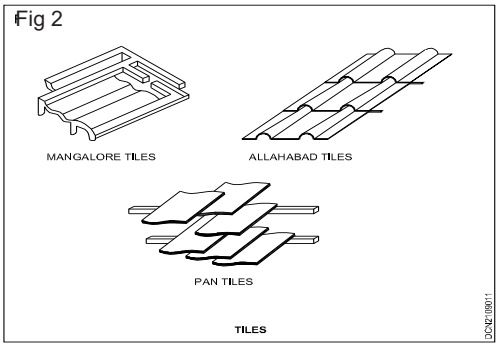
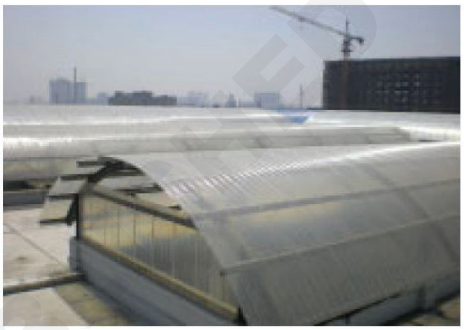
ढलवां छत के लिए छत के कवरिंग के प्रकार का चयन करने से पहले निम्नलिखित बिंदुओं पर विचार किया जाना चाहिए।

1 स्थानीय जलवायु (Climate of the locality)
2 भवन की प्रकृति (Nature of the building)
3 प्रारंभिक लागत और रखरखाव लागत (Initial cost and maintenance cost)
4 स्थायित्व (Durability)
5 सामग्री की उपलब्धता (Availability of the material)
6 निर्माण सुविधाएं (Fabrication facilities)
7 छत के ढांचे का प्रकार (Type of roof framework)
8 आग और गर्मी का प्रतिरोध (Resistance to fire and heat)
9 इलाके की विशेष विशेषता (Special feature of the locality)

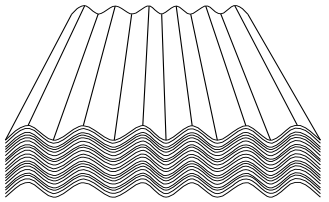
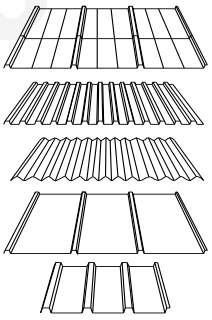
छत को कवर करने वाली सामग्री (Roof covering materials)

नाम	विवरण	आकृति
छप्पर	शेड और गांवों में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है सबसे सस्ती और हल्की सामग्री हवा के खिलाफ अस्थिर। बैटन पर लगा दिया।	Fig 1

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

नाम	विवरण	आकृति
टाइल्स	ये बड़े पैमाने पर उपयोग किए जाते हैं विभिन्न प्रकार की टाइलों का उपयोग किया जाता है। आमतौर पर के लिए उपयोग किया जाता हैढलान वाली छत को ढंकना।	Fig 2 
पॉली कार्बोनेट शीट	उच्च शक्ति, गर्मी इन्सुलेशन और अच्छे प्रकाश संचरण के साथ नई प्रकार की सामग्री। अच्छा मौसम प्रतिरोध और UV संरक्षित	Fig 3 
काँच	विभिन्न गेजों में स्ट्रक्चरल ग्लास स्लैब उपलब्ध हैं। फाइबर ग्लास मजबूत और ऊंचाई दोनों वजन का होता है। अच्छा प्रकाश संचरण, अच्छी उपस्थिति, आदि प्रदान करें।	Fig 4
स्लेट	यह स्तरीकृत चट्टानें हैं। बड़ी संख्या में आकार में उत्पादित। खदानों से या खानों से प्राप्त किया गया।	Fig 5

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नाम	विवरण	आकृति
एस्बेस्टस सीमेंट शीट (AC शीट)	AC शीट के लिए सीमेंट को लगभग 15% एस्बेस्टस फाइबर के साथ मिश्रित किया जाता है और इस प्रकार बने पेस्ट को रोलर्स के नीचे खांचे या दांतों के साथ गलियारों की श्रृंखला के साथ दबाया जाता है। इनका उपयोग कारखानों, कार्यशालाओं, गैरेज, बड़े हॉल आदि के लिए किया जाता है। विभिन्न व्यापारों में उपलब्ध हैं जैसे कि बड़ी छह शीट, मानक शीट, ट्रैफर्ड शीट आदि।	Fig 6  ASBESTOS CEMENT SHEETS
शिंगल्स	लकड़ी के शिंगल्स लकड़ी के आरी या विभाजित पतले टुकड़े होते हैं जो अच्छी तरह से समुद्र से सने लकड़ी से प्राप्त होते हैं जो स्लेट या टाइल से मिलते जुलते हैं। आम तौर पर पहाड़ी क्षेत्रों में स्लेट या टाइल के रूप में प्रतिबंधित है	Fig 7
नालीदार जस्ती लोहे की चादर	खांचे या दांतों के साथ रोलर्स के बीच फ्लैट गढ़ा लोहे की प्लेटों को दबाकर तैयार किया जाता है और फिर जस्ता के कोट के साथ गैल्वेनाइज्ड किया जाता है। शक्ति और कठोरता को बढ़ाने के लिए नाली मौजूद हैं।	Fig 8  CORRUGATED GALVANIZED IRON SHEET
रूबेरॉयड	हल्का, लचीला और जलरोधक, गर्मी या ठंड से प्रभावित नहीं होता है और आग से प्रभावित नहीं होता है। रोल्स में उपलब्ध है।	Fig 9

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

परिचय और प्रयुक्त शब्दावली (Introduction and terms used)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **लेवलिंग परिभाषित करें**
- **समतल करने के उपयोगों का वर्णन करें**
- **लेवलिंग में प्रयुक्त होने वाले विभिन्न शब्दावली को व्याख्या कीजिए।**

परिचय (Introduction): यह पृथ्वी की सतह पर विभिन्न बिन्दओं की सापेक्ष ऊँचाइयों को निर्धारित करने की कला है। लेवलिंग सर्वेक्षण की वह शाखा है जो ऊर्ध्वाधर तल में माप से संबंधित है।

उपयोग (Uses): लेवलिंग आमतौर पर निम्नलिखित उद्देश्यों के लिए किया जाता है:

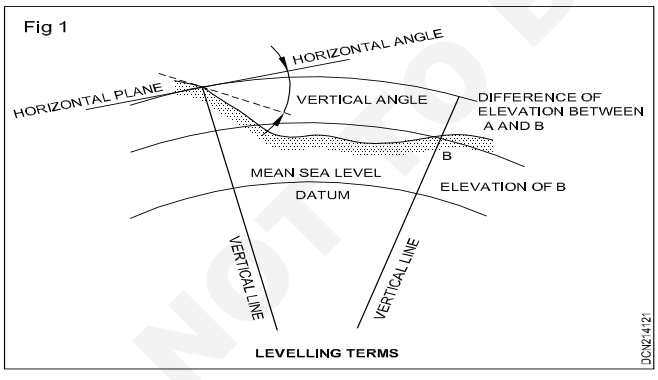
1 जलाशयों, बांधों, बैराजों आदि के लिए स्थल निर्धारण के लिए समोच्च मानचित्र तैयार करना और सड़क, रेलवे, सिंचाई नहरों आदि के संरेखण को ठीक करना।

2 किसी पहाड़ी पर विभिन्न महत्वपूर्ण बिंदुओं की ऊंचाई निर्धारित करना या पृथ्वी की सतह पर या उसके नीचे विभिन्न बिंदुओं के घटे हुए लेवलों को जानना।

3 मिट्टी के काम की मात्रा निर्धारित करने के लिए एक परियोजना (सड़कों, रेलवे, सिंचाई नहरों, आदि) का एक अनुदैर्ध्य खंड और क्रॉस सेक्शन तैयार करना।

4 जलापूर्ति, स्वच्छता या जल निकासी योजनाओं का खाका तैयार करना।

प्रयुक्त शब्दावली (Terms Used)(Fig 1)



1 **लेवल की सतह (Level Surface):** वह सतह जो सभी बिंदुओं पर गुरुत्वाकर्षण की दिशा के लिए सामान्य है, समतल सतह के रूप में जानी जाती है। समतल सतह पर सभी बिंदु पृथ्वी के केंद्र से समान दूरी पर हैं और इसलिए यह घुमावदार सतह है। यह साहुल रेखा के सभी बिंदुओं के लंबवत है जैसे, एक स्थिर झील की सतह।

2 **लेवल रेखा (Level line):** समतल सतह पर पड़ी रेखा एक समतल रेखा होती है। यह सभी बिंदुओं पर साहुल रेखा के लिए सामान्य है।

3 **क्षैतिज सतह (Horizontal Surface):** एक क्षैतिज सतह वह होती है जो किसी भी बिंदु पर समतल सतह के लिए स्पर्शरेखा होती है।

4 **क्षैतिज रेखा (Horizontal line):** एक क्षैतिज रेखा एक क्षैतिज सतह में पड़ी रेखा है। यह एक सीधी रेखा है जो समतल रेखा की स्पर्शरेखा है।

5 **लंबवत रेखा (Vertical line):** एक लंबवत रेखा समतल रेखा के लंबवत रेखा होती है। इसे साहुल रेखा के रूप में भी जाना जाता है क्योंकि यह पृथ्वी के केंद्र से होकर गुजरती है।

6 **ऊर्ध्वाधर तल (Vertical plane):** एक ऊर्ध्वाधर तल वह होता है, जिसमें कई ऊर्ध्वाधर रेखाएं होती हैं।

7 **ऊर्ध्वाधर कोण (Vertical angle):** ऊर्ध्वाधर कोण एक ऊर्ध्वाधर तल में एक रेखा और एक क्षैतिज रेखा के बीच मापा जाने वाला कोण है

8 **डेटा सतह (Datum surface):** डेटाम सतह एक काल्पनिक या किसी भी मनमाने ढंग से ग्रहण की गई लेवल की सतह है, जिससे सतह के ऊपर या नीचे के बिंदुओं की लंबवत दूरी मापी जाती है। भारत के महान त्रिकोणमितीय सर्वेक्षण (G.T.S) विभाग द्वारा अपनाई गई डेटम सतह मुंबई में समुद्र का औसत लेवल है जिसे शून्य के रूप में लिया जाता है।

माध्य समुद्रीय तल (M.S.L) ज्वार के सभी चरणों के लिए समुद्र की औसत ऊंचाई है। यह 19 वर्षों की लंबी अवधि के लिए प्रति घंटा ज्वार का औसत है।

9 **ऊँचाई (Elevation):** किसी भी बिंदु की ऊँचाई वह ऊर्ध्वाधर ऊँचाई या गहराई होती है जो डेटम सतह के ऊपर या नीचे होती है। इसे अन्यथा रिड्यूस्ड लेवल (R.L) के रूप में भी जाना जाता है।

10 **ऊंचाई में अंतर (Difference in Elevation):** ऊंचाई में अंतर दो बिंदुओं से गुजरने वाली समतल सतहों के बीच की ऊर्ध्वाधर दूरी है।

11 **बेंच मार्क (Bench Mark)(B.M):** एक बेंच मार्क ज्ञात ऊंचाई का संदर्भ बिंदु है।

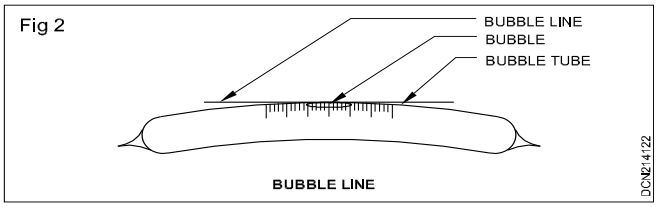
12 **कोलिमेशन की रेखा (Line of collimation):** कोलिमेशन की एक रेखा डायफ्राम में क्रॉसहेयर के प्रतिच्छेदन और ऑब्जेक्ट ग्लास के ऑप्टिकल केंद्र और इसकी निरंतरता को जोड़ने वाली रेखा है। इसे दृष्टि की रेखा के रूप में भी जाना जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

13 दूरबीन की धुरी (Axis of the telescope): दूरबीन की एक धुरी वस्तु के कांच के ऑप्टिकल केंद्र और आंख के टुकड़े के केंद्र को मिलाने वाली रेखा है। सामान्य तौर पर, एक पूर्ण समतल उपकरण की स्थिति में दूरबीन की धुरी और समतलीकरण की रेखा एक दूसरे से मेल खाती है।

14 बबल लाइन (Bubble line): बबल लाइन एक काल्पनिक रेखा है जो इसके मध्य बिंदु पर बबल ट्यूब के अनुदैर्ध्य वक्र के लिए स्पर्शरेखा है। बुलबुला केंद्रित होने पर यह क्षैतिज होता है। (Fig 2)

Fig 2



15 ऊर्ध्वाधर अक्ष (Vertical Axis): एक ऊर्ध्वाधर अक्ष जिसके माध्यम से दूरबीन क्षैतिज तल में परिक्रमण कर रही है अर्थात घूर्णन की धुरी। आम तौर पर ऊर्ध्वाधर अक्ष उपकरण के केंद्र से साहुल रेखा होती है जब इसे समतल किया जाता है।

16 पश्च दृष्टि (Back Sight)(B.S): उपकरण के सेटअप और समतल होने के बाद किसी बिंदु या ज्ञात ऊंचाई (यानी B.M. या CP) पर रखे लेवलिंग स्टाफ पर पहली नज़र पीछे की दृष्टि है। यह ऊंचाई की मात्रा देता है जिसके द्वारा कोलिमेशन की रेखा बिंदु के ऊपर या नीचे होती है, और सर्वेक्षक को कोलिमेशन की रेखा के R.L की गणना करने में सक्षम बनाता है। इसे धनात्मक या धनात्मक दृष्टि के रूप में भी जाना जाता है क्योंकि इस पठन को उस बिंदु के R.L के साथ जोड़ा जाता है जिस पर इसे रेखा संकरण का R.L प्राप्त करने के लिए लिया जाता है। (इनवर्टेड स्टाफ रीडिंग के मामले को छोड़कर)।

17 अग्र दृष्टि (Fore Sight)(F.S): उपकरण को स्थानांतरित करने से पहले अज्ञात ऊंचाई (C.P) के एक बिंदु पर रखे गए समतल स्टाफ पर ली गई अंतिम दृष्टि है। यह ऊंचाई की मात्रा देता है जिसके द्वारा बिंदु समतलीकरण की रेखा से ऊपर या नीचे है, और सर्वेक्षक को बिंदु के R.L. की गणना करने में सक्षम बनाता है। इसे 'ऋणात्मक' या ऋणात्मक दृष्टि' के रूप में भी जाना जाता है क्योंकि इस पठन को बिंदु के R.L. प्राप्त करने के लिए कोलिमेशन की रेखा के R.L. से घटाया जाता है।

18 मध्य दृष्टि (Intermediate Sight)(IS): मध्य दृष्टि अज्ञात ऊंचाई के एक बिंदु पर रखे स्टाफ पर पिछली दृष्टि और सामने की दृष्टि के बीच की दृष्टि है। इसे 'माइनस या नेगेटिव विजन' के रूप में भी जाना जाता है क्योंकि यह रीडिंग कोलिमेशन लाइन के R.L. से अलग होती है।

19 परिवर्तन बिंदु (Change point)(CP): एक परिवर्तन बिंदु वह है जो उपकरण को एक बिंदु से दूसरे बिंदु पर स्थानांतरित करता है। यह एक ऐसा बिंदु है जिस पर उपकरण की पिछली और नई स्थिति से दोनों दृष्टि और पिछली दृष्टि की रीडिंग ली जाती है। स्थिर और अच्छी तरह से परिभाषित वस्तुओं को परिवर्तन बिंदु के रूप में चुना जाता है। एक बेंच मार्क को परिवर्तन बिंदु के रूप में भी लिया जा सकता है। इसे टर्निंग प्वाइंट के रूप में भी जाना जाता है।

20 उपकरण की ऊँचाई (Height of Instrument)(H.I): जब उपकरण पूरी तरह से समतल हो जाता है तो उपकरण की ऊँचाई कोलाइमेशन की रेखा के रड्यूज लेवल की ऊँचाई होती है। इसे 'संक्रमण की ऊँचाई (Height of collimation)' के रूप में भी जाना जाता है। (जमीन से दूरदर्शी की ऊंचाई नही)।

बेंच मार्क के प्रकार: स्थायित्व और सटीकता के आधार पर, बेंच मार्क को चार श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

1 G.T.S बेंच मार्क (G.T.S Bench Mark)

2 स्थायी बेंच मार्क (Permanent Bench Mark)

3 अस्थायी बेंच मार्क (Temporary bench Mark)

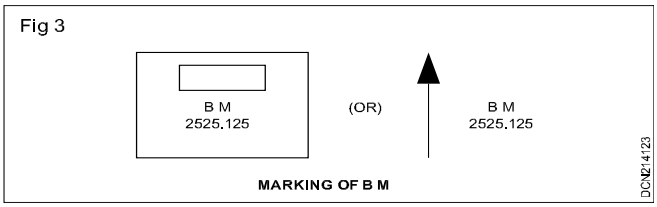
4 स्वेच्छिक बेंच मार्क (Arbitrary bench Mark)

1 G.T.S (ग्रेट ट्रिग्नोमेट्रिकल सर्वे) बेंच मार्क (G.T.S Bench Mark): भारत के सर्वेक्षण विभाग द्वारा पूरे देश में 100 km के अंतराल पर मुंबई में समुद्र के औसत लेवल के संबंध में स्थापित बेंच मार्क को GTS बेंच मार्क के रूप में जाना जाता है। उनकी स्थिति और रड्यूज लेवल G.T.S मानचित्रों और कैटलॉग पर दिखाए जाते हैं।

2 स्थायी बेंच मार्क (Permanent bench mark): ये विभिन्न सरकारी विभागों जैसे PWD और अन्य इंजीनियरिंग एजेंसियों द्वारा GTS बेंच मार्क के बीच स्थापित कुछ स्थायी बिंदुओं जैसे कि किलोमीटर पत्थर, भवन के प्लिंथ के कोनों, पुल के पैरापेट के शीर्ष आदि पर स्थापित बेंच मार्क हैं।

3 स्वेच्छिक बेंच मार्क (Arbitrary Bench Mark)(Fig 3): छोटे लेवल के कार्य के लिए, किसी भी सुविधाजनक अच्छी तरह से परिभाषित बिंदु को एक बेंच मार्क के रूप में माना जा सकता है और अन्य बिंदुओं की ऊंचाई इस बेंच मार्क के संदर्भ में निर्धारित की जाती है। इस तरह के बेंच मार्क को स्वेच्छिक या कल्पित बेंच मार्क के रूप में जाना जाता है।

Fig 3



3 अस्थाई बेंच मार्क (Temporary Bench Mark): बेंच मार्क, जो कम अवधि के लिए स्थापित होते हैं, जैसे कि एक दिन के काम के अंत में, अस्थायी बेंच मार्क कहलाते हैं। इन बेंच मार्क से काम फिर से शुरू किया जाए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लेवलिंग का सिद्धांत - ऑटो लेवल - डम्पी लेवल- टिल्टिंग लेवल (Principle of levelling - Auto level - Dumpy level- Tilting level)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **समतल करने के सिद्धांत का वर्णन करें**
- **समतल करने के लिए आवश्यक उपकरणों की सूची बनाएं**
- **एक लेवल के भागों की व्याख्या करें।**

समतल करने का सिद्धांत (Principle of levelling): लेवलिंग का सिद्धांत दृष्टि की एक क्षैतिज रेखा प्राप्त करना है जिससे इस रेखा के ऊपर या नीचे के बिंदुओं की ऊर्ध्वाधर दूरियां पाई जाती हैं। उन्हें क्रमशः एक लेवल और लेवलिंग स्टाफ की मदद से हासिल किया जाता है।

समतल करने के लिए आवश्यक उपकरण (Instruments required for levelling): समतल करने के लिए दो उपकरणों की आवश्यकता होती है, अर्थात्:

1 एक लेवल और

2 एक लेवलिंग स्टाफ

1 **लेवल (level):** लेवल एक उपकरण है जिसका उपयोग दृष्टि की क्षैतिज रेखा प्रस्तुत करने के लिए किया जाता है। समतल करने वाले यंत्र के आवश्यक भाग निम्नलिखित हैं।

1 लेवलिंग हेड (Levelling head)

2 लिम्ब प्लेट (Limb plate)

3 टेलीस्कोप (Telescope)

4 बबल ट्यूब (Bubble tube)

5 त्रिपाद स्टैंड (Tripod stand)

1 **लेवलिंग हेड (Levelling head):** लेवलिंग हेड में एक ट्राइब्राच प्लेट होती है जिसमें तीन भुजाएँ होती हैं जिनमें से प्रत्येक में बॉल और सॉकेट व्यवस्था में एक लेवलिंग स्क्रू होता है। इन लेवलिंग या फुट स्क्रू का उपयोग टेलिस्कोप बबल को उसके रन के केंद्र में लाने के लिए किया जाता है। यह एक बाहरी अनुवर्ती शंकाकार सॉकेट भी है जिसमें दूरबीन के आंतरिक ठोस धुरी को फिट किया जाता है, इस प्रकार इसकी ऊर्ध्वाधर अक्ष का प्रतिनिधित्व करता है। लेवलिंग हेड में त्रिपाद के ऊपर उपकरण को ठीक करने की व्यवस्था है।

2 **लिम्ब प्लेट (Limb Plate):** एक लिम्ब प्लेट वह होती है जिस पर टेलीस्कोप मानकों या समर्थन के माध्यम से तय किया जाता है। लिम्ब प्लेट के निचले हिस्से में एक ठोस धुरी होती है जो लेवलिंग हेड के खोखले सॉकेट में फिट हो जाती है। यह स्पिंडल बाहरी सॉकेट में स्वतंत्र रूप से घूमता है और लॉकिंग नट के माध्यम से नीचे की तरफ बंद होता है।

3 **टेलिस्कोप (Telescope):** टेलिस्कोप एक आवश्यक घटक हिस्सा है, जो लेवलिंग ऑपरेशन में अवलोकन करने के लिए बुनियादी दृष्टि प्रदान करता है। टेलीस्कोप में दो ट्यूब होते हैं, एक दूसरे में स्लाइड करता है और लेंस से सुसज्जित होता है और एक डायाफ्राम होता है जिसमें क्रॉस हेयर होते हैं। इस ट्यूब की गति के लिए की गई व्यवस्था के आधार पर, दूरबीनों को दो श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है जैसे:

1 बाहरी फोकसिंग टेलीस्कोप (External focusing telescope)

2 आंतरिक फोकसिंग टेलीस्कोप (Internal focusing telescope)

1 **बाहरी फोकसिंग टेलीस्कोप (External focusing telescope):** इस प्रकार के टेलीस्कोप में दो ट्यूब होते हैं, जिनमें से एक रैक और पिनियन व्यवस्था के माध्यम से दूसरे के भीतर अक्षीय रूप से फिसलने में सक्षम होता है। स्लाइडिंग की यह क्रिया दूरबीन में उपलब्ध फोकसिंग स्क्रू को संचालित करके होती है। जैसे ही इस ट्यूब में से एक दूसरे से बाहर निकलती है और लंबाई बदल जाती है, टेलीस्कोप को बाहरी फोकसिंग टेलीस्कोप के रूप में जाना जाता है।

2 **आंतरिक फोकसिंग टेलीस्कोप (Internal focussing telescope):** इस प्रकार के टेलीस्कोप में, स्लाइड पर दो ट्यूबों में से दूसरे में बाहरी ट्यूब को आई पीस और ऑब्जेक्ट ग्लास दोनों के दोनों छोर पर फिट किया जाता है। दूसरी आंतरिक ट्यूब में एक डबल अवतल लेंस होता है, जो डायाफ्राम और ऑब्जेक्ट ग्लास के बीच अंदर और आगे बढ़ता है। चूंकि आंतरिक ट्यूब की गति बाहरी ट्यूब के भीतर होती है और लंबाई समान रहती है, टेलीस्कोप को आंतरिक फोकसिंग टेलीस्कोप के रूप में जाना जाता है।

3 **बबल ट्यूब (Bubble Tube):** एक बबल ट्यूब में एक सीलबंद घुमावदार ग्लास ट्यूब होती है जिसे प्लास्टर ऑफ पेरिस के साथ पीतल की ट्यूब में सेट किया जाता है। यह लगभग शराब या ईथर या दोनों के मिश्रण से भरा हुआ है, और शेष स्थान पर हवा के बुलबुले का कब्जा है। ट्यूब को इसके केंद्र से दोनों दिशाओं में अंशांकन किया जाता है, जो लेवलिंग हेड में उपलब्ध फुट स्क्रू को संचालित करके बुलबुले को केंद्र में रखने में सक्षम बनाता है। अंशांकन लेवल पर एक विभाजन 2 mm के बराबर होता है। बबल ट्यूब को केपस्टर हेडेड नट्स के माध्यम से टेलीस्कोप के शीर्ष से जोड़ा जाता है, इसे मुख्यतः 'लेवल ट्यूब' के रूप में भी जाना जाता है और इसका उपयोग उपकरण को समतल करने के लिए किया जाता है। लेवलिंग अप ऑपरेशन में बबल ट्यूब में बुलबुले को केंद्र (उच्चतम बिंदु) पर लाया जाता है और उस बिंदु पर ट्यूब की वक्रता के लिए स्पर्शरेखा रेखा को बबल लाइन के रूप में जाना जाता है। जब बुलबुला केंद्र में होता है तो बुलबुला रेखा क्षैतिज होती है।

4 **त्रिपाद स्टैंड (Tripod Stand):** एक त्रिपाद स्टैंड वह है, जो उपयोग में होने पर उपकरण का समर्थन करता है। इसमें तीन पैर होते हैं या तो ठोस या फ्रेमयुक्त। ये पैर महोगनी की लकड़ी से बने होते हैं और इसके निचले सिरे को नुकीले स्टील के शू से फिट किया जाता है ताकि इसे जमीन में मजबूती से दबाया जा सके। त्रिपाद कठोर होना चाहिए और यदि इसमें कोई ढीलापन है तो यह यंत्र की स्थिति को प्रभावित करता है। त्रिपाद हेड, इसके शीर्ष के रूप में बाहरी चूड़ियां होती है जिसमें उपकरण के आंतरिक चूड़ियां फिट होती हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लेवलों के प्रकार (Types of Levels)

विभिन्न प्रकार के लेवल हैं, जैसे

1 डंपी लेवल (The dumpy level)

2 वाई या वाई लेवल (The wye or Y level)

3 कुक का प्रतिवर्ती लेवल (The cooke's reversible level)

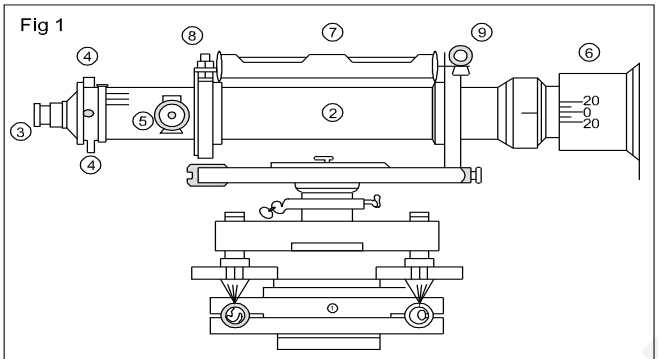
4 कुशिंग का लेवल (The cushing's level)

5 झुकाव लेवल और (Tilting level and)

6 स्वचालित लेवल (The automatic level)

1 डम्पी लेवल (dumpy level)(Fig 1): डंपी लेवल साधारण, कॉम्पैक्ट और स्थिर है। दूरबीन अपने समर्थनों के लिए दृढ़ता से तय होती है और इसलिए, न तो इसके अनुदैर्ध्य अक्ष के बारे में घुमाया जा सकता है, न ही इसे इसके समर्थन से हटाया जा सकता है। इसमें Y लेवल की तुलना में समायोजन की अधिक स्थिरता है।

Fig 1



1. LEVELLING HEAD
2. TELESCOPE
3. EYE-PIECE
4. DIAPHRAGM
5. FOCUSSING SCREW
6. RAY-SHADE
7. LEVE TUBE
8. LEVEL TUBE NUTS
9. CROSS BUBBLE TUBE
10. CROSS BUBBLE TUBE

DUMPY LEVEL

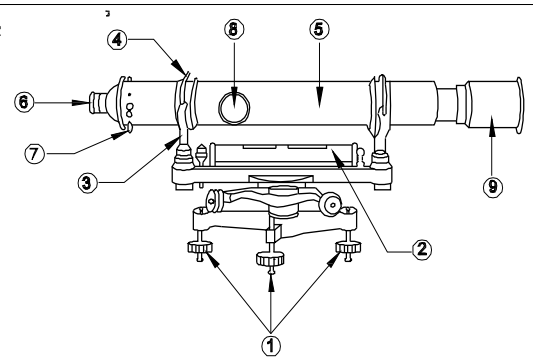
DCN245311

2 वाई या वाई लेवल (The Wye or Y level)(Fig 2): वाई लेवल एक बहुत ही नाजुक उपकरण है। इसमें कई ढीले और खुले हिस्से होते हैं, जो घर्षण के लिए उत्तरदायी होते हैं। दूरबीन को वाई सपोर्ट से हटाया जा सकता है, और अंत के लिए उल्टा छोर। इसे Ys में अपनी अनुदैर्ध्य धुरी के बारे में भी घुमाया जा सकता है।

3 कुक का प्रतिवर्ती लेवल (The cooke's reversible level): कुक का लेवल डम्पी और वाई दोनों लेवलों की अच्छी विशेषताओं को जोड़ता है। स्टॉप स्क्रू को ढीला करके टेलिस्कोप को इसके सॉकेट्स में अपने अनुदैर्ध्य अक्ष के बारे में घुमाया जा सकता है और इसके सॉकेट्स से वापस भी लिया जा सकता है और प्रतिस्थापित किया जा सकता है। (Fig 3)

4 कुशिंग का लेवल (The cushing's level): कुशिंग के लेवल के मामले में, दूरबीन को न तो इसके सॉकेट से हटाया जा सकता है, न ही इसे इसके अनुदैर्ध्य अक्ष के बारे में घुमाया जा सकता है। हालांकि, आई पीस (इसके साथ डायाफ्राम ले जाना) और वस्तु कांच हटाने योग्य हैं, और अंत के लिए दूरबीन के अंत को उलटने के लिए आपस में बदला जा सकता है, दोनों कॉलर बिल्कुल एक जैसे हैं। इसी तरह आई-पीस सिरे को इसकी फिटिंग में घुमाया जा सकता है।

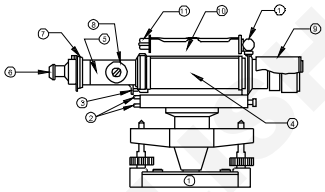
Fig 2



1. Levelling screw.
2. Level tube.
3. y-support.
4. Clips.
5. Telescope.
6. Eye-piece.
7. Diaphragm screws.
8. Focussing screw
9. Ray shade.

DCN245312

Fig 3



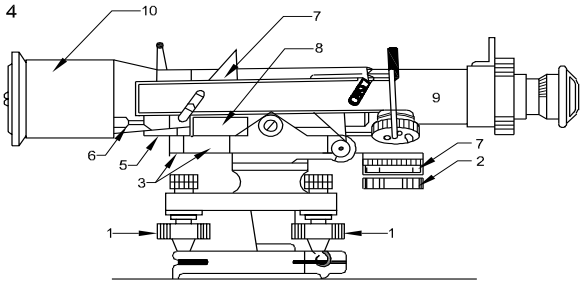
Cooke's Reversible Level

1. Levelling head.
2. Limb Nuts.
3. Stop screw.
4. Socket.
5. Telescope.
6. Eye-piece.
7. Diaphragm screws.
8. Focussing screw.
9. Ray shade.
10. Level tube.
11. Level tube nuts.
12. Cross-bubble tube.

DCN245313

5 आधुनिक (झुकाव) लेवल (The Modern (Tilting) Level): इस उपकरण के मामले में दूरबीन में क्षैतिज अक्ष के बारे में एक छोटी सी गति होती है। इसलिए, इसे झुकाव लेवल के रूप में जाना जाता है। इस लेवल की मुख्य विशेषता यह है कि ऊर्ध्वाधर अक्ष को वास्तव में लंबवत नहीं होना चाहिए, क्योंकि समतलीकरण की रेखा इसके लंबवत नहीं है। हालांकि, झुकाव की रेखा को झुकाव वाले स्क्रू के माध्यम से दूरबीन के प्रत्येक बिंदु के लिए क्षैतिज बनाया गया है। यह मुख्य रूप से सटीक लेवलिंग कार्य के लिए डिज़ाइन किया गया है। (Fig 4)

Fig 4



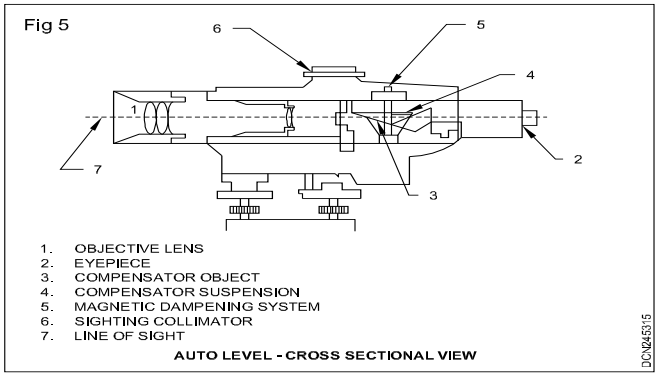
1. LEVELLINGS SCREWS.
2. MICROMETER SCREW
3. CROSS LEVELS
4. SCALE
5. MILLED HEAD
6. CLAMP SCREW
7. PRISM
8. REDECTOR
9. TELESCOPE
10. RAY SHADE

TILTING LEVEL

DCN245314

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

6 **स्वचालित लेवल (automatic level):** स्वचालित लेवल को स्वयं संरेखित लेवल के रूप में भी नामित किया गया है। सेल्फ अलाइनमेंट लेवल और क्लासिक स्पिरिट लेवल के बीच मूलभूत अंतर यह है कि, पूर्व में दृष्टि की रेखा को अब ट्यूबलर स्पिरिट लेवल का उपयोग करके मैन्युअल रूप से समतल नहीं किया जाता है, बल्कि स्वचालित रूप से समतल किया जाता है। एक निश्चित झुकाव सीमा के भीतर यह एक झुकाव क्षतिपूर्ति उपकरण द्वारा प्राप्त किया जाता है जिसे टिल्ट कम्पेसाटर कहा जाता है जो एक पेंडुलम की तरह निलंबित होता है और दूरबीन के माध्यम से प्रकाश किरणों के मार्ग में डाला जाता है। (Fig 5)



ऑटो लेवल का उपयोग करने के लाभ (Advantages of using auto level)

1 **परिचालन सुविधा (Operational comfort):** मापन थकाऊ नहीं है लेवल का नियंत्रण जो इतना है कि आंखों, नसों और हाथों की कोशिश समाप्त हो जाती है। स्वचालित लेवल को सूर्य से किसी भी सुरक्षा की आवश्यकता नहीं होती है।

2 **उच्च परिशुद्धता (High precision):** 5 mm डिवीजनों में अंशांकन किए गए इनवार स्टाफ पर औसत ऊंचाई त्रुटि + 0.5 से 0.8 mm/km आगे और पिछड़े लेवल के बीच भिन्न होती है।

3 **उच्च गति(High speed) :** लेवलिंग कार्य के लिए आवश्यक समय सामान्य लेवल के लिए आवश्यक समय का लगभग 50% है। यह एक फायदा है जहां काम सीमित समय में किया जाना है। इस प्रकार निपटान के कारण त्रुटियां समाप्त हो जाती हैं।

4 **त्रुटियों के लिए स्वतंत्रता (Freedom for errors):** एक एकल माप की सटीकता एक खड़ी दूरबीन छवि द्वारा बढ़ाई जाती है, उचित क्रम में खड़ी आकृतियों के साथ समतल छड़ें, थकान से मुक्ति, केंद्र में बुलबुले को भूलने की संभावना के साथ-साथ साधारण और त्वरित संचालन के साधन।

5 **बाहरी प्रभावों से मुक्ति (Freedom from external influences):** बाहरी प्रभाव जैसे दलदली जमीन, बारिश, हवा, सूरज, बादलों के कारण प्रकाश की हानि, चुंबकीय क्षेत्र, निरंतर कंपन, परिवहन कंपन, समतल कार्य का कोई प्रभाव नहीं है।

6 **उपयोग की सीमा (Range of application):** लेवल का उपयोग मध्यम और बड़े आकार की परियोजनाओं और तीसरे से पहले क्रम के बेंचमार्क सेट करने पर किया जा सकता है।

लेवलिंग स्टाफ - इसका अंशांकन और प्रकार (Levelling staff - Its Graduation & Type)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **लेवलिंग स्टाफ का वर्णन करें**
- **लेवलिंग स्टाफ के वर्गीकरण की व्याख्या कीजिए**
- **विभिन्न प्रकार के लेवलिंग स्टाफ के गठन की व्याख्या करें।**

लेवलिंग स्टाफ (Levelling Staff): लेवलिंग स्टाफ एक सीधी, आयताकार लकड़ी की छड़ होती है जिसे मीटर और छोटे डिवीजनों में विभाजित किया जाता है। रॉड के नीचे (लेवलिंग स्टाफ) शून्य रीडिंग का प्रतिनिधित्व करता है। लेवलिंग स्टाफ का उपयोग गहराई की ऊंचाई की मात्रा निर्धारित करने के लिए किया जाता है जिसके द्वारा बिंदु दृष्टि की रेखा के ऊपर या नीचे होता है। यह आमतौर पर अच्छी तरह से अनुभवी लकड़ी से बना होता है।

लेवलिंग स्टेव्स पर ग्रेजुएशन ऐसा होता है कि एक मीटर की लंबाई एक दृष्टि के 10 मुख्य डिवीजनों में विभाजित होती है जो 10 cm या 1डेसीमीटर के बराबर होती है। फिर से यह एक मुख्य विभाजन 5 mm चौड़ाई के रंग में वैकल्पिक काले और सफेद रंग की 20 और पट्टियों में विभाजित है। इसलिए सबसे छोटा मान, जिसे हम लेवलिंग स्टाफ के साथ देख सकते हैं, 5 mm है, इसलिए कम से कम गिनती 0.005 मीटर है। प्रत्येक मीटर लंबाई में मुख्य भाग को 1 से 9 तक काले रंग से चिह्नित किया जाता है। रीडिंग मीटर की लंबाई से मेल खाती है, जो अंकों 1,2,3...के साथ चिह्नित है। आदि लाल रंग में। इन अंकों को इस तरह से चिह्नित किया जाता है कि इसका शीर्ष उस अंशांकन के अंत के साथ मेल खाता है। सुविधा के लिए 5 और 9 जैसी संख्याओं को क्रमशः V और अक्षर N के रूप में चिह्नित किया जाता है, अंक 2 और 6 के साथ भ्रम से बचने के लिए, क्योंकि टेलिस्कोप के माध्यम से देखने पर स्टाफ को उल्टा देखा जाता है

स्टाफ़ के प्रकार (Types of Staves): समतल करने वाली स्टाफ़ को मुख्य रूप से अवलोकन की विधि के आधार पर दो श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है:

1 स्वयं पढ़ने वाला स्टाफ़ (Self reading staff)

2 लक्षित स्टाफ़ (Target staff)

सेल्फ रीडिंग स्टाफ (Self reading staff): सेल्फ रीडिंग स्टाफ वह होता है, जिसके द्वारा रीडिंग को सीधे एक पर्यवेक्षक (इंस्ट्रूमेंट मैन) द्वारा देखा जाता है, जो टेलीस्कोप के माध्यम से देखता है। इन स्टाफ़ को निर्माण के आधार पर आगे वर्गीकृत किया गया है:

i ठोस स्टाफ (Solid staff)

ii तह स्टाफ (Folding staff)

iii टेलीस्कोपिक स्टाफ (Telescopic staff)

iv इनवार स्टाफ (Invar staff)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

i **सॉलिड स्टाफ (Solid Staff):** एक सॉलिड स्टाफ वह होता है, जो पाइन या देवदार की लकड़ी से बना होता है। यह आमतौर पर एक टुकड़े की लंबाई में 3 मीटर लंबा होता है। इसका क्रॉस सेक्शन 75 mm चौड़ा और 25 mm से 40 mm मोटा है। इन स्टाफ़ पर रेंज या सॉकेट की अनुपस्थिति के कारण अधिक सटीकता प्राप्त की जाती है। दूसरी ओर उन्हें क्षेत्र में ले जाने मे असुविधाजनक होता है। इसका उपयोग केवल सटीक लेवलिंग तक ही सीमित है।

ii **फोल्डिंग स्टाफ (Folding Staff):** फोल्डिंग स्टाफ वह होता है, जो भी अनुभवी लकड़ी से बना होता है और 2 मीटर के बराबर लंबाई के दो टुकड़ों में उपलब्ध होता है। इस स्टाफ की कुल लंबाई 4 मीटर है। ये दो टुकड़े एक काज के माध्यम से जुड़े हुए हैं। फोल्डिंग स्टाफ का क्रॉस सेक्शन है

75 mm चौड़ी और 18 mm मोटी फोल्डिंग स्टाफ में जॉइंट इस तरह मुहैया कराया जाता है।

a स्टाफ को 2 मीटर की लंबाई तक मोड़ा जा सकता है जब वह उपयोग में न हो।

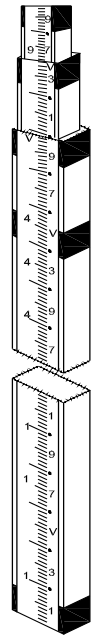
b आसान हैंडलिंग के लिए टुकड़े आसानी से एक दूसरे से अलग हो सकते हैं।

c जब दो टुकड़े एक साथ बंद हो जाते हैं तो कर्मचारी जोड़ पर काफी कठोर और पूरी तरह से सीधे होते हैं।

उपयोग के कारण टूट-फूट से बचने के लिए स्टाफ के पैरों को पीतल की टोपी प्रदान की जाती है।

iii **टेलीस्कोपिक स्टाफ (Telescopic staff):** एक टेलीस्कोपिक स्टाफ वह होता है जिसमें तीन टुकड़े होते हैं। एक स्लाइड दूसरे में। पूरी तरह से विस्तारित होने पर इसकी अधिकतम लंबाई 4 मीटर या 5 मीटर होती है। 4 मीटर टेलिस्कोपिक स्टाफ में 1.25 मीटर लंबाई का एक शीर्ष ठोस टुकड़ा होता है, जो 1.25 मीटर लंबाई के केंद्रीय बॉक्स में स्लाइड करता है, जो कि 1.5 मीटर लंबाई के निचले बॉक्स में स्लाइड करता है। एक्सटेंशन को स्थिति में रखने के लिए ब्रास स्प्रिंग कैच प्रदान किए जाते हैं (Fig 1)

Fig 1



TELESCOPIC STAFF

DC245511

iv **इन्वार स्टाफ (Invar Staff) :** इनवार स्टाफ भी 3 मीटर लंबा है। एक लकड़ी के स्टाफ के लिए एक इन्वार बैंड लगाया जाता है। बैंड को मिलीमीटर में अंशांकन किया गया है। इसका उपयोग सटीक लेवलिंग कार्य के लिए किया जाता है।

2 **टार्गेट स्टाफ (Target Staff):** टारगेट स्टाफ वह होता है जिसके द्वारा स्टाफ मैन द्वारा रीडिंग देखी जाती है, लक्ष्य को इंस्ट्रूमेंट द्वारा देखा जाता है। यह लक्षित स्टाफ एक चल लक्ष्य के साथ प्रदान किया जाता है। लक्ष्य बर्नियर के साथ प्रदान किया जाता है, जिसे स्टाफ मैन द्वारा इंस्ट्रूमेंट मैन द्वारा निर्देशित किया जाता है जब तक कि इसकी केंद्र रेखा डायाफ्राम में क्षैतिज क्रॉस हेयर के साथ मेल नहीं खाती। इसके बाद रीडिंग को स्टाफ मैन द्वारा देखा और रिकॉर्ड किया जाता है। इस प्रकार की स्टाफ़ का उपयोग तब किया जाता है जब दर्शनीय स्थल लंबे होते हैं।

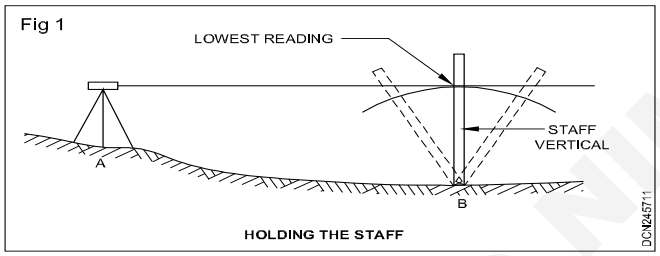
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लेवलिंग स्टाफ की होल्डिंग - अस्थायी समायोजन (Holding of levelling staff - Temporary adjustments)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **लेवलिंग स्टाफ़ को पकड़ें और पढ़ें**
- **लेवल के विभिन्न समायोजनों की व्याख्या करें**
- **लेवल के अस्थायी समायोजन की व्याख्या करें**
- **स्टाफ मैन और लेवल मैन के लिए निर्देश बताऐं**
- **प्रेक्षणों के दौरान प्रयुक्त हस्त संकेतों के बारे में समझाएं।**

स्टाफ को पकड़ना (Holding the staff)(Fig 1): रीडिंग लेते समय स्टाफ को सही मायने में लंबवत रखने में अत्यधिक सावधानी बरतनी चाहिए। स्टाफ़ को एक ऊर्ध्वाधर स्थिति में रखने के लिए, स्टाफ़ मैन स्टाफ़ के पीछे खड़ा होता है, एड़ी एक साथ, उसके पैर की उंगलियों के बीच स्टाफ की एड़ी के साथ, और इसे अपने हाथों की हथेली के बीच अपने चेहरे की ऊंचाई पर रखता है। यदि यह लंबवत नहीं है, तो पठन बहुत बढ़िया होगा।



सटीक लेवलिंग में, स्टाफ को प्लम्ब बनाने के लिए एक फोल्डिंग सर्कुलर लेवल या एक पेंडुलम प्लंब बॉब से लैस किया जाता है, जबकि सामान्य लेवलिंग में, स्टाफ को धीरे-धीरे आगे की ओर, यानी लेवल की ओर, और बैकवर्ड, यानी लेवल से दूर, लहराया जाता है। और इन त्रुटियों से बचने के लिए सबसे कम रीडिंग ली गई।

स्टाफ पढ़ना (Reading the staff): स्टाफ रीडिंग निम्नलिखित क्रम में ली जानी चाहिए:

i उपकरण को सावधानीपूर्वक स्थापित और समतल करने के बाद, टेलिस्कोप को स्टाफ स्टेशन पर लंबवत रखे स्टाफ की ओर निर्देशित करें और उस पर फ़ोकस करें।

ii हमेशा स्टाफ़ को दो लंबवत बालों के बीच लाएँ, और पढ़ने वाले स्टाफ़ में हमेशा उनके बीच क्षैतिज क्रॉस-हेयर के हिस्से का उपयोग करें क्योंकि क्षैतिज क्रॉस-हेयर थोड़ा झुका हुआ हो सकता है। ऊर्ध्वाधर बालों के माध्यम से, लेवल आदमी देख सकता है कि क्या स्टाफ साहुल (ढलान) बग़ल में है। यदि केवल एक लंबवत बाल हैं, तो प्रतिच्छेदन पर एक रीडिंग ली जानी चाहिए।

iii देखें कि क्या बुलबुला केंद्रीय है। यदि नहीं, तो टेलिस्कोप के साथ लगभग एक पैर के स्क्रू का उपयोग करके इसे केंद्र में रखें, और उस रीडिंग को नोट करें जिस पर क्षैतिज क्रॉस-हेयर स्टाफ को काटते हुए दिखाई देते हैं। पहले लाल आकृति, फिर काली आकृति, और अंत में रिक्त स्थान गिनें। रीडिंग रिकॉर्ड करें।

जब स्टाफ पर ग्रेजुएशन उल्टे होते हैं तो दूरबीन से देखने पर वे सीधे दिखते हैं। स्टाफ को ऊपर की ओर पढ़ा जाना चाहिए।

यदि लक्ष्य स्टाफ का उपयोग किया जाता है, तो प्रक्रिया वही होती है, सिवाय इसके कि लक्ष्य स्टाफ मैन द्वारा निर्धारित किया जाता है जैसा कि इंस्ट्रूमेंट मैन द्वारा निर्देशित किया जाता है, और रीडिंग को स्टाफ मैन द्वारा लिया और रिकॉर्ड किया जाता है।

लेवल का समायोजन (Adjustments of the level): समायोजन दो प्रकार के होते हैं

1 स्थायी (Permanent), और
2 अस्थायी (Temporary)

स्थायी (Permanent): किसी उपकरण की मूल रेखाओं के बीच निश्चित संबंध स्थापित करने के लिए स्थायी समायोजन किया जाता है। एक बार किए जाने के बाद, उपकरण के प्रकार के आधार पर स्थायी समायोजन लंबे समय तक चलता है। विभिन्न स्टाफ रीडिंग लेना शुरू करने से पहले उपकरण के प्रत्येक सेट पर अस्थायी समायोजन किया जाता है।

लेवल का अस्थायी समायोजन (Temporary adjustments of the level): ये रोटेशन की धुरी को लंबवत बनाने के लिए और हर बार जब उपकरण को स्थानांतरित किया जाता है और एक नई स्थिति में स्थापित किया जाता है तो समानांतर को समाप्त करने के लिए किया जाता है। इसे उपकरण की "सेटिंग" के रूप में भी जाना जाता है और इसे निम्नलिखित चरणों में बनाया जाता है:

1 उपकरण को स्टैंड पर फिक्स करना (Fixing the instrument on stand)
2 उपकरण को समतल करना (Levelling up the instrument)
3 फोकसिंग (Focussing)

त्रिपाद स्टैंड पर लेवल फिक्स करे (Fixing level with tripod stand): त्रिपाद स्टैंड को अपने पैरों को अच्छी तरह से अलग करके आवश्यक स्थिति में रखा जाता है, और जमीन में मजबूती से दबाया जाता है।

उस विशेष लेवल के लिए प्रदान की गई फिक्सिंग व्यवस्था के अनुसार त्रिपाद स्टैंड के शीर्ष पर लेवल तय किया गया है। यह याद रखना चाहिए कि संरेखण के साथ किसी भी स्टेशन या बिंदु पर लेवल स्थापित नहीं किया जाना है।

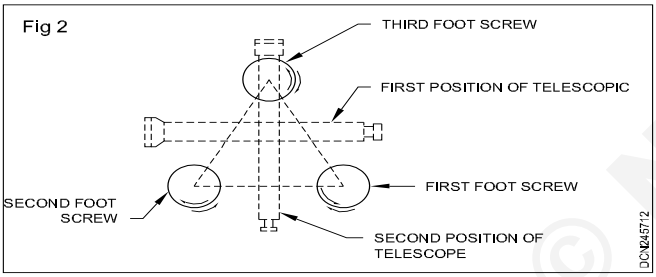
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

उपकरण को समतल करना (Levelling up the instrument): यह लगभग पैरों द्वारा और सही ढंग से समतल करने वाले पेंच द्वारा किया जाता है।

पैरों से समतल करना (Levelling by legs): सभी पैर-स्क्रू को उनके रन के केंद्र में लाएं और ट्राईबेंच प्लेट के साथ यथासंभव क्षैतिज रूप से सुविधाजनक ऊंचाई पर उपकरण को वांछित स्थिति में रखें। किन्हीं दो को हाथ से दबाकर जमीन में मजबूती से टिकाएं और दूरबीन को इन दोनों पैरों के पैरों को मिलाने वाली रेखा के लगभग समानांतर घुमाएं।

फिर तीसरे पैर को दाएं या बाएं और अंदर या बाहर ले जाएं ताकि क्रमशः लंबे और क्रॉस बुलबुलों को उनकी केंद्रीय स्थिति में लाया जा सके यदि त्रिपाद पैरों द्वारा लगभग सभी लेवलिंग किया जाता है तो बहुत समय बचता है।

फुट-स्क्रू द्वारा लेवलिंग (Levelling by foot-screws): टेलीस्कोप को फुट-स्क्रू के किसी भी जोड़े के समानांतर रखें और इन स्क्रू को समान रूप से या तो अंदर की ओर या दोनों बाहर की ओर घुमाते हुए लंबे बुलबुले को इसके रन के केंद्र में लाएं। बुलबुले को दाईं ओर ले जाने के लिए स्क्रू को अंदर की ओर घुमाएं और इसे बाईं ओर ले जाने के लिए स्क्रू को बाहर की ओर घुमाएं (दाएं अंदर और बाएं) (Fig 2)



फिर क्रॉस बबल को उसकी केंद्रीय स्थिति में लाने के लिए तीसरे फुट स्क्रू को घुमाएं। इसे तब तक दोहराएं जब तक कि दोनों बुलबुले बीच में न आ जाएं। यदि उपकरण स्थायी समायोजन में है, तो बुलबुले दूरबीन की सभी दिशाओं के लिए आगे बढ़ेंगे।

i उपकरण, जहां तक संभव हो, एक ठोस आधार पर स्थापित किया जाना चाहिए ताकि एक सेटिंग में अवलोकन के दौरान इसके निपटान से बचा जा सके। हालांकि, अगर ऐसी स्थिर जमीन उपलब्ध नहीं है, तो त्रिपाद के पैरों को जमीन में मजबूती से दबाया जाना चाहिए।

ii उपकरण को पक्के फर्श पर स्थापित करते समय, त्रिपाद के शू को जहां तक संभव हो, जोड़ों में रखा जाना चाहिए ताकि पैरों को फिसलने से फैलने से रोका जा सके।

iii ढलान वाली जमीन पर सेट करते समय, दो पैरों को ढलान से नीचे और तीसरे को ऊपर की ओर रखना चाहिए।

फोकसिंग (Focusing): यह दो चरणों में किया जाता है अर्थात।

i डायाफ्राम पर क्रॉस-हेयर की स्पष्ट दृष्टि के लिए आई-पीस पर ध्यान केंद्रित करना, और

ii वस्तु के प्रतिबिम्ब को डायाफ्राम के तल में लाने के लिए वस्तु-कांच पर ध्यान केंद्रित करना।

आई-पीस पर ध्यान केंद्रित करना (Focussing the eye piece)

यह ऑपरेशन क्रॉस-हेयर को अलग और स्पष्ट रूप से दिखाई देने के लिए किया जाता है। निम्नलिखित चरण शामिल हैं:

1 दूरबीन को आकाश की ओर निर्देशित किया जाता है या श्वेत पत्र की एक शीट को ऑब्जेक्ट के सामने रखा जाता है।

2 आई-पीस अंदर या बाहर तब तक घुमाया जाता है जब तक कि क्रॉस-हेयर अलग दिखाई न दें।

उद्देश्य पर ध्यान केंद्रित करना (Focussing the objective): यह ऑपरेशन वस्तु की छवि को क्रॉस-हेयर के तल में लाने के लिए किया जाता है। निम्नलिखित कदम शामिल हैं:

1 दूरबीन को स्टाफ की ओर निर्देशित किया जाता है।

2 फ़ोकसिंग स्क्रू को तब तक घुमाया जाता है जब तक कि छवि स्पष्ट और तेज न दिखाई दे।

स्टाफ मैन के लिए निर्देश (Instruction for a staff man)

- स्टाफ लंबवत और सीधा होना चाहिए।
- स्टाफ को स्थिर जमीन पर रखा जाना चाहिए।
- टेलीस्कोपिक स्टाफ के साथ काम करते समय स्प्रिंग कैच द्वारा सभी भागों का विस्तार करने के लिए देखभाल की जानी चाहिए
- एल्युमीनियम स्टाफ का उपयोग करते समय बिजली के खंभों के पास विस्तार करते समय अतिरिक्त सावधानी बरतनी चाहिए।

लेवल मैन के लिए निर्देश (Instruction for a level man): लेवलिंग हमेशा एक स्थायी BM से शुरू होनी चाहिए और एक स्थायी BM पर समाप्त होनी चाहिए

लेवल को एक दृढ़ जमीन पर और ऐसी जगह पर स्थापित किया जाना चाहिए जहां अधिक से अधिक दर्शनीय स्थल देखे जा सकें। उपकरण के अपूर्ण समायोजन के कारण त्रुटियों से बचने के लिए, उपकरण को परिवर्तन बिंदुओं के बीच लगभग बीच में स्थापित किया जाना चाहिए।

स्टाफ को लंबवत बालों के बीच लाने और उस पर ध्यान केंद्रित करने के लिए टेलिस्कोप को बाद में हल्के से टैप करके ले जाएं।

टेलिस्कोप से देखने पर कर्मचारी उल्टा नजर आता है। इसलिए इसे हमेशा ऊपर से नीचे की ओर पढ़ा जाना चाहिए न कि ऊपर की ओर।

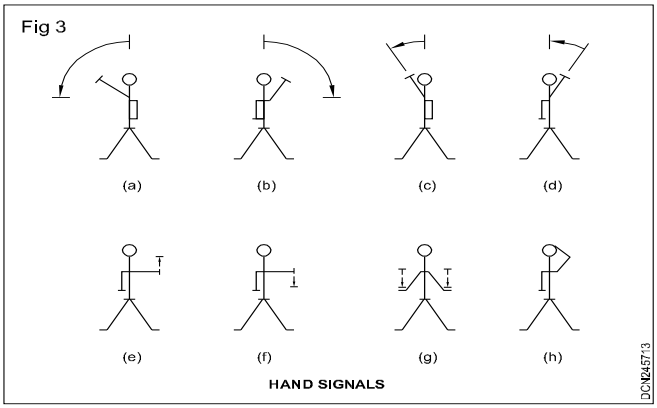
जब सर्वेक्षणकर्ताओं का एक समूह काम कर रहा हो, तो अपने स्वयं के स्टाफ को सावधानीपूर्वक पहचाना जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

निम्नलिखित हाथ संकेतों को देखा जाना चाहिए (Following hand signals should be observed)

प्रेक्षणों के दौरान हाथ के संकेत (Hand signals during observations): जब व्यस्त, शोर वाले क्षेत्रों में स्थित निर्माण स्थल पर समतल किया जाता है, तो वाद्य यंत्र के लिए मुखर ध्वनियों के माध्यम से दूसरे छोर पर स्टाफ को रखने वाले व्यक्ति को निर्देश देना मुश्किल हो जाता है। उस स्थिति में, निम्नलिखित हस्त संकेत उपयोगी पाए जाते हैं। (टेबल 1 और Fig 3)

Fig 3



	संकेत	संदेश
a	बायें हाथ को ऊपर की ओर ले जाना 90^0	मेरी बाईं ओर ले जाएँ
b	दाहिने हाथ को ऊपर की ओर ले जाना 90^0	मेरे दाईं ओर ले जाएँ
c	बायें हाथ को ऊपर की ओर ले जाना 30^0	स्टाफ के शीर्ष को मेरी बाईं ओर ले जाएं
d	दाहिने हाथ को ऊपर की ओर ले जाना 30^0	स्टाफ के शीर्ष को मेरी दाईं ओर ले जाएं
e	हाथ का क्षैतिज रूप से विस्तार और गतिमान हाथ नीचे की ओर	खूंटी या स्टाफ की ऊंचाई बढ़ाएं
f	हाथ का क्षैतिज रूप से विस्तार और गतिमान हाथ नीचे की ओर	खूंटी या स्टाफ की कम ऊंचाई
g	दोनों भुजाओं का विस्तार और थोड़ा नीचे की ओर जोर लगाना	स्थिति स्थापित करें
h	हथियारों का विस्तार और की नियुक्ति सिर के ऊपर हाथ	मेरी ओर वापस

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लेवलिंग के प्रकार (Types of levelling)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **विभिन्न प्रकार के लेवलिंग के नाम बताइए**
- **साधारण लेवलिंग की व्याख्या करें**
- **डिफरेंशियल लेवलिंग की व्याख्या करें**
- **अंकों के रिड्यूस लेवलों को पूरा करें।**

अपनाई गई विधि के अनुसार लेवलिंग को दो भागों में वर्गीकृत किया जा सकता है

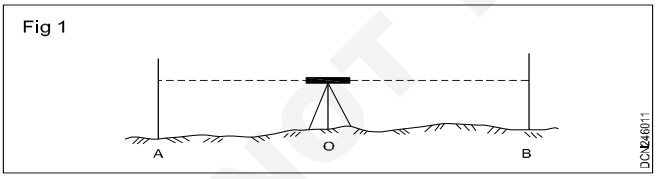
1 प्रत्यक्ष लेवलिंग (Direct levelling)
2 अप्रत्यक्ष लेवलिंग (Indirect levelling)

प्रत्यक्ष लेवलिंग (Direct levelling): समतल करने की वह विधि जिसमें किसी प्रत्यक्ष प्रेक्षण द्वारा बिन्दओं की सापेक्ष ऊँचाई ज्ञात की जाती है, प्रत्यक्ष लेवलिंग कहलाती है।

प्रत्यक्ष लेवलिंग के विभिन्न तरीके (Various methods of direct levelling):

1 साधारण लेवलिंग (Simple levelling)
2 विभेदक लेवलिंग (Differential levelling)
3 पारस्परिक लेवलिंग (Reciprocal levelling)
4 प्रोफाइल लेवलिंग (Profile levelling)
  i अनुदैर्ध्य सेक्शनिंग (Longitudinal sectioning)
  ii क्रॉस सेक्शनिंग (Cross Sectioning)
5 फ्लाई लेवलिंग (Fly levelling)
6 लेवलिंग की जाँच करें (Check levelling)

साधारण लेवलिंग (Simple levelling)(Fig 1): जब दो बिंदुओं के बीच के लेवल के अंतर को बिंदुओं के बीच में समतल करने वाले यंत्र को स्थापित करके निर्धारित किया जाता है, तो प्रक्रिया को साधारण लेवलिंग कहा जाता है।

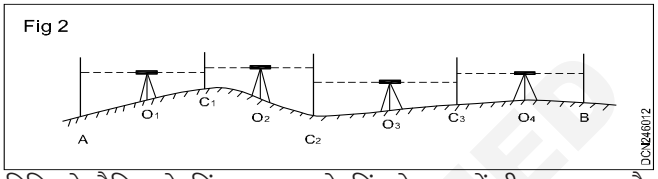


मान लीजिए A और B दो बिंदु हैं जिनके लेवल का अंतर निर्धारित किया जाना है। लेवल को A और B के ठीक बीच में O पर स्थापित किया गया है। उचित अस्थायी समायोजन के बाद, A और B पर स्टाफ रीडिंग ली जाती है। इन रीडिंग का अंतर A और B के बीच के लेवल का अंतर देता है।

डिफरेंशियल लेवलिंग (Differential levelling)**(Fig 2)**

डिफरेंशियल लेवलिंग को तब अपनाया जाता है जब

i बिंदुओं के बीच बहुत दूरी है,
ii बड़े में बिंदुओं के बीच ऊंचाई का अंतर
iii बिंदुओं के बीच बाधाएं हैं।

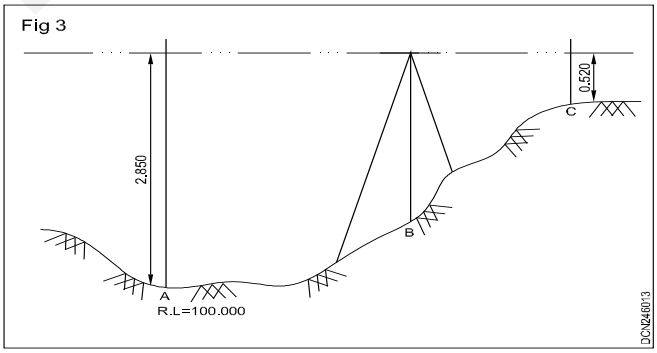


विधि को यौगिक लेवलिंग या सतत लेवलिंग के रूप में भी जाना जाता है। इस पद्धति में, कई उपयुक्त पदों पर लेवल स्थापित किया जाता है और इन सभी पर स्टाफ रीडिंग ली जाती है।

मान लीजिए कि A और B के बीच के लेवल के अंतर को जानना आवश्यक है, लेवल O_1, O_2, O_3, आदि बिंदुओं पर स्थापित किया गया है। अस्थायी समायोजन के बाद, प्रत्येक सेट पर स्टाफ रीडिंग ली जाती है। बिंदु C_1, C_2 और C_3 को परिवर्तन बिंदु के रूप में जाना जाता है। तब a और B के लेवल का अंतर ज्ञात किया जाता है। यदि अंतर धनात्मक है, तो A,B से कम है। यदि यह ऋणात्मक है, तो A,B से अधिक है।

A के R.L. को जानकर B की गणना की जा सकती है।

समतल करने में समस्याएँ (Problems in levelling)(Fig 3)



उदाहरण (Example)1

एक साधारण लेवलिंग में 100.000 R.L. के बिंदु A से लिया गया पिछला दृश्य 2.850m है और बिंदु C से लिया गया दूरदर्शिता 0.520m है।

i A और C के बीच के लेवल का अंतर
ii बिंदु C पर R.L.

हल (Solution)

i A और C के बीच के लेवल का अंतर = 2.850 – 0.520
= 2.330

समतलीकरण की ऊँचाई = बिंदु A पर R.L + बिंदु A से लिया गया B.S. = 100.000 + 2.850 = 102.850 m

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ii R.L बिंदु C पर

= समतलीकरण की ऊँचाई - C पर F.S. का पठन

= 102.850 – 0.520

= 102.330 m

अभ्यास (Example)1

A पर B.S. पठन 3.560m है और B पर F.S. पठन 2.860m है A और B के लेवल में अंतर ज्ञात कीजिए।

अभ्यास (Example) 2: एक बेंच मार्क पर लंबवत रखे हुए एक स्टाफ पर B.S. रीडिंग जिसका R.L. 100.000, 2.960 मीटर था और रेल पर लंबवत रखे गए स्टाफ की F.S. 0.880 मीटर थी और रेल का निचला लेवल था।

उल्टे (Inverted)

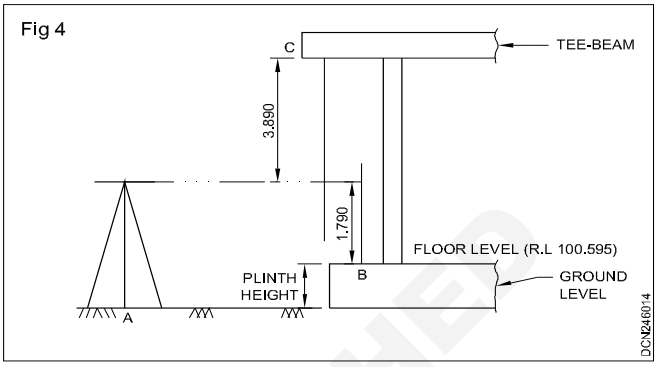
जब BM या स्टाफ स्टेशन दृष्टि की रेखा से ऊपर हो (When the BM or staff station is above the line of sight): इस मामले में, यह तब होता है जब एक स्ट्रिंग कोर्स या सनशेड के नीचे एक बेंचमार्क बनाया जाता है, या जब गर्डर, और आर्च या बीम के नीचे की ऊंचाई निर्धारित की जाती है। स्टाफ को उल्टा पकड़ना आसान है और रीडिंग नेगेटिव होने के कारण लेवल बुक में माइनस साइन के साथ दर्ज किया जाता है। भ्रम की स्थिति से बचने के लिए रिमार्क्स कॉलम में रीडिंग की प्रविष्टि के सामने "इनवर्टेड स्टाफ" लिखा जाना चाहिए।

उल्टे लेवल में समस्याएं (Problems in inverted level)

उदाहरण (Example)1

फ्लोर का R.L. 100.595m है और फ्लोर पर स्टाफ रीडिंग 1.790m मीटर है। T बीम के नीचे की ओर उल्टा रखे गए स्टाफ पर रीडिंग 3.890m है। फर्श के लेवल से ऊपर बीम की ऊँचाई ज्ञात कीजिए।

हल (Solutions) (Fig 4)



i स्केच (Sketch)

ii सारणीकरण (Tabulation)

गणना (Calculation)

फर्श का R.L = 100.595m

फर्श पर स्टाफ रीडिंग (B) = 1.790m

पश्च दृष्टि (B.S.)	मध्य दृष्टि (I.S.)	अग्र दृष्टि(F.S.)	HCL	R.L.	टिप्पणियां
1.790			102.385	100.595	फर्श पर पढ़ रहे स्टाफ (B)
		-3.890		106.275	उल्टे स्टाफ T बीम के नीचे पढ़ रहे हैं

∴ A पर समतलीकरण की ऊँचाई

= फर्श का R.L + फर्श पर स्टाफ रीडिंग

= 100.595 + 1.790

= 102.385

T बीम के नीचे का R.L

= 102.385 – (-3.890)

= 106.275 m

फर्श के लेवल से ऊपर T बीम की ऊंचाई

= 106.275 – 100.595

= 5.680m (Ans)

अभ्यास (Example)1: निम्नलिखित डेटा से फर्श के लेवल से ऊपर T बीम की ऊंचाई पाएं। फर्श के लेवल का R.L. = 100.000, फर्श पर स्टाफ की रीडिंग = 1.150 स्टाफ पर पढ़ना उलटा नीचे T बीम के नीचे को छूते हुए = 3.450m

अभ्यास (Example) 2

एक बेंचमार्क पर लंबवत रखे गए स्टाफ पर B.S. रीडिंग जिसका R.L. = 501.00m = 1.580m है और बीम के खिलाफ लंबवत रूप से उलटा स्टाफ पर F.S. 3.580 है बीम के रिड्यूस लेवल का पता लगाएं।

डिफरेंशियल लेवलिंग में समस्या (Problems in differential levelling)

उदाहरण (Example): सारणीबद्ध करें और दर्ज करें निम्नलिखित स्टाफ रीडिंग को डिफरेंशियल लेवलिंग में लिया गया था और सभी बिंदुओं का R.L भी ज्ञात करें। पहली रीडिंग R.L 100.000 के B.M पर ली गई थी।

i HCL विधि (समतलीकरण विधि की ऊंचाई)

सामान्य जांच लागू करें

2.045, 2.680, 2.860, 2.120, 2.975 and 2.860

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हल (Solution)

कोलाइमेशन विधि की ऊँचाई

पश्च दृष्टि	मध्य दृष्टि	अग्र दृष्टि	HCL	R.L.	टिप्पणियां
2.045			102.045	100.00	Reading taking on B.M
	2.680			99.365	Point 1
	2.860			99.185	Point 2
	2.120			99.925	Point 3
	2.975			99.070	Point 4
		2.860		99.185	Point 5
2.045		2.860			

गणना (Calculation)

समतलीकरण की ऊँचाई = B.M का R.L. + B.S.

= 100.000 + 2.045

= 102.045 m

बिंदु 1 का R.L. = HCL – I.S बिंदु 1 पर पढ़ना

= 102.045 – 2.680

= 99.365

बिंदु 2 का R.L. = HCL – I.S बिंदु 2 पर पढ़ना

= 102.045 – 2.860

= 99.185

बिंदु 3 का R.L. = HCL – I.S बिंदु 2 पर पढ़ना

= 102.045 – 2.120

= 99.925

बिंदु 4 का R.L. = HCL – I.S बिंदु 4 पर पढ़ना

= 102.045 – 2.975

= 99.070

बिंदु 5 का R.L. = HCL – F.Sबिंदु 5 पर पढ़ना

= 102.045 – 2.860

= 99.185

अंकगणित जांच (Arithimetic Check)

पिछली जगहों के योग और सामने की जगहों के योग के बीच का अंतर अंतिम और पहले RLS के बीच के अंतर के बराबर होना चाहिए।

ΣB.S – ΣF.S = अंतिम R.L. - प्रथम R.L.

2.045– 2.860 = 99.185 – 100.000

= - 0.815

राइज और फॉल विधि

B.S	I.S.	F.S	राइज	फॉल	R.L.	टिप्पड़ी
2.045					100.00	Readiong taken on B.M
	2.680			0.635	99.365	Point 1
	2.860			0.180	99.365	Point 2
	2.120		0.740		99.925	Point 3
	2.975			0.855	99.070	Point 4
		2.860	0.115		99.185	Point 5
2.045	2.860	0.855	1.670			

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

गणना (Calculation)

i B.S.पर B.M. - बिंदु 1 पर I.S.

= 2.045 – 2.680

= 0.635 (फॉल)

ii बिंदु 1 पर I.S. - बिंदु 2 पर I.S.

= 2.680 – 2.860

-0.180 (फॉल)

iii I.S. बिंदु 2 पर - बिंदु 3 पर I.S.

= 2.860 – 2.120

= 0.740 (राइज)

iv I.S. बिंदु 3 पर - I.S. बिंदु 4 पर

= 2.120 – 2.975

= 0.740 (राइज)

v I.S. बिंदु 4 पर – F.S. बिंदु 5 पर

= 2.975 – 2.860

= 0.115 (राइज)

बिंदु 1 का R.L. = B.M. का R.L. - बिंदु 1 का फॉल

= 100.000 – 0.635

= 99.365

बिंदु 2 का R.L. = बिंदु 1 का R.L. - बिंदु 2 का फॉल

= 99.365 – 0.180

= 99.185

बिंदु 3 का R.L. = बिंदु 2 का R.L. + बिंदु 3 का राइज

= 99.185 + 0.740

= 99.925

बिंदु 4 का R.L. = बिंदु 3 का R.L. - बिंदु 4 का फॉल

= 99.925 -0.855

= 99.070

बिंदु 5 का R.L. = बिंदु 4 का R.L + बिंदु 5 का राइज

= 99.070 + 0.115

= 99.185

अंकगणित जांच (Arithmetic Check)

ΣB.S – ΣF.S = Σउठना –Σगिरना

= अंतिम R.L. - पहला R.L.

2.045-2.860 = 0.855 – 1.670

= 99.185 –100.000

-0.815 = - 0815 - 0.815

अभ्यास (Exercise)1

निम्नलिखित रीडिंग को सारणीबद्ध करें और लेवल फील्ड बुक में दर्ज करें और अंकों केरिड्यूस लेवलों का पता लगाएं।

i समतलीकरण विधि की ऊँचाई

ii राइज और फॉल विधि

2.200, 2.430, 2.400, 2.120, 2.900 और 2.750

सामान्य जांच लागू करें

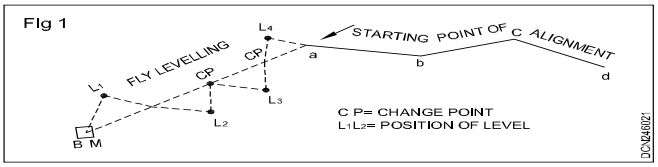
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डिफरेंशियल लेवलिंग (फ्लाई लेवलिंग & चेक लेवलिंग) (Differential levelling (Fly levelling & check levelling)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

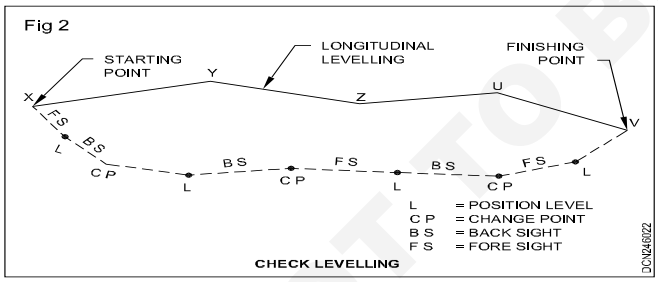
- **फ्लाई लेवलिंग की व्याख्या करें**
- **चेक लेवलिंग की व्याख्या करें**
- **अप्रत्यक्ष लेवलिंग की व्याख्या करें।**

फ्लाई लेवलिंग (Fly Leveling)(Fig 1) : जब किसी प्रोजेक्ट के एलाइनमेंट के शुरुआती बिंदु से बेंच मार्क को जोड़ने के लिए अलग-अलग लेवलिंग की जाती है, तो इसे फ्लाई लेवलिंग कहा जाता है। कार्य की सटीकता की जांच के लिए BM को संरेखण के किसी भी मध्यवर्ती बिंदु से जोड़ने के लिए फ्लाई लेवलिंग भी की जाती है।



इस तरह के लेवलिंग में, लेवल के हर सेट अप पर केवल बैक विज़न और फोर-विज़न रीडिंग ली जाती है और लेवलिंग की दिशा में कोई दूरी नहीं मापी जाती है। लेवल को BS और FS के बीच में ही स्थापित किया जाना चाहिए।

लेवलिंग की जाँच करें (Check Levelling) (Fig 2): दिन के काम के अंत में फिनिशिंग पॉइंट को उस विशेष दिन के शुरुआती बिंदु से जोड़ने के लिए किए गए फ्लाई लेवलिंग को चेक लेवलिंग के रूप में जाना जाता है। यह दिन के काम की सटीकता की जांच करने के लिए किया जाता है।



अप्रत्यक्ष लेवलिंग (Indirect Levelling)

समतल करने की वह विधि जिसमें किसी अप्रत्यक्ष प्रेक्षण द्वारा बिंदु के सापेक्ष उन्नयन का पता लगाया जाता है, अप्रत्यक्ष लेवलिंग कहलाती है। इसे निम्नलिखित तीन रूपों में किया जा सकता है।

a बैरोमीटर का लेवलिंग (Barometric levelling)

b हाइपोमेट्री (Hypsometry)

c त्रिकोणमितीय लेवलिंग (Trigonometrical levelling)

बैरोमेट्रिक लेवलिंग (Barometric levelling)

बैरोमीटर का उपयोग करके इन बिंदुओं पर दबाव की माप द्वारा बिंदुओं की सापेक्ष ऊंचाई तय करने के लिए जो अप्रत्यक्ष लेवलिंग किया जाता है, उसे बैरोमीटर का लेवलिंग कहा जाता है।

बैरोमेट्रिक लेवलिंग इस सिद्धांत पर आधारित है कि वायुमंडलीय दबाव ऊंचाई के साथ व्युत्क्रमानुपाती होता है। यह विधि अनुमानित परिणाम देती है और इसलिए इसे टोही या प्रारंभिक सर्वेक्षण में अपनाया जाता है।

हाइपोमेट्री (Hypsometry)

हाइपोमीटर का उपयोग करके इन बिंदुओं पर माप क्वथनांक द्वारा बिंदुओं के सापेक्ष उन्नयन को खोजने के लिए अपनाई गई अप्रत्यक्ष लेवलिंग की विधि को हाइपोमेट्री के रूप में जाना जाता है। यह इस सिद्धांत पर काम करता है कि अधिक ऊंचाई पर पानी के क्वथनांक कम हो जाते हैं।

त्रिकोणमितीय लेवलिंग (Trigonometric levelling)

अप्रत्यक्ष लेवलिंग की वह विधि जिसमें विभिन्न बिंदुओं के सापेक्ष उन्नयन ऊर्ध्वाधर कोणों और क्षैतिज दूरी को मापकर प्राप्त किए जाते हैं, त्रिकोणमितीय लेवलिंग कहलाते हैं।

रिड्यूस लेवल पर समस्या (Problem on reduced levels)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **ढलान वाली जमीन पर बिंदुओं के रिड्यूस लेवलों और रेखाओं के ग्रेडिएंट्स की गणना करें।**

डिफरेंशियल लेवल में समस्या (Problem in differential levels)

उदाहरण (Example): एक पंक्ति के अनुदिश बिंदु 1 से 7 पर निम्नलिखित क्रमागत रीडिंग ली गई हैं

0.785, 1.326, 2.538, 3.435, 1.367,2.328, 1.234, 1.657

चौथे रीडिंग के बाद उपकरण को स्थानांतरित कर दिया गया था और पहली रीडिंग BM पर RL = 100.00 के साथ ली गई थी, जो लेवल बुक के एक पेज को नियमबद्ध करती है और सभी बिंदुओं के R.L. को कोलिमेशन विधि और राइज और फॉल विधि से काम करती है।

NOT TO BE REPUBLISHED

हल (Solution)

H.I = R.L. + B.S. = 100.00 + 0.785

= 100.785

R.L.= H.I – I.S / F.S = 100.785 – 1.367

= 99.459

अंकगणितीय जाँच (Arithmetical Check)

ΣB.S – ΣF.S = 02.152 – 5.092

= - 2.940

स्टेशन		रीडिंग		समतलीकरण रेखा की ऊँचाई	RL	टिप्पणी
	B.S.	I.S.	F.S			
1	0.785			100.785	100.00	BM
2		1.326			99.459	RL = 100
3		2.538			98.247	
4	1.367		3.435	98.717	97.350	
5		1.238			96.389	
6		1.234			97.483	
7			1.657		97.060	
Total	2.152		5.092			

उपरोक्त समस्या का हल है राइज और फॉल विधि

स्टेशन	रीडिंग			राइज	फॉल	RL	टिप्पणी
	B.S.	I.S.	F.S				
1	0.785					100.00	BM
2		1.326			0.541	99.459	RL = 100
3		2.538			1.212	98.247	
4	1.367		3.435		0.897	97.350	CP
5		2.328			0.961	96.389	
6		1.234		1.094		97.483	
7			1.657		0.423	97.060	
Σ B	2.152	Σ F.S	5.092	1.094	4.034		

Σराइज – Σफॉल = 1.094 – 4.034

= - 2.940

अंतिम R.L. - प्रथम R.L. = 97.060 -100.00

= 2.940 Ans.

अभ्यास (Exercise)1

निम्नलिखित स्टाफ रीडिंग को एक लेवल के साथ लिया गया। चौथे, सातवें और दसवें रीडिंग के बाद उपकरण को स्थानांतरित कर दिया गया है।

आरंभिक BM का R.L. 150.00m है। लेवल बुक पेज में रीडिंग दर्ज करें और कोलिमेशन विधि से लेवल कम करें और सामान्य चेक लागू करें।

1.420, 0.650,3.740, 3.830,0.380, 2.270, 4.640, 0.960, 1.640, 2,840, 4.680 and 4.980.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

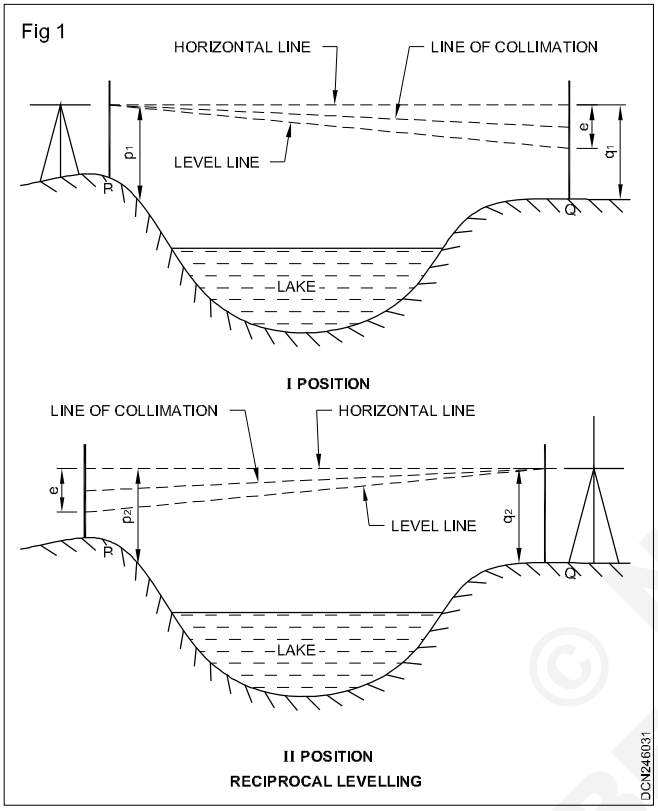
पारस्परिक लेवलिंग (Reciprocal levelling)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **पारस्परिक लेवलिंग की आवश्यकता बताऐं**
- **पारस्परिक लेवलिंग करने की प्रक्रिया की व्याख्या करें।**

पारस्परिक लेवलिंग (Reciprocal Levelling)(Fig 1)

जब दो बिंदुओं के बीच में लेवल को स्थापित करना संभव नहीं होता है, जैसा कि नदी या झील में समतल करने के मामले में, पारस्परिक लेवलिंग का उपयोग किया जाता है।



मान लीजिए P और Q एक झील के विपरीत किनारे पर दो बिंदु हैं।

इस विधि से दो बिंदुओं P और Q के बीच के लेवल का अंतर ज्ञात किया जाता है।

प्रक्रिया (Procedure)

P के बहुत निकट लेवल सेट करें

बबल ट्यूब सेंट्रल के साथ, P एंड Q में आयोजित स्टाफ पर स्टाफ रीडिंग लें।

मान लीजिए कि P पर स्टाफ रीडिंग P_1 है और Q_1 q है, P पर रीडिंग आमतौर पर ऑब्जेक्टिव से ली जाती है। चूंकि स्टाफ बहुत करीब है, रीडिंग स्पष्ट करने के लिए, एक पेंसिल पॉइंट को ऊपर और नीचे ले जाया जाता है।

उपकरण को Q में स्थानांतरित करें और इसे q के बहुत करीब सेट करें। बबल सेंट्रल के साथ, P & Q में रखे गए स्टाफ को पढ़ें।

मान लीजिए P और Q पर स्टाफ रीडिंग क्रमशः p_2 और q_2 है।

गणना (Calculation)

मान लीजिए h = P और Q के बीच के लेवल का सही अंतर है

E = वक्रता अपवर्तन और कोलिमेशन की रेखा के अपूर्ण समायोजन के कारण संयुक्त त्रुटि।

पहली स्थिति (First Position)

स्टाफ Q = q_1 - e पर सही रीडिंग

स्टाफ पर सही पठन P = p_1

P को Q से ऊँचा मानकर, लेवल का सही अंतर

$$h = (q_1\text{-}e) - p_1$$

(or)

$$h = (q_1 - p_1) - e \rightarrow 1$$

लेवल की दूसरी स्थिति (Second position of level)

स्टाफ Q पर सही रीडिंग = q_2

स्टाफ P पर सही पठन ($p_2 - e$)

लेवल में सही अंतर

$h = q_2 - (p_2 - e)$

(or)

$h = (q_2 - p_2) - e \rightarrow 2$

समीकरण 1 और 2 जोड़ना

$h = (q_1 - p_1) - e \rightarrow 1$

$h = (q_2 - p_2) + e \rightarrow 2$

$h+H = (q_1 - p_1) - e + (q_2 - p_2) + e$

$2h = (q_1 - p_1) + (q_2 - p_2)$

i.e $$h = \frac{(q_1 - p_1) + (q_2 - p_2)}{2}$$

(यानी) p और q के बीच के लेवल का स्पष्ट अंतर लेवल के स्पष्ट अंतर के माध्य के बराबर है।

समीकरण 1 और 2 की बराबरी करके संयुक्त त्रुटि प्राप्त की जा सकती है

$(q_1 - p_1) - e + (q_2 - p_2) + e$

$2e = (q_1 - p_1) + (q_2 - p_2)$

$$e = \frac{(q_1 - p_1) + (q_2 - p_2)}{2}$$

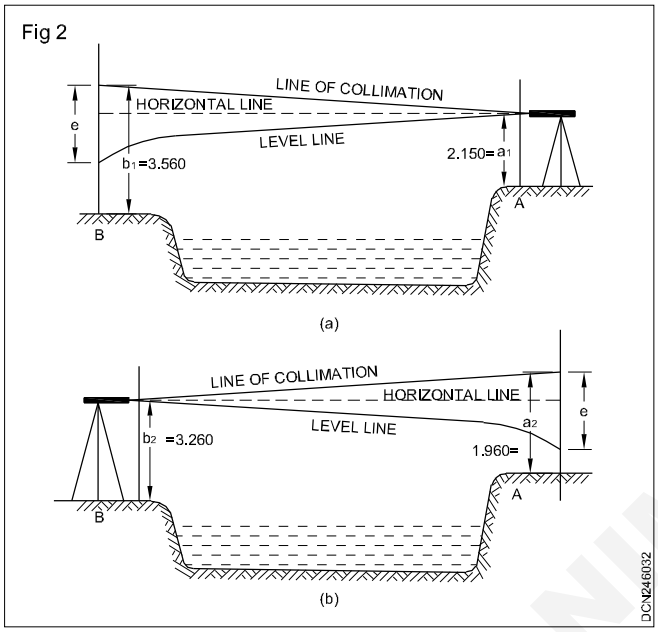
(अर्थात) संयुक्त त्रुटि लेवल के स्पष्ट अंतर के आधे के बराबर है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पारस्परिक लेवलिंग (Reciprocal levelling)

उदाहरण (Example)1: एक नदी के विपरीत किनारे पर दो बिंदुओं A और B के बीच समतल करने में, लेवल A के पास स्थापित किया गया था और A और B पर स्टाफ की रीडिंग क्रमशः 2.150 और 3.560 थी। तब लेवल को स्थानांतरित किया गया और B के पास स्थापित किया गया, और A और B पर संबंधित स्टाफ रीडिंग 1.960 और 3.260 थे। A और B के लेवल के वास्तविक अंतर का पता लगाएं।

हल (Solution)(Fig 2)



A जब लेवल A के पास स्थापित किया गया था,

लेवल का गलत अंतर = 3.560 – 2.150

= 1.410

B जब लेवल B के पास स्थापित किया गया था,

लेवल का गलत अंतर = 3.260 – 1.960

= 1.300

A और B के लेवल का सही अंतर

= लेवल के दो गलत अंतरों का माध्य

$$= \frac{1.410 + 1.300}{2} = \frac{2.710}{2} = 1.355$$

A से B तक गिरना

उदाहरण (Example)2

निम्नलिखित नोट लेवल के भीतर लिए गए पारस्परिक लेवलों को संदर्भित करते हैं।

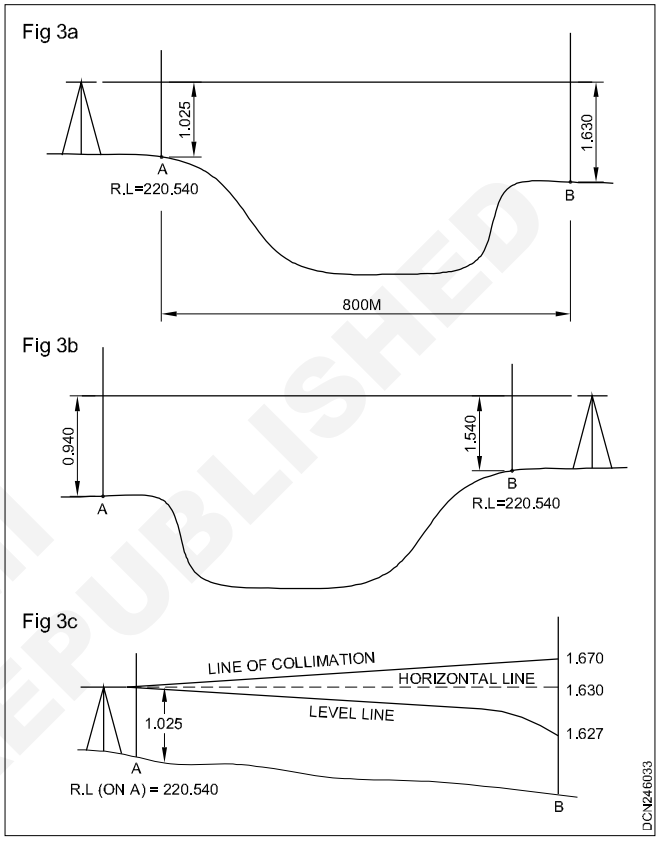
खोजें (Find)(Fig 3)

i B का सत्य R.L.

ii वक्रता और अपवर्तन के लिए संयुक्त सुधार।

iii उपकरण के समेकन समायोजन में त्रुटि।

उपकरण स्टेशन	स्टाफ रीडिंग A	स्टाफ रीडिंग B	टिप्पणियां
A between A	1.025	1.630	Distance and B = 800 m
B	0.940	1.540	R.L. of A = 220.540



i जब उपकरण A पर है

A और B के बीच के लेवल के सही अंतर में

= 1.630 - 1.025

= 0.605

जब उपकरण B पर है

A और B के बीच के लेवल का गलत अंतर

= 1.540 – 0.940

= 0.600m

A और B के बीच के लेवल का सही अंतर

= सही अंतर में दोनों का माध्य

$$= \frac{0.605 + 0.6000}{2} = 0.6024\text{m (fall from A to B)}$$

A = 220.540m पर R.L.

B पर R.L. = 220.54 – 0.6025m (Subtract fall)

= 219.938m

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ii वक्रता और अपवर्तन के लिए संयुक्त सुधार,

$= 0.0673D^2$

$= 0.0673 \times (800/1000)^2$

= 0.043m

iii A पर उपकरण

A पर पढ़ना = 1.025

A से B तक गिरना = 0.062

लेवल रेखा को छूते हुए आवश्यक पठन

= 1.025 + 0.602

= 1.627

(जब उपकरण A पर हो तो सही रीडिंग दिखा रहा है)

वक्रता और अपवर्तन का संयुक्त प्रभाव स्टाफ रीडिंग को बढ़ाना है।

इसलिए, B पर प्रेक्षित स्टाफ रीडिंग, क्षैतिज रेखा को छूना चाहिए:

= 1.627 + 0.043 (वक्रता और अपवर्तन का संयुक्त प्रभाव)

= 1.670

लेकिन B पर वास्तविक देखा गया पठन कोलिमेशन की रेखा को छूने वाला पठन =1.630 जो कि =1.670 से कम है, कोलिमेशन की रेखा नीचे की ओर झुकी हुई है और इसके कारण त्रुटि है

= 1.670 – 1.630

= 0.040 m

अभ्यास (Exercise)1

एक खूंटी C के ऊपर आई पीस के साथ एक डंपी लेवल स्थापित किया गया था। C के शीर्ष से इसकी आई पीस के केंद्र तक की ऊंचाई को मापा गया और 1.570 मीटर पाया गया। खूंटी D पर रखे गए स्टाफ पर रीडिंग 1.005 थी, फिर लेवल को स्थानांतरित किया गया और खूंटी D पर स्थापित किया गया। D के ऊपर आई पीस की ऊंचाई 1.250 थी और खूंटी C पर रखे गए स्टाफ पर रीडिंग =1.810 थी। खूंटी D के वास्तविक रिड्यूस लेवल का निर्धारण करें, यदि खूंटी C का =160.000 था

अभ्यास (Exercise) 2

निम्नलिखित विवरण एक डंपी लेवल के साथ लिए गए पारस्परिक लेवलों को संदर्भित करता है।

निर्धारित करें (Determine)

a Aऔर B के बीच के लेवल का सही अंतर

b A का R.L.

c लेवल के समतलीकरण समायोजन में त्रुटि

उपकरण स्टेशन	स्टाफ रीडिंग		टिप्पणियां
	A	B	
A	1.405	2.775	Distance between A and B = 1500 m
B	0.600	1.705	R.L. of B = 100.000m

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लेवल फील्ड बुक (Level field book)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **लेवल फील्ड बुक की शब्दावली और इसके विभिन्न रूपों का वर्णन करें**
- **लेवल बुक रिकॉर्ड करते समय देखे जाने वाले बिंदु की व्याख्या करें**
- **स्टाफ स्टेशनों के रिड्यूस्ड लेवलों की गणना करें।**

एक लेवल बुक का रूप (Form of a level book)

जब भी समतल करने का कार्य किया जाता है और क्षेत्र में कई अवलोकन किए जाते हैं, तो उन्हें एक '**लेवल बुक**' नामक एक नोटबुक में दर्ज किया जाना चाहिए। इस लेवल की पुस्तक के प्रत्येक पृष्ठ में निम्नलिखित कॉलम होते हैं जो रीडिंग दर्ज करने में मदद करते हैं और लेवलों को कम करें। प्रत्येक पृष्ठ के बाईं ओर स्टाफ रीडिंग और लेवलों में कमी के अनुरूप कॉलम होते हैं। प्रत्येक पृष्ठ के दाहिने हिस्से में टिप्पणियों के लिए कॉलम होते हैं, जिसमें उन बेंच मार्क के विवरण को नोट किया जाता है जिनके लिए रीडिंग ली गई है

लेवल बुक के दो रूप (Two forms of level book)

एक लेवल बुक का पृष्ठ

1 समतलीकरण विधि की ऊँचाई (Height of collimation metod)

B.S.	I.S.	F.S.	H.I. or H.C.	R.Ls.	Remarks

2 राइज और फॉल विधि

B.S.	I.S.	F.S.	H.I. or H.C.	R.Ls.	Remarks

उपरोक्त के अलावा, कार्य का नाम, लिखत संख्या, सर्वेक्षक का नाम आदि जैसे विवरण एक लेवल बुक के प्रत्येक पृष्ठ में प्रस्तुत किए जाने हैं।

कार्य का नाम ..... दिनांक.....

सर्वेयर का नाम ..... उपकरण संख्या.....

लेवल बुक में रीडिंग बुक करते समय ध्यान देने योग्य बातें (Points to be observed while booking readings in a level book)

1 लेवल बुक के पृष्ठ में प्रत्येक क्षैतिज रेखा केवल एक स्टेशन का प्रतिनिधित्व करती है।

2 रीडिंग को संबंधित कॉलम में अवलोकन के क्रम में दर्ज किया जाना है।

3 लेवल बुक के एक पेज में पहली रीडिंग बैक विजन होनी चाहिए और आखिरी रीडिंग फोर विजन होनी चाहिए।

4 यदि अंतिम प्रविष्टि मध्यवर्ती दृष्टि से होती है, तो उसे उस पृष्ठ के अग्र दृष्टि कॉलम में दर्ज करें और इसे अगले पृष्ठ के पीछे दृष्टि कॉलम में दोहराया जाता है

5 परिवर्तन बिंदु की फोर-विज़न और बैक-विज़न रीडिंग को एक ही क्षैतिज रेखा में दर्ज किया जाना चाहिए

6 R.L. कोलिमेशन की लाइन या कोलिमेशन की ऊंचाई को उसी क्षैतिज रेखा में लिखा जाना चाहिए जो इसके पीछे की दृष्टि से मेल खाती हो।

7 स्टाफ स्टेशन का विवरण संक्षेप में टिप्पणी कॉलम में लिखा जाना चाहिए।

8 सभी रीडिंग केवल स्याही से दर्ज की जानी चाहिए।

9 जब कई पृष्ठों में किसी कार्य का अवलोकन जारी रहता है, तो अगले पृष्ठ में लेवलों में कोई कमी नहीं की जाती है जब तक कि पिछले पृष्ठ की जाँच न की जाए।

लेवलों में कमी (Reduction of levels)

लेवलों में कमी विभिन्न बिंदुओं के लिए R.L. की गणना करने की प्रक्रिया है, जिस पर अवलोकन किया जाता है। R.L. की गणना के दो तरीके हैं। जैसे कि:

1 समतलीकरण विधि की ऊँचाई (Height of collimation method)

2 राइज और फॉल विधि (Rise and fall method)

समतलीकरण विधि की ऊँचाई (Height of collimation method)

इस विधि में कोलाइमेशन की ऊंचाई यानी इंस्ट्रूमेंट के प्रत्येक सेट अप के लिए कोलिमेशन लाइन का R.L. बैक विजन को एक बेंच मार्क के R.L. में जोड़कर प्राप्त किया जाता है, जिस पर बैक विजन लिया जाता है। कोलिमेशन की रेखा के R.L. को संदर्भ के रूप में लिया जाता है और उपकरण के उस सेट अप से विभिन्न अन्य बिंदुओं के लिए R.L. उनके संबंधित स्टाफ रीडिंग जैसे कि मध्य दृष्टि की दृष्टि से घटाकर प्राप्त किया जाता है।

जब उपकरण को एक नए स्टेशन पर स्थानांतरित किया जाता है, तो उस सेट अप के लिए कोलिमेशन की ऊंचाई एक परिवर्तन बिंदु (यानी, जिस बिंदु पर पिछले उपकरण स्टेशन से अंतिम अवलोकन लिया जाता है) पर ली गई स्टाफ रीडिंग को जोड़कर प्राप्त की जाती है। R.L. नए स्टेशन से देखे गए अन्य स्टाफ स्टेशनों के R.L. को उनके संबंधित स्टाफ रीडिंग को इसकी कोलिमेशन की ऊंचाई से घटाकर प्राप्त किया जाता है। अंतिम बिंदु तक पहुंचने तक यह प्रक्रिया दोहराई जाती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सामान्य रूप से समतलीकरण विधि की ऊँचाई किसके द्वारा दी जाती है?

कोलिमेशन की ऊँचाई = B.M. का R.L. + बैक विज़न रीडिंग

अन्य स्टाफ स्टेशनों का R.L. = समतलीकरण की ऊँचाई - I.S./ F.S.रीडिंग

उपरोक्त गणना के पूरा होने के बाद अंकगणितीय जाँच द्वारा इसकी शुद्धता की जाँच की जा सकती है।

अंकगणितीय जाँच (Arithmetical check)

ΣB.S. – ΣF.S. = अंतिम R.L. - प्रथम R.L.

राइज और फॉल विधि (Rise and fall method)

इस पद्धति में उपकरण के एक ही सेट अप से लिए गए स्टाफ रीडिंग की तुलना करके दो लगातार बिंदुओं के बीच के लेवल का अंतर प्राप्त किया जाता है। यह अंतर इंगित करता है कि अगला बिंदु राइज पर है या नहीं या पिछले एक की तुलना में गिरना। यदि स्टाफ रीडिंग अधिक है, तो बिंदु फॉल पर है। यदि स्टाफ रीडिंग छोटा है, तो पॉइंट राइज़ पर है। किसी भी बिंदु का R.L. निर्धारित किया जाता है पिछले बिंदु के R.L. से संबंधित वृद्धि या गिरावट के मूल्यों को जोड़कर या घटाकर। उपरोक्त प्रक्रिया को अंतिम बिंदु तक पहुंचने तक दोहराया जाता है।

सामान्य तौर पर राइज और फॉल विधि द्वारा दिया जाता है:

1st रीडिंग - 2nd रीडिंग = ± राइज / फॉल

(जब दूसरी रीडिंग को पहले वाले से घटाया जाता है, तो सकारात्मक परिणाम का अर्थ है वृद्धि और नकारात्मक परिणाम का अर्थ है गिरावट)

किसी भी बिंदु का R.L. = पिछले बिंदु का R.L. पिछले बिंदु का ± उस बिंदु का राइज/फॉल (वृद्धि के लिए धनात्मक चिह्न और गिरावट के लिए ऋणात्मक चिह्न का उपयोग कर)।

उपरोक्त गणनाओं के पूरा होने के बाद अंकगणितीय जाँच द्वारा इसकी शुद्धता की जाँच की जा सकती है।

अंकगणितीय जाँच

यह अंकगणितीय जाँच केवल गणना के लिए जाँच प्रदान करती है न कि परिणाम के लिए।

इसमें अंतर के बीच, B.S. का योग। और F.S. वृद्धि और फॉल का योग और अंतिम R.L. और पहला R.L. बराबर होना चाहिए।

ΣB.S. – ΣF.S. = Σवृद्धि - Σगिरना = अंतिम R.L. - पहला R.L.जो संबंधित मूल्यों पर निर्भर करता है।

यह विधि मध्यवर्ती दृष्टि पर भी पूर्ण नियंत्रण प्रदान करती है।

लाइन ऑफ कॉलिमेशन मेथड की राइज एंड फॉल मेथड से तुलना

क्र.सं.	कोलाइमेशन विधि की रेखा	राइज और फॉल विधि
1	यह अधिक तेज़ है और गणना आसान है और तेज।	गणना श्रमसाध्य और समय लेने वाली है, क्योंकि पढ़ने वाले प्रत्येक कर्मचारी की तुलना की जाती है।
2	यह कम करने के लिए उपयोग की जाने वाली साधारण विधि है प्रोफाइल लेवलिंग।	इस पद्धति का उपयोग किया जाता है जहां अधिक सटीकता होती है आवश्यक।
3	यहाँ लेवलों में कमी के लिए कोई जाँच नहीं है मध्यवर्ती स्टेशन।	सभी मध्य के लिए पूरी जांच है
4	त्रुटियाँ यदि कोई लेवलों को कम करने में प्रतिबद्ध हैं मध्यवर्ती स्टेशनों के लिए, कटौती नहीं की जा सकती	मध्य के लिए त्रुटियों को देखा और सुधारा जा सकता है स्टेशन

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लेवलिंग में समस्या (Problems on levelling)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **कोलिमेशन विधि की ऊंचाई से स्टेशन बिंदुओं के रिड्यूस्ड लेवलों का निर्धारण करें**
- **स्टेशन बिंदुओं के रिड्यूस्ड लेवलों को राइज और फॉल विधि द्वारा निर्धारित करें।**

लेवलिंग में समस्या (Problems in levelling)

उदाहरण (Example)1

एक पंक्ति के अनुदिश अंक 1 से 7 पर निम्नलिखित क्रमागत रीडिंग ली गई।

0785, 1.326, 2.538, 3.435, 1.367, 2.328, 1.234, 1.657

चौथे रीडिंग के बाद इंस्ट्रूमेंट को शिफ्ट कर दिया गया और पहली रीडिंग B.M. पर R.L. = 100.00 के साथ ली गई। लेवल बुक के एक पेज को हटा दें और कोलाइमेशन मेथड और राइज एंड फॉल मेथड से सभी पॉइंट्स का RL निकाल लें।

संकरण विधि (Collimation method)

हल (Solution)

स्टेशन	रीडिंग			उपकरण की ऊंचाई	RLs	टिप्पणियां
	B.S.	I.S.	F.S			
1	0.785			100.785	100.00	BM
2		1.326			99.459	RL = 100
3		2.538			98.247	
4	1.367		3.435	98.717	97.350	
5		1.238			96.389	
6		1.234			97.483	
7			1.657		97.060	
Total	2.152		5.092			

राइज और फॉल विधि में उपरोक्त समस्या का हल (solution for the above problem in rise and fall method)

स्टेशन	रीडिंग			राइज	फॉल	RL	टिप्पणियां
	B.S.	I.S.	F.S				
1	0.785					100.00	BM
2		1.326			0.541	99.459	RL = 100
3		2.538			1.212	98.247	
4	1.367		3.435		0.897	97.350	CP
5		2.328			0.961	96.389	
6		1.234		1.094		97.483	
7			1.657		0.423	97.060	
Σ B	2.152	Σ F.S	5.092	1.094	4.034		

H.I. = R.L. + B.S. = 100.00 + 0.785 = 100.785

R.L. = H.I. – I.S / F.S. = 100.785 – 1.367 = 99.459

अंकगणितीय जाँच (Arithmetical check)

ΣB.S. – ΣF.S. = 02.152 – 5.092 = -2.940

अंतिम R.L. – प्रथम R.L. = 97.060 – 100.00 = 2.940 उत्तर:

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अंकगणितीय जाँच (Arithmetical checks)

ΣB.S. – ΣF.S. = 2.152 – 5.092 = -2.940

ΣRise – ΣFall = 1.094 – 4.034 = -2.940 Ans

Last R.L. – First R.L. = 97.060 – 100.00 = 2.940 Ans.

उदाहरण (Example)2

समस्या (Problem)2: रीडिंग को लेवल फील्ड बुक के पेज में दर्ज किया गया है जैसा कि नीचे दिखाया गया है। B.M. के R.L. को देखते हुए, समतलीकरण विधि की ऊंचाई और राइज और फॉल विधि दोनों द्वारा लेवलों को कम करें। 1 के रूप में 2 00,000 मी। चेक लागू करें।

स्टेशन	B.S.	I.S.	F.S.	R.L.	टिप्पणियां
1	1.430			200.000	B.M. 1
2		2.015			
3		1.005			
4	3.370		0.400		C.P.
5		2.975			
6		1.415			
7			0.695		B.M. 2

हल (Solution): कोलिमेशन विधि की ऊँचाई से (By Height of collimation method)

स्टेशन	B.S.	I.S.	F.S.	समतलीकरण की ऊँचाई	R.Ls.	टिप्पणियां
1	1.430			201.430	200.00	B.M. 1
2		2.015			199.415	
3		1.005			200.425	
4	3.370		0.400	204.400	201.030	C.P.
5		2.975			201.425	
6		1.415			202.985	
7			0.695		203.705	B.M. 2

कोलिमेशन विधि की ऊंचाई में सामान्य नियम है

समतलीकरण की ऊँचाई = B.M. का R.L.+ B.S.उस पर B.M.

किसी भी बिंदु का R.L. = समतलीकरण की ऊँचाई - I.S./ F.S. उस बिंदु का।

∴पहले सेट अप के लिए कोलिमेशन की ऊंचाई

= 200.00 + 1.430 = 201.430

एक बिंदु 2 का R.L. = 201.430 - 2.015 = 199.415

3 = 201.430 - 1.005 = 200.425

C.P. के R.L. (4) = 201.430 - 0.400 = 201.030

दूसरे सेट अप के लिए समतलीकरण की ऊँचाई

=201.030 + 3.370 = 204.400

एक बिंदु का R.L. 5 = 204.400 - 2.975 = 201.425

6 = 204.400 - 1.415 = 202.985

R.L. of B.M.2 (7) = 204.400 - 0.695 = 203.705

अंकगणितीय जाँच (Arithmetical check)

ΣB.S. = 1.430 + 3.370 = 4.800

ΣF.S. = 0.400 + 0.695 = 1.095

ΣB.S. - ΣF.S. = 4.800 = 1.095 = 3.705

Last R.L. - First R.L. = 203.705 - 200.000 = 3.705

ΣB.S. - ΣF.S. = last R.L. - First R.L.

इसलिए ठीक है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

राइज और फॉल विधि द्वारा (By rise and fall method)

स्टेशन	B.S.	I.S.	F.S.	राइज	फॉल	R.Ls.	टिप्पणियां
1	1.430					200.00	B.M. 1
2		2.015			0.585	199.415	
3		1.005		1.010		200.425	
4	3.370		0.400	0.605		201.030	C.P.
5		2.975		0.395		201.425	
6		1.415		1.560		202.985	
7			0.695	0.720		203.705	B.M. 2

सामान्य नियम (General rule)

लगातार बिंदुओं के बीच के लेवल में अंतर

1st reading - 2nd reading = ± Rise / Fall.

R.L. of any point = R.L. of the previous point ± Rise/Fall

स्टेशन के लिए लेवलों में अंतर 2

= 1.430 - 2.015 = - 0.585 (Fall)

स्टेशन 3 के लिए = 2.015 - 1.005 = + 1.010 (Rise)

4 = 1.005 - 0.440 = + 0.605 (Rise)

5 = 3.370 - 2.975 = + 0.395 (Rise)

6 = 2.975 - 1.415 = + 1.560 (Rise)

7 = 1.415 - 0.695 = + 0.720 (Rise)

R.L. of a station point 2

= 200.00 - 0.585 = 199.415

3 = 199.415 + 1.010 = 200.425

4 = 200.425 + 0.605 = 201.030

5 = 201.030 + 0.395 = 201.425

6 = 201.425 + 1.560 = 202.985

7 = 202.985 + 0.720 = 203.705

अंकगणितीय जाँच (Arithmetical check)

ΣB.S. = 1.430 + 3.370 = 4.800

ΣF.S. = 0.400 + 0.695 = 1.095

ΣB.S. - å. F.S. = 4.800 - 1.095 = 3.705

ΣRise = 1.010 + 0.605 + 0.395 + 1.560 + 0.720 + 4.290

ΣFall = 0.585

ΣRise - å Fall = 4.290 - 0.585 = 3.705

Last R.L. - First R.L. = 203.705 + 200.00 = 3.705

ΣB.S. - ΣF.S. = ΣRise - ΣFall = Last R.L. - First R.L.

इसलिए ठीक है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लेवल का अस्थायी समायोजन (Temporary adjustments of level)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **लेवल के विभिन्न समायोजनों की व्याख्या कीजिए**
- **लेवल के अस्थायी समायोजन में शामिल विभिन्न चरणों की व्याख्या करें।**

लेवल का समायोजन (Adjustments of the level)

समायोजन दो प्रकार के होते हैं।

1 स्थायी (Permanent), और

2 अस्थायी (Temporary)

किसी उपकरण की मूल रेखाओं के बीच निश्चित संबंध स्थापित करने के लिए स्थायी समायोजन किया जाता है। एक बार किए जाने के बाद, उपकरण के प्रकार के आधार पर स्थायी समायोजन लंबे समय तक चलता है। विभिन्न स्टाफ रीडिंग लेना शुरू करने से पहले उपकरण के प्रत्येक सेट पर अस्थायी समायोजन किया जाता है।

लेवल का अस्थायी समायोजन (Temporary adjustments of the level)

ये रोटेशन की धुरी को लंबवत बनाने के लिए और हर बार जब उपकरण को स्थानांतरित किया जाता है और एक नई स्थिति में स्थापित किया जाता है, तो समानांतर को खत्म करने के लिए किया जाता है। इसे उपकरण की "सेटिंग" के रूप में भी जाना जाता है और इसे निम्नलिखित चरणों में बनाया जाता है:

1 उपकरण को स्टैंड पर लगाना (Fixing the instrument on stand)

2 उपकरण को समतल करना (Levelling up of the instrument)

3 केन्द्रित करना (Focussing)

त्रिपाद स्टैंड के साथ लेवल की फिक्सिंग (Fixing level with tripod stand)

त्रिपाद स्टैंड को उसके पैरों को अच्छी तरह से अलग करके आवश्यक स्थिति में रखा गया है, और जमीन में मजबूती से दबाया गया है।

उस विशेष लेवल के लिए प्रदान की गई फिक्सिंग व्यवस्था के अनुसार त्रिपाद स्टैंड के शीर्ष पर लेवल तय किया गया है। यह याद रखना चाहिए कि संरेखण के साथ किसी भी स्टेशन या बिंदु पर लेवल स्थापित नहीं किया जाना है।

उपकरण को समतल करना (Levelling up of the instrument)

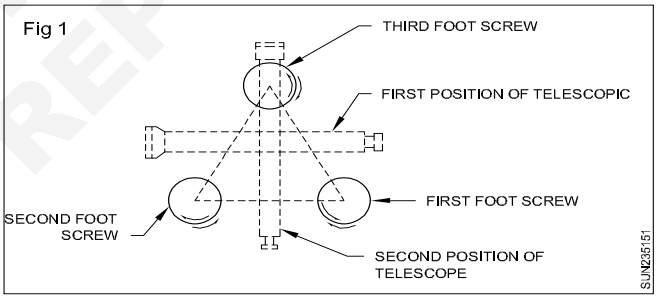
यह लगभग पैरों द्वारा और सही ढंग से लेवलिंग स्क्रू द्वारा किया जाता है।

त्रिपाद के पैरों से समतल करना (Levelling by legs): सभी फुट-स्क्रू को उनके रन के केंद्र में लाएं और ट्राइब्राच प्लेट के साथ यथासंभव क्षैतिज रूप से सुविधाजनक ऊंचाई पर उपकरण को वांछित स्थिति में रखें। किन्हीं दो को हाथ से दबाकर जमीन में मजबूती से टिकाएं और दूरबीन को इन दोनों पैरों के पैरों को मिलाने वाली रेखा के लगभग समानांतर घुमाएं।

फिर तीसरे पैर को दाएं या बाएं और अंदर या बाहर ले जाएं ताकि क्रमशः लंबे और क्रॉस बुलबुलों को उनकी केंद्रीय स्थिति में लाया जा सके। यदि त्रिपाद पैरों द्वारा लगभग सभी लेवलिंग किया जाता है, तो बहुत समय बचता है।

फुट-स्क्रूज द्वारा लेवलिंग (Levelling by foot-screws): टेलीस्कोप को फुट-स्क्रूज के किसी भी जोड़े के समानांतर रखें और इन स्क्रू को समान रूप से या तो अंदर की ओर या दोनों बाहर की ओर घुमाते हुए लंबे बुलबुले को इसके रन के केंद्र में लाएं (Fig 1) बुलबुले को स्थानांतरित

Fig 1



करने के लिए दाईं ओर स्क्रू को अंदर की ओर मोड़ें और इसे बाईं ओर ले जाने के लिए स्क्रू को बाहर की ओर मोड़ें (दाएं अंदर और बाएं) फिर क्रॉस बबल को उसकी केंद्रीय स्थिति में लाने के लिए तीसरे फुट स्क्रू को घुमाएं। इसे तब तक दोहराएं जब तक कि दोनों बुलबुले बीच में न आ जाएं। यदि उपकरण स्थायी समायोजन में है, तो बुलबुले दूरबीन की सभी दिशाओं के लिए आगे बढ़ेंगे।

i **टिप्पणी**: एक सेटिंग में अवलोकन के दौरान इसके निपटान से बचने के लिए उपकरण को, जहां तक संभव हो, एक ठोस आधार पर स्थापित किया जाना चाहिए। हालांकि, अगर ऐसी स्थिर जमीन उपलब्ध नहीं है, तो त्रिपाद के पैरों को जमीन में मजबूती से दबाया जाना चाहिए।

ii उपकरण को पक्के फर्श पर स्थापित करते समय, त्रिपाद के शू को जहां तक संभव हो, जोड़ों में रखा जाना चाहिए ताकि पैरों को फिसलने से फैलने से रोका जा सके।

iii ढलान वाली जमीन पर स्थापित करते समय, दो पैरों को ढलान से नीचे और तीसरे को ऊपर की ओर रखना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

केन्द्रित करना (Focussing)

यह दो चरणों में किया जाता है अर्थात। (i) डायफ्राम पर क्रॉस-हेयर की स्पष्ट दृष्टि के लिए आई-पीस को फोकस करना, और (ii) ऑब्जेक्ट-ग्लास को डायफ्राम के प्लेन में ऑब्जेक्ट की इमेज लाने के लिए फोकस करना।

आई पीस पर ध्यान केंद्रित करना (Focussing the eyepiece)

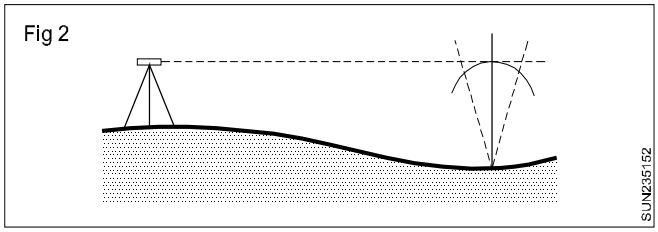
यह ऑपरेशन क्रॉस-हेयर को अलग और स्पष्ट रूप से दिखाई देने के लिए किया जाता है। निम्नलिखित कदम शामिल हैं:

1 दूरबीन को आकाश की ओर निर्देशित किया जाता है या श्वेत पत्र की एक शीट को उद्देश्य के सामने रखा जाता है।

2 आई-पीस को तब तक अंदर या बाहर घुमाया जाता है जब तक कि क्रॉस-हेयर अलग दिखाई न दें।

उद्देश्य पर ध्यान केंद्रित करना (Focussing the objective) (Fig 2)

Fig 2



यह ऑपरेशन वस्तु की छवि को क्रॉस-हेयर के तल में लाने के लिए किया जाता है। निम्नलिखित कदम शामिल हैं:

1 दूरबीन को स्टाफ की ओर निर्देशित किया जाता है।

2 फ़ोकसिंग स्क्रू को तब तक घुमाया जाता है जब तक कि छवि स्पष्ट और तेज न दिखाई दे।

स्टाफ को पकड़ना यह अनिवार्य है कि रीडिंग लेते समय लेवलिंग स्टाफ को लंबवत रखा जाए। यदि स्टाफ का झुकाव किसी भी दिशा में है, तो पठन त्रुटिपूर्ण होगा; हमेशा वास्तविक से अधिक। स्टाफ रीडिंग तभी सही होगी जब स्टाफ वास्तव में वर्टिकल हो।

स्टाफ की वास्तविक ऊर्ध्वाधर स्थिति का पता लगाने के लिए, इसे धीरे-धीरे लेवल की ओर और दूर की ओर लहराया जाता है। स्टाफ पर सबसे कम रीडिंग तब होगी जब स्टाफ वास्तव में लंबवत हों।

स्टाफ पढ़ना (Reading the staff)

1 उपकरण को सेट अप करें और इसे सावधानी से समतल करें।

2 टेलिस्कोप को स्टाफ की ओर निर्देशित करें और उस पर फ़ोकस करें। टेलिस्कोप को तब तक हिलाया जाता है जब तक कि स्टाफ डायाफ्राम के लंबवत बालों को काट न दे।

3 रीडिंग लेने से पहले देखें कि टेलिस्कोप पर बुलबुला केंद्र में है या नहीं। यदि नहीं, तो टेलिस्कोप के साथ लगभग एक फुटस्क्रू का उपयोग करके इसे केंद्र में रखें।

4 उस रीडिंग पर ध्यान दें जिस पर क्षैतिज हेयर स्टाफ को काटते हुए दिखाई देते हैं। स्टाफ को ऊपर की ओर पढ़ा जाना चाहिए।

लेवल का स्थायी समायोजन (Permanent adjustment of level)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **स्थायी समायोजन की आवश्यकता बताएं**
- **समतल करने वाले यंत्र की मूलभूत रेखाओं के नामों की सूची बनाएं**
- **समायोजन के प्रकारों का वर्णन करें।**

स्थायी समायोजन (Permanenet adjustment): यह एक समतल उपकरण की मूलभूत रेखाओं के बीच निश्चित संबंध स्थापित करने के लिए बनाया गया है, एक बार बनने के बाद, वे लंबे समय तक टिके रहेंगे उपकरणों के निर्माण के आधार पर विभिन्न लेवलों को अलग-अलग स्थायी समायोजन की आवश्यकता होती है।

मौलिक रेखाएं हैं

- कोलिमेशन की रेखा (The line of collimation)
- बबल ट्यूब की अक्ष (The axis of the bubble tube)
- ऊर्ध्वाधर अक्ष (The vertical axis)
- दूरबीन की अक्ष (The axis of the telescope)

डंपी लेवल में केवल दो स्थायी समायोजन की आवश्यकता होती है

1 पहला समायोजन, बुलबुला ट्यूब की धुरी को लंबवत अक्ष पर लंबवत बनाने के लिए।

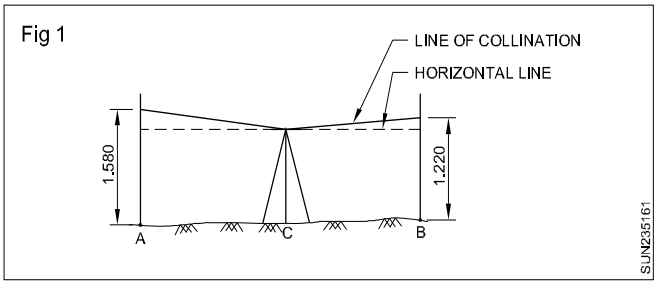
2 दूसरा समायोजन, बबल ट्यूब की धुरी के समानांतर समतलीकरण की रेखा बनाने के लिए।

टिल्टिंग लेवल (Tilting level): इस प्रकार के उपकरण में, एकल स्थायी समायोजन की आवश्यकता होती है। (अर्थात) बबल अक्ष को दूरबीन के कोलिमेशन अक्ष के समानांतर बनाया जाना चाहिए।

डंपी लेवल का स्थायी समायोजन (Permanent adjustment of a dumpy level)

दो खूंटी विधि (Two peg method)(Fig 1)

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

उदाहरण (Example)1

एक डंपी लेवल के दो पेग परीक्षण में, निम्नलिखित रीडिंग ली गई।

i C पर उपकरण, A और B के बीच में (AB = 150m)

A पर स्टाफ रीडिंग = 1.580, B पर स्टाफ रीडिंग = 1.220

ii A के पास उपकरण

A पर स्टाफ रीडिंग = 1.420 B पर स्टाफ रीडिंग =1.150

संकरण की रेखा ऊपर की ओर झुकी हुई है या नीचे की ओर और कितनी अधिक है? A पर उपकरण के साथ B पर स्टाफ रीडिंग क्या होना चाहिए ताकि कोलिमिनेशन की रेखा को वास्तव में क्षैतिज रखा जा सके।

a डंपी लेवल मध्य बिंदु 'C' पर है (Fig 1)

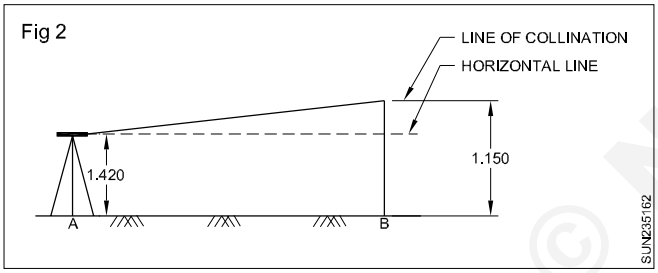
A पर स्टाफ रीडिंग = 1.580

B पर स्टाफ रीडिंग = 1.220

लेवल का सही अंतर = 1.580-1.220 = 0.360m

A से B तक उठो

b A पर लेवल (Fig 2)



A पर स्टाफ रीडिंग

= 1.420m सही रीडिंग (कोलिमेशन की त्रुटि से अप्रभावित)

वास्तविक वृद्धि घटाना = 0.360m

B पर स्टाफ रीडिंग = 1.420 - 0.360 =1.060m

B = 1.150m पर पढ़ने वाले प्रेक्षित कर्मचारी

देखा गया स्टाफ रीडिंग आवश्यक सत्य स्टाफ रीडिंग से अधिक है, कोलिमेशन की रेखा ऊपर की ओर झुकी हुई है।

कोलिमेशन त्रुटि = 1.150 - 1.060 = 0.090 m

B पर स्टाफ रीडिंग जो कि कोलाइमेशन की रेखा को वास्तव में क्षैतिज बनाते हैं

= 1.150-0.090 = 1.060m

उदाहरण (Example)2

डंपी लेवल के परीक्षण के लिए निम्नलिखित अवलोकन किए गए।

i रेखा AB के ठीक मध्य बिंदु पर उपकरण

स्टेशन A पर स्टाफ रीडिंग = 1.855

स्टेशन B पर स्टाफ रीडिंग = 1.600

ii उपकरण स्टेशन B के बहुत निकट है

स्टेशन A पर स्टाफ रीडिंग = 0.675

स्टेशन B पर स्टाफ रीडिंग = 0.925

पता लगाना,

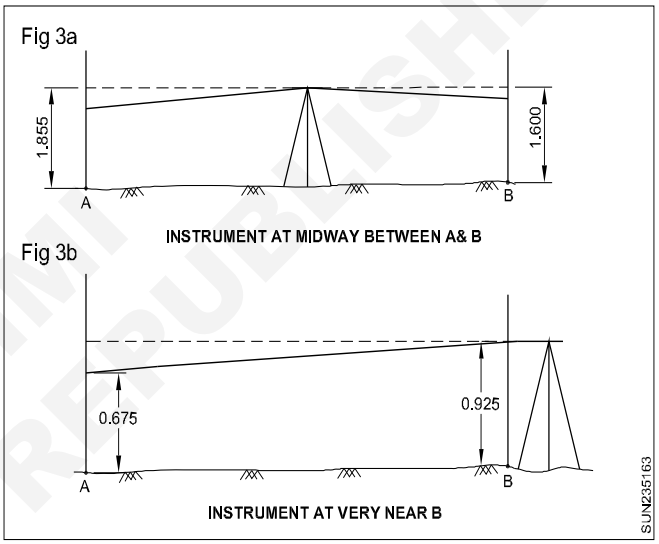
पता लगाएं कि i) क्या समाशोधन की रेखा समायोजन पर है या नहीं।

यदि यह समायोजन में नहीं है तो दूरी AB में त्रुटि की प्रकृति और मात्रा क्या है?

ii स्टेशन B से A और B के स्टाफ पर सही रीडिंग क्या होगी। जब कोलिमेशन की रेखा को समायोजित किया जाता है।

हल (Solution)

ठीक मध्य बिंदु पर यंत्र (Fig 3a)



i स्टेशन A पर स्टाफ रीडिंग = 1.855

स्टेशन B पर स्टाफ रीडिंग = 1.600

A और B के लेवल में सही अंतर।

= 1.855-1.600 = 0.255 m

स्टेशन B, स्टेशन A से ऊँचा है।

ii स्टेशन B पर उपकरण (3b)

B, 0.925 पर पढ़ना सही है

A = 0.925 + 0.255 = 1.180 m

पर सही रीडिंग

लेकिन A = 0.675 . पर पढ़ते हुए देखा गया

कोलिमेशन त्रुटि = 1.180 - 0.675 = 0.505

प्रेक्षित पठन वास्तविक पठन से कम है, समाकलन की रेखा नीचे की ओर झुकी हुई है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

उदाहरण (Example)3

दो पेग विधि द्वारा एक डंपी लेवल के परीक्षण के लिए निम्नलिखित अवलोकन किए गए थे।

E पर उपकरण, बिंदु C और D के बीच में, 100 मीटर अलग

C = 2.000m . पर पढ़ना

D = 3.000m . पर पढ़ना

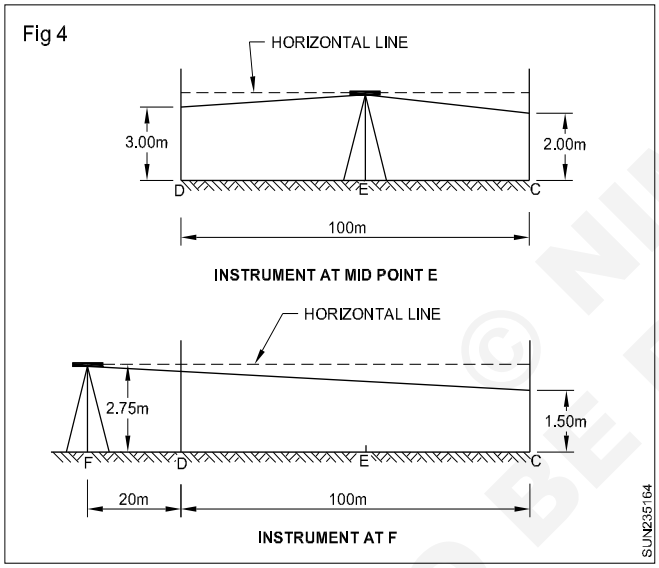
CD की पंक्ति में खूंटी F पर उपकरण इस प्रकार है कि CF = 120m और DF = 20m

बिंदु C पर रीडिंग = 1.500m

बिंदु D पर रीडिंग = 2.750m

जांचें कि उपकरण को स्थायी समायोजन की आवश्यकता है या नहीं और दृष्टि की रेखा ऊपर की ओर झुकी हुई है या नहीं। C पर सही रीडिंग क्या होनी चाहिए, यह उपकरण समायोजित किया जाना है।

हल (Solution)(Fig 4)



मध्य बिंदु E . पर डंपी लेवल

D = 3.000m . पर स्टाफ रीडिंग

C = 2.000m . पर स्टाफ रीडिंग

लेवल का सही अंतर = 3.000 - 2.000

= 1.000 (C अधिक है)

बिंदु F . पर डंपी लेवल

D पर स्टाफ रीडिंग = 2.750m

C = 1.500m . पर स्टाफ रीडिंग

लेवल में स्पष्ट अंतर = 2.750 - 1.500

= 1.250 मी (C अधिक है)

बिंदु C पर D के लेवल पर स्टाफ रीडिंग

=Dपर रीडिंग - लेवल में सही अंतर

= 2.750-1.000 = 1.750m

जैसा कि देखा गया रीडिंग 1.500m परिकलित मान 1.75m से कम है, कोलिमेशन की रेखा नीचे की ओर झुकी हुई है।

शुद्ध समतलीकरण त्रुटि 100m = 1.750-1.500 = 0.25m . है

बिंदु C पर पढ़ने में सुधार,

$$= \frac{120}{100} X\ 0.25 = 0.30\ m$$

100m = 0.25m . के लिए सुधार

120m . के लिए सुधार

सही स्टाफ बिंदु C पर पढ़ रहा है

= प्रेक्षित पठन + सुधार

= 1.500 + 0.300 = 1.800 वर्ग मीटर

Correction for 20m = 2

$$= \frac{20}{100} X\ 0.25 = 0.05\ m$$

सुधार स्टाफ बिंदु पर पढ़ रहे हैं

D = प्रेक्षित पठन + सुधार

= 2.750 + 0.050 = 2.800 मी

जाँच करें: सुधार लेवल का अंतर = 2.800 - 1.800 = 1.000m

(उसी तरह से गणना के रूप में मध्य मार्ग की स्थिति में साधन के रूप में)

अभ्यास 1

एक डंपी लेवल की जाँच करते समय, निम्नलिखित रीडिंग प्राप्त की गई। दो स्टाफ स्टेशनों A और B के बीच 100 मीटर की दूरी पर लेवल सेटअप। A पर स्टाफ रीडिंग 1.900 मीटर है और B पर 1.400 मीटर लेवल B के पीछे 10 मीटर और लाइन AB में स्थापित है। B = 1.100 मीटर और A = 1.350 मीटर पर स्टाफ रीडिंग। साधन त्रुटि और उसके झुकाव की मात्रा निर्धारित करें।

अभ्यास 2

डम्पी लेवल के परीक्षण के दौरान निम्नलिखित अवलोकन किए गए।

जब उपकरण D पर स्थापित किया गया था, तो दृष्टि की एक क्षैतिज रेखा देने के लिए A और B पर रीडिंग खोजें।

उपकरण स्टेशन	स्टाफ रीडिंग A	B	टिप्पणियां
C	1.150	1.795	i) C is exactly midway between A and B
D	1.530	1.930	ii) AB = 100 m apart iii) D lies on BA produced and 20m behind 'A'

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अनुदैर्ध्य सेक्शनिंग और क्रॉस सेक्शनिंग (Longitudinal sectioning and cross sectioning)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **प्रोफाइल लेवलिंग और क्रॉस सेक्शनिंग की व्याख्या करें**
- **प्लॉटिंग प्रोफाइल और क्रॉस सेक्शनिंग और वर्किंग प्रोफाइल की व्याख्या करें।**

अनुदैर्ध्य सेक्शनिंग (या) प्रोफाइल लेवलिंग (Longitudinal Sectioning (or) Profile levelling): इस लेवलिंग ऑपरेशन का उद्देश्य प्रस्तावित इंजीनियरिंग प्रोजेक्ट जैसे सड़क, रेलवे प्रोजेक्ट, सीवेज और ड्रेनेज प्रोजेक्ट, वॉटर लाइन नेटवर्क प्रोजेक्ट आदि की सेंटर लाइन के साथ गाउंड की सतह के उतार-चढ़ाव का रिकॉर्ड प्राप्त करना है।

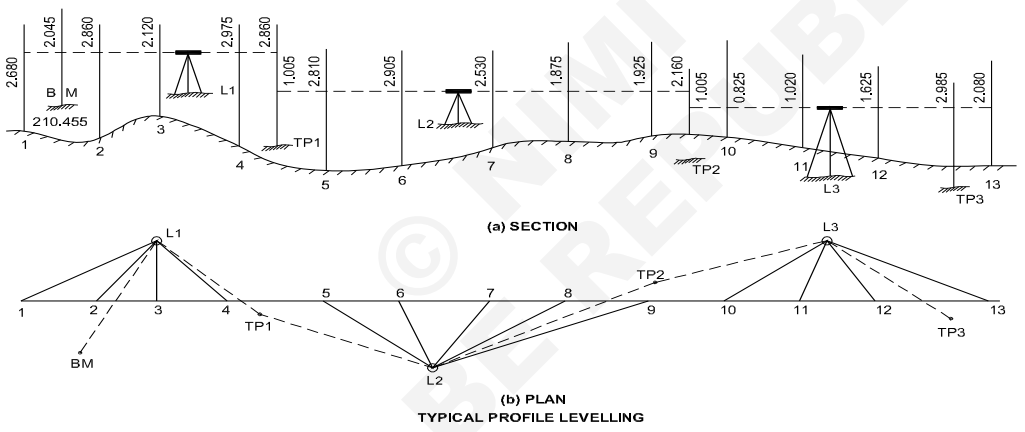
इस प्रकार प्राप्त सतह की रूपरेखा को अनुदैर्ध्य खंड या प्रोफ़ाइल कहा जाता है। इसलिए, इसे प्रोफाइल लेवलिंग के रूप में भी जाना जाता है। इस तरह के एक खंड से एक इंजीनियर मौजूदा जमीन की सतह और उसकी लंबाई की दिशा में नए कार्य के प्रस्तावित गठन के बीच संबंधों का अध्ययन करने की स्थिति में है।

ऑपरेशन में केंद्र रेखा के साथ कई बिंदुओं की ऊंचाई और इसके साथ उनकी दूरियों का अवलोकन करना शामिल है। खंड की रेखा केंद्र में चलने वाली एक सीधी रेखा हो सकती है या इसमें दिशा परिवर्तन के अनुसार सीधी रेखाओं की एक श्रृंखला हो सकती है और वक्र से जुड़ी हो सकती है।

काम की आवश्यकताओं और जमीन की प्रकृति के आधार पर लेवलों को केंद्र रेखा के साथ दूरी के समान अंतराल पर लिया जाता है। (एक विशिष्ट प्रोफ़ाइल लेवलिंग Fig 1 में दिखाया गया है)

इन बिंदुओं के अलावा स्टाफ रीडिंग को काफी महत्वपूर्ण बिंदु पर लिया जाता है जहां जमीन की रूपरेखा काफी बदल जाती है, ताकि प्रोफाइल को यथासंभव प्राकृतिक रूप से प्राप्त किया जा सके।

Fig 1



परिवर्तन बिंदु खंड की रेखा पर हो भी सकता है और नहीं भी।

फिर उपकरण को स्थानांतरित कर दिया जाता है और एक नई कमांडिंग स्थिति में स्थापित किया जाता है और रीडिंग ली जाती है और फील्ड बुक में दर्ज की जाती है।

अनुभाग पर अंतिम बिंदु के अंत तक यही प्रक्रिया अपनाई जाती है।

यदि सेक्शन लाइन के अंतिम जोड़ के पास स्थायी बेंच मार्क उपलब्ध है, तो अंतिम स्टेशन से फ्लाई लेवल चलाकर उस पर काम बंद किया जा सकता है।

मुख्य स्थलाकृतिक विशेषताओं जैसे नदी, सड़क, रेलवे, नहरों, पैदल पथ, नालियों आदि के साथ फील्ड बुक में रीडिंग दर्ज करते समय टिप्पणी कॉलम में दर्ज किया गया।

अनुदैर्ध्य खंड चलाना (Running the longitudinal section)

सेक्शन की लाइन को जमीन पर स्थापित किया गया है और लेवलिंग ऑपरेशन शुरू करने से पहले समान अंतराल (10 मीटर - 30 मीटर भिन्न) पर संचालित खूंटे के साथ चिह्नित किया गया है।

लेवलिंग कार्य हमेशा एक बेंच मार्क पर शुरू होता है और एक बेंच मार्क पर समाप्त होता है।

यदि सेक्शन की लाइन के पास स्थायी बेंच मार्क उपलब्ध नहीं है, तो सेक्शन की लाइन के पास बेंच मार्क स्थापित करने के लिए किसी भी स्थायी बेंच मार्क से एक फ्लाइंग लेवल चलाना है।

उपकरण को इस तरह से स्थापित किया गया है कि अनुभाग पर अधिक से अधिक बिंदुओं को कमांड कर सके। स्टाफ की रीडिंग वांछित नियमित अंतराल पर पहले से तय किए गए पृष्ठों पर और ढलान के परिवर्तन के महत्वपूर्ण बिंदुओं पर भी ली जाती है।

रीडिंग को लेवल बुक के उपयुक्त कॉलम में लाइन के साथ संबंधित चेनेज के खिलाफ दर्ज किया जाता है जो दूरी कॉलम में दर्ज किए जाते हैं।

उपकरण को तब स्थानांतरित करना आवश्यक है, जब दृष्टि की रेखा 100 मीटर की दूरी के भीतर हो और एक ठोस जमीन या एक अच्छी तरह से परिभाषित वस्तु पर एक परिवर्तन बिंदु का चयन किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लेवलों की जाँच (Checking the Levels)

दिन के काम के अंत में, फ्लाई लेवल को स्थायी बेंच मार्क से दूसरे स्थायी बेंच मार्क तक ले जाकर काम की सटीकता की जांच की जानी चाहिए (या) स्थायी बेंच मार्क पर वापस लौटना जिस पर काम शुरू हुआ।

क्लोजिंग त्रुटि = (ΣB.S.- ΣS.F.S) - (अंतिम R.L. - प्रथम R.L.) की गणना की जाती है।

यदि समापन त्रुटि अनुमेय सीमा से अधिक है, तो कार्य को दोहराया जाना चाहिए।

'L' सेक्शन को प्लॉट करना (Plotting the 'L' Section)

अनुदैर्ध्य खंड की साजिश रचने में, एक क्षैतिज रेखा को डेटम लाइन के रूप में खींचा जाता है और स्टाफ बिंदुओं की जंजीरों को इस रेखा के साथ एक सुविधाजनक पैमाने पर और काले रंग में चिह्नित किया जाता है।

प्लॉट किए गए बिंदुओं पर, लंबवत खड़े होते हैं और प्रत्येक पंक्ति पर, संबंधित लेवल आमतौर पर काले रंग में सेट होते हैं, और लंबवत पतली नीली रेखाओं में होते हैं।

जमीन की सतह की रूपरेखा काली स्याही में प्राप्त करने के लिए प्लॉट किए गए बिंदुओं को सीधी रेखाओं से जोड़ दिया जाता है।

(आमतौर पर क्षैतिज पैमाना 1 cm = 10 मीटर या 1 cm = . होता है

20 मीटर, चुने गए ऊर्ध्वाधर पैमाने पर निर्भर करता है)

घटे हुए लेवलों को दर्शाने के लिए ऊर्ध्वाधर पैमाने को क्षैतिज पैमाने के दस गुना तक बढ़ा दिया गया है (अर्थात) = 1 cm = 1 मीटर या 2 मीटर

डेटम के ऊपर अधिकतम लेवल की प्लॉटिंग आमतौर पर साइट पर एक इंजीनियर के लिए सीमित होती है।

वर्किंग प्रोफाइल (Working profile)

इसका उपयोग साइट पर इंजीनियरों के लिए निर्माण कार्यों को निष्पादित करने के उद्देश्य से किया जाता है।

यह मूल जमीन की सतह, नए काम के गठन के लेवल, प्रस्तावित ढाल की विशेषताओं को दर्शाता है। काटने की गहराई और भरने की ऊंचाई और कोई अन्य जानकारी जो निर्माण कार्य के लिए उपयोग की जा सकती है। नए कार्य और गठन के लेवल को मोटी लाल रेखा द्वारा दर्शाया गया है। मूल जमीन (यानी) प्राकृतिक सतह के लेवल काले रंग में लिखे गए हैं।

नए कार्य के ग्रेडिएंट प्रमुख रूप से दिखाए गए हैं और प्रत्येक की सीमा को तीरों द्वारा स्पष्ट रूप से दिखाया गया है।

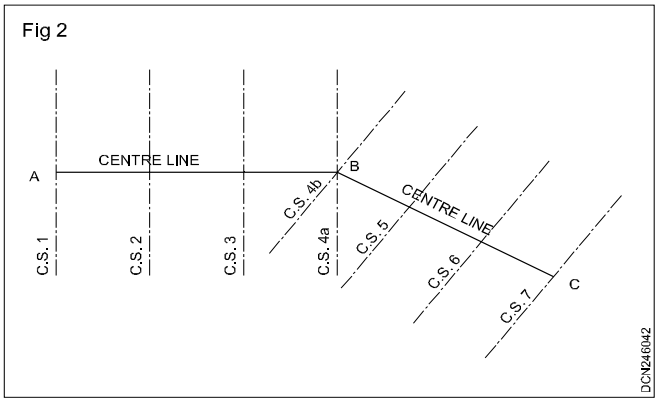
काटने की गहराई लाल रंग में लिखी गई है।

भरने की ऊंचाई नीले रंग में लिखी गई है।

क्रॉस-सेक्शनिंग (Cross-Sectioning)(Fig 2)

क्रॉस-सेक्शन को अनुदैर्ध्य सेक्शनिंग के समकोण पर चलाया जाता है और इसके दोनों ओर जमीन की सतह की पार्श्व रूपरेखा के उद्देश्य से चलाया जाता है। वे मिट्टी के काम और अन्य उद्देश्यों की मात्रा का अनुमान लगाने के लिए डेटा प्रदान करते हैं।

Fig 2



क्रॉस-सेक्शन को केंद्र रेखा की शुरुआत से लगातार क्रमांकित किया जाता है और क्रॉस स्टाफ के उपयोग के साथ अनुभाग की केंद्र रेखा पर समकोण सेट किया जाता है।

दूरियों को केंद्र रेखा से बाएँ और दाएँ मापा जाता है। इनमें से प्रत्येक बिंदु पर क्रॉस-सेक्शन लिया जाता है। क्रॉस-सेक्शन की लंबाई काम की प्रकृति पर निर्भर करती है।

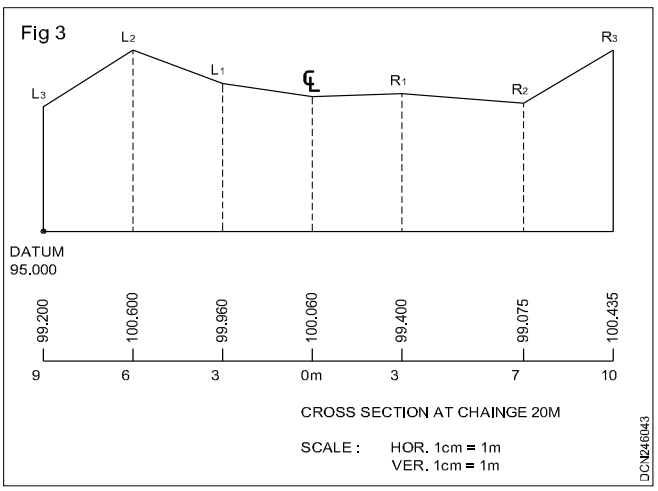
अनुदैर्ध्य और अनुप्रस्थ काटों को एक साथ काम किया जाता है और प्रेक्षणों को केंद्र रेखा के बाएँ और दाएँ दिखाते हुए क्षेत्र कार्य में दर्ज किया जाता है जैसा कि नीचे मॉडल सारणी में दिया गया है।

क्रॉस सेक्शन प्लॉट करना (Plotting the Cross Section)

अनुप्रस्थ काटों को अनुदैर्ध्य खंड के समान ही प्लॉट किया जाता है, सिवाय इसके कि इस मामले में दोनों पैमानों को बराबर (यानी) क्षैतिज 1 cm = 1 मीटर और ऊर्ध्वाधर 1 cm = 1 मीटर रखा जाता है। (Fig 3)

केंद्र बिंदु के बाईं ओर के बिंदुओं को बाईं ओर और दाईं ओर के बिंदुओं को दाईं ओर प्लॉट किया जाता है। प्राप्त बिंदुओं को एक सीधी रेखा से जोड़ा जाता है।

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्टेशन	दूरी (m)			B.S	I.S	F.S	H.I	R.L	टिप्पणियां
	L	C	R						
BM					1.325		101.325	100.000	Cross-section at 0 m chainage
O		0				1.865		99.460	
L_1	3					1.905		99.420	
L_2	6					2.120		99.205	
L_3	9					2.825		98.500	
R_1			3			1.705		99.620	
R_2			7.5			1.520		99.805	
R_3			10			1.955		99.370	
I		20				1.265		100.060	
L_1	3					1.365		99.960	Cross - section at 20m chainage
L_2	6					0.725		100.600	
L_3	9					2.125		99.200	
R_1			3			1.925		99.400	
R_2			7			2.250		99.075	
R_3			10			0.890		100.435	
T.P						2.120		99.205	
Check				1.325		2.120		100.00	
						1.325		99.205	
					Fall	0.795	Fall	0.795	

लेवलिंग में त्रुटियां (Errors in levelling)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **लेवलिंग ऑपरेशन के दौरान हुई त्रुटियों की सूची बनाऐं**
- **लेवलिंग करने में अनुमेय त्रुटियाँ बताएं।**

समतल करने में त्रुटियां (Errors in Levelling)

a सहायक (Instrumental)

- अपूर्ण समायोजन के कारण त्रुटि।
- दोषपूर्ण बबल ट्यूब के कारण त्रुटि।
- वस्तुनिष्ठ लेंस के खिसकने की गति के कारण त्रुटि
- गलत ग्रेजुएशन के स्टाफ को समतल करना
- टेलीस्कोपिक स्टाफ का दोषपूर्ण जोड़
- त्रिपाद का ढीला जोड़

b राष्ट्रीय (National)

- पृथ्वी की वक्रता के कारण त्रुटि
- अपवर्तन के कारण त्रुटि
- तापमान में भिन्नता के कारण त्रुटि
- वायु कंपन

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

b व्यक्तिगत (Personal)

मानवीय त्रुटियां (Errors in manipulation)

- लेवल स्थापित करने में लापरवाही
- आंख के टुकड़े और वस्तु कांच का अपूर्ण फोकस।
- स्टाफ की गैर लंबवतता
- रीडिंग लेने के समय बुलबुला केंद्रीय नहीं होना

स्टाफ पढ़ने में त्रुटियां (Errors in reading staff)

- स्टाफ को नीचे की बजाय ऊपर की ओर पढ़ना
- उल्टे स्टाफ को सामान्य लंबवत रूप से आयोजित स्टाफ की तरह पढ़ना
- गलत मीटर मार्क पढ़ना, जब स्टाफ लेवल के बहुत करीब हो।
- केंद्रीय बालों के बजाय ऊपर या नीचे के बालों के खिलाफ पढ़ना

रिकॉर्डिंग और गणना में त्रुटियां (Errors in recording and computation)

- गलत कॉलम में रीडिंग दर्ज करना
- रीडिंग को इंटरचेंज किए गए अंकों के साथ रिकॉर्ड करना (यानी) 3.572 . के बजाय 3.275
- एक प्रविष्टि छोड़ना
- बिना माइनस साइन (-) के पढ़ने वाले उल्टे स्टाफ में प्रवेश करना
- किसी बिंदु के B.S को B.M में जोड़ने के बजाय, उसे घटाकर H.I . प्राप्त करें
- घटाए जाने के बजाय F.S. एक बिंदु के H.I से, RL प्राप्त करने के लिए इसे जोड़ने पर।
- साधारण अंकगणितीय गलतियाँ।

लेवलिंग करने में त्रुटि की अनुमेय सीमा (Permissible limits of error in levelling)

सटीकता की डिग्री निम्नलिखित पर निर्भर करती है:

- प्रयुक्त उपकरण का प्रकार
- पर्यवेक्षक का कौशल
- क्षेत्र की स्थिति
- वातावरणीय स्थितियां
- दृष्टि की लंबाई
- उपकरण के सेटअप की संख्या

समतलीकरण का काम B.M. से शुरू होता है। और R.L. के एक ही BM के साथ समाप्त होता है, कोई त्रुटि नहीं होगी। अन्यथा कोई त्रुटि मौजूद है।

अनुमेय समापन त्रुटि के रूप में व्यक्त किया जाता है,

$E=C \times \sqrt{K}$ मीट्रिक इकाइयों में

E = mm में अनुमेय समापन त्रुटि

C = स्थिरांक सर्वेक्षण के प्रकार के अनुसार बदलता रहता है

K = km में दूरी

रफ लेवलिंग $E \pm 0.100 \sqrt{K}$ m

साधारण लेवलिंग : $E \pm 0.025 \sqrt{K}$ m

सटीक लेवलिंग : $E \pm 0.012 \sqrt{K}$ m

स्पष्ट लेवलिंग: $E \pm 0.006 \sqrt{K}$ m

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कंटूरिंग का परिचय (Introduction to contouring)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **कंटूरिंग को परिभाषित करें**
- **कंटूरिंग में प्रयुक्त शब्दों की व्याख्या करें**
- **समोच्च की विशेषताओं का वर्णन करें।**

परिचय (Introduction)

रिलीफ (Relief)

स्थलाकृतिक मानचित्र जो उपयुक्त प्रतीकों के उपयोग द्वारा पृथ्वी की सतह के विन्यास को दर्शाता है, रिलीफ कहलाता है। रिलीफ का प्रतिनिधित्व करने के लिए कंटूर लाइनों का उपयोग किया जाता है।

समोच्च रेखा (Contour line)

एक समोच्च रेखा जमीन की सतह पर निरंतर ऊंचाई की एक काल्पनिक रेखा है। यह जमीन की सतह के साथ समतल सतह के प्रतिच्छेदन की रेखा हो सकती है।

जैसे: स्थिर तालाब या झील की रेखा दिखाना।

कंटूरिंग (Contouring)

पृथ्वी की सतह पर या योजना या मानचित्र पर समोच्च रेखाओं का पता लगाने की प्रक्रिया को समोच्च रेखा के रूप में जाना जाता है।

समोच्च अंतराल (Contour interval)

दो क्रमागत समोच्च रेखाओं के बीच की ऊर्ध्वाधर दूरी को समोच्च अंतराल कहते हैं। इलाके की स्थलाकृति का सही ढंग से प्रतिनिधित्व करने के लिए एक समोच्च योजना के लिए इसे स्थिर रखा जाता है।

क्षैतिज समतुल्य (Horizontal equivalent)

दो क्रमागत आकृति के बीच की न्यूनतम क्षैतिज दूरी को क्षैतिज समतुल्य कहते हैं। यह आकृति के विभिन्न भागों में भिन्न होता है और यह भूमि के ढाल पर निर्भर करता है। यह आमतौर पर मैदानी इलाकों की तुलना में पहाड़ियों में कम होता है।

समोच्च अंतराल तय करने के लिए कारक (Factors for deciding contour interval)

मानचित्र पर कंटूर अंतराल निम्नलिखित बातों के आधार पर तय किया जाता है।

नक्शे का पैमाना (Scale of the map)

समोच्च अंतराल को मानचित्र के पैमाने के व्युत्क्रमानुपाती रखा जाता है। मानचित्र का पैमाना जितना छोटा होगा, समोच्च अंतराल उतना ही बड़ा होगा। दूसरी ओर, यदि मानचित्र का पैमाना बड़ा है, तो समोच्च अंतराल छोटा होना चाहिए।

मानचित्र का उद्देश्य और सर्वेक्षण की सीमा (Purpose of map & extent of survey)

सर्वेक्षण की छोटी सीमा के लिए और विस्तृत डिजाइन कार्य के लिए समोच्च अंतराल छोटा होना चाहिए। बड़े पैमाने पर सर्वेक्षण के लिए, समोच्च अंतराल बड़ा होगा। नहर, रेलवे, सड़क आदि के सर्वेक्षण के लिए यदि कार्य अति आवश्यक हो तो कंटूर अंतराल कम व विलोमतः होना चाहिए।

जमीन की प्रकृति (Nature of the ground)

समोच्च अंतराल आम तौर पर इलाके की स्थलाकृति पर निर्भर करता है। समतल मैदान में समोच्च अंतराल छोटा होता है जिससे यह जमीन की सामान्य प्रकृति को दर्शाने के लिए उपयुक्त होगा। जबकि पहाड़ी क्षेत्रों में इसे बड़े अंतराल पर आकृति के साथ चित्रित किया जा सकता है।

समय और धन की उपलब्धता (Availability of time and fund)

यदि उपलब्ध समय और निधि कम है, तो बड़े समोच्च अंतराल को अपनाया जाता है या इसके विपरीत। यह इस तथ्य के कारण है कि अंतराल जितना अधिक होगा, योजना की तैयारी में आवश्यक क्षेत्र कार्य, कटौती और प्लॉटिंग की मात्रा उतनी ही कम होगी।

सामान्य स्थलाकृति के लिए समोच्च अंतराल की गणना निम्नलिखित नियम द्वारा की जा सकती है।

$$\text{Contour interval} = \frac{25}{\text{Number of cm per Km}}\ \text{m}$$

उपरोक्त कारकों को ध्यान में रखते हुए विभिन्न उद्देश्यों के लिए समोच्च योजनाओं के लिए अनुशंसित समोच्च अंतराल निम्नानुसार हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

समोच्च अंतराल (Contour intervals)

जमीन का प्रकार	मानचित्र का पैमाना	समोच्च अंतराल (M)
फ्लैट रोलिंग हिली	Large 1Cm = 10m or less	0.2 to 0.5, 0.5 to 1.01, 1.5 or 2 meters
	Intermediate	0.5, 1 or 1.51, 1.5 or 2 2, 2.5 or 3
फ्लैट रोलिंग पहाड़ी	1cm = 10 to 100m	meters
	Small	1,2 or 3, 2 to 5, 5 to 10, 10, 25 or 30
सपाट रोलिंग पहाड़ी	1cm = 100m.	meters

क्र.सं.	सर्वेक्षण का उद्देश्य	पैमाना	मीटर में समोच्च अंतराल
1	निर्माण स्थल	1 cm = 10 m or less	0.2 to 0.5
2	नगर नियोजन योजनाएं, जलाशय लैंडस्केप ग्रेडिंग	1cm =50m to 100 m landscape grading	0.5 to 2
3	स्थान सर्वेक्षण	1 cm = 50 m to 200 m	2 to 3
4	सामान्य स्थलाकृतिक कार्य के लिए V	1 cm = 100 m or more	3m & above

समोच्चय रेखाओं के लक्षण (Characteristics of contours)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

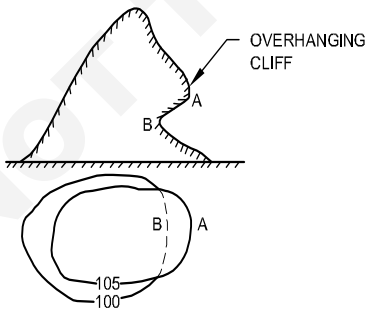
- **समोच्च रेखाओं की विशेषताएँ समझाइए**।

समोच्चय रेखाओं के लक्षण (Characteristics of contours)

कंटूर प्लान तैयार करने के लिए कंटूर के महत्वपूर्ण गुणों का स्पष्ट ज्ञान होना आवश्यक है। रूपरेखा की महत्वपूर्ण विशेषताएं या विशेषताएं निम्नलिखित हैं जिन्हें प्लॉट करते समय ध्यान में रखा जाता है।

- एक समोच्च रेखा पर स्थित सभी बिंदुओं की ऊंचाई समान होती है।
- अलग-अलग ऊंचाई के दो समोच्च एक दूसरे को पार नहीं करते हैं, सिवाय चट्टान के ऊपर लटकने के मामले में। (Fig 1)

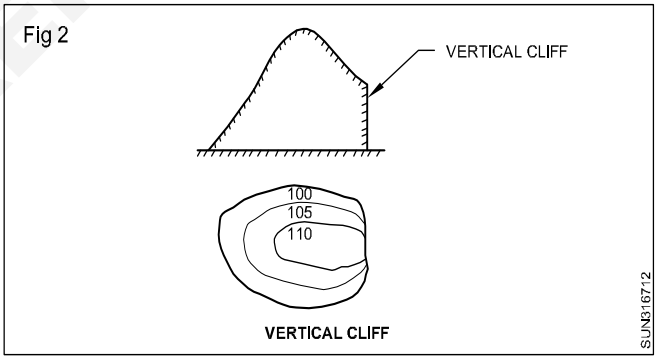
Fig 1



OVERHANGING CLIFF

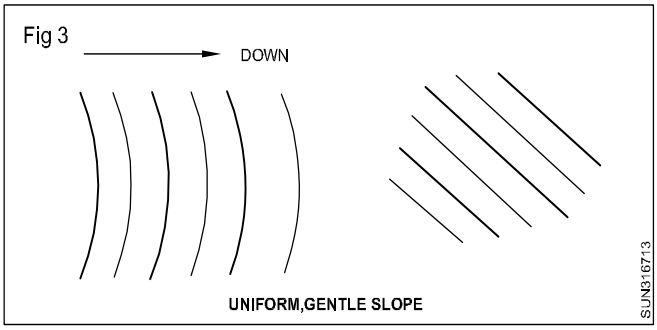
- ऊर्ध्वाधर चट्टान के मामले को छोड़कर अलग-अलग ऊंचाई के समोच्च एक समोच्च बनाने के लिए एकजुट नहीं होते हैं। (Fig 2)
- करीब खींची गई आकृति एक खड़ी ढलान का प्रतिनिधित्व करती है और यदि वे बहुत दूर खींची जाती हैं, तो एक कोमल ढलान का प्रतिनिधित्व करती हैं। (Fig 3)

Fig 2



VERTICAL CLIFF

Fig 3

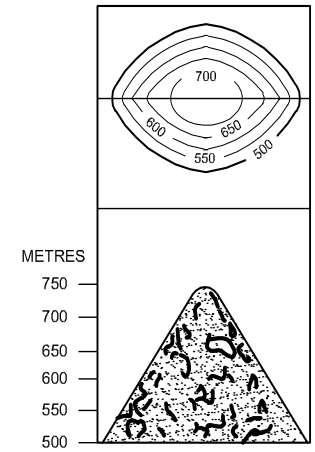


UNIFORM,GENTLE SLOPE

- समान दूरी वाली आकृति एक समान ढलान का प्रतिनिधित्व करती है। जब समोच्च समानांतर, समान दूरी और सीधे होते हैं तो वे एक समतल क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करते हैं।
- समोच्च रेखा पर एक बिंदु के माध्यम से सबसे तेज दिशा उस बिंदु के माध्यम से लंबवत दिशा द्वारा इंगित की जाती है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 4

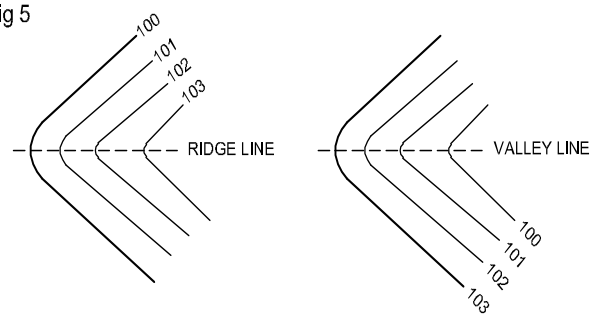


A HILL

SUN3167 14

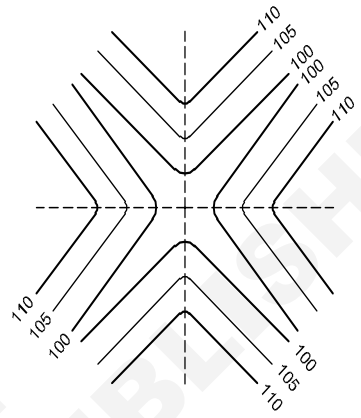
- कंटूर लाइन अपने आप बंद होनी चाहिए लेकिन जरूरी नहीं कि नक्शे की सीमा के भीतर ही हो।
- अंदर कम मूल्यों के साथ बंद आकृति का एक सेट एक तालाब या अवसाद को इंगित करता है।
- उच्च मान वाली बंद आकृति का समुच्चय एक पहाड़ी को इंगित करता है। (Fig 4)
- कंटूर में तीखे मोड़ नहीं होते हैं।
- 'V' आकार की आकृति का एक सेट रिज रेखा और घाटी रेखा को 90° पर पार करता है। यदि उच्च मान वाले समोच्च तुला या लूप के अंदर हैं, तो यह एक रिज रेखा का प्रतिनिधित्व करता है। V आकार की आकृति एक घाटी रेखा का प्रतिनिधित्व करती है, यदि निचले मान तुला या लूप के अंदर हैं।
- कटक या घाटी रेखा के दोनों ओर एक ही समोच्च दिखाई देना चाहिए। (Fig 5)
- शिखरों के बीच के अवसाद को सैडल कहा जाता है। (Fig 6)

Fig 5



SUN3167 15

Fig 6



SUN3167 16

समोच्च रेखाओं का उपयोग (Uses of contours)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **समोच्च रेखाओं के उपयोग की व्याख्या करें**
- **कंटूरिंग के तरीकों की व्याख्या करें।**

समोच्च मानचित्रों का उपयोग (Uses of contour maps)

- यदि क्षेत्र का कंटूर मैप उपलब्ध हो तो बिना जमीन पर जाए किसी भू-भाग के सामान्य स्वरूप का अध्ययन करना
- नहरों, सीवरों, जलाशयों, सड़कों, रेलवे आदि जैसे इंजीनियरिंग कार्यों के लिए सबसे किफायती और उपयुक्त स्थल तय करना
- जलाशयों की क्षमता और जल निकासी घाटियों के जलग्रहण क्षेत्र का निर्धारण करना।
- परियोजना के प्रस्तावित संरेखण जैसे नहरों, सड़कों आदि को भरने या काटने के लिए आवश्यक मिट्टी के काम की मात्रा की गणना करना।
- बिंदुओं की अविभाज्यता का पता लगाने के लिए।
- सड़क संरेखण के लिए ढाल का पता लगाने के लिए।
- किसी भी वांछित दिशा में जमीन की प्रकृति का पता लगाने के लिए अनुदैर्ध्य खंड और क्रॉस सेक्शन को आकर्षित करना।
- युद्धों के दौरान सेना कमांडरों द्वारा तोपों, मार्च की लाइन और प्रचार के मैदानों के लिए सर्वोत्तम स्थान तय करना।

समोच्च रेखाओं का पता लगाना (Locating contours)

एक मानचित्र पर समोच्च का स्थान क्षैतिज स्थिति और समोच्चों से युक्त बिंदुओं की ऊर्ध्वाधर ऊंचाई जानने के बाद ही प्लॉट किया जा सकता है। बिंदुओं की क्षैतिज स्थिति का निर्धारण क्षैतिज नियंत्रण के रूप में जाना जाता है और यह आकार, आकार और कार्य के महत्व पर निर्भर करता है। यह या तो श्रृंखला सर्वेक्षण या कंपास सर्वेक्षण या विमान तालिका सर्वेक्षण द्वारा

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

किया जा सकता है। छोटे क्षेत्रों के लिए, श्रृंखला सर्वेक्षण को अपनाया जाता है और बड़े क्षेत्रों के लिए ट्रैवर्सिंग को अपनाया जाता है।

बिंदुओं की ऊर्ध्वाधर ऊंचाई तय करना ऊर्ध्वाधर नियंत्रण के रूप में जाना जाता है और इसे समतल करने की प्रक्रिया द्वारा किया जाता है।

कंटूरिंग के तरीके (Methods of contouring)

आकृति का पता लगाने की विधि को दो में वर्गीकृत किया जा सकता है। प्रत्यक्ष विधि और अप्रत्यक्ष विधि।

प्रत्यक्ष विधि (Direct method)

इस पद्धति में, समोच्च के साथ विभिन्न बिंदुओं को चिह्नित करके एक लेवल या हाथ के लेवल के साथ सीधे क्षेत्र में स्थित होने वाली आकृति का पता लगाया जाता है। फिर इन बिंदुओं का सर्वेक्षण किया जाता है और जिनकी स्थिति प्लॉट की जाती है। इन बिंदुओं को मिलाने वाली रेखा आवश्यक समोच्च रेखा प्रदान करती है

यह विधि बहुत धीमी और थकाऊ है, लेकिन यह बहुत सटीक परिणाम देती है। इसका उपयोग छोटे क्षेत्रों और उच्च परिशुद्धता के कार्यों के लिए किया जाता है।

इस पद्धति में, पहले उस क्षेत्र में एक अस्थायी BM स्थापित किया जाता है जहां स्थायी BM से फ्लाई लेवल चलाकर कंटूरिंग किया जाना है। फिर लेवल को उस स्थान पर स्थापित किया जाता है जहां से अधिकतम क्षेत्र दिखाई दे सकता है।

A BS रीडिंग के लिए BM पर लिया जाता है। इससे उपकरण की ऊंचाई की गणना करें। एक विशेष समोच्च के साथ बिंदुओं का पता लगाने के लिए, आवश्यक स्टाफ रीडिंग की गणना उपकरण की ऊंचाई से कम लेवल को घटाकर की जाती है।

फिर समोच्च बिंदु स्टाफ को ढलान के साथ ऊपर और नीचे ले जाकर तब तक स्थित होते हैं जब तक वांछित स्टाफ रीडिंग प्राप्त नहीं हो जाती। बिंदुओं का सर्वेक्षण किया जाता है और जिनकी स्थिति योजना पर अंकित की जाती है।

रेडियल लाइन द्वारा सीधी विधि

इस पद्धति में, समोच्च बिंदु केंद्र में एक सामान्य बिंदु से रेडियल रेखाओं के साथ स्थित होते हैं।

सर्वेक्षण किए जाने वाले क्षेत्र के केंद्र में एक बिंदु का चयन करें ताकि सभी बिंदुओं को उस बिंदु से नियंत्रित किया जा सके और क्षैतिज कोणों या बीयरिंगों को मापकर उनकी सापेक्ष स्थिति तय की जा सके। लेवलिंग इंस्ट्रूमेंट को चयनित बिंदु पर रखें और कंटूर साइट पर स्थापित अस्थायी BM के संदर्भ में इंस्ट्रूमेंट की ऊंचाई पाएं। विभिन्न कम लेवलों के विभिन्न रूपों के साथ बिंदुओं का पता लगाने के लिए आवश्यक स्टाफ रीडिंग की गणना करें।

स्टाफ को लंबवत पकड़ें और इन रेडियल लाइनों के साथ ऊपर और नीचे तब तक जाएं जब तक कि उनके संबंधित कंट्रोवर्सी के लिए वांछित स्टाफ रीडिंग प्राप्त न हो जाए। प्राप्त इन बिन्दओं की स्थिति केन्द्र बिन्द से उनकी दूरियों को मापकर ज्ञात की जाती है। आवश्यक आकृति प्राप्त करने के लिए समान ऊँचाई वाले बिंदुओं को मिलाएँ।

कंटूरिंग की अप्रत्यक्ष विधि (Indirect method of contouring)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **अप्रत्यक्ष विधि को वर्गों द्वारा समझाएं**
- **अनुप्रस्थ काट द्वारा अप्रत्यक्ष विधि की व्याख्या करें**
- **टैकोमेट्रिक द्वारा अप्रत्यक्ष विधि की व्याख्या करें।**

अप्रत्यक्ष विधि (Indirect method)

कॉन्टूरिंग की इस पद्धति का आमतौर पर उपयोग किया जाता है क्योंकि यह साधारण, त्वरित और सस्ता है। इस पद्धति में क्षेत्र के ऊपर बिछाई गई रेखाओं की एक श्रृंखला के साथ स्पॉट लेवल को लिया जाता है। फिर इन बिंदुओं की स्थिति को सर्वेक्षण की अन्य विधि द्वारा पहले से तैयार की गई योजना पर प्लॉट किया जाता है और आवश्यक कम लेवलों की रूपरेखा इंटरपोलेशन द्वारा तैयार की जाती है। इस विधि को स्पॉट लेवल द्वारा कंटूरिंग के रूप में भी जाना जाता है। यह निम्न विधियों में से किसी एक द्वारा किया जाता है।

1 वर्गों द्वारा (by squares)

2 क्रॉस सेक्शन द्वारा (by cross section)

3 टैकोमेट्रिक द्वारा (by tacheometric)

1 वर्गो के अनुसार (By squares)

यह विधि छोटे और निम्न लहरदार क्षेत्र के लिए उपयुक्त है। इस पद्धति में सर्वेक्षण किए जाने वाले क्षेत्र को समकोण पर गंभीर रेखाओं को चलाकर वर्गों के एक नेटवर्क में विभाजित किया जाता है। इन वर्गों के कोनों को खूंटे या तीरों से चिह्नित किया गया है। जमीन की प्रकृति के आधार पर, वर्गों की भुजाएँ एक समान या भिन्न हो सकती हैं। वर्गों के कोनों के कम लेवल को समतल करके निर्धारित किया जाता है। यदि आवश्यक हो, वर्गों के भीतर मुख्य पदों के निम्न लेवल को भी लिया जाता है और स्थित किया जाता है।

वर्गों को योजना पर वांछित पैमाने पर प्लॉट किया जाता है और कोनों के कम लेवल के साथ-साथ मुख्य बिंदुओं को भी दर्ज किया जाता है। वांछित मूल्यों की रूपरेखा तब प्रक्षेपित की जाती है।

2 क्रॉस सेक्शन द्वारा (By cross section)

यह विधि भूमि की लंबी और संकरी पट्टियों जैसे सड़क या नहर या रेलवे के लिए उपयुक्त है। समोच्च किए जाने वाले क्षेत्र के केंद्र के माध्यम से एक केंद्र रेखा बिछाई जाती है। केंद्र रेखा के लंबवत क्रॉस सेक्शन को नियमित अंतराल पर खड़ा किया जाता है।

क्रॉस सेक्शन की दूरी जमीन की प्रकृति, समोच्च अंतराल और योजना के पैमाने पर निर्भर करती है। आमतौर पर अंतराल पहाड़ी क्षेत्र में 20 मीटर और समतल देश में 100 मीटर होता है। फिर, 5 मीटर या 10 मीटर के

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अंतराल पर बिंदुओं को क्रॉस सेक्शन लाइनों के साथ चिह्नित किया जाता है। केंद्र रेखा और क्रॉस सेक्शन लाइन के साथ मुख्य विशेषताओं के बिंदु भी स्थित हैं।

क्रॉस सेक्शन का लेआउट केंद्र रेखा के समकोण पर नहीं होना चाहिए। वे केंद्र रेखा से उपयुक्त कोणों पर झुके हो सकते हैं। अंकों का घटा हुआ लेवल निर्धारित किया जाता है। आवश्यक कम लेवल की आकृति को प्रक्षेप द्वारा प्लॉट किया जाता है।

3 टैकोमेट्रिक विधि द्वारा (By tacheometric method)

यह विधि पहाड़ी क्षेत्रों की रूपरेखा के लिए उपयुक्त है। क्षेत्र के चरम पर एक उपकरण स्टेशन चुना जाता है। उस बिंदु पर टैकोमीटर स्थापित करें और ज्ञात कोणीय अंतराल पर कई रेडियल रेखाएं जमीन पर खींची जाती हैं। जमीन की प्रकृति के आधार पर अंतराल 10° से 30° तक हो सकता है।

इन रेडियल लाइनों के साथ प्रतिनिधि बिंदुओं की संख्या चुनी जाती है। ये बिंदु नीचे, मध्य और शीर्ष तारों के ऊर्ध्वाधर कोणों और स्टाफ रीडिंग को देखकर स्थित होते हैं। उपकरण स्टेशन और कम लेवलों से इन बिंदुओं की क्षैतिज दूरी की गणना टैकोमेट्रिक सूत्र का उपयोग करके की जाती है।

रेडियल रेखाएं और प्रत्येक रेखा पर बिंदुओं की स्थिति को वांछित पैमाने पर प्लॉट किया जाता है और उनकी ऊंचाई भी नोट की जाती है। फिर समोच्च रेखाएँ प्रक्षेप द्वारा खींची जाती हैं।

प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष विधि के बीच तुलना

प्रत्यक्ष विधि	अप्रत्यक्ष विधि
यह सबसे सटीक तरीका है। लेकिन यह धीमा और थकाऊ है।	यह तरीका सस्ता और तेज़ और कम थकाऊ है यह तरीका तेज़ और तेज़ है
इसका उपयोग छोटे क्षेत्रों के लिए किया जाता है, जहां बड़ी सटीकता वांछित होती है	इसका उपयोग बड़े क्षेत्र के लिए किया जाता है जहां बड़ी सटीकता होती है मुख्य विचार नहीं।
यह पहाड़ी क्षेत्रों में उपयुक्त नहीं है	कंटूरिंग की टैकियोमेट्रिक विधि विशेष रूप से पहाड़ी क्षेत्रों के लिए उपयोग की जाती है। क्रॉस सेक्शन द्वारा अप्रत्यक्ष विधि का उपयोग मार्ग सर्वेक्षण जैसे सड़क, नहर आदि में किया जाता है।
स्तर को कम करने का गणना कार्य तुलनात्मक रूप से अधिक, होता है, क्योंकि स्तर के एक सेट से कमांड में अंकों की संख्या बहुत कम होती है	टैकोमीटर के एक सेट अप से एरिया कमांड ज्यादा होता है, इसलिए कैलकुलेशन का काम कम होता है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्थलाकृतिक मानचित्र तैयार करना (Preparation of Topographic map)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **स्थलाकृतिक शब्दावली का वर्णन करें**
- **स्थलाकृतिक मानचित्र की व्याख्या करें**
- **रंगों और पैमाने के प्रतिनिधित्व का वर्णन करें**
- **मानचित्र के ग्रिड की व्याख्या करें और मानचित्र का स्थान ज्ञात करें**
- **एक कम्पास और स्थलाकृतिक मानचित्र के साथ नेविगेट करने का वर्णन करें।**

स्थलाकृतिक शब्दावली (Topographic terminology)

दिकमान (Bearing): किसी दिए गए बिंदु पर क्षैतिज कोण, दक्षिणावर्त मापा जाता है, चुंबकीय उत्तर या दूसरे बिंदु पर सही उत्तर बनाता है।

वर्गीकृत सड़कें (Classified roads): वे सड़कें जिनके लिए सतह के प्रकार, चौड़ाई और उपयोग की पहचान की जाती है।

समोच्च रेखाएँ (Contour lines): मानचित्र पर समुद्र तल से समान ऊँचाई वाले बिंदुओं को जोड़ने वाली रेखाएँ। समोच्च रेखाओं का उपयोग करते हुए, रिलीफ सुविधाओं को त्रि-आयामी परिप्रेक्ष्य में प्रोफाइल किया जा सकता है।

ऊंचाई (Elevation): पृथ्वी की सतह पर किसी बिंदु या वस्तु के लिए एक डेटम (सामान्यतः औसत समुद्री लेवल) से लंबवत दूरी।

क्षैतिज आधार (Horizontal datum): मानचित्र पर सुविधाओं की भौगोलिक स्थिति के लिए स्थितीय संदर्भ या आधार।

संकेतिका (Legend): एक बेहतर समझ और व्याख्या प्रदान करने के लिए मानचित्र या चार्ट पर एक विवरण, प्रतीकों की व्याख्या तालिका, या अन्य जानकारी।

चुंबकीय उत्तर (Magnetic north): जिस दिशा में एक कंपास सुई इंगित करती है।

औसत समुद्र लेवल (Mean sea level): ज्वार के सभी चरणों के लिए समुद्र की सतह की औसत ऊंचाई। एक संदर्भ सतह के रूप में उपयोग किया जाता है जहां से ऊंचाई को मापा जाता है।

राष्ट्रीय स्थलाकृतिक प्रणाली (National topographic system): विभिन्न पैमानों के मानचित्रों की एक श्रृंखला के लिए उपयुक्त एक क्रमबद्ध सूचकांक प्रणाली

प्रोजेक्शन (Projection): कागज की एक सपाट शीट पर पृथ्वी की घुमावदार सतह का ज्यामितीय प्रतिनिधित्व।

रिलीफ (Relief): पृथ्वी की सतह का भौतिक विन्यास, एक स्थलाकृतिक मानचित्र पर समोच्च रेखाओं और स्थान की ऊँचाई द्वारा दर्शाया गया है।

स्पॉट एलिवेशन (Spot elevation) : मानचित्र पर एक बिंदु जहां समुद्र तल से ऊपर की ऊंचाई को नोट किया जाता है, आमतौर पर एक बिंदु और ऊंचाई मान द्वारा, यह जहां कहीं भी व्यावहारिक (सड़क चौराहे, शिखर, झील, बड़े फ्लैट क्षेत्र और अवसाद) दिखाया जाता है।

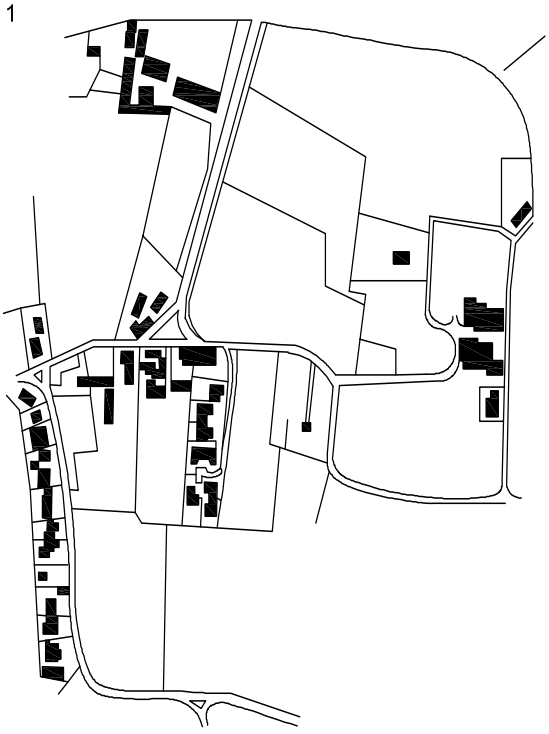
प्रतीक (Symbols): एक आरेख, डिज़ाइन, अक्षर या संक्षिप्त रूप, जो मानचित्रों पर रखा जाता है, जिसे (कन्वेंशन, उपयोग या किसी किंवदंती के संदर्भ में) एक विशिष्ट विशेषता या वस्तु के लिए खड़ा या प्रतिनिधित्व करने के लिए समझा जाता है।

स्थलाकृति (Topography): सतह की विशेषताएं प्राकृतिक और मानव निर्मित दोनों हैं, जिन्हें सामूहिक रूप से स्थलाकृतिक मानचित्रों पर दर्शाया गया है।

अवर्गीकृत सड़कें (Unclassified roads): वे सड़कें जिनकी सतह अज्ञात है।

स्थलाकृतिक मानचित्र (Topographic map)(Fig 1): स्थलाकृतिक मानचित्र पृथ्वी की विशेषताओं का सटीक रूप से प्रतिनिधित्व करते हैं और द्वि-आयामी सतह पर मापते हैं। स्थलाकृतिक मानचित्र एक उत्कृष्ट नियोजन उपकरण और मार्गदर्शक हैं।

Fig 1



TOPOGRAPHIC PLAN SHOWING PHYSICAL DETAIL

SUN359211

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक स्थलाकृतिक नक्शा मानव निर्मित, और जमीन पर प्राकृतिक विशेषताओं जैसे सड़कों, रेलवे, बिजली संचरण लाइनों, समोच्च, ऊंचाई, नदियों, झीलों और भौगोलिक नामों का एक विस्तृत और सटीक चित्रण है।

स्थलाकृतिक मानचित्र पृथ्वी के त्रि-आयामी परिदृश्य का द्वि-आयामी प्रतिनिधित्व है। सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला स्थलाकृतिक मानचित्र 1:50000 के पैमाने पर है।

स्थलाकृतिक मानचित्र कई जमीनी विशेषताओं की पहचान करते हैं, जिन्हें निम्नलिखित श्रेणियों में बांटा जा सकता है।

रिलीफ (Relief): आकृति द्वारा परिभाषित पर्वत, घाटियां, ढलान, अवसाद

हाइड्रोग्राफी (Hydrography): झीलें, नदियाँ, दलदल, रैपिड्स, फॉल्स

वनस्पति (Vegetation): जंगली क्षेत्र

परिवहन (Transportation): सड़कें, पगडंडियाँ, रेलवे, पुल, हवाई अड्डे / हवाई क्षेत्र, समुद्री विमान लंगर।

संस्कृति (Culture): भवन, शहरी विकास, विद्त पारेषण लाइन, पाइपलाइन, टावर

सीमाएं (Boundaries): अंतरराष्ट्रीय, प्रांतीय/प्रादेशिक, प्रशासनिक, मनोरंजक, भौगोलिक

स्थलाकृति (Toponymy): स्थान के नाम, पानी की विशेषता के नाम, भूमि के नाम, सीमा के नाम

सभी सुविधाओं और उनके संगत प्रतीकों की पूरी सूची के लिए मानचित्र संकेतिका का संदर्भ लें मानचित्र की सीमाओं के साथ सूचना एक स्थलाकृतिक मानचित्र को समझने और उसका उपयोग करने में आपकी सहायता करने के लिए मूल्यवान विवरण प्रदान करती है। उदाहरण के लिए, यहां आपको मानचित्र पैमाने और मानचित्र के बारे में अन्य महत्वपूर्ण जानकारी जैसे वर्ष, संस्करण और मानचित्र डेटा से संबंधित जानकारी मिलेगी।

रंगों का प्रतिनिधित्व (Representation of colours): मानचित्र पर विभिन्न प्रकार के रंग पाए जा सकते हैं, जिनमें से प्रत्येक विभिन्न प्रकार की विशेषताओं से संबंधित है।

- **काला (Black):** इमारतों, रेलवे और बिजली पारेषण लाइनों जैसी सांस्कृतिक विशेषताओं को दिखाता है। इसका उपयोग भौगोलिक नाम (टोपोनीमी) कुछ प्रतीकों, भौगोलिक निर्देशांक और सटीक ऊंचाई दिखाने के लिए भी किया जाता है
- **नीला (Blue):** पानी की विशेषताओं का प्रतिनिधित्व करता है, जैसे कि झीलें, नदियाँ, झरने, रैपिड्स,और दलदल चुंबकीय दिक्मान और UTM ग्रिड जानकारी के रूप में जल निकायों और जल निकायों का नाम भी नीले रंग में दिखाया गया है
- **हरा (Green):** वनस्पति को इंगित करता है जैसे कि जंगली क्षेत्र, बाग और अंगूर के बाग।
- **पैमाना (Scale):** मानचित्र पैमाने के अनुसार बनाए जाते हैं। प्रत्येक स्थिति में, पैमाना मानचित्र पर दूरी और जमीन पर वास्तविक दूरी के अनुपात को दर्शाता है। एक मानक स्थलाकृतिक नक्शा 1: 50 000 पर तैयार किया जाता है, जहां मानचित्र पर 2 cm जमीन पर 1 km का प्रतिनिधित्व करता है।

$$\frac{\text{MAP DISTANCE}}{\text{GROUND DISTANCE}} = \frac{2\,\text{CM}}{1\text{C M}} = \frac{2\,\text{CM}}{1{,}00{,}000\,\text{CM}} = \frac{1}{50{,}000}$$

पैमाना = 1: 50,000

मध्यम पैमाने के नक्शे (जैसे 1:50 000) छोटे क्षेत्रों को अधिक विस्तार से कवर करते हैं, जबकि छोटे पैमाने के नक्शे (जैसे 1: 250000) बड़े क्षेत्रों को कम विस्तार से कवर करते हैं। एक 1:250,000 स्केल राष्ट्रीय स्थलाकृतिक प्रणाली (NTS) मानचित्र सोलह 1:50,000 पैमाने के NTS मानचित्रों के समान क्षेत्र को कवर करता है।

मानचित्र का ग्रिड (Grid of map): एक ग्रिड समकोण पर प्रतिच्छेद करते हुए और वर्गों का निर्माण करने वाली समानांतर रेखा का एक नियमित पैटर्न है, इसका उपयोग सटीक स्थिति की पहचान करने के लिए किया जाता है। पृथ्वी की सतह (या मानचित्र पत्रक) पर अपनी स्थिति का सही-सही पता लगाने में आपकी मदद करने के लिए, स्थलाकृतिक मानचित्रों में दो प्रकार की संदर्भ प्रणालियाँ होती हैं।

यूनिवर्सल ट्रांसवर्स मर्केटर (UTM) प्रोजेक्शन (ईस्टिंग/नॉर्थिंग)

भौगोलिक (Geographic): डिग्री और मिनट (देशांतर/अक्षांश)

स्थलाकृतिक मानचित्रों के लिए प्रयुक्त प्रक्षेपण UTM है।

UTM ग्रिड मानचित्रों पर दर्शाई गई रेखाओं की एक वर्गाकार ग्रिड प्रणाली है और अनुप्रस्थ व्यापारी प्रक्षेपण पर आधारित है। इसका उपयोग दूरी या दिशा के आधार पर मानचित्र पर सुविधाओं की स्थिति का सटीक पता लगाने के लिए किया जा सकता है। ग्रिड निर्देशांक या भौगोलिक निर्देशांक में अपना स्थान व्यक्त करने के लिए, निम्न अनुभाग पढ़ें।

मानचित्र का स्थान खोजें (Find a location of map): आप भौगोलिक निर्देशांक (देशांतर, अक्षांश) का उपयोग करके या UTM ग्रिड निर्देशांक (पूर्व की ओर, उत्तर की ओर) का उपयोग करके मानचित्र पर किसी स्थान को ढूंढ या व्यक्त कर सकते हैं।

भौगोलिक निर्देशांक डिग्री, मिनट और सेकंड में व्यक्त किए जाते हैं और मानचित्र के किनारों पर स्थित देशांतर और अक्षांश ग्रैक्यूल्स का उपयोग करके मानचित्र पर निर्धारित किए जा सकते हैं। अक्षांश रेखाएँ मानचित्र के पूर्व और पश्चिम किनारों पर स्थित होती हैं और देशांतर रेखाएँ मानचित्र के उत्तर और दक्षिण किनारों पर स्थित होती हैं। आपके स्थान का देशांतर और अक्षांश आपके स्थान को मानचित्र के किनारों पर प्रक्षेपित करके और फिर संबंधित अक्षांश और देशांतर मानों को पढ़कर निर्धारित किया जा सकता है।

UTM ग्रिड निर्देशांक मीटर में व्यक्त किए जाते हैं और UTM ग्रिड लाइनों का उपयोग करके मानचित्र पर निर्धारित किए जा सकते हैं। ये ग्रिड रेखाएँ समान रूप से क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर रेखाएँ हैं जो पूरे मानचित्र पर आरोपित हैं। प्रत्येक ग्रिड लाइन के लिए निर्देशांक मान मानचित्र के किनारे पर पाया जा सकता है। उत्तरी मूल्यों को मानचित्र के पूर्व या पश्चिम किनारों के साथ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पढ़ा जा सकता है और पूर्वी मूल्यों को मानचित्र के उत्तर या दक्षिण किनारों के साथ पढ़ा जा सकता है। आपके स्थान की पूर्व और उत्तर दिशा को आपके स्थान को निकटतम क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर ग्रिड लाइनों पर प्रक्षेपित करके और फिर संबंधित पूर्व और उत्तर मानों को पढ़कर निर्धारित किया जा सकता है।

GPS रिसीवर का उपयोग करके मैं यह कैसे निर्धारित कर सकता हूं कि मैं मानचित्र पर कहां हूं?: यदि आपके पास GPS रिसीवर है, तो आपका स्थान बहुत जल्दी निर्धारित किया जा सकता है। यह उपग्रह प्राप्त करने वाली प्रणाली आपको मानचित्र संदर्भ के लिए सटीक निर्देशांक प्रदान करते हुए अक्षांश, देशांतर और ऊंचाई के संदर्भ में एक स्थिति प्रदर्शित करती है। (कुछ रिसीवर चयनित मानचित्र ग्रिड जैसे UTM को स्थिति का प्रत्यक्ष रूपांतरण भी प्रदान करते हैं।) इस GPS निर्देशांक के साथ, आप मानचित्र पर भौगोलिक या UTM ग्रिड संदर्भ प्रणाली का उपयोग करके यह निर्धारित कर सकते हैं कि आप कहां हैं।

मैं GPS का उपयोग किए बिना मानचित्र पर "कहां मैं हूं" का निर्धारण कैसे कर सकता हूं?: यदि आपके पास GPS रिसीवर नहीं है, तो अपने आस-पास जितनी भी विशेषताएँ हो सकती हैं, मानव निर्मित या प्राकृतिक पहचानें, और उन्हीं विशेषताओं को अपने मानचित्र पर खोजें। फिर मानचित्र को अपने संबंध में उन्मुख करें, ताकि इसका अभिविन्यास आपके द्वारा पहचानी गई जमीनी विशेषताओं के अनुरूप हो। यदि ऐसा करना मुश्किल है, तो मानचित्र को उत्तर की ओर उन्मुख करने में मदद करने के लिए कम्पास का उपयोग करें और आसपास की विशेषताओं की पहचान करने के लिए फिर से प्रयास करें। अनुमान द्वारा, या कम्पास का उपयोग करके, ज्ञात विशेषताओं के लिए बीयरिंग लें और फिर सुविधाओं को जानें, असर रेखाओं को प्लॉट करें। इन झूठों का प्रतिच्छेदन आपके स्थान को इंगित करना चाहिए।

एक कंपास और एक स्थलाकृतिक मानचित्र के साथ नेविगेट करें: कंपास द्वारा नेविगेट करने के लिए मानचित्र शीट से सही या ग्रिड उत्तर के संबंध में बीयरिंग निर्धारित करने और उन्हें कंपास के उपयोग के लिए चुंबकीय बीयरिंग में परिवर्तित करने की आवश्यकता होती है। ऐसा करने का एक तरीका निम्नलिखित चरणों में वर्णित है।

यात्रा की वांछित रेखा की ओर इशारा करते हुए यात्रा की दिशा वाले तीर के साथ मानचित्र पर कम्पास रखें।

कंपास डायल को घुमाएं ताकि कैप्सूल के भीतर समानांतर रेखाएं मानचित्र पर ग्रिड लाइनों के साथ मिलें। मैप शीट पर दी गई जानकारी (जैसा कि चित्र में दिखाया गया है) का उपयोग करके ग्रिड बेयरिंग को मैग्नेटिक बियरिंग में बदलें। यदि डिक्लेरेशन पश्चिम है, तो इसे ग्रिड बियरिंग में जोड़ें, यदि डिक्लाइन पूर्व है, तो इसे ग्रिड बियरिंग से घटाएँ।

यात्रा की दिशा के विपरीत चुंबकीय दिक्मान के मान को पढ़ने के लिए डायल को समायोजित करें। ग्रिड उत्तर और सच्चे उत्तर के बीच अंतर को ध्यान में रखना सुनिश्चित करें।

अब पूरे कंपास को उठाएं और घुमाएं जब तक कि सुई का लाल सिरा डायल पर उत्तर मार्कर की ओर न हो जाए। कंपास कार्ड पर यात्रा की दिशा वाला तीर आपके गंतव्य की ओर इशारा करेगा। उस दिशा में एक मील का पत्थर चुनें और उसकी ओर चलें।

स्थलाकृतिक युक्ति (Topographic tip): स्थलाकृतिक मानचित्र के साथ कंपास का उपयोग करना सुविधाओं का पता लगाने के लिए एक सटीक दिशा प्राप्त करना सुनिश्चित करता है। अपने नक्शे को उन्मुख करने का एक अनुमानित लेकिन त्वरित तरीका यह है कि कम्पास सुई (जब यह उत्तर की ओर इशारा कर रही हो) को नक्शे के शीर्ष के साथ संरेखित करें।

याद रखें कि उत्तर हमेशा स्थलाकृतिक मानचित्र के शीर्ष पर होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

त्रिकोणमितीय लेवलिंग (अप्रत्यक्ष लेवलिंग) (Trignometric levelling (Indirect levelling)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **अप्रत्यक्ष लेवलिंग के लाभ बताइये**
- **त्रिकोणमितीय लेवलिंग के विभिन्न मामलों की व्याख्या करें**
- **उपयुक्त सूत्र का उपयोग करके रिड्यूड्ड लेवल को घटाएं।**

यह समतल करने की एक अप्रत्यक्ष विधि है जिसमें बिंदुओं के उन्नयन में अंतर को प्रेक्षित ऊर्ध्वाधर कोणों और मापी गई दूरियों से निर्धारित किया जाता है।

ऊर्ध्वाधर कोणों को आम तौर पर थियोडोलाइट द्वारा मापा जाता है और क्षैतिज दूरियों को या तो मापा जाता है या गणना की जाती है।

त्रिकोणमितीय लेवलिंग का उपयोग आमतौर पर स्थलाकृतिक कार्यों में किया जाता है क्योंकि यह पहाड़ी इलाकों में बहुत फायदेमंद है।

क्षेत्र की स्थितियों के आधार पर, विभिन्न मामले आ सकते हैं। कुछ मामलों की चर्चा नीचे की गई है।

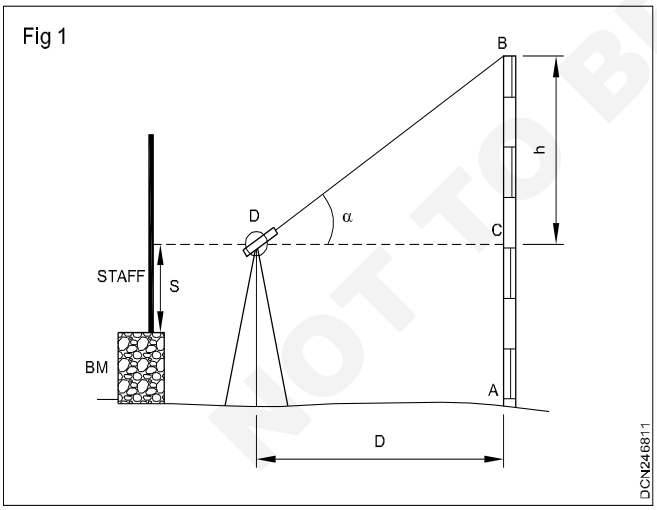
केस (Case)1. सुलभ वस्तु का आधार।

केस (Case) 2. दुर्गम वस्तुओं का आधार, एक ही ऊर्ध्वाधर प्लेन में उपकरण स्टेशन ऊंचा वस्तु के रूप में।

केस (Case) 3. दुर्गम वस्तु का आधार, उपकरण स्टेशन एक ही ऊर्ध्वाधर प्लेन में नहीं हैं जो ऊंचे वस्तु के रूप में हैं।

केस 1 (Case) (a) (Fig 1)

Fig 1



सुलभ वस्तु का आधार- वस्तु लंबवत (Base of the object accessible- the object vertical)

माना AB एक उर्ध्वाधर वस्तु है।

D वस्तु और यंत्र के बीच की क्षैतिज दूरी है।

S, B.M पर लंबवत रखे लेवलिंग स्टाफ़ पर पढ़ने वाला स्टाफ़ है।

h ऊर्ध्वाधर अक्ष के ऊपर वस्तु की ऊंचाई है।

α वस्तु के शीर्ष का उन्नयन कोण है।

त्रिभुज BCD से

$BC = CD \times \tan \alpha$

$h = D \times \tan \alpha$

B का R.L = B.M का R.L + S + h

= B.M का R.L. + S+D tan α

अभ्यास (Exercise)

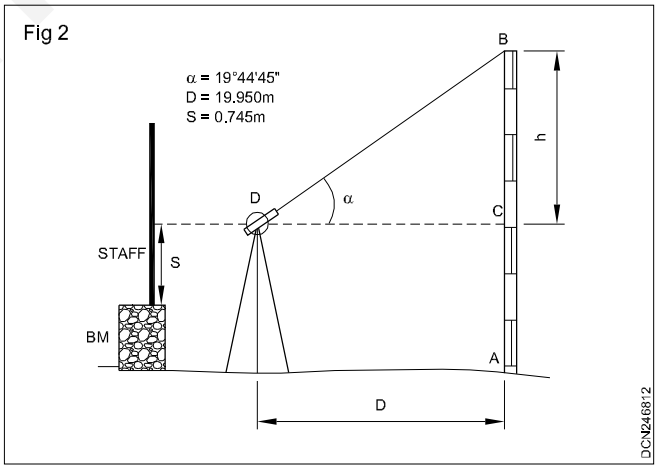
उपकरण में बिंदु O पर स्थापित किया गया था। क्षैतिज दृष्टि से जब स्टाफ को 100.000m के बेंच मार्क पर रखा गया था, तो रीडिंग 0.745m थी एक बिंदु, A से O के बीच क्षैतिज दूरी 19.950m है और A को ऊंचाई 190 के कोण पर देखा गया था। 44′.45″ A का RL ज्ञात कीजिए।

हल (Fig 2)

α = 19° 44’45”

D = 19.950 m

Fig 2



S = 0.745m

h = D x tan α

= 19.950 x tan 19° 44’45”

= 7.160 m

R.L. of A = R.L. of BM + S +h

= 100.00 + 0.745 + 7.160

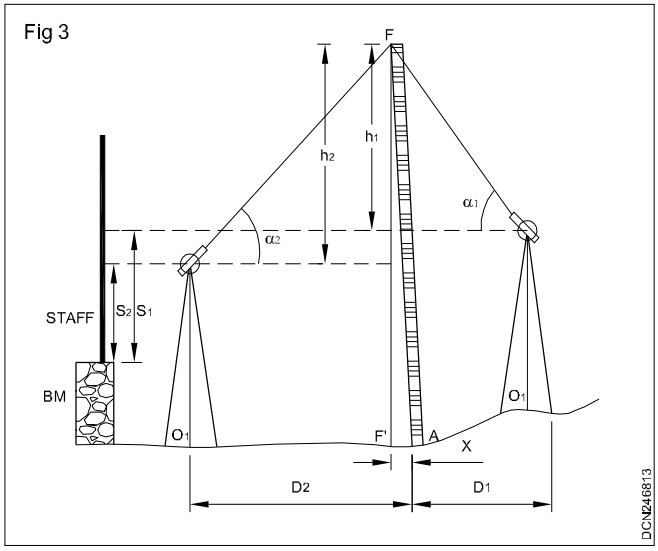
= 107.905m

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

केस (Case)1 (b) (Fig 3)

सुलभ वस्तु का आधार - झुकी हुई वस्तु (Base of the object accessible – the object inclined)

आकृति में AF झुकी हुई वस्तु है, x वस्तु के पैर के बीच की दूरी है और शीर्ष O_1 और O_2 के प्रक्षेपण F' के बीच की दूरी है और A एक ही ऊर्ध्वाधर प्लेन में हैं, D_1 और D_2 वस्तु के पैर की दूरी हैं उपकरण स्टेशनों से क्रमशः



O_4 और O_2 S_1 और S_2 क्या स्टाफ इंस्ट्रूमेंट पोजीशन से B.M. पर पढ़ रहे हैं क्रमशः O_1 और O_2 पर और a1 और a2 क्रमशः O_1 और O_2 से उन्नयन कोण हैं।

O_1 . पर उपकरण की स्थापना के अनुसार F का R.L

R.L. of B.M + S_1 + h_1

= R.L of B.M + S_1 + (D_1 + x)

tan α_1 - Eq (1)

O_2 पर उपकरण की स्थापना के अनुसार F का R.L

= R.L. of B.M + S_2 + h_2

= R.L. of B.M + S_2 + (D_2 – X) tanα_2 - Eq (2)

समीकरण (1) और समीकरण (2)

$$x \frac{(s_1 - s_2) + D_1 \tan a_1 - D_2 \tan a_2}{\tan a_1 + \tan a_2}$$

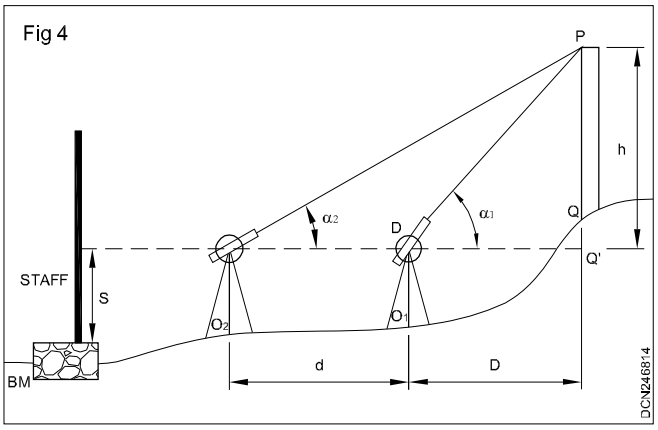
F के R.L की गणना x के मान की गणना के बाद की जा सकती है।

R.L of F = R.L of B.M + S_1 + (D_1 + X) tan α_1

R.L of F = R.L of B.M + S_2 + (D_2 + X) tan α_2

केस (Case)2

दुर्गम वस्तु का आधार - इंस्ट्रूमेंट स्टेशन और एलिवेटेड ऑब्जेक्ट एक ही वर्टिकल प्लेन (सिंगल प्लेन मेथड) (Fig 4)



यदि उपकरण और ऊँची वस्तु के बीच क्षैतिज दूरी सुलभ है, तो दो उपकरण स्टेशनों से अवलोकन किए जाते हैं। दो उपकरण स्टेशनों और वस्तु को एक ही ऊर्ध्वाधर प्लेन में मानते हुए दो स्थिति हो सकते हैं।

साधन की ऊंचाई समान है,

साधन की ऊँचाई विभिन्न लेवलों पर होती है।

उपकरण की ऊंचाई समान हैं (Heights of instrument are same)

h ऊर्ध्वाधर दूरी PQ है'

S, B.M . पर स्टाफ रीडिंग है

α_1 और α_1 उपकरण स्टेशन O_1 और वस्तु पर मापे गए उन्नयन कोण हैं

D दो स्टेशनों के बीच की क्षैतिज दूरी है।

$$D = \frac{d \tan a_2}{(\tan a_1 - \tan a_2)}$$

$$h = \frac{d \tan a_1 \tan a_2}{(\tan a_1 - \tan a_2)}$$

सिंगल प्लेन, 'H' बॉटम और 'S' टॉप एक ही लेवल पर हैं

त्रिभुज Q_1 Q'P से = h D tan α_1 Eq $\rightarrow$ (1)

त्रिभुज Q_2 Q"P से, h =(D + D) tan α_2 $\rightarrow$ Eq (2)

दोनों समीकरणों को बराबर करना

R.L of P = R.L.of B.M + S + h

उपकरण की ऊंचाई विभिन्न लेवलों पर है

तीन स्थितियाँ हैं

O_1 पर उपकरण अक्ष O_2 . से अधिक है

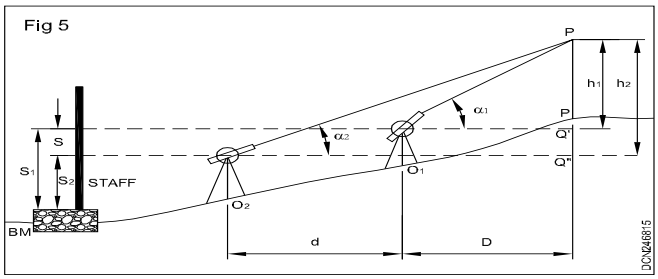
O_2 पर उपकरण अक्ष Q_1 . से अधिक है

विभिन्न लेवलों पर उपकरण अक्ष

Q_1 पर उपकरण अक्ष O_2 . से अधिक है

सिंगल प्लेन: O_1 O_2 से अधिक (Fig 5)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



$h_1 - h_2$ =Q'Q" = $S_1 - S_2$ = S

त्रिभुज से O_1 Q'P, h_1 = D tan α_1 - Eq (1)

त्रिभुज से O_2 Q"P, h2 = (D+d) tan α_2 - Eq (2)

समीकरणों 1 और 2

$$D = \frac{d \tan a_2}{(\tan a_1 - \tan a_2)}$$

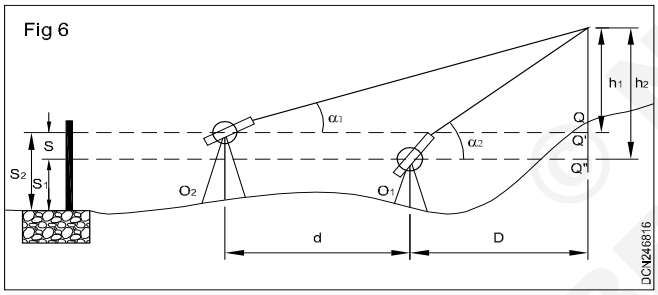
$$\text{therefore } h = \frac{d \tan a_1 \tan a_2}{(\tan a_1 - \tan a_2)}$$

R.L of P = R.L of B.M + S_1 + h_1 or

R.L. of P = R.L of B.M + S_2 + h_2

O_2 पर उपकरण अक्ष O_1. से अधिक है

एकल समतल विधि O, O_1 से अधिक है (Fig 6)



$h_1 - h_2$ = Q' Q" = $S_2 - S_1$ = s

त्रिभुज से O_1 Q'P, h_1 = D tan α_1 - Eq (1)

त्रिभुज से O2 Q"P, h2 = (D+d) tan α_2 - Eq (2)

समीकरणों से 1 and 2

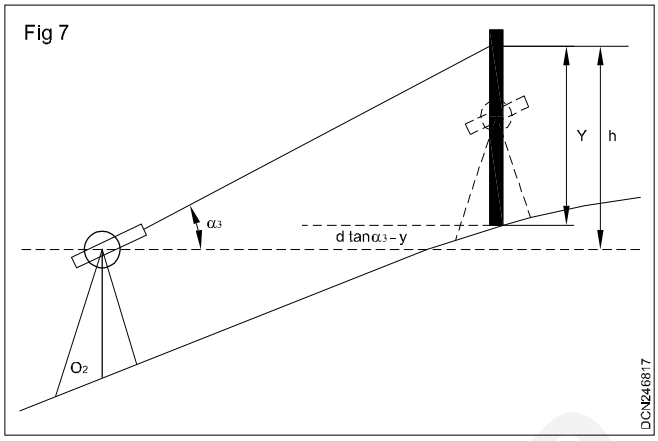
$$D = \frac{s + d \tan a_2}{(\tan a_1 - \tan a_2)}$$

$$h_1 = \frac{(s + d \tan a_2) \tan a_1}{(\tan a_1 - \tan a_2}$$

विभिन्न लेवलों पर साधन कुल्हाड़ियों (विभिन्न स्तरों पर लेवल अक्ष (Instrument axis at different levels)

यदि दो इंस्ट्रूमेंट स्टेशनों के बीच ऊंचाई (S2-S1) का अंतर बहुत बड़ा है और इसे B.M के स्टाफ पर नहीं मापा जा सकता है, तो निम्नलिखित प्रक्रिया अपनाई जाती है।

सिंगल प्लेन विधि (Single plane method) : दो स्टेशनों के बीच के लेवल का अंतर अधिक होता है (Fig 7)



उपकरण को O_1 पर सेट करें और बिंदु P पर ऊर्ध्वाधर कोण को मापें।

दूरबीन को पार करें और एक बिंदु O_2 स्थापित करें

उपकरण को O_2 पर शिफ्ट करें और बिंदु P पर लंबवत कोण को मापें।

O_1 के स्टाफ पर Y पढ़ने वाले स्टाफ का निरीक्षण करें

मान लीजिए कि O_1 और O_2 पर दो अक्षों के बीच के लेवल का अंतर S है

इसलिए S = $h_2 - h_1$

$$D = \frac{(d \tan a_2 - s)}{(\tan a_2 - \tan a_2)}$$

$$h = \frac{(d \tan a_2 - S)}{(\tan a_1 - \tan a_2)}$$

स्टेशन O_1 की ऊंचाई अक्ष के ऊपर O_2 पर

= h – v

= d tan α_3 - y

S = d tanα_3 - r+h

अत: P का R.L = R.L. of B.M. + S_1 + S + h_1

= R.L. of B.M + S_1 +

d tan α_3 - y +h'+h_1

अभ्यास (Exercise)

इसकी ऊंचाई का पता लगाने के लिए चिमनी के शीर्ष पर निम्नलिखित अवलोकन किए गए थे। (Fig 8)

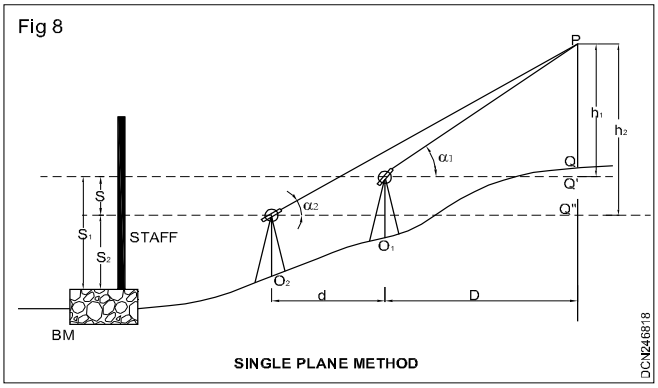
BM का रेड्यूज़ लेवल 100.000m था। इंस्ट्रूमेंट स्टेशन 20.00 मीटर अलग थे और चिमनी टॉप A के अनुरूप थे। A के R.L. का पता लगाएं।

हल (Solution)

S_1 = 1.035m, α_1	=	20°00'00"
S_2 = 0.915M, α_2	=	13°00'00"
RL of BM	=	100°000 M
d	=	20.00M
S = 1.035 – 0.915	=	0.120 m

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8



SINGLE PLANE METHOD

स्टाफ रीडिंग से हम जानते हैं कि बिंदु A के पास से लिया गया अवलोकन अन्य अवलोकन से कम है।

(यानी) O1, O2 से अधिक है (एकल समतल विधि, विभिन्न स्तरों पर उपकरण अक्ष)

तो D = (d tanα_2 S) / (tan α_1 - tan α_2)

= (20 x tan 13°00'00" – 0.120) / (tan 20°00'00") – tan 13°00'00")

= (4.61 -0.120) / (0.3639 – 0.2308)

= 33.78m

Therefore h_1 = D tan α_1

= 33.78 x tan 20° 0' 00" = 12.297m

RL of A = RL of BM + S_1 +h_1

= 100.000 + 1.035 + 12.297

= 113.332m

or, RL of A = RL of BM + S_2 + h_2

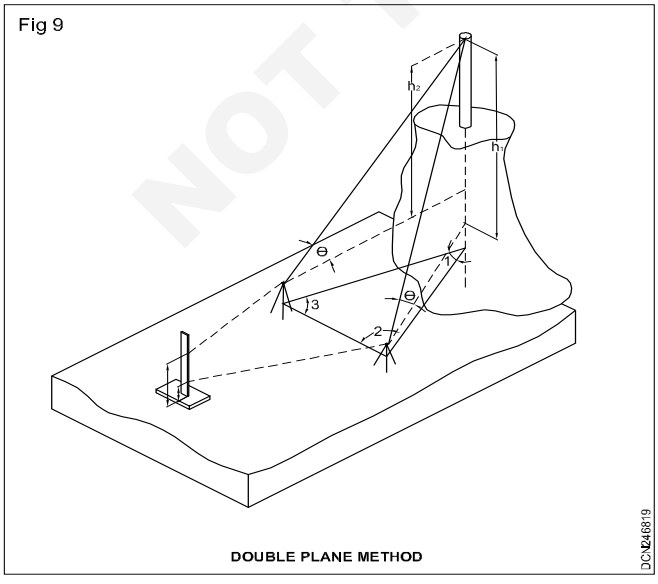
h_2 = (D+d) x tan α_2 =(33.78 + 20) tan 13°00'00

Therefore RL of A = 100.000 + 0.915 +(33.78+20) x tan 13°00'00

केस (CASE) 3

दोहरा समतल विधि (Double plane method)(Fig 9)

Fig 9



DOUBLE PLANE METHOD

बिंदु P को दो स्टेशनों से देखा जाता है, इसलिए बिंदु दो लंबवत विमानों में समाहित है, इसलिए इसे डबल प्लेन विधि कहा जाता है। विधि को चित्र में दर्शाया गया है।

बिंदु P को दो उपकरण स्टेशनों O_1 और O_2 से देखा जाता है

d उपकरण स्टेशनों के बीच क्षैतिज दूरी है,

α_1 और α_2 क्रमशः स्टेशनों से बिंदु P तक के उन्नयन कोण हैं।

S_1 और S_2 इंस्ट्रूमेंट स्टेशनों से B.M पर स्टाफ रीडिंग हैं।

त्रिभुज O_1 O_2 Q'

O_1 O'Q_2 = 180° - (α +β) = θ

साइन नियम से (By the sine rule)

$$\frac{O_2\ O}{\sin a}=\frac{O_1 O}{\sin\beta}=\frac{O_1 O_2}{\sin\theta}$$

$$O_2\ O=\frac{O_1 O_2 \sin a}{\sin\theta}=\frac{d\sin a}{\sin\theta}$$

$$O_1 O=\frac{O_1 O_2 \sin\beta}{\sin\theta}=\frac{d\sin\beta}{\sin\theta}$$

h_1 = Q'P = Q"O_1 tan α,

= A' O_1 tan α_1

h_2 = Q"P = Q" O_2 tan α_2

= Q' O_2 tan α_2

R.L. of F from O_1 = R.L. of B.M. + S_1 + d (sinα tan α_1 / Sin)

R.L. of F O_2 = R.L. of B.M + S2 + d (sinβ tan α_2 / Sin)

इन दोनों RLS का औसत F का अभीष्ट RL है।

डबल प्लेन विधि (Double plane method)(Fig 9)

एक बिंदु P को दो उपकरण स्टेशनों O1 और O2 से देखा जाता है। बिंदु P के उन्नयन कोण 14°00′00″ और 15°00′00″ हैं और BM पर स्टाफ रीडिंग क्रमशः 1.500M और 1.400M देखे गए हैं। उपकरण स्टेशनों O1 और O2 के बीच क्षैतिज दूरी 10.00 मीटर है। O1 पर और O2 और P के बीच का क्षैतिज कोण 60°00′00″ है, O2 पर O1 और P के बीच में देखा गया क्षैतिज कोण 45°00′ 00″ है। यदि दो उपकरण स्टेशन और बिंदु P अलग-अलग ऊर्ध्वाधर प्लेनों में स्थित हैं, तो P का RL ज्ञात कीजिए।

d = 10.00m

α_1 = 14°00'00"

α_2 = 15°00'00"

S_1 = 1.500m

S_2 = 1.400m

α = 60°00'00"

β = 45°00'00"

θ = 180° - (α+β)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

= 180° - (60°00'00" + 45°00'00")

= '75°00'00

साइन नियम से (By the sine rule)

$$\frac{O_2 O}{\sin a} = \frac{O_1 O}{\sin \beta} = \frac{O_1 O_2}{\sin \theta}$$

$$\frac{O_2 O}{\sin 60,0000} = \frac{O_1 O}{\sin 45\,0000} = \frac{10.00}{\sin 75'\,0000'}$$

$$O_1 O = \frac{O_1 O_2 \sin \beta}{\sin \theta} = \frac{10.00 \text{ X } \sin 45\,0000}{\sin 75\,0000} = 7.320 \text{ m}$$

$$O_2 O = \frac{O_1 O_2 \sin \beta}{\sin \theta} = \frac{10.00 \text{ X } \sin 60.0000}{\sin 75\,0000} = 8.965 \text{ m}$$

$$O_2 O = \frac{O_1 O_2 \sin \beta}{\sin \theta} = \frac{10.00 \text{ X } \sin 60\,0000}{\sin 75\,0000} = 8.965 \text{ m}$$

h1 = Q"P = Q"O1 $\tan\alpha_1$

= Q'O_1 $\tan\alpha_1$ = 7.3205 x tan 14°00'00"

= 1.825m

h_2 = Q"P

= Q" Q_2 $\tan\alpha_2$

= Q'O_1 $\tan\alpha_2$

= 8.9657 x tan 15°00'00"

= 2.402m

R.L. of F – R.L. of B.M + S_1 +d ($\sin\alpha$ _$\tan\alpha_2$ / $\sin\theta$)

= 100.000 +1.5000 +1.8252

= 103.325m

R.L. of F – R.L. of B.M + S_2 +d ($\sin\beta$_$\tan\alpha_2$ / $\sin\theta$)

= 100.000 +1.4000 +2.4023

= 103.802m

Average of 103.325 and 103.802

= 103.5637m

Therefore RL of F = 103.563m

d = 10.00m

α_1 = 14°00'00"

α_2 = 15°00'00"

S_1 = 1.500m

S_2 = 1.400m

α = 60°00'00"

β = 45°00'00"

θ = 180° - (α+β)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सड़क परियोजना में टोह सर्वेक्षण (Reconnaissance survey in road project)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे:

- **सड़क परियोजनाओं की आवश्यकता का वर्णन करें**
- **सड़क परियोजनाओं में शामिल विभिन्न प्रकार के सर्वेक्षणों की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction)

जनता की मांग या किसी रणनीतिक कारण से नई सड़क बनाने से पहले प्राथमिक जांच की जाती है कि क्या यह सड़क जरूरी है।

इस तरह की जांच के समय निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखा जाना चाहिए।

- परियोजना से लाभान्वित कुल जनसंख्या।
- जुड़े जाने वाले गांवों, कस्बों, औद्योगिक स्थानों आदि की संख्या।
- पर्यटन की संभावना, यदि कोई हो
- देश की रक्षा के लिए सामरिक महत्व।
- परियोजना से संबंधित किसी भी अन्य जानकारी को नोट किया जाना चाहिए।

सड़क के स्थान के लिए सर्वेक्षण के प्रकार (Types of surveys for the location of a road)

सड़क के संरेखण को अंतिम रूप देने से पहले, इंजीनियरिंग सर्वेक्षण निम्नलिखित चार चरणों में किया जाना चाहिए।

1 मानचित्र अध्ययन (Map study)
2 टोही सर्वेक्षण (Reconnaissance survey)
3 प्रारंभिक सर्वेक्षण (Preliminary survey)
4 अंतिम सर्वेक्षण (Final survey)

1 मानचित्र अध्ययन (Map study)

इस मानचित्र अध्ययन में यदि क्षेत्र का स्थलाकृतिक मानचित्र उपलब्ध हो तो उस पर सड़क के चयनित मार्गों को अंकित किया जा सकता है। संरेखण निम्नलिखित उपलब्ध विवरणों से मानचित्र पर स्थित हो सकता है।

- टालने योग्य बिंदु, जैसे तालाब, घाटियाँ, झीलें आदि।
- संभवत: किसी पहाड़ी दर्रे से होकर पार करना।
- नदी पार करने, मोड़ से बचने आदि के लिए पुल स्थल का स्थान।

2 टोही सर्वेक्षण (Reconnaissance survey)

इस सर्वेक्षण का मुख्य उद्देश्य अधिक विस्तृत जांच के लिए सबसे व्यवहार्य मार्ग या मार्गों को निर्धारित करने के लिए क्षेत्र की सामान्य विशेषताओं की जांच करना है। टोही सर्वेक्षण निम्नलिखित क्रम में आयोजित किया जा सकता है।

i स्थलाकृतिक सर्वेक्षण पत्रक, कृषि मिट्टी, भूवैज्ञानिक और मौसम संबंधी मानचित्रों और हवाई तस्वीरों का अध्ययन यदि उपलब्ध हो।
ii हवाई टोही (Aerial reconnaissance)
iii ग्राउंड टोही (Ground reconnaissance)

i स्थलाकृतिक सर्वेक्षण पत्र का अध्ययन (Study of topographical survey sheet)

टोही सभी उपलब्ध मानचित्रों के अध्ययन से शुरू होती है। भारत में स्थलाकृतिक पत्रक 1:50,000 के पैमाने पर उपलब्ध हैं। मानचित्रों पर स्थलाकृतिक विशेषताओं के अध्ययन के बाद, संरेखण का चयन करते समय सामान्य रूप से व्यवहार्य कई संरेखण का चयन किया जाता है, निम्नलिखित बिंदुओं को ध्यान में रखा जाना चाहिए।

- संरेखण ढाल और वक्रता की आवश्यकताओं के साथ सबसे छोटा और सबसे किफायती होना चाहिए।
- संरेखण का आकार
- जहां तक संभव हो दलदली भूमि, सीढ़ीदार भूभाग, अस्थिर पहाड़ी क्षेत्रों से बचें।
- महत्वपूर्ण गांवों और कस्बों, औद्योगिक स्थलों, या धार्मिक महत्व आदि को जोड़ने की आवश्यकता।
- पुलों की संख्या और उनकी लंबाई।

यदि क्षेत्र की तस्वीरें उपलब्ध नहीं हैं, तो समग्र अर्थव्यवस्था की खातिर आगे के अध्ययन के लिए हवाई फोटोग्राफी की व्यवस्था की जा सकती है। ये तस्वीरें 1:20,000 से 1:50,000 के पैमाने पर ली जा सकती हैं।

ii हवाई टोही (Aerial reconnaissance)

हवाई टोही के आधार पर अंतिम संरेखण का चयन किया जाता है। यह उन कारकों की पहचान करने में भी मदद करेगा जो किसी भी संरेखण की अस्वीकृति या संशोधन में सहायक हो सकते हैं। यह आसपास के क्षेत्र के साथ विचाराधीन संरेखण का विहंगम दृश्य प्रदान करेगा।

iii ग्राउंड टोही (Ground reconnaissance)

इसमें सड़क के चयनित संरेखण के साथ चलने या सवारी करके जमीन की सामान्य जांच शामिल है। यह निम्नलिखित उपकरणों का उपयोग करके किया जा सकता है।

- दिशा सूचक यंत्र (compass)
- एबनी लेवल (Abney level)
- पैडोमीटर (Pedometer)
- क्लाइन मीटर (Cline meter)
- घाट अनुरेखक (Ghats tracer)

इस सर्वेक्षण के दौरान निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना चाहिए।

- मार्ग का विवरण (Details of route)
- सड़क की लंबाई (Length of the road)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- पुलों की संख्या और उनकी लंबाई (Number of bridges and their lengths)
- जियोमेट्रिक्स/ग्रेडिएंट्स, कर्व्स और हेयर पिन बेंड आदि।
- रास्ते का अधिकार उपलब्ध है (Right of way available)

भू-भाग और मिट्टी की स्थिति (Terrain and soil conditions)- क्षेत्र का भूविज्ञान, मिट्टी की प्रकृति, जल निकासी की स्थिति और पहाड़ी ढलानों की प्रकृति।

से गुजरने वाली सड़क की लंबाई (Road length passing through)

- पर्वतीय क्षेत्र
- खड़ी भूभाग
- जल भराव और बाढ़ के अधीन क्षेत्र
- खराब मिट्टी और जल निकासी की स्थिति का क्षेत्र
- सड़क की सामान्य ऊंचाई

वातावरण की परिस्थितियाँ (Climatic conditions)

- तापमान - अधिकतम और न्यूनतम रीडिंग
- वर्षा
- हवा का वेग और दिशा
- जल लेवल की स्थिति

भूमि का मूल्य (Value of land)- कृषि भूमि, सिंचाई भूमि, निर्मित भूमि, वन भूमि आदि।

- निर्माण की अनुमानित लागत
- निर्माण के लिए आवश्यक अवधि
- महत्वपूर्ण गांव, कस्बे और विपणन केंद्र जुड़े
- रेलवे लाइनों और अन्य मौजूदा राजमार्गों के साथ क्रॉसिंग
- प्राचीन स्मारकों, कब्रिस्तानों, धार्मिक संरचनाओं, अस्पतालों और स्कूलों आदि की स्थिति

3 प्रारंभिक सर्वेक्षण (Preliminary survey)

यह सर्वेक्षण अपेक्षाकृत बड़े पैमाने का उपकरण सर्वेक्षण है जो सभी भौतिक जानकारी एकत्र करने के उद्देश्य से किया जाता है जो एक नए राजमार्ग के प्रस्तावित स्थान को प्रभावित करता है। नई सड़क के मामले में इसमें टोही सर्वेक्षण के आधार पर चुने गए नए मार्ग के साथ एक सटीक ट्रैवर्स लाइन चलाना शामिल है। सर्वेक्षण के इस चरण के दौरान, स्थलाकृतिक विशेषताओं और अन्य विशेषताओं जैसे घरों, पूजा स्थलों आदि पर विचार किया जाना है।

अनुदैर्ध्य खंड और क्रॉस सेक्शन लिए गए हैं और बेंच मार्क स्थापित किए गए हैं। यह डेटा सड़क की अंतिम मध्य रेखा के निर्धारण का आधार बनेगा।

प्रारंभिक सर्वेक्षण के दौरान आमतौर पर समतलीकरण कार्य को न्यूनतम रखा जाना चाहिए। आम तौर पर 50 मीटर के अंतराल पर फ्लाई लेवल और ग्राउंड में सभी मध्य ब्रेक को ट्रैवर्स लाइन के साथ लिया जाना चाहिए।

मैदानी इलाकों में लगभग 100 मीटर से 250 मीटर के अंतराल पर और रोलिंग इलाके में लगभग 50 मीटर के अंतराल पर क्रॉस सेक्शन लिया जाना चाहिए।

4 अंतिम स्थान सर्वेक्षण (Final location survey)

यह सर्वेक्षण डिजाइन कार्यालय में चयनित संरेखण के आधार पर मैदान में सड़क की अंतिम मध्य रेखा को बिछाने और कार्य चित्र तैयार करने के लिए आवश्यक डेटा एकत्र करने के लिए किया जाता है। इस सर्वेक्षण में केवल दो चरण शामिल हैं।

- सतत पारगमन सर्वेक्षण के माध्यम से सड़क की अंतिम मध्य रेखा को बाहर निकालना
- विस्तृत लेवलिंग

सड़क संरेखण (Road alignment)

जमीन पर राजमार्ग की मध्य रेखा की स्थिति या लेआउट को संरेखण कहा जाता है। नई सड़क में सावधानी से संरेखित किया जाना चाहिए अन्यथा यह दोषपूर्ण है। यह अधिक निर्माण, रखरखाव लागत का कारण बनता है और दुर्घटना दर में भी वृद्धि करता है

संरेखण हो सकता है,

- छोटा
- यह आसान होना चाहिए
- यह सुरक्षित होना चाहिए
- यह किफायती होना चाहिए
- तटबंध की ऊंचाई

तटबंध की ऊंचाई राजमार्ग की वांछित ग्रेड लाइन और क्षेत्र की स्थलाकृति पर निर्भर करती है। कभी-कभी यह नींव की स्थिरता से भी नियंत्रित होता है, खासकर जब मिट्टी कमजोर होती है तो आमतौर पर इसे 0.6m लिया जाता है

सड़क ढाल (Road gradient)

क्षैतिज लंबाई के संबंध में सड़क की लंबाई के साथ बढ़ने या गिरने की दर को ढाल कहा जाता है।

इंडियन रोड कांग्रेस द्वारा अनुशंसित अधिकतम, सत्तारूढ़ और असाधारण ग्रेडिएंट नीचे दिए गए हैं।

क्र.सं.	भूभाग का प्रकार	अधिकतम ढाल
1	सादा या रोलिंग	1 in 20
2	3000 मीटर तक की ऊँचाई के साथ पहाड़ी और खड़ी भूभाग	1 in 16.7
3	ऊंचाई 3000m से अधिक	1 in 14.3

सड़क मार्ग (Road way)

सड़क मार्ग में कैरिजवे की चौड़ाई शामिल है जिसमें यातायात विभाजक और दोनों ओर शोल्डर शामिल हैं।

IRC की सिफारिशों के अनुसार सड़क मार्ग की चौड़ाई

राष्ट्रीय और राज्य राजमार्ग	12.0m
प्रमुख जिला सड़कें	10.0m
अन्य जिला सड़कें	8.0m
गांव की सड़कें	7.5m

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

थियोडोलाइट का परिचय (Introduction to theodolite)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **थियोडोलाइट के उपयोग की व्याख्या करें**
- **थियोडोलाइट के वर्गीकरण की व्याख्या कीजिए**
- **निर्दिष्ट थिओडोलाइट की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction): थियोडोलाइट मुख्य रूप से क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर कोणों को मापने के लिए उपयोग किया जाता है। इसका आविष्कार डेनमार्क के खगोलशास्त्री रोमर ने 1690 में किया था। इस यंत्र का उपयोग खगोलीय प्रेक्षणों को देखने के लिए किया जाता था। बाद में इसे सर्वेक्षण आवश्यकताओं के अनुरूप संशोधित किया गया था। यह मुख्य रूप से क्षैतिज कोणों को मापने के लिए उपयोग किया जाता है। बाद में कई उपयोगों को संभव बनाने के लिए और परिवर्धन किए गए जैसे कि एक लाइन को लंबा करना, लाइन स्थापित करना, समतल करना, परोक्ष रूप से दूरी को मापना (टैकोमेट्री) आदि।

इसे कभी-कभी सार्वभौमिक उपकरण के रूप में जाना जाता है। थियोडोलाइट इंजीनियरों के लिए बहुत उपयोगी उपकरण है।

थियोडोलाइट का वर्गीकरण (Classification of theodolite): थियोडोलाइट्स को निम्नलिखित दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

1 ट्रांजिट या इंजीनियर का थियोडोलाइट और

2 गैर-ट्रांजिट थियोडोलाइट

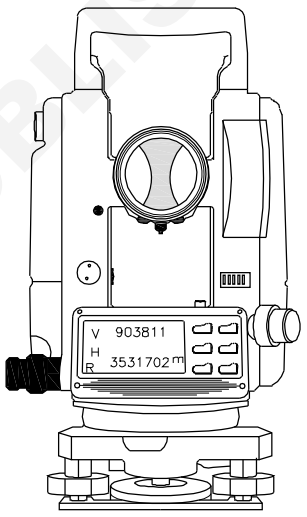
एक थियोडोलाइट को पारगमन कहा जाता है जब इसकी दूरबीन को क्षैतिज अक्ष के बारे में एक ऊर्ध्वाधर समतल में 180^0 के माध्यम से घुमाया जा सकता है, इस प्रकार दूरबीन को बिल्कुल विपरीत दिशा में बदल दिया जाता है। सभी आधुनिक थियोडोलाइट ट्रांजिट प्रकार के हैं।

एक थियोडोलाइट को नॉन - ट्रांजिट कहा जाता है यदि इसकी दूरबीन को क्षैतिज अक्ष के परितः ऊर्ध्वाधर तल में 180^0 के कोण पर नहीं घुमाया जा सकता है नॉन - ट्रांजिट थियोडोलाइट आजकल अप्रचलित हैं(Fig 1)

थियोडोलाइट का पदनाम (Designation of theodolite)

एक थियोडोलाइट का आकार निचली प्लेट के अंशांकित किए गए सर्कल के व्यास से परिभाषित होता है उदाहरण के लिए, एक 25cm थियोडोलाइट का मतलब है कि निचले अंशांकित सर्कल का व्यास 25cm है।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वर्नियर थियोडोलाइट के मुख्य भाग - I (Main parts of vernier theodolite - I)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **एक थियोडोलाइट के अनुभागीय दृश्य को स्केच करें**
- **थियोडोलाइट के मुख्य भागों की व्याख्या करें**
- **थियोडोलाइट की मूलभूत संक्रियाएं बताएं।**

वर्नियर थियोडोलाइट के मुख्य भाग (Main parts of a vernier theodolite)

थियोडोलाइट का योजनाबद्ध आरेख (Schematic diagram of theodolite)

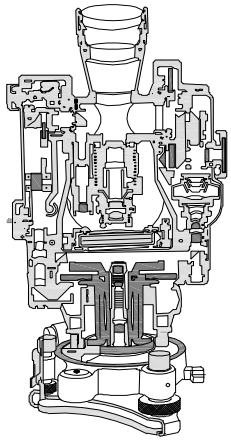
लेवलिंग हेड (Levelling head): लेवलिंग हेड का उपयोग उपकरण को क्षैतिज रूप से समतल करने के लिए किया जाता है। इसमें दो प्लेट होते हैं:

1 अपर ट्राइब्रैच प्लेट (Upper tribrach plate)और

2 ट्रिवेट या लोअर ट्राइब्रैच प्लेट (Trivet or Lower tribrach plate)

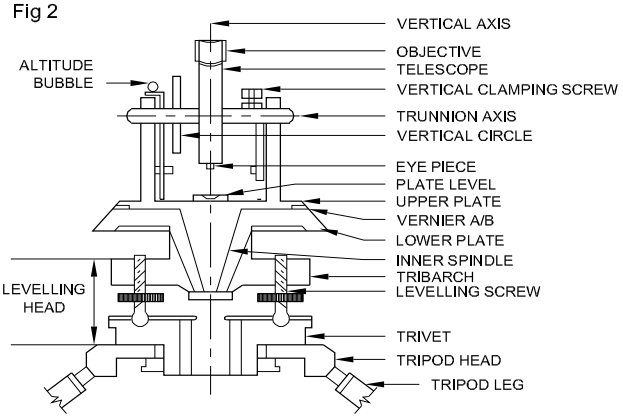
ऊपरी में तीन लेवलिंग स्क्रू होते हैं। निचली प्लेट को फुट प्लेट के रूप में भी जाना जाता है, त्रिपाद के शीर्ष में फिट करने के लिए चूड़ियों के साथ एक बड़ा केंद्रीय छिद्र प्रदान किया जाता है। एक साहुल को केंद्र के उद्देश्य के लिए आंतरिक अक्ष के निचले सिरे पर एक हुक से निलंबित किया जा सकता है। (Figs 1 & 2)

Fig 1



DC20N1178221

Fig 2



DCN257012

SCHEMATIC DIAGRAM OF THEODOLITE

स्थानांतरण शीर्ष (Shifting head): यह उपकरण को स्टेशन के ठीक ऊपर केंद्रित करने में मदद करता है। जब इसे अनलॉक किया जाता है, तो उपकरण को लेवलिंग हेड से थोड़ा और स्वतंत्र रूप से स्थानांतरित किया जा सकता है।

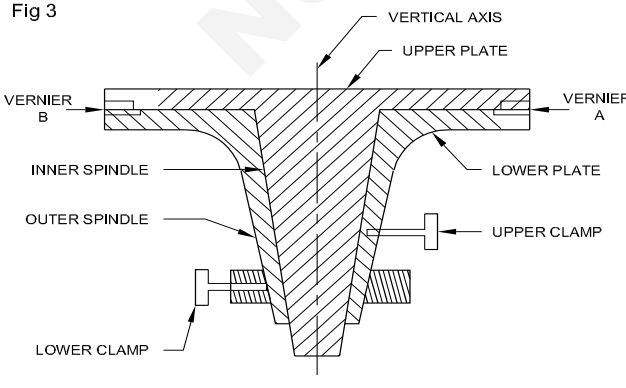
इसलिए उपकरण पहले लगभग स्टेशन पर केंद्रित होता है और शिफ्टिंग हेड का उपयोग करके सटीक केंद्रीकरण किया जाता है।

लेवलिंग हेड से थोड़ा और स्वतंत्र रूप से स्थानांतरित

इसलिए उपकरण पहले लगभग स्टेशन पर केंद्रित होता है और शिफ्टिंग हेड का उपयोग करके सटीक केंद्रीकरण किया जाता है।

निचली प्लेट और ऊपरी प्लेट (Lower plate and upper plate) (Fig 3) : इसमें एक वृत्ताकार पैमाना होता है जिसे 0° से 360° तक अंशांकन किया जाता है। यह बाहरी अक्ष से जुड़ा होता है।

Fig 3



DCN257013

ऊपरी प्लेट को वर्नियर प्लेट भी कहते हैं। आवर्धक के साथ प्रदान किए गए दो व्यास के विपरीत वर्नियर (A और B) ऊपरी प्लेट पर तय किए गए हैं। यह आंतरिक अक्ष से जुड़ा होता है जो बाहरी अक्ष में घूमता है।

क्लैंप और टन्जेंट (Clamp and Tangents)

हॉरिजॉन्टल सर्कल पर दो क्लैंप स्क्रू और टेंन्जेंट दिए गए हैं और वर्टिकल सर्कल पर एक क्लैम्प स्क्रू और टेंन्जेंट स्क्रू दिए गए हैं, जिन्हें कहा जाता है।

1 ऊपरी क्लैंपिंग स्क्रू और उसकी स्पर्शरेखा

2 निचला क्लैंपिंग स्क्रू और उसकी स्पर्शरेखा और

3 लंबवत सर्कल क्लैंपिंग स्क्रू और इसकी स्पर्शरेखा।

निचली प्लेट को निचले क्लैंप का उपयोग करके किसी भी वांछित स्थिति में बाहरी स्पिंडल से जोड़ा जा सकता है। ऊपरी प्लेट को ऊपरी क्लैंप स्क्रू का उपयोग करके निचली प्लेट से जोड़ा जा सकता है। यदि ऊपरी क्लैंप को बंद कर दिया जाता है और निचला क्लैंप ढीला कर दिया जाता है, तो दो प्लेटें बाहरी अक्ष पर एक साथ घूमती हैं, जिससे रीडिंग में कोई बदलाव नहीं होता है। यदि ऊपरी क्लैंप को ढीला किया जाता है और निचला क्लैंप किया जाता है, तो ऊपरी प्लेट दो प्लेटों के बीच सापेक्ष गति के साथ अपने आंतरिक अक्ष पर घूमती है। इस गुण का उपयोग क्षैतिज कोणों को मापने के लिए किया जाता है।

मौलिक संचालन (Fundamental Operations)

1 ऊपरी और निचले घेरे और ऊपरी क्लैम्पिंग स्क्रू का उपयोग करके एक साथ बंद कर दिया जाता है और ऊपरी स्पर्शरेखा पेंच का उपयोग करके प्लेटों के छोटे अंतर संचलन को प्राप्त किया जाता है

2 निचली प्लेट को निचले क्लैम्पिंग स्क्रू का उपयोग करके बाहरी स्पिंडल से जोड़ा जाता है और निचली प्लेट और स्पिंडल के बीच छोटे अंतर संचलन को निचले स्पर्शरेखा स्क्रू का उपयोग करके प्राप्त किया जाता है।

3 दूरबीन की ऊर्ध्वाधर गति को ऊर्ध्वाधर क्लैंपिंग स्क्रू द्वारा नियंत्रित किया जाता है और ऊर्ध्वाधर स्पर्शरेखा स्क्रू का उपयोग करके छोटी गति प्राप्त की जाती है।

ऊपरी प्लेटों को दबाना और निचले क्लैंप को ढीला करना, ऊपरी और निचली प्लेटें बाहरी अक्ष के सापेक्ष एक इकाई के रूप में घूमती हैं। यह पूर्व निर्धारित कोणों को सेट करने में सक्षम बनाता है।

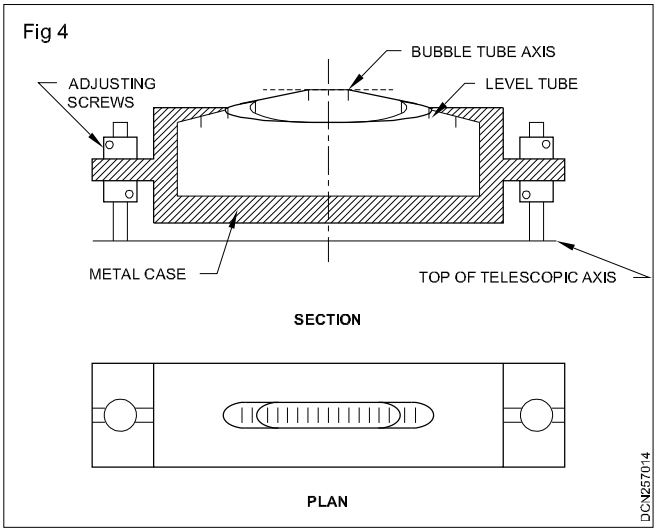
निचली प्लेटों को दबाना और निचले क्लैंप को ढीला करना, क्षैतिज वर्नियर प्लेट निचली प्लेट के सापेक्ष चलती है। यह कोणों को मापने में सक्षम बनाता है।

लेवल ट्यूब (Level Tubes)(Fig 4) : दो लेवल ट्यूब हैं। एक क्षैतिज ऊपरी प्लेट पर और दूसरा ऊर्ध्वाधर वर्नियर से जुड़ा हुआ है।

कभी-कभी इसमें दो प्लेट लेवल होते हैं। यदि दो प्लेट लेवल प्रदान किए जाते हैं, तो वे एक दूसरे के समकोण पर होंगे। एक लेवल ट्यूब को बबल ट्यूब या स्पिरिट लेवल या लेवल के रूप में भी जाना जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

यह एक कांच की ट्यूब होती है जो दोनों सिरों पर घुमावदार और सील होती है। यह अल्कोहल या ईथर जैसे संवेदनशील तरल से भरा होता है। तरल संवेदनशील, गैर-जमे हुए और स्थिर होना चाहिए। ट्यूब के वृत्ताकार अनुदैर्ध्य वक्र की त्रिज्या उपयोग के अनुसार बदलती रहती है। बुलबुला संवेदनशीलता बुलबुला ट्यूब की वक्रता त्रिज्या के व्युत्क्रमानुपाती होती है।



प्लेट लेवल का बुलबुला फुट स्क्रू की मदद से केंद्रित होता है। ये लेवल उपकरण के ऊर्ध्वाधर अक्ष को वास्तव में लंबवत बनाने में मदद करते हैं।

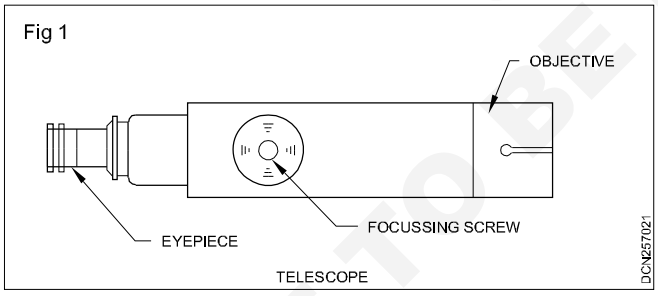
लेवल को एक समान ग्रेजुएशन वाले पैमाने के साथ प्रदान किया जाता है, जो आमतौर पर ट्यूब की बाहरी सतह पर 2 mm लंबाई का होता है। अंशांकन को क्रमांकित किया जाता है और केंद्र बिंदु से दोनों तरह से माना जाता है। बुलबुले की स्थिति दोनों छोरों की स्थिति से निर्धारित नहीं होती है क्योंकि बुलबुला तापमान में परिवर्तन के साथ अपनी लंबाई बदल देगा और बुलबुले की स्थिति निर्धारित करने के लिए एक छोर का पठन पर्याप्त नहीं है.

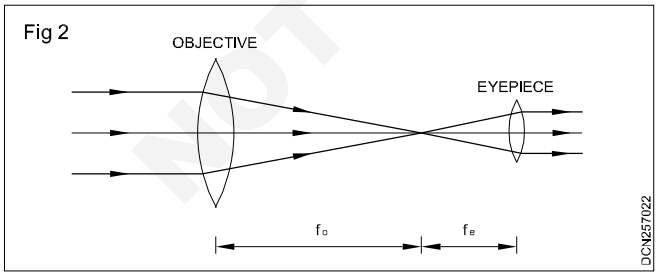
वर्नियर थियोडोलाइट के मुख्य भाग - II (Main parts of a vernier theodolite - II)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **टेलीस्कोप के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें**
- **दूरबीन का प्रकार**
- **मुख्य दूरबीन के कार्यों का उल्लेख कीजिए।**

टेलीस्कोप (Telescope)(Figs 1 & 2) : दूरबीन का कार्य दृष्टि रेखा प्रदान करना है। टेलीस्कोप को क्षैतिज अक्ष पर रखा गया है (संक्रमण की रेखा के समकोण पर रखा गया है)। ऊर्ध्वाधर वृत्त को दूरबीन से भी जोड़ा जाता है। यह है,





i एक आई-पीस (दूरबीन के माध्यम से देखने पर आंख के बगल में रखा जाता है

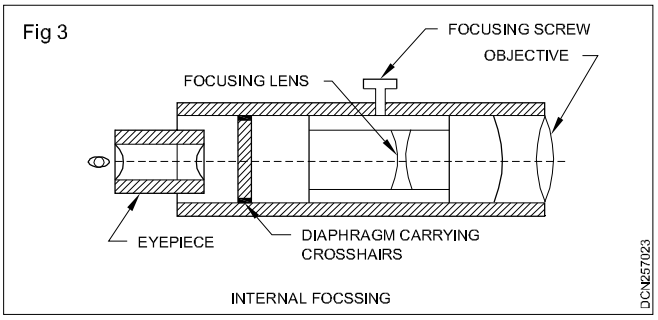
ii एक डायाफ्राम और

iii एक ऑब्जेक्ट ग्लास या ऑब्जेक्टिव (देखी गई वस्तु की ओर)

दूरबीन का कार्य सिद्धांत (Working principle of a telescope): दूरदर्शी का उपयोग दूर की वस्तुओं की बढ़ी हुई आभासी छवि बनाने के लिए किया जाता है जिसे मानव आँख द्वारा आसानी से पढ़ा जा सकता है। दूरबीन में दो उत्तल लेंस होते हैं। ऑप्टिकल केंद्र आमतौर पर लेंस के ज्यामितीय केंद्र के पास स्थित होता है।

दूरबीन का सिद्धांत यह है कि एक लेंस में लेंस के ऑप्टिकल केंद्र से गुजरने वाली सभी किरणें बिना झुके सीधे जाती हैं जबकि अन्य किरणें विक्षेपित हो जाती हैं और सिद्धांत फोकस F से होकर गुजरती हैं।

दूरबीन के प्रकार (Types of telescope): थियोडोलाइट का टेलीस्कोप आंतरिक फोकसिंग प्रकार या बाहरी फोकसिंग प्रकार हो सकता है। आजकल सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले टेलिस्कोप आंतरिक फोकसिंग प्रकार हैं।

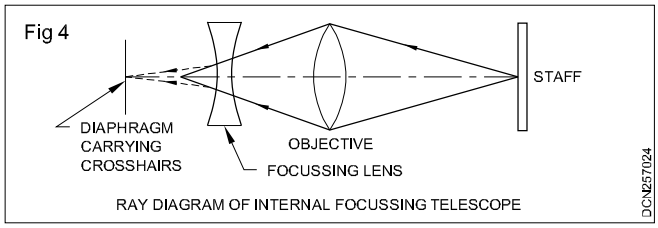


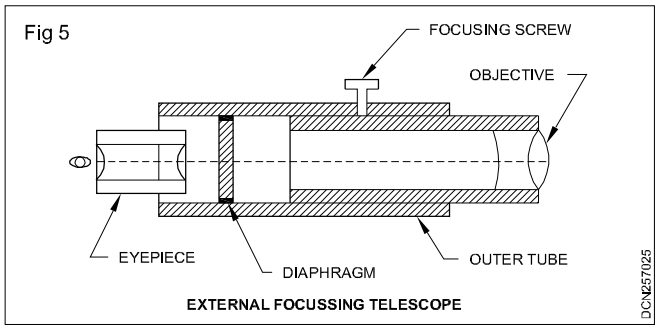
आंतरिक फोकसिंग टेलीस्कोप (Fig 3)

आंतरिक फ़ोकसिंग टेलीस्कोप का किरण आरेख (Fig 4)

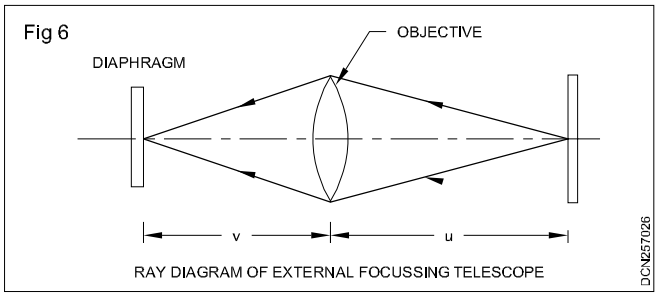
बाहरी फोकसिंग टेलीस्कोप (Fig 5)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



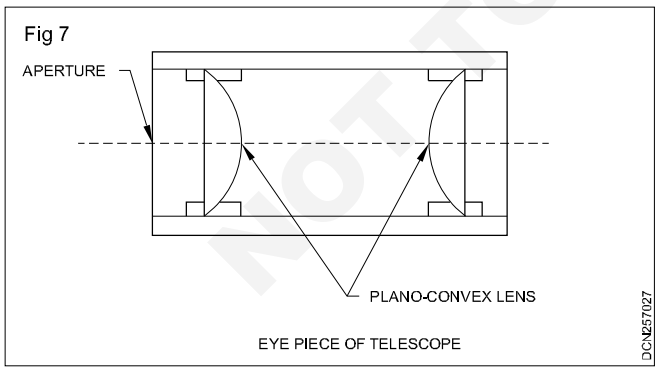


बाह्य फॉसिंग दूरदर्शी का किरण आरेख (Fig 6)



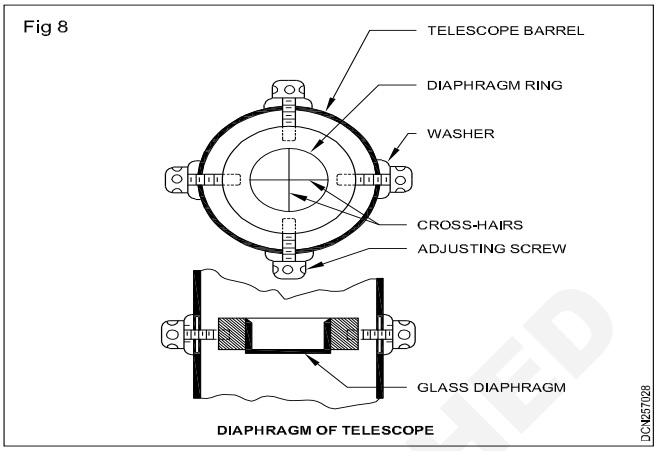
आई पीस (Eye piece): आई पीस लेंस क्रॉस हेयर के साथ छवि को बड़ा करते हैं। आदर्श रूप से आई पीस को रंगीन और गोलाकार विपथन को कम करना चाहिए। रैम्सडेन आई पीस सबसे उपयुक्त आई पीस है और आमतौर पर इसका इस्तेमाल किया जाता है। यह समान फोकल लम्बाई के दो प्लेनो-उत्तल लेंसों से बना है जो फोकल लम्बाई के दो-तिहाई के बराबर रखा गया है। आई पीस के सामने ऑब्जेक्ट ग्लास द्वारा बनाई गई छवि, इसकी फोकल लंबाई से कम दूरी पर होती है, और इसलिए आई पीस उस छवि को बड़ा करती है जो पर्यवेक्षक को दिखाई देती है।

डायाफ्राम (Diaphragm)(Fig 7)

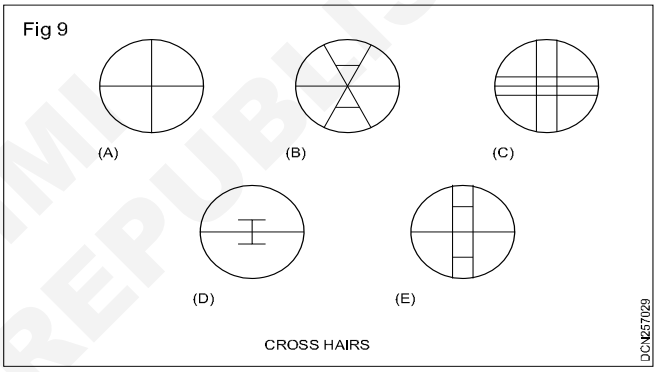


डायाफ्राम : डायाफ्राम एक क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर बालों वाले रेक्टिकल को वहन करता है। डायाफ्राम को मुख्य ट्यूब के अंदर केपस्टर हेडेड स्क्रू द्वारा फिट किया जाता है। क्रॉसहेयर की स्थिति को थोड़ा (क्षैतिज और लंबवत) समायोजित किया जा सकता है। आधुनिक उपकरणों में, एक पतली कांच की प्लेट जिसमें शासित या नक़्क़ाशीदार रेखाएँ होती हैं और उनमें जमा डार्क मेटल के तंतु रेटिकल के रूप में उपयोग किए जाते हैं। कभी-कभी दो अतिरिक्त क्षैतिज बाल जोड़े जाते हैं जिन्हें स्टैडिया हेयर कहते हैं। टैकोमेट्री सर्वेक्षण के लिए एक ऊपर और दूसरा सामान्य क्षैतिज क्रॉस हेयर के नीचे।

दूरबीन का डायाफ्राम (Fig 8)

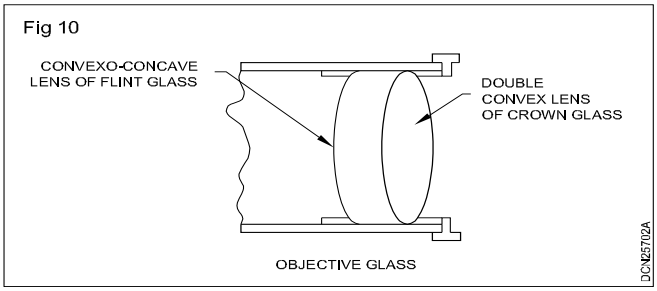


आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले क्रॉस हेयर (Fig 9)



ऑब्जेक्ट ग्लास (Object glass): एक एकल लेंस में रंगीन विपथन और गोलाकार विपथन जैसे कई दोष होते हैं। ऑब्जेक्ट ग्लास बनाने के लिए जुड़े दो लेंसों का उपयोग करके इन दोषों को दूर किया जाता है। आमतौर पर क्राउन ग्लास के उत्तल लेंस और फ्लिंट ग्लास के अवतल लेंस को आपस में जोड़ा जाता है। अपवर्तन के कारण होने वाले नुकसान को कम करने के लिए, लेंस को एक पतली समान कोटिंग दी जाती है जिसका अपवर्तन सूचकांक कांच की तुलना में छोटा होता है।

ऑब्जेक्टिव ग्लास (Fig 10)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वर्नियर थियोडोलाइट के मुख्य भाग - III (Main parts of a vernier theodolite - III)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **• ऊर्ध्वाधर वृत्त के अंशों को बताएं**
- **थियोडोलाइट के मुख्य भाग बताइये**
- **फ्रेम और फ्रेम में अंतर करें।**

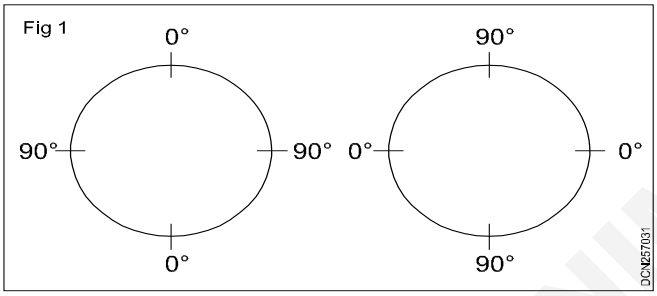
ऊर्ध्वाधर वृत्त (Vertical Circle): ऊर्ध्वाधर वृत्त दूरबीन से जुड़ा होता है और जब दूरबीन को ऊर्ध्वाधर समतल में घुमाया जाता है तो यह दूरबीन से चलता है। निम्नलिखित अंशांकन सामान्य उपयोग में हैं।

1 ऊर्ध्वाधर वृत्त को दोनों दिशाओं में 0° से 90° तक चार चतुर्भुजों में विभाजित किया गया है। 0° -0° रेखा एक उर्ध्वाधर रेखा है।

2 ऊर्ध्वाधर वृत्त को दोनों दिशाओं में 0° से 90° तक चार चतुर्भुजों में विभाजित किया गया है। 0° - 0° रेखा एक उर्ध्वाधर रेखा है।

ऊर्ध्वाधर वृत्त की अंशांकन प्रणाली(Graduation systems of vertical circle)(Fig 1)

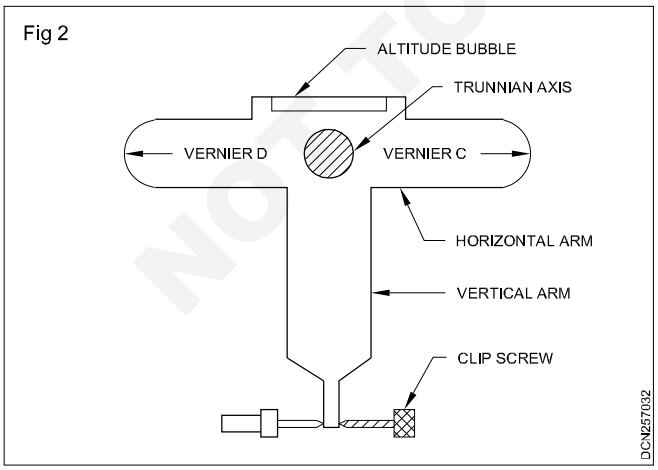
Fig 1



इंडेक्स फ्रेम (या 'T' फ्रेम या वर्नियर फ्रेम) (Fig 2)

यह अंग्रेजी अक्षर T जैसा दिखता है और यंत्र के क्षैतिज अक्ष पर केंद्रित होता है। इसमें एक ऊर्ध्वाधर भुजा और एक क्षैतिज भुजा होती है। ऊर्ध्वाधर भुजा को डिपिंग आर्म कहा जाता है और क्षैतिज भुजा को इंडेक्स आर्म कहा जाता है। क्लिपिंग आर्म के निचले सिरे पर एक कांटा और दो क्लिपिंग स्क्रू दिए गए हैं। फ्रेम के शीर्ष पर एक बुलबुला जुड़ा होता है जिसे एल्टीट्यूड बबल कहा जाता है। इंडेक्स आर्म के दोनों सिरों पर वर्नियर C और D लगे होते हैं

Fig 2



लम्बवत वृत्त वर्नियर (Vertical circle vernier)(Fig 3)

मानक या ('A' फ्रेम) (Fig 4)

Fig 3

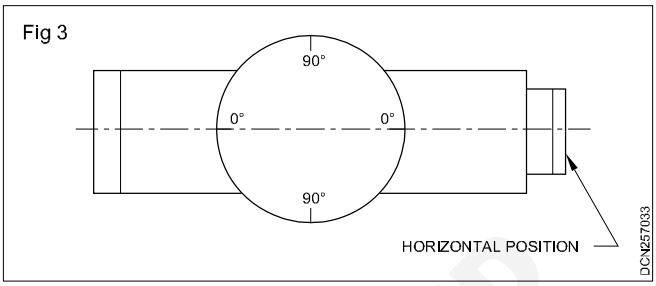
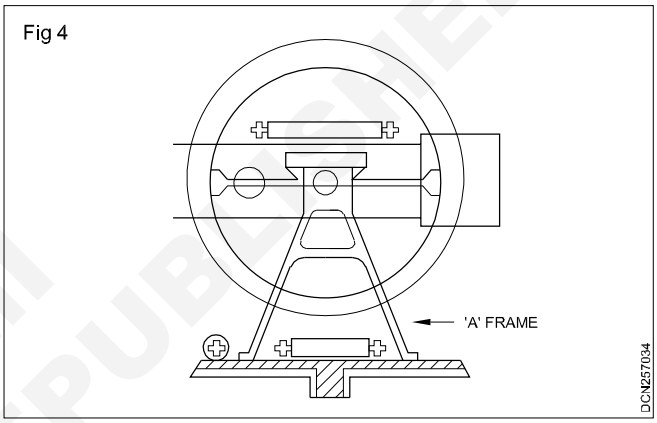


Fig 4



ऊपरी प्लेट पर अंग्रेजी अक्षर A से मिलते जुलते दो मानक लगे हैं। ये फ्रेम टेलिस्कोप को सपोर्ट करते हैं। उन्हें मानक या A फ्रेम के रूप में जाना जाता है। टेलीस्कोप की क्षैतिज अक्ष इस पर एक फ्रेम का समर्थन करती है। इस फ्रेम से 'T' फ्रेम और वर्टिकल सर्कल जुड़े हुए हैं।

त्रिपाद (Tripod)

थियोडोलाइट का खेत में उपयोग होने पर इसे त्रिपाद पर लगाकर उपयोग किया जाता है। इसमें तीन पैर होते हैं जो जमीन पर अच्छी पकड़ पाने के लिए नुकीले स्टील के शू प्रदान किए जाते हैं। थियोडोलाइट की पेंचिंग की सुविधा के लिए त्रिपाद के शीर्ष पर बाहरी पेंच प्रदान किया जाता है। आजकल टेलीस्कोपिक थियोडोलाइट का उपयोग किया जाता है जहां सटीक केंद्रीकरण की आवश्यकता होती है।

साहुल (Plumb bob)

आंतरिक अक्ष के निचले सिरे पर एक हुक दिया गया है जिससे एक साहुल को निलंबित किया जा सकता है। यह स्टेशन पर थियोडोलाइट के सटीक केंद्रीकरण की सुविधा प्रदान करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

थियोडोलाइट - परिभाषाएँ और शर्तें (Theodolite - definitions and terms)

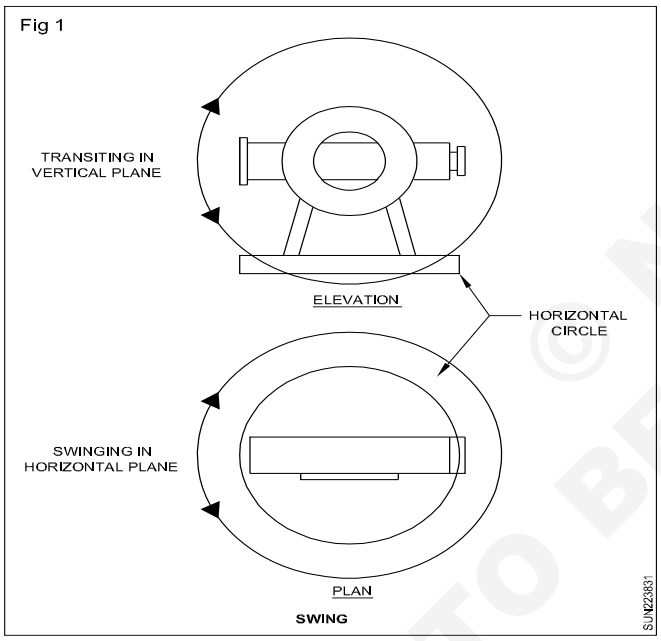
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **थियोडोलाइट सर्वेक्षण में प्रयुक्त शब्दावली को परिभाषित करें**
- **फ़ेस लेफ्ट और फ़ेस राइट प्रेक्षणों के बीच अंतर बताइए**
- **अल्पतमांक की व्याख्या कीजिए।**

परिभाषाएँ और अन्य तकनीकी शब्द (Definitions and other technical terms)

केन्द्रित करना (Centering): थियोडोलाइट के उर्ध्वाधर अक्ष को किसी चिह्न या स्टेशन के ठीक ऊपर लाने की प्रक्रिया को केन्द्रीकरण कहते हैं। यह साहुल को थियोडोलाइट के ऊर्ध्वाधर अक्ष के साथ लटकाकर और हेड को स्थानांतरित करके प्राप्त किया जाता है।

ट्रांजिटिंग (या) रिवर्सिंग (या) प्लंगिंग (Transiting (or) reversing (or) plunging)(Fig 1)



दूरबीन को अपने क्षैतिज अक्ष के बारे में 180° से लंबवत समतल में घुमाने की प्रक्रिया को पारगमन (transiting) के रूप में जाना जाता है। कभी-कभी पारगमन (transiting) के लिए रिवर्सिंग या प्लगिंग शब्द का भी उपयोग किया जाता है।

स्विंग (Swing)(Fig 1) : दूरबीन को क्षैतिज तल में अपनी ऊर्ध्वाधर अक्ष के परितः घुमाने को स्विंग कहते हैं। घूर्णन की दिशा के अनुसार दो स्विंग होते हैं।

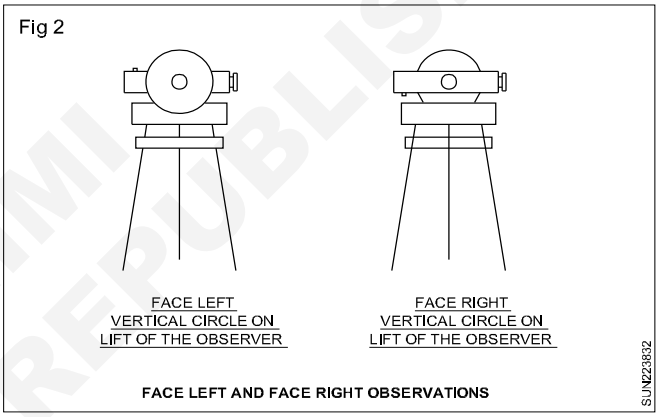
जब दूरबीन को दक्षिणावर्त घुमाया जाता है तो इसे दायां घुमाव कहा जाता है।

जब दूरबीन को वामावर्त घुमाया जाता है तो इसे वामपंथी स्विंग कहते हैं।

टेलीस्कोप सामान्य (Telescope normal): जब ऊर्ध्वाधर वृत्त दूरबीन के बाईं ओर होता है और दूरबीन पर लक्ष्य ऊपर होता है तो इसे दूरबीन सामान्य कहा जाता है।

टेलीस्कोप उल्टा (Telescope inverted): जब दूरबीन के दाईं ओर ऊर्ध्वाधर वृत्त होता है और दूरबीन पर लक्ष्य नीचे होता है तो इसे दूरबीन को उल्टा कहा जाता है।

बाईं ओर मुख करें और दाईं ओर प्रेक्षण करें (Face left and face right observations)(Fig 2): दूरबीन के बाईं ओर उपकरण के ऊर्ध्वाधर वृत्त को रखते हुए किए गए अवलोकनों को फेस लेफ्ट ऑब्जर्वेशन कहा जाता है।



उपकरण के ऊर्ध्वाधर वृत्त को दूरबीन के दाईं ओर रखते हुए किए गए प्रेक्षणों को फेस राइट ऑब्जर्वेशन के रूप में जाना जाता है।

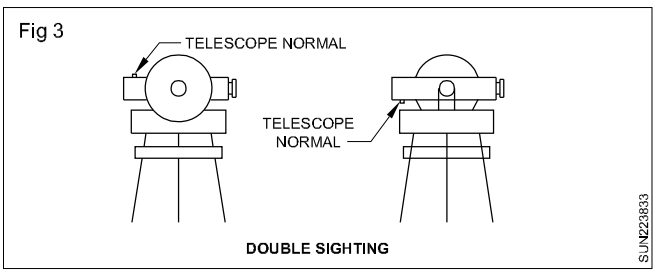
चेहरा बदलना (Changing face)

फेस को बाएं से दाएं या इसके विपरीत बदलने की प्रक्रिया को बदलते फेस के रूप में जाना जाता है।

अवलोकन का एक सेट (A set of observation): इसमें दो क्षैतिज अवलोकन होते हैं; वह है एक मुखी बाएँ और एक मुखी दाएँ प्रेक्षण।

दोहरी दृष्टि(Double sighting) (Fig 3)

दो बार थियोडोलाइट का संचालन, एक बार सामान्य स्थिति में दूरबीन के साथ और दूसरा विपरीत स्थिति में दूरबीन के साथ।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सबसे कम गिनती (Least count)(L.C.)

मापने योग्य सबसे छोटी इकाई को कम से कम गणना कहा जाता है।

लाइनिंग इन (Lining in) :-

किसी दी गई सीधी रेखा पर थियोडोलाइट के साथ मध्यवर्ती बिंदुओं को स्थापित करने की प्रक्रिया, जिसके दोनों सिरे परस्पर दिखाई देते हैं, लाइनिंग इन कहलाती है।

संतुलन में (Balancing in)

किसी दी गई सीधी रेखा पर एक थियोडोलाइट के साथ मध्यवर्ती बिंदु स्थापित करने की प्रक्रिया, जिसके दोनों सिरे परस्पर दिखाई नहीं देते (जैसे जंगल) संतुलन कहलाते हैं।

थियोडोलाइट के मौलिक अक्ष और ज्यामिति (Fundamental axes and geometry of theodolite)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **थियोडोलाइट के मौलिक अक्षों की व्याख्या करें**
- **वर्गीकृत थियोडोलाइट की व्याख्या करें**
- **नामित थियोडोलाइट की व्याख्या करें।**

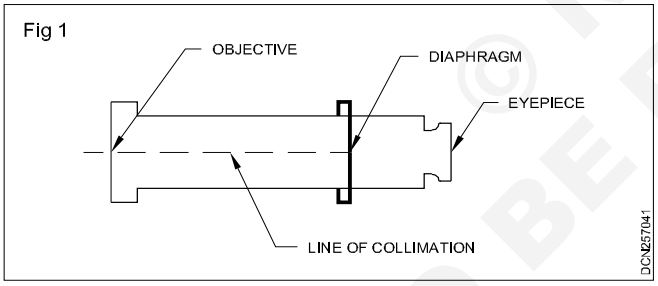
थियोडोलाइट की मौलिक अक्ष

ऊर्ध्वाधर अक्ष (Vertical Axis): वह अक्ष जिसके बारे में एक थियोडोलाइट क्षैतिज तल में घुमाया जाता है, ऊर्ध्वाधर अक्ष है।

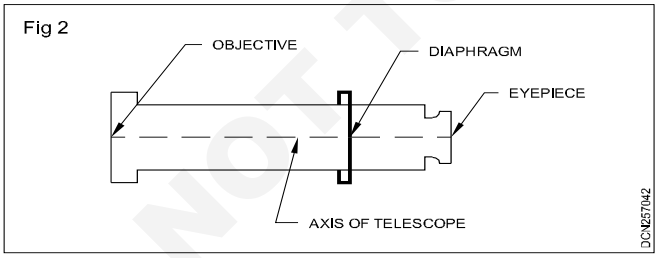
क्षैतिज अक्ष /Horizontal axis (ट्रूनियन अक्ष/ Trunnion axis): वह अक्ष जिसके बारे में दूरबीन एक ऊर्ध्वाधर तल में घूमती है, क्षैतिज अक्ष या ट्रुनियन अक्ष कहलाती है।

कोलिमेशन की रेखा या दृष्टि की रेखा (Line of collimation or line of sight): यह वस्तु कांच के ऑप्टिकल केंद्र और इसके निरंतरता के साथ क्रॉस हेयर के चौराहे को जोड़ने वाली एक काल्पनिक रेखा है।

कोलिमिनेशन की रेखा (Line of colimation)(Fig 1)



दूरबीन की अक्ष (Axis of telescope)(Fig 2)

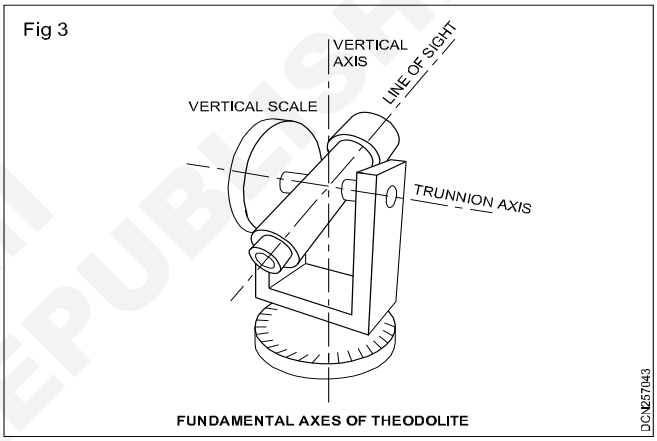


टेलीस्कोप की अक्ष (Axis of Telescope): यह आई पीस के केंद्र और ऑब्जेक्ट के ऑप्टिकल केंद्र को मिलाने वाली एक काल्पनिक रेखा है।

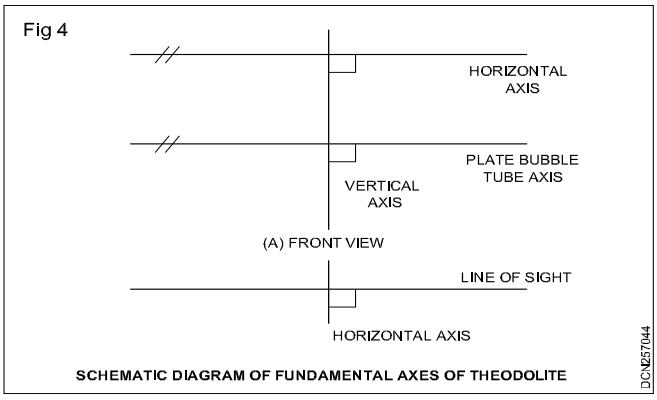
प्लेट लेवल के बुलबुले की अक्ष (Axis of plate level bubble): इसके केंद्र में प्लेट लेवल के अनुदैर्ध्य वक्र के लिए एक काल्पनिक सीधी रेखा

ऊंचाई लेवल ट्यूब की अक्ष (Axis of the altitude level tube): इसके केंद्र में ऊंचाई लेवल के अनुदैर्ध्य वक्र के लिए एक काल्पनिक सीधी रेखा स्पर्शरेखा।

थियोडोलाइट की मौलिक अक्ष(Fundamental axes of theodolite)(Fig 3)



थियोडोलाइट के मूल अक्षों का योजनाबद्ध आरेख (Fig 4)



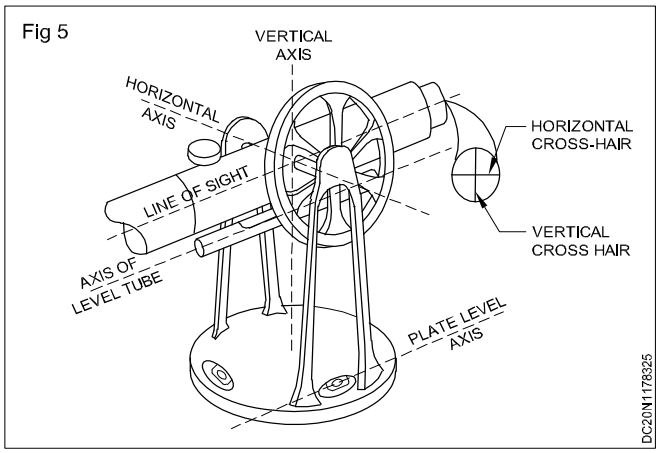
थियोडोलाइट की ज्यामिति (Geometry of the theodolite)

एक पूरी तरह से निर्मित थियोडोलाइट में, उपकरण की अक्षों के बीच निम्नलिखित संबंध मौजूद होने चाहिए।

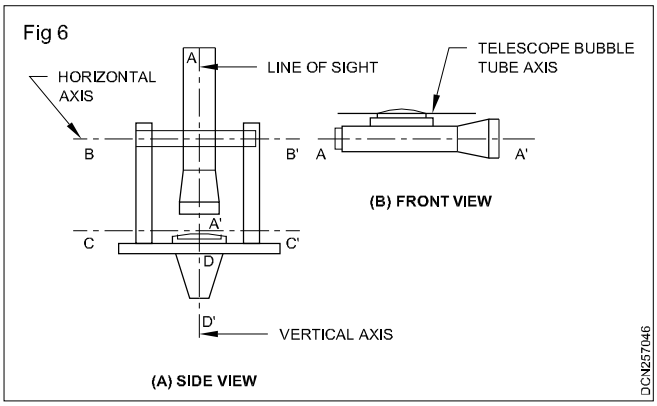
- यंत्र का उर्ध्वाधर अक्ष प्लेट बुलबुले की अक्ष के लंबवत होना चाहिए।
- दृष्टि रेखा क्षैतिज अक्ष के लंबवत होनी चाहिए।
- क्षैतिज अक्ष ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत होना चाहिए।
- ऊंचाई वाली बबल ट्यूब की अक्ष दृष्टि की रेखा के समानांतर होनी चाहिए।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

थियोडोलाइट के ज्यामितीय को दर्शाने वाली एक अपरिष्कृत आकृति (Fig 5)



थियोडोलाइट की ज्यामिति दर्शाने वाली आकृति (Fig 6)



थियोडोलाइट का अस्थायी समायोजन (Temporary adjustments of theodolite)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सेट अप करें और उपकरण को केंद्र में रखें**
- **थियोडोलाइट का लेवल बढ़ाएं**
- **लंबन को खत्म करें।**

एक थियोडोलाइट का अस्थायी समायोजन (Temporary Adjustments of a Theodolite) : अस्थायी समायोजन वह समायोजन है जो थियोडोलाइट के प्रत्येक नए सेट में आवश्यक होता है। काम शुरू करने से पहले थियोडोलाइट के नए सेट अप के लिए निम्नलिखित अस्थायी समायोजन की आवश्यकता होती है। वे हैं:-

1 स्थापना (Setting up)

2 केंद्रीकरण (Centering)

3 समतल करना (Levelling up)

4 फोकसिंग (Focussing)

a फोकसिंग आई पीस (Focussing the eyepiece)

b ऑब्जेक्ट पर ध्यान केंद्रित करना (Focussing the objective)

स्थापना (Setting up): शुरू में ट्राइपॉड को स्टेशन के ऊपर सुविधाजनक ऊंचाई पर स्थापित किया जाता है और तीन पैरों को जमीन पर मजबूती से फैलाया जाता है। त्रिपाद के ऊपर उपकरण को ठीक करें। लेवलिंग स्क्रू को रन के बीच में लाएं। फिर उपकरण को लगभग नेत्र निर्णय द्वारा समतल किया जाता है। कुछ उपकरणों को क्षैतिज लेवल की जांच के लिए ट्राइब्राच पर एक छोटे गोलाकार बुलबुले के साथ प्रदान किया जाता है।

अगर काफी अव्यवस्था है तो केंद्र में गड़बड़ी पैदा होगी

केंद्रीकरण (Centering): ऊर्ध्वाधर अक्ष के निचले सिरे पर लगे हुक से जुड़ी एक स्ट्रिंग के साथ प्लम बॉब को निलंबित करके केंद्रीकरण प्राप्त किया जाता है। पैर को रेडियल और परिधीय रूप से घुमाकर लगभग केंद्रीकरण किया जाता है। सिर को शिफ्ट करके, शिफ्टिंग हेड क्लैम्प को अनलॉक करके, महीन हरकतों द्वारा सटीक केंद्रीकरण किया जाता है।

ऊर्ध्वाधर अक्ष को स्टेशन के ठीक ऊपर रखने के लिए केंद्रीकरण किया जाता है।

लेवलिंग अप (Levelling Up)

उपकरण के ऊर्ध्वाधर अक्ष को वास्तव में लंबवत बनाने और स्टेशन से गुजरने के लिए लेवलिंग ऑपरेशन किया जाता है

ध्यान केंद्रित (Focussing)

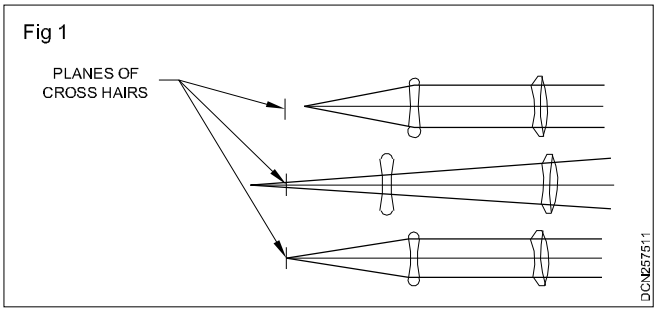
लंबन त्रुटि को दूर करने के लिए फोकस किया जाता है।

आई पीस को फोकस करना (Focussing the eyepiece): यह एक श्वेत पत्र को उद्देश्य के सामने 15 cm पकड़कर और आई पीस को तब तक अंदर या बाहर घुमाकर किया जाता है जब तक कि क्रॉस हेयर तेज और साफ न दिखाई दे

उद्देश्य पर ध्यान केंद्रित करना (Focussing the objective): देखी जाने वाली वस्तु छवि को क्रॉस हेयर के तल में लाने के लिए केंद्रित है। यह जाँचने के लिए आँख को ऊपर और नीचे या बग़ल में ले जाएँ कि क्या क्रॉस बालों में देखी गई वस्तु के संबंध में कोई सापेक्ष गति है।

लंबन एक ऐसी स्थिति है जिसमें क्रॉस बालों और देखी गई वस्तु के बीच सापेक्ष गति होती है। यह स्थिति तब उत्पन्न होती है जब फोकस करने वाला लेंस अपनी उचित स्थिति में नहीं होता है। लेंस को उचित स्थिति में पुनः फोकस करके लंबन को समाप्त किया जा सकता है।

Fig 1 लंबन - प्रतिबिम्ब क्रॉस हेयर (a OR b) के तल में नहीं बनता है। रीफोकस गायन लेंस को उचित स्थिति में लाता है और लंबन समाप्त हो जाता है (C)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्थायी समायोजनें (Permanent adjustments)

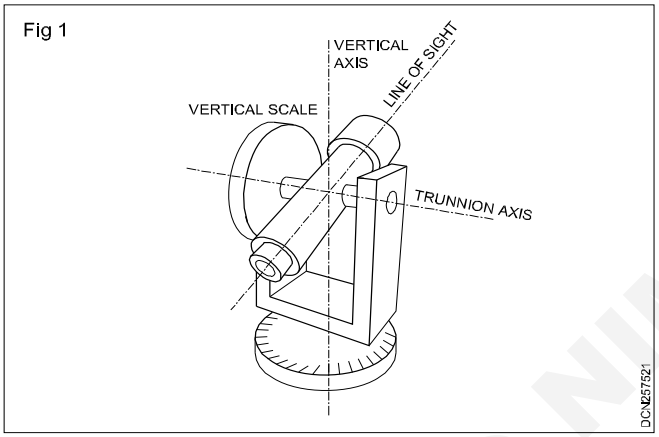
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **स्थायी समायोजन की सूची बनाएं**
- **समायोजन से संतुष्ट संबंधों की व्याख्या करें**
- **परीक्षण और समायोजन की व्याख्या करें।**

स्थायी समायोजन (Permanent adjustments): थियोडोलाइट की मूलभूत रेखाएं (शर्तें देखें) आपस में परस्पर संबंध रखती हैं। थियोडोलाइट के निर्माण में थियोडोलाइट का निर्माण करते समय इसका ध्यान रखा जाता है।

थियोडोलाइट की अक्ष (Fig 1): थियोडोइट की ज्यामिति में मूलभूत रेखाओं के बीच संबंधों को समझाया गया है। हालाँकि, थियोडोलाइट का लंबे समय तक उपयोग और क्षेत्र में उपकरण का गलत उपयोग मौलिक रेखाओं के संबंधों को बदल देगा, वहाँ अवलोकन गलत हो जाते हैं।

Fig 1



इसलिए, इन संबंधों के लिए उपकरण की जांच की जानी चाहिए और यदि गलत पाया जाता है तो अवलोकनों को रिकॉर्ड करने के लिए इसका उपयोग करने से पहले उपकरण को सही ढंग से समायोजित किया जाना चाहिए। ऐसे समायोजन स्थायी समायोजन कहलाते हैं।

परीक्षण और स्थायी समायोजन निम्नलिखित क्रम में किए जाते हैं।

1 **प्लेट लेवल परीक्षण (Plate level Test)**- थियोडोलाइट की ऊर्ध्वाधर अक्ष वास्तव में लंबवत होने पर प्लेट बुलबुले को उनके चलाने के लिए केंद्रीय बनाने के लिए।

2 **क्रॉस - हेयर रिंग टेस्ट (Cross – hair ring test)**- ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज क्रॉस हेयर बनाने के लिए क्षैतिज अक्ष के लंबवत एक समतल में स्थित है।

3 **कोलिमेशन टेस्ट (Collimation test)-** दृष्टि की रेखा को क्षैतिज अक्ष के लंबवत बनाना।

4 **स्पायर टेस्ट (Spire Test)-** क्षैतिज अक्ष को लंबवत अक्ष के लंबवत बनाने के लिए।

5 **बबल ट्यूब समायोजन (Bubble tube adjustment)-** दृष्टि रेखा क्षैतिज होने पर दूरबीन को बुलबुला बनाने के लिए।

6 **लंबवत चाप परीक्षण (Vertical arc test) -** ऊर्ध्वाधर वृत्त को शून्य इंगित करने के लिए जब दृष्टि रेखा ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत होती है।

प्लेट लेवल परीक्षण (Plate level test)

संबंध स्थापित (Relation established): प्लेट लेवल ट्यूब की अक्ष उपकरण के ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत होनी चाहिए।

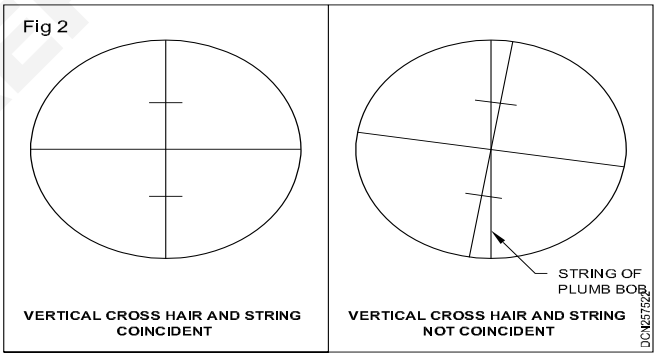
यदि उपकरण सही समायोजन में है तो बुलबुला पूर्ण क्रांति के दौरान अपने रन के केंद्र में रहना चाहिए। इस परीक्षण का उपयोग यह जांचने के लिए किया जाता है कि प्लेट लेवल की अक्ष उपकरण के ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत है या नहीं।

परीक्षण (Test) : परीक्षण करने के लिए, उपकरण को समतल किया जाता है और दूरबीन को 180° घुमाया जाता है। यदि बुलबुला केंद्र से बाहर चला जाता है, तो समायोजन क्रम से बाहर है। यदि बुलबुला केंद्र से बाहर है, तो बुलबुला ट्यूब पर अंशों की संख्या गिनें।

समायोजन (Adjustment): समतलन स्क्रू की जोड़ी के माध्यम से त्रुटि को ठीक करें और शेष सुधार लेवल ट्यूब के अंत में दिए गए केपस्टर हेडेड स्क्रू के माध्यम से किया जाता है।

क्रॉस-हेयर रिंग टेस्ट (Cross-hair ring test)(Fig 2)

Fig 2



संबंध स्थापित (Relation established): लंबवत क्रॉस-हेयर क्षैतिज अक्ष के लंबवत समतल में स्थित होना चाहिए।

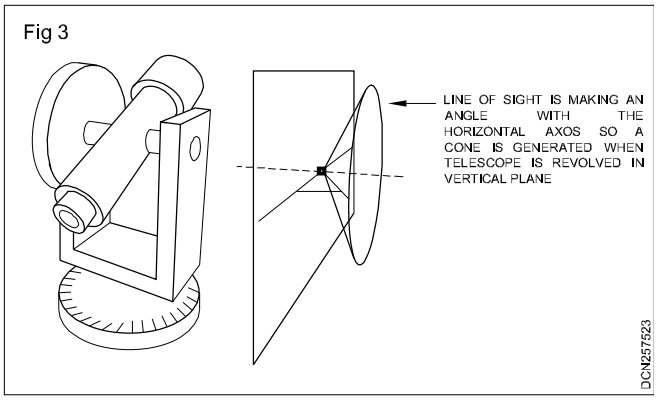
परीक्षण (Test): उपकरण समतल है। दूरबीन को आराम से एक साहुल बॉब स्ट्रिंग की ओर निर्देशित किया जाता है। डोरी को द्विभाजित किया जाता है और दूरबीन को एक ऊर्ध्वाधर तल में थोड़ा घुमाया जाता है। यदि संबंध सही स्थिति में है, तो छवि क्रॉस बालों से हट जाती है इसका मतलब है कि संबंध समायोजन में नहीं है।

एडजस्टमेंट (Adjustment): वर्टिकल क्रॉस हेयर को एडजस्ट करने के लिए, क्रॉस-हेयर रिंग पर सभी चार केपस्टर स्क्रू को ढीला करें। रिंग को सावधानी से घुमाएं ताकि डोरी की छवि और लंबवत क्रॉस हेयर एक साथ हों। फिर शिकंजा कस दिया जाता है।

नोट (Note): यदि लंबवत क्रॉस हेयर क्षैतिज अक्ष के लंबवत सेट हैं, तो क्षैतिज अक्ष स्वचालित रूप से क्षैतिज बना दिया जाता है।

NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

दिगंश परीक्षण में कोलिमेशन (Collimation in azimuth test) (Fig 3)



संबंध स्थापित(Relation Established): दृष्टि रेखा क्षैतिज अक्ष के लंबवत होनी चाहिए।

यदि संबंध समायोजन में है, तो दूरबीन को ऊर्ध्वाधर तल में घुमाने पर समतलीकरण की रेखा एक समतल उत्पन्न करेगी। यदि यह संबंध समायोजन में नहीं है, तो समतलीकरण की रेखा क्षैतिज अक्ष के साथ एक शंकु उत्पन्न करेगी।

दृष्टि रेखा क्षैतिज अक्ष के साथ एक कोण बना रही है, इसलिए जब दूरबीन को ऊर्ध्वाधर तल में घुमाया जाता है तो एक शंकु उत्पन्न होता है।

दृष्टि की रेखा क्षैतिज अक्ष के लंबवत न होने को दर्शाने वाली अतिरंजित आकृति।

परीक्षण (Test): उपकरण को एक खुले मैदान में एक बिंदु पर स्थापित और समतल किया जाता है ताकि उपकरण के दोनों ओर 100 मीटर का अबाधित दृश्य हो। सामान्य स्थिति में उपकरण को बीच में, दूरबीन पर स्थापित करें। एक बिंदु को दूरबीन से देखें और उसी रेखा पर दूसरे बिंदु को ठीक करें।

उपकरण का फेस बदलें और पहले बिंदु को समद्विभाजित करें। दूरबीन को स्थानांतरित करें।

यदि दृष्टि रेखा पहले से निश्चित बिंदु से नहीं गुजरती है तो दृष्टि रेखा क्षैतिज अक्ष के लंबवत होती है।

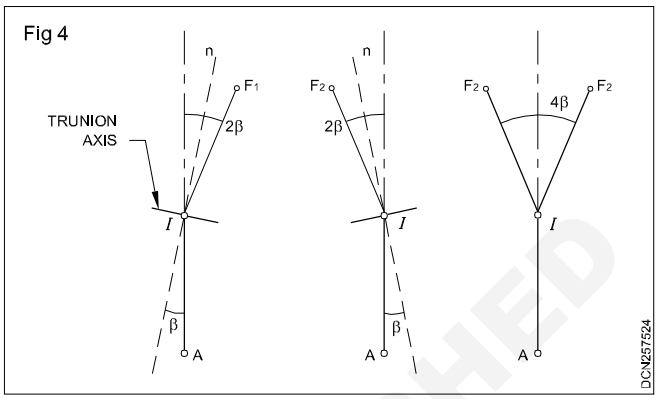
यदि दृष्टि रेखा बिंदु से होकर गुजरती है, तो समायोजन निम्नानुसार किया जाता है।

समायोजन (Adjustment): नए बिंदु को ठीक करें। बिंदुओं के बीच की दूरी को मापें, अंतिम बिंदु से एक चौथाई दूरी मापें। दो विपरीत केपस्टर हेडेड स्क्रू के माध्यम से लंबवत बालों को समायोजित करें ताकि दृष्टि की रेखा चौथाई दूरी से गुजरे। परीक्षण को तब तक दोहराएं जब तक दृष्टि रेखा दोनों फ़ेसों के प्रेक्षणों में एक ही बिंदु से न गुजरे।

उपकरण बिंदु पर है, पीछे की दृष्टि बिंदु A है, और बिंदु F1 दूरदर्शिता पर सेट है। रेखा n ट्रूनियन अक्ष के लंबवत है, जैसा कि दृष्टि की रेखा होनी चाहिए। दृष्टि रेखा रेखा n से एक कोण से विक्षेपित होती है। पीछे की दृष्टि में त्रुटि दूरदर्शिता में दिशा उलट देती है। दूरदर्शिता दिशा विक्षेपण त्रुटि से दो गुना त्रुटि में है (2)

उल्टे स्थिति में उसी पीछे की ओर मुड़ें। स्कोप को फिर से डुबोएं, और सीधी स्थिति में, दूरदर्शिता पर एक और निशान सेट करें, F2 जैसा कि चित्र के केंद्र में दिखाया गया है। दो दूरदर्शिता चिह्नों के बीच का कोण विक्षेपण त्रुटि का चार गुना है। क्रॉसहेयर को क्षैतिज रूप से घुमाकर इसे ठीक किया जाता है।

दूरदर्शिता त्रुटि विक्षेपण त्रुटि का चार गुना है (Fig 4)



स्पायर टेस्ट (Spire Test)

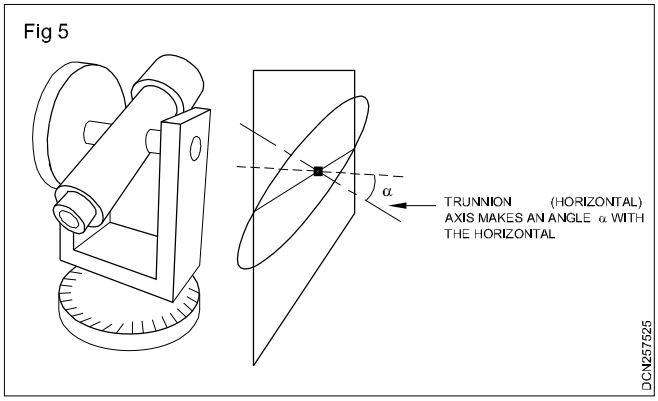
संबंध स्थापित (Relation Established): क्षैतिज अक्ष ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत होना चाहिए।

यह समायोजन सुनिश्चित करता है कि उपकरण समतल होने पर दृष्टि की रेखा क्षैतिज अक्ष के लंबवत एक ऊर्ध्वाधर समतल में घूमती है।

ट्रुनियन (क्षैतिज) अक्ष क्षैतिज के साथ एक कोण बनाता है।

क्षैतिज अक्ष को लंबवत अक्ष के लंबवत न दिखाने वाली अतिरंजित आकृति।

क्षैतिज अक्ष क्षैतिज के साथ एक कोण बनाता है (Horizontal axis makes an angle α with the horizontal)(Fig 5)



परीक्षण (Test): किसी भी लंबी वस्तु के पास उपकरण स्थापित करें जिसमें एक अच्छी तरह से परिभाषित बिंदु 60° से 70° लंबवत कोण पर उपलब्ध हो।

बाईं ओर मुख करके, अच्छी तरह से परिभाषित बिंदु को देखें। दूरबीन की क्षैतिज गति को रोकने के बाद दूरबीन को नीचे करें और जमीन के बिंदु का पाद ज्ञात करें। उपकरण का फेस बदलें और उपरोक्त प्रक्रिया को दोहराएं। यदि देखे गए बिंदु का पाद दोनों फलक प्रेक्षणों में समान है, तो क्षैतिज अक्ष ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत है और यदि उपकरण को समायोजन की आवश्यकता नहीं है।

NOT TO BE REPUBLISHED

समायोजन (Adjustment): पैदल दूरी के बीच की दूरी को मापा जाता है और दूरी के बीच के आधे हिस्से को चिह्नित किया जाता है। केंद्र बिंदु को द्विभाजित किया जाता है और बिंदु को देखने के लिए दूरबीन को ऊपर उठाया जाता है, लेकिन यह बिंदु के आधे फुट की दूरी से एक त्रुटि में होता है।

क्षैतिज अक्ष के एक छोर को समायोजन पेंच के साथ तब तक घुमाया जाता है जब तक कि दृष्टि रेखा बिंदु को समद्विभाजित न कर दे। परीक्षण दोहराएं और समायोजन की जांच करें।

Fig 6 में सुपरिभाषित बिंदु 'S' दिखाई दे रहा है और पाद F1 और F2 को जमीन पर स्थापित किया गया है।

स्पायर टेस्ट (Spire test)(Fig 6) : विक्षेपण त्रुटि, पश्च दृष्टि और दूरदर्शिता दिशाओं के बीच अंतर को देखें। यह अक्ष के झुकाव का माप नहीं है। दोनों दूरदर्शियों के बीच 2 का कोण अंतरित किया जाएगा।

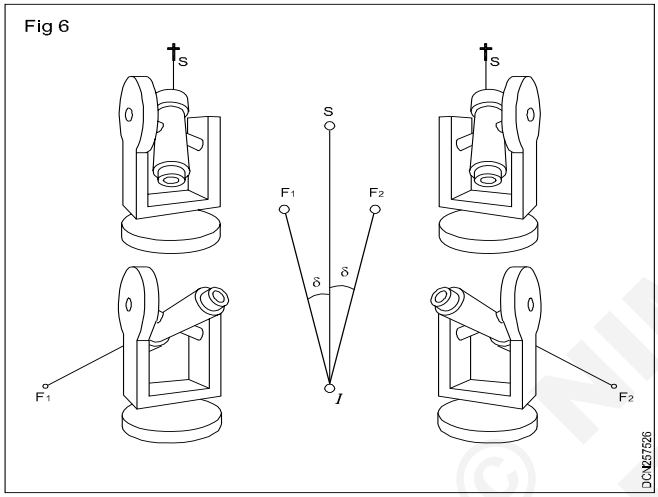
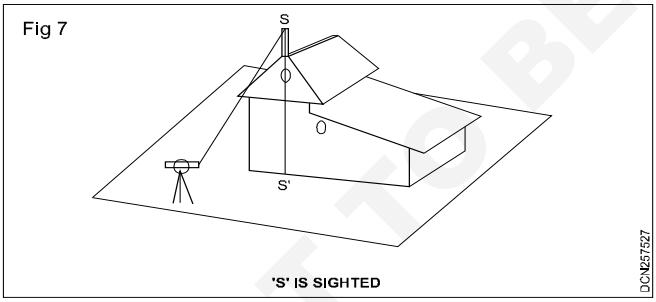


Fig 7 's' देखा गया है



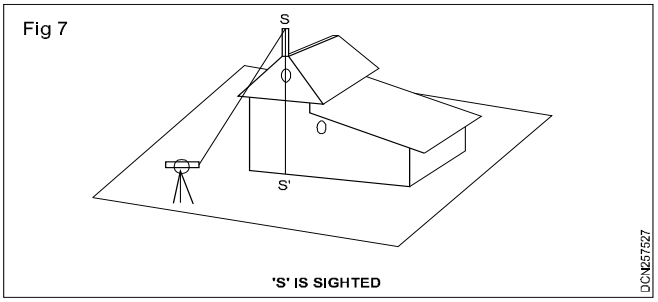
बाईं ओर प्रेक्षण करके S का पाद ज्ञात कीजिए (Fig 8)

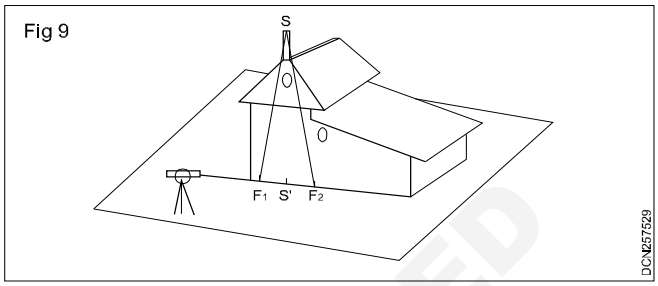
दाएँ प्रेक्षण द्वारा S का पाद ज्ञात कीजिए (Fig 9)

वर्टिकल सर्कल इंडेक्स टेस्ट (Vertical Circle index test)

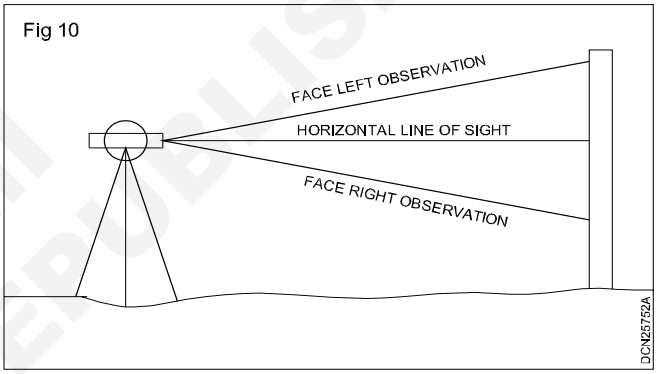
संबंध स्थापित (Relation Established): दूरबीन से जुड़ी बबल ट्यूब की अक्ष दृष्टि की रेखा के समानांतर होनी चाहिए। ऐसा इसलिए किया जाता है ताकि दूरबीन के क्षैतिज होने पर ऊर्ध्वाधर वृत्त शून्य पढ़े।

परीक्षण (Test): ऊर्ध्वाधर वर्नियर को शून्य पर सेट करें। एक स्टाफ को उपकरण से लगभग 60 मीटर की दूरी पर लंबवत रखा जाता है और रीडिंग को बाईं ओर प्रेक्षण द्वारा लिया जाता है। फिर चेहरा बदल दिया जाता है और स्टाफ को फिर से पढ़ा जाता है। अगर कोई त्रुटि है, तो फेस रीडिंग अलग होगी।





वर्टिकल सर्कल इंडेक्स टेस्ट (Vertical Circle Index Test) (Fig 10)



समायोजन (Adjustment): टेलिस्कोप को दो स्टाफ रीडिंग के माध्य को पढ़ने के लिए सेट किया गया है। फिर ऊर्ध्वाधर सर्कल को क्लिप स्क्रू का उपयोग करके शून्य पढ़ने के लिए वापस लाया जाना चाहिए।

लंबवत चाप परीक्षण (Vertical arc test)

वांछित संबंध (Desired relation): जब दृष्टि रेखा ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत हो तो ऊर्ध्वाधर वृत्त शून्य होना चाहिए।

परीक्षण (Test): ऊंचाई वाले बुलबुले को दूरबीन पर केन्द्रित करें। ऊर्ध्वाधर वृत्त के वर्नियर का शून्य, ऊर्ध्व वृत्त के मुख्य पैमाने पर शून्य के साथ संपाती होना चाहिए। यदि यह मेल नहीं खाता है, तो इसे समायोजन की आवश्यकता है।

समायोजन (Adjustment): केपस्टर हेड स्क्रू को ढीला कर दिया जाता है और वर्नियर को तब तक हिलाया जाता है जब तक कि शून्य मुख्य स्केल के साथ मेल नहीं कर लेता

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

उपकरण त्रुटियाँ (Instrumental errors)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **त्रुटियों को वर्गीकृत करें**
- **उपकरणों की त्रुटियाँ बताइए**
- **उपकरणीय त्रुटियों को कैसे समाप्त या कम किया जाए बताए।**

त्रुटियाँ (Errors) : माप में त्रुटि पैदा करने वाले स्रोतों को इस प्रकार वर्गीकृत किया गया है:

1 उपकरण (Instrumental)

2 प्राकृतिक (Natural)

3 व्यक्तिगत (Personal)

उपकरण त्रुटि (Instrumental errors): उपकरण त्रुटि मौलिक अक्षों के समायोजन से बाहर जाने के कारण होता है।

कारण (Causes)

1 उपकरण के लंबे समय तक उपयोग के कारण घटकों का टूटना

2 विनिर्माण दोष

प्लेट लेवल की अक्ष का ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत नहीं होना (Plate level axis not being perpendicular to vertical axis): यदि यह मौलिक संबंध क्रम से बाहर है, तो हम जो वास्तविक माप देख रहे हैं वह क्षैतिज तल के बजाय ऊर्ध्वाधर समतल में है। यह ऊर्ध्वाधर कोण माप और ऊंचाई की गणना में गंभीरता से प्रभावित करेगा।

उन्मूलन (Elimination): स्थायी समायोजन द्वारा सुधार।

ट्रुनियन अक्ष ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत नहीं होना (Trunnion axis not being perpendicular to vertical axis): यदि यह संबंध क्रम से बाहर है तो क्षैतिज कोण और ऊर्ध्वाधर कोण गलत होंगे।

उन्मूलन (Elimination): बायीं ओर तथा दायीं ओर की ओर के प्रेक्षणों का औसत लेना।

कोलिमेशन की लाइन ट्रूनियन एक्सिस के लंबवत नहीं होना (Line of collimation not being perpendicular to trunnion axis): टेलिस्कोप को ऊपर या नीचे करने पर कोलिमेशन की लाइन वर्टिकल प्लेन में नहीं घूमती है, अगर कोलिमेशन लाइन ट्रूनियन एक्सिस के लंबवत नहीं है।

उन्मूलन (Elimination): बाईं ओर और दाईं ओर के फेस पर औसत अवलोकन लेना।

लाइनर और बाहरी प्लेट अक्षों की विलक्षणता (Eccentricity of liner and outer plate axes): आंतरिक अक्ष (वर्नियर को वहन करती है) और बाहरी अक्ष (क्षैतिज वृत्त को वहन करती है) की ऊर्ध्वाधर अक्षों को मेल खाना चाहिए अन्यथा त्रुटि होगी।

उन्मूलन (Elimination): दोनों वर्नियर को पढ़ने से दोनों वर्नियर रीडिंग का माध्य लग रहा है।

वर्नियर की उत्केन्द्रता (Eccentricity of Verniers): यदि वर्नियर एक दूसरे के पूर्णतः विपरीत नहीं हैं, अर्थात 180° एक दूसरे से हैं तो दोनों वर्नियर पाठ्यांकों में 180° का अंतर नहीं होगा। हालांकि, चूंकि अंतर स्थिर है, इसलिए दोनों वर्नियर रीडिंग समान कोण देंगे। इसलिए, इस विनिर्माण दोष का टिप्पणियों पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

अपूर्ण ऊर्ध्वाधर वृत्त वर्नियर (Imperfect Vertical Circle Vernier): जब दृष्टि रेखा क्षैतिज नहीं होती है, तो ऊर्ध्वाधर वृत्त वर्नियर शून्य रीडिंग नहीं दिखाएगा और ऊर्ध्वाधर कोण त्रुटि करेगा।

उन्मूलन (Elimination): पठन दोनों मुखों पर लिया जाता है।

अपूर्ण ग्रेजुएशन (Imperfect Graduations): यदि क्षैतिज वृत्त पर अंशांकन समान दूरी पर नहीं है या यदि स्केल ठीक से केंद्रित नहीं है, तो क्षैतिज कोण रीडिंग सही नहीं होगी त्रुटि सबसे बड़ी होती है जब विभिन्न ऊर्ध्वाधर कोणों और अलग-अलग लंबाई पर अवलोकन किए जाते हैं।

त्रुटि को कम करना (Minimizing error): क्षैतिज पैमाने के विभिन्न भागों में प्रेक्षण लेना और प्रेक्षणों का माध्य लेना और पुनरावृत्ति विधि द्वारा कोणों को मापना।

ट्रैवर्स सर्वेक्षण (बंद और खुला) (Traverse survey (Closed and open)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ट्रैवर्स सर्वेक्षण के उपयोग बताएं**
- **ट्रैवर्स के प्रकार बताएं**
- **ओपन और क्लोज्ड ट्रैवर्स में अंतर बताएं।**

ट्रैवर्स (Traverse): थियोडोलाइट का उपयोग करके सर्वेक्षण करने के लिए ट्रैवर्स सर्वेक्षण का संपूर्ण ज्ञान आवश्यक है। बाद के पाठों में, ट्रैवर्स और थियोडोलाइट ट्रैवर्स को समझाया जाएगा।

एक ट्रैवर्स कनेक्टेड लाइनों की एक श्रृंखला है जिनकी लंबाई और दिशाएं ज्ञात हैं।

रेखाओं की लंबाई या तो निर्धारित की जाती है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- प्रत्यक्ष माप से, या
- EDM उपकरण द्वारा, या
- अप्रत्यक्ष माप (टैकोमेट्री) द्वारा।

कोणों को निम्न लिखित से मापा जाता है

- थियोडोलाइट, या
- मैग्नेटिक कम्पास

जब सर्वेक्षण का दायरा बड़ा नहीं होता है और वांछित सटीकता अधिक नहीं होती है, तो कोणों को नहीं मापा जाता है, लेकिन लाइनों की दिशा श्रृंखला कोणों द्वारा तय की जाती है।

ट्रैवर्स सर्वेक्षण का उपयोग (Use of traverse surveying)

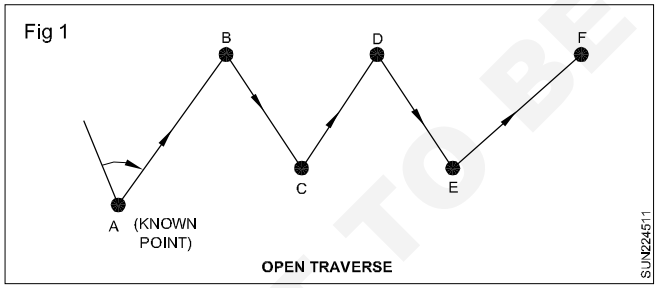
- सीमा रेखाओं की स्थिति स्थापित करना।
- मौजूदा सीमा रेखाओं की स्थिति का निर्धारण करना।
- एक सीमा के भीतर क्षेत्र की गणना करने के लिए।
- फोटोग्रामेट्रिक कार्य के लिए जमीनी नियंत्रण स्थापित करना
- मिट्टी के काम की मात्रा की गणना के लिए जमीनी नियंत्रण स्थापित करना।
- राजमार्गों, रेलवे और अन्य निर्माण कार्यों का पता लगाने के लिए नियंत्रण स्थापित करना
- मानचित्रण के लिए नियंत्रण स्थापित करना

ट्रैवर्स के प्रकार (Types of traverse): ट्रैवर्स के दो सामान्य वर्ग हैं:

- खुला ट्रैवर्स (Open traverse)
- बंद ट्रैवर्स (Closed traverse)

ओपन ट्रैवर्स (Open traverse): (Fig 1) उस प्रकार का ट्रैवर्स है जिसमें मूल बिंदु ज्ञात स्थान से शुरू होता है और अज्ञात स्थान पर समाप्त होता है।

Fig 1



खुले ट्रैवर्स में चल रहे कार्य की सटीकता की जाँच करने का कोई अवसर नहीं है। इसलिए सभी सर्वेक्षण माप कार्य के समय सावधानीपूर्वक दोहराए जाते हैं। खुले ट्रैवर्स के प्रमुख नुकसान हैं,

1 कोणों के योग की कोई जाँच नहीं है।

2 मध्यवर्ती बिंदुओं की स्थिति पर कोई जाँच नहीं है।

ओपन ट्रैवर्स में त्रुटियों को कम करने के लिए स्टेप हैं,

1 प्रत्येक दूरी को दोनों दिशाओं में दो बार मापा जाना चाहिए और टैकोमेट्री विधि द्वारा भी मोटे तौर पर जांचा जाना चाहिए।

2 कोणों को दोहराव की विधि से मापा जाना चाहिए और चुंबकीय बीयरिंगों द्वारा भी जांचा जाना चाहिए।

प्रारंभिक सर्वेक्षणों और निर्माण सर्वेक्षणों जैसे सड़कों, पाइपलाइनों आदि में नियंत्रण स्थापित करने के लिए आमतौर पर एक खुला ट्रैवर्स चलाया जाता है, क्योंकि परिणाम हमेशा संदेह के लिए खुले होते हैं।

दूरियों को आमतौर पर टेप या EDM उपकरण द्वारा मापा जाता है और आमतौर पर विक्षेपण कोणों को ट्रैवर्स स्टेशनों पर मापा जाता है।

बंद ट्रैवर्स (Closed traverse)

क्लोज्ड ट्रैवर्स (Fig 2 (a) और (b)) उस प्रकार का ट्रैवर्स है जिसमें मूल बिंदु और समाप्ति बिंदु ज्ञात स्थान हैं। ऐसे ट्रैवर्स में, सभी आंतरिक कोणों का योग समकोण के (2n-4) गुणा के बराबर होना चाहिए, जहां n भुजाओं की संख्या है।

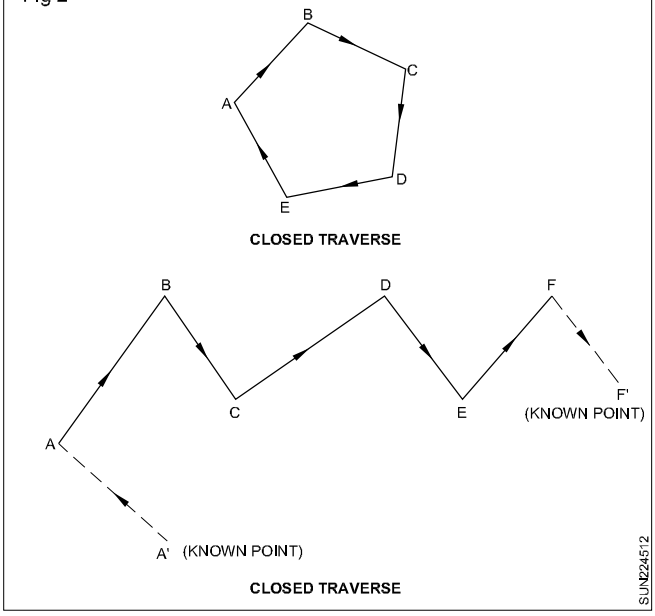
यह गणितीय स्थिति कम्प्यूटेशनल जांच प्रदान करती है जो माप की सटीकता का संकेत देती है,

क्लोज्ड ट्रैवर्स रैखिक और कोणीय माप दोनों के लिए जांच प्रदान करता है और इसलिए अन्य सभी प्रकार के ट्रैवर्स के लिए पसंद किया जाता है।

Fig 2a एक बंद ट्रैवर्स ABCDEA दिखाता है। ट्रैवर्स एक ही बिंदु पर उत्पन्न और समाप्त होता है। आकृति से यह स्पष्ट है कि यह ट्रैवर्स गणितीय और ज्यामितीय रूप से बंद है। इसे क्लोज्ड-लूप ट्रैवर्स कहा जाता है।

Fig 2b एक बंद ट्रैवर्स ABCDEF दिखाता है। ट्रैवर्स विभिन्न बिंदुओं पर उत्पन्न और समाप्त होता है। आकृति से यह स्पष्ट है कि यह ट्रैवर्स गणितीय रूप से बंद है और ज्यामितीय रूप से खुला है।

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक थियोडोलाइट पढ़ना (Reading a theodolite)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **मुख्य पैमानों का अल्पतमांक ज्ञात कीजिए**
- **उपकरण का अल्पतमांक ज्ञात कीजिए**
- **थियोडोलाइट पढ़ें।**

एक थोडोलाइट पढ़ना (Reading a thodolite): क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर कोणों को मापने के लिए थियोडोलाइट में मुख्य रूप से दो वर्नियर प्रदान किए जाते हैं। क्षैतिज कोणों के लिए, मुख्य पैमाने (निचली प्लेट) और वर्नियर (ऊपरी प्लेट) पर रीडिंग देखी जाती है। ऊर्ध्वाधर कोणों के लिए, ऊर्ध्वाधर वृत्त पर मुख्य पैमाना और T- फ्रेम पर वर्नियर देखे जाते हैं।

क्षैतिज वृत्त पर दो वर्नियर A और B दिए गए हैं और लंबवत वृत्त पर C और D दिए गए हैं। क्षैतिज वृत्त के लिए मुख्य पैमाना 0° से 360° तक अंशांकन किया गया है। आम तौर पर मुख्य पैमाने पर प्रत्येक डिग्री को तीन भागों में विभाजित किया जाता है, इसलिए सबसे छोटी इकाई या मुख्य पैमाने का सबसे छोटा भाग होता है,

L.C = (1/n) x मुख्य पैमाने का सबसे छोटा भाग, n भाग की संख्या है = (1/3)x 60′ =20′20 मुख्य पैमाने का L.C है।

उपकरण का L.C ज्ञात करने के लिए उपरोक्त सूत्र का उपयोग किया जाता है। मुख्य पैमाने का सबसे छोटा भाग 20′ है और n 60 भाग है। वर्नियर का साठवाँ भाग मुख्य पैमाने के पचासवें भाग से मेल खाता है, इसलिए 60 भाग।

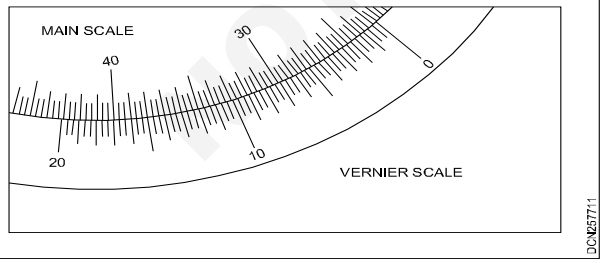
L.C = (1/n) x पैमाने का सबसे छोटा भाग, n भाग की संख्या है = (1/60) x 20′ = 20” 20” सबसे छोटी गणना है।

उपकरण की न्यूनतम संख्या 20″ है

उपकरण त्रुटि के कारण त्रुटि अवलोकन को कम करने के लिए, वर्नियर A और B दोनों में रीडिंग ली जाती है और दो रीडिंग के माध्य का उपयोग किया जाता है।

वर्नियर (Vernier)(Fig 1) : अंशांकनों को दक्षिणावर्त दिशा में चिह्नित किया जाता है और आंकड़े 100 के अंतराल पर उकेरे जाते हैं।

Fig 1



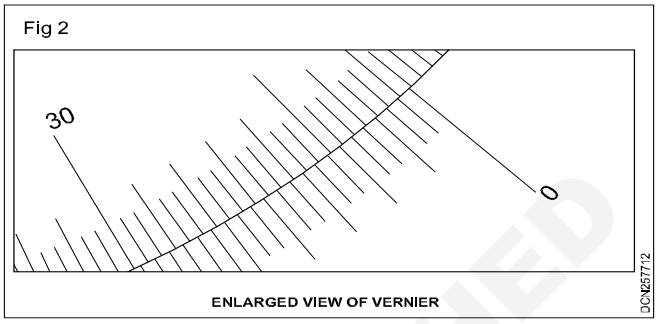
मुख्य पैमाने पर एक विभाजन 20′ है
वर्नियर पैमाने पर एक विभाजन 20″ होता है

Reading = M.S.D + (V.S.D x L..C)

आकृति 1 के निम्नलिखित बढ़े हुए दृश्य से यह समझा जाता है कि वर्नियर स्केल का शून्य 22° 40′00″ और 23° 00 00″ के बीच है।

वर्नियर का बढ़ा हुआ दृश्य (Enlarged view of vernier) (Fig 2)

Fig 2

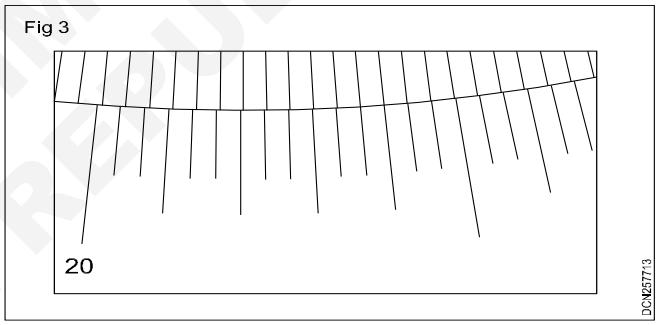


आकृति 1 के निम्नलिखित बढ़े हुए दृश्य से यह समझा जाता है कि पैंतालीसवां वर्नियर डिवीजन एक मैन स्केल डिवीजन के साथ बिल्कुल मेल खाता है।

So reading = 22 °40′ 00″ + (45 x 20″) = 22°55′00″

वर्नियर का बढ़ा हुआ दृश्य (Enlarged view of vernier) (Fig 3)

Fig 3



टिप्पणी

1 लंबन को दूर करने वाला वर्नियर पढ़ें।

2 वर्नियर डिवीजन को गिनने की जरूरत नहीं है। वर्नियर डिवीजन को सीधे पढ़ें और इसे M.S.D में जोड़ें

In the above example it is 15’00” (45 x 20” = 900”). Add this value to the M.S.D. = 22°40’00” + 15’ 00” = 22° 55’ 00”

एक कोण का अवलोकन करते समय यह नोट किया जाता है कि वर्नियर का शून्य 78° 00′ 00″ और 78°20′ 00″ के बीच होता है और 13वां वर्नियर विभाजन मुख्य पैमाने के साथ मेल खाता है। L. C. का उपकरण 20″ है। कोणीय मूल्य क्या है?

हल

कोणीय मान = 78°20’00” + (20” x 13)
= 78° 00’ 00” + 260”
= 78° 00’00” + 4’20”
= 78°04’ 200”

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

थियोडोलाइट - क्षैतिज कोण को मापने की साधारण विधि (Theodolite - measuring horizontal angle - ordinary method)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **साधारण विधि की व्याख्या करें**
- **साधारण विधि के लाभ बताएं**
- **काम करते समय याद रखने योग्य बातें बताएं।**

साधारण विधि (Ordinary Method): इस विधि में किसी स्टेशन पर किन्हीं दो बिंदुओं के बीच क्षैतिज कोण को मापने के लिए प्रेक्षणों का एक सेट बनाया जाता है (Fig 1)

दो स्टेशनों, P और Q को जमीन पर लगाएं और उपकरण को "O" बिंदु पर स्थापित करें। सभी अस्थायी समायोजन करें। वर्नियर A 00°00'00" सेट करें। बाएं हाथ के स्टेशन को देखें। ऊपरी क्लैंप को ढीला करें, दाहिने हाथ के स्टेशन को देखें और रीडिंग का निरीक्षण करें। उपकरण का फेस बदलें और रीडिंग का दूसरा सेट लें। बाएं फेस का मतलब और दाएं अवलोकन का सामना करें अंतिम आवश्यक कोण है। दी गई आकृति में प्रक्रिया की व्याख्या की गई है और सारणीबद्ध करने के तरीके को दिखाने के लिए एक तालिका भी दी गई है।

साधारण विधि के लाभ (Advantages of ordinary method)

1 दोनों वर्नियरों को पढ़ने से स्पिंडल की उत्केन्द्रता के कारण होने वाली त्रुटियाँ समाप्त हो जाती हैं।

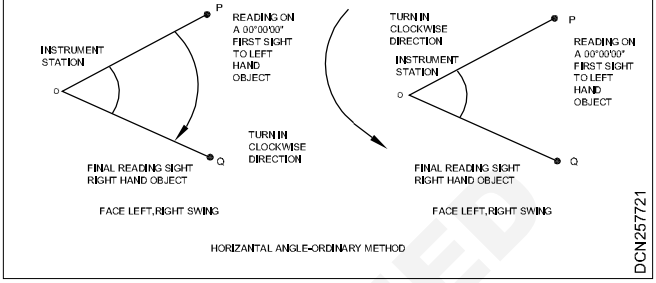
2 दोनों वर्नियरों को पढ़ने से वर्नियरों की उत्केन्द्रता के कारण होने वाली त्रुटियाँ समाप्त हो जाती हैं।

याद रखने योग्य तथ्य (Point to remember)

1 स्क्रू और टेंगेंट को सावधानी से दबाना और खोलना।

2 थियोडोलाइट का संचालन करते समय त्रुटियों और गलतियों से बचने के लिए अत्यधिक सावधानी बरती जानी चाहिए।

Fig 1



3 आमतौर पर डिग्री, मिनट और सेकंड को वर्नियर A पर और मिनट और सेकंड को वर्नियर B में मापा जाता है।

4 थियोडोलाइट को फेस की रोशनी के अवलोकन के लिए क्लॉकवाइज दिशा (दाएं स्विंग) में और फेस के दाएं अवलोकन के लिए एंटीक्लॉकवाइज दिशा (लेक्ट स्विंग) में स्विंग करना चाहिए।

5 टेलिस्कोप ग्रैजुएट सर्कल के सापेक्ष गति नहीं कर सकते हैं जब ऊपरी स्क्रू को क्लैंप किया जाता है और निचला स्क्रू बिना क्लैंप किया जाता है लेकिन क्षैतिज समतल में घूम सकता है।

6 टेलीस्कोप ग्रेजुएशन सर्कल के सापेक्ष चलता है और क्षैतिज तल में भी घूम सकता है, जब ऊपरी स्क्रू को बंद कर दिया जाता है और निचले स्क्रू को क्लैंप किया जाता है।

थियोडोलाइट - क्षैतिज कोण को मापने की पुनरावृत्ति विधि (Theodolite - measuring horizontal angle - repetition method)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **पुनरावृत्ति विधि की व्याख्या करें**
- **पुनरावृत्ति विधि के लाभ बताएं**
- **उन त्रुटियों का उल्लेख करें जिन्हें समाप्त नहीं किया गया है।**

पुनरावर्तन विधि (Repetition Method): इस विधि का प्रयोग क्षैतिज कोण को सही-सही मापने के लिए किया जाता है। इस विधि में एक ही प्रेक्षण के स्थान पर दोनों फलकों के प्रेक्षणों में एक ही कोण को बार-बार मापा जाता है। दोहराव की संख्या से विभाजित करने के बाद फेस के बाएं और फेस के दाएं रीडिंग का मतलब कोण का अंतिम मापा मूल्य है।

जमीन पर दो स्टेशन, P और Q लगाएं और उपकरण (चित्र) को बिंदु 'O' पर स्थापित करें। सभी अस्थायी समायोजन करें। वर्नियर A 00°00'00" सेट करें। बाएं हाथ के स्टेशन को देखें (Fig 1) ने ऊपरी क्लैंप को चुना, दाहिने हाथ के स्टेशन को देखें और प्रेक्षक रीडिंग को देखें। देखे गए रीडिंग को बदले बिना, टेलीस्कोप को घुमाएं और दृष्टि 'P' कोण को फिर से मापें, जो पहले कोण का दोगुना पढ़ेगा। आवश्यक संख्या में दोहराव के लिए प्रक्रिया को दोहराएं।

उपकरण का फेस बदलें और उपरोक्त चरणों को दोहराएं (Fig 2) बाएँ फलक और दाएँ फलक के प्रेक्षणों का माध्य अंतिम वांछित कोण है।

मान लीजिए कि एक क्षैतिज कोण q को मापने के लिए 'n' बार दोहराव किया जाता है। तब कोण q = (n x q) n

पुनरावृत्ति विधि के लाभ (Advantages of repetition Method)

1 अपूर्ण अंशांकन के कारण होने वाली त्रुटि को अंशांकित सर्कल के विभिन्न भागों पर पढ़ने से कम किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 दोनों वर्नियरों को पढ़ने से स्पिंडल की उत्केन्द्रता के कारण होने वाली त्रुटियाँ समाप्त हो जाती हैं।

3 दोनों वर्नियरों को पढ़ने से वर्नियरों की उत्केन्द्रता के कारण होने वाली त्रुटियाँ समाप्त हो जाती हैं।

4 समतलीकरण रेखा के क्षैतिज अक्ष के लंबवत न होने के कारण होने वाली त्रुटि, दोनों फलकों को बाईं ओर और दाईं ओर के प्रेक्षणों को लेने से समाप्त हो जाती है।

5 गलत समद्विभाजन के कारण हुई त्रुटि की भरपाई की जाती है क्योंकि कई प्रेक्षण लिए जाते हैं।

6 उपकरण की न्यूनतम संख्या से कम मान प्राप्त करना संभव है।

त्रुटियाँ जो इस विधि से समाप्त नहीं होती हैं (Errors which are not eliminated by this method)

1 पर्ची

2 सिग्नल का विस्थापन

3 लंबवत अक्ष के लंबवत

याद रखने योग्य तथ्य (Points to remember)

1 साधारण कार्यों के लिए, 3 दोहराव पर्याप्त हैं।

2 सटीक कार्य के लिए, 5 और 6 दोहराव किए जाते हैं।

3 यदि पठन 360° . से अधिक हो तो सावधानी बरतनी चाहिए

4 स्क्रू और टेंगेंट को सावधानी से दबाना और खोलना

5 थियोडोलाइट का संचालन करते समय त्रुटियों और गलतियों से बचने के लिए अत्यधिक सावधानी बरतनी चाहिए।

Face right, left swing observation

उदाहरण

दो पाठ्यांकों का माध्य (Fig 2)

$$\angle \text{ POO} = \frac{147°56'50}{3} = \angle 49°18\,56'$$

No. of repetitions = 3

∠147º 56’50” is the angle after 3 repetitions.

Face right, left swing observation

Mean of two readings

$$\angle \text{ POO} = \frac{147°56'50}{3} = \angle 49°18\,56'$$

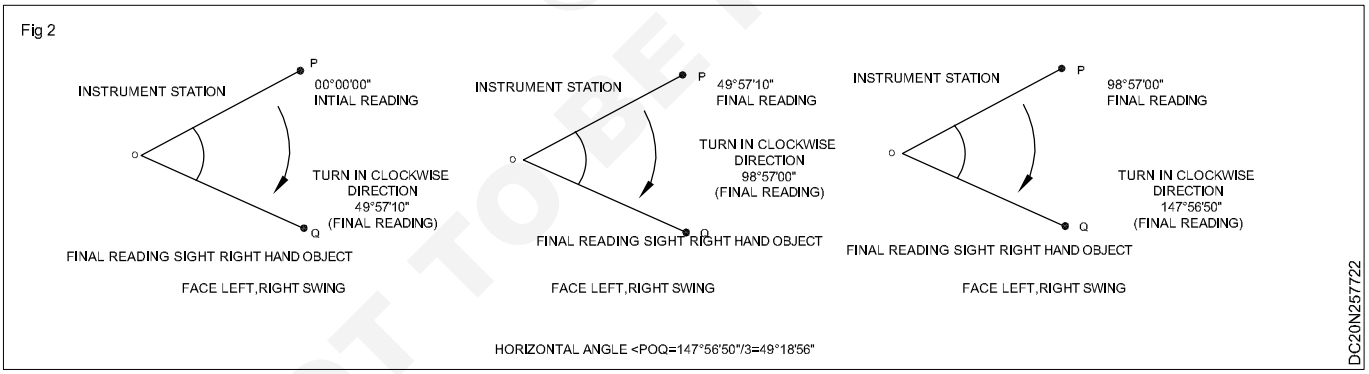
No. of repetitions = 3

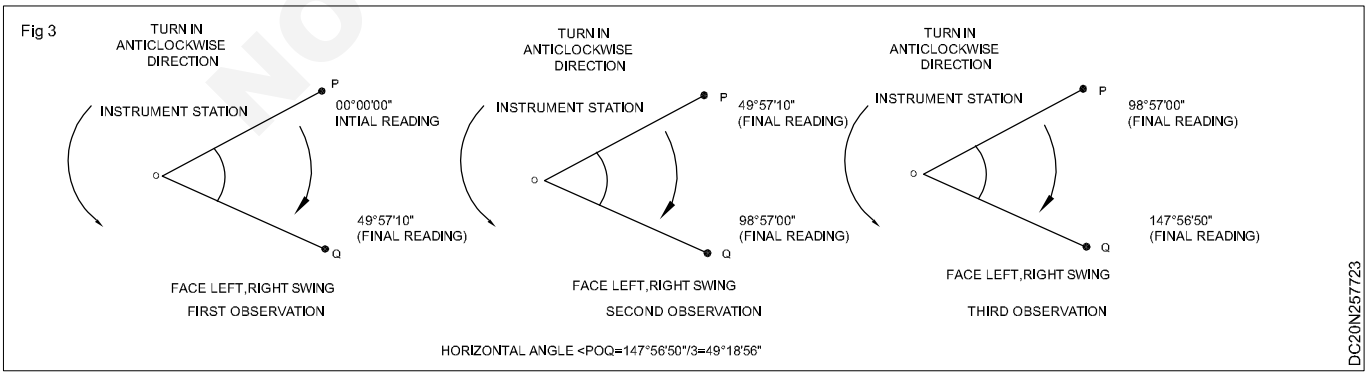
= ∠147º 56’50” is the angle after 3 repetitions.

Means of two observations is the final angle =

$$\frac{\angle 49°1856 + \angle\ 49°\ 18\ 56}{2} = \angle 49°18\,56$$

$$\angle \text{POO} = \angle 4\,9°18'\,56'$$





© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

थियोडोलाइट - क्षैतिज कोण को मापने की रिट्रेशन विधि (Theodolite - measuring horizontal angle - reiteration method)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **रिट्रेशन विधि की व्याख्या करें**
- **याद रखने के लिए चीजों को इंगित करें**
- **क्षितिज त्रुटि को बंद करने की जाँच करें और समायोजित करें।**

रिट्रेशन विधि (Reiteration Method): यह विधि एक ही स्टेशन बिंदु से कई क्षैतिज कोणों को ठीक-ठीक मापने के लिए उपयोगी है। मान लीजिए किसी स्टेशन 'O' से कोण' POQ, QOR, ROS और SOP को मापा जाना है। वर्नियर A, 00°00'00" सेट करने के बाद, प्रारंभिक स्टेशन P को देखें। ऊपरी क्लैंप और स्विंग टेलीस्कोप को दक्षिणावर्त (बाएं स्विंग) अनलॉक करें और स्टेशनों Q, R और S को क्रमिक रूप से विभाजित करें और कोणों को सटीक रूप से मापें। इसे सही ढंग से सारणीबद्ध करें। अंत में प्रारंभिक स्टेशन P को देखकर क्षितिज को बंद करें। क्षितिज को बंद करते समय (अंतिम स्टेशन और पहले स्टेशन के बीच का कोण), अंतिम रीडिंग प्रारंभिक रीडिंग के समान होनी चाहिए। यदि बड़ी विसंगति पाई जाती है, तो पूरा काम दोहराया जाना चाहिए।

उपकरण का फेस बदलें और दूरबीन को वामावर्त घुमाएँ (दायाँ स्विंग) और स्टेशनों को द्विभाजित करें। कोणों को सटीक रूप से मापें और उन्हें सारणीबद्ध करें।

POR में से POQ घटाकर QOR ज्ञात कीजिए। इस प्रकार दोनों फलक प्रेक्षणों के लिए शेष तीन कोणों को अलग-अलग निर्धारित करें। दो फलक प्रेक्षणों का औसत आवश्यक कोण है। सभी चार कोणों का योग यह जांचने के लिए कि योग 360° है या नहीं। यदि त्रुटि छोटी है तो इसे सभी कोणों में समान रूप से वितरित किया जाता है और सही कोण प्राप्त किए जाते हैं।

रीडिंग का 'N' सेट लेकर और प्रेक्षणों का औसत लेकर अधिक सटीकता प्राप्त की जा सकती है।

याद रखने योग्य तथ्य (Points to Remember)

1 प्रारंभिक स्टेशन को देखने के बाद स्टेशनों को द्विभाजित करते समय केवल ऊपरी क्लैंप स्क्रू और उसके स्पर्शरेखा का उपयोग करें।

2 फेस लेफ्ट ऑब्जर्वेशन के लिए टेलिस्कोप को क्लॉकवाइज घुमाएं और फेस राइट ऑब्जर्वेशन के लिए टेलिस्कोप को वामावर्त घुमाएं।

3 सम्मुख दायीं ओर प्रेक्षण को ध्यानपूर्वक सारणीबद्ध करें क्योंकि अंतिम स्टेशन पहले समद्विभाजित करेगा।

4 क्षितिज को बंद करने के लिए माध्य कोणों की जाँच की जाती है।

5 कोण क्षैतिज समापन के लिए जाँच और समायोजन के बाद सही कोण होते हैं (यदि कोई विसंगति पाई जाती है)।

ऊर्ध्वाधर कोण मापना (Measuring vertical angle)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ऊर्ध्वाधर कोण को परिभाषित करें**
- **उन्नयन कोण और अवनमन कोण में अंतर करें**
- **ऊर्ध्वाधर कोण को मापने का तरीका बताएं।**

लंबवत कोण का मापन (Measurement of Vertical Angle): एक ऊर्ध्वाधर कोण को ऊर्ध्वाधर समतल में एक स्टेशन पर दृष्टि की रेखा और एक क्षैतिज रेखा के बीच के कोण के रूप में परिभाषित किया जाता है।

यदि मापा गया कोण क्षैतिज रेखा से ऊपर है, तो इसे उन्नयन कोण कहा जाता है। उन्नयन कोण एक धनात्मक कोण है (+)

यदि मापा गया कोण क्षैतिज रेखा के नीचे हो तो इसे कोण अवनमन कहते हैं। अवनमन कोण ऋणात्मक कोण (-) होता है।

ऊर्ध्वाधर कोण को मापने की विधि प्रयुक्त उपकरण के प्रकार के अनुसार भिन्न होती है। इंजीनियर का पारगमन क्षैतिज रेखा के संबंध में ऊर्ध्वाधर कोण को मापता है। इलेक्ट्रॉनिक थियोडोलाइट क्षैतिज रेखा के संबंध में या आंचल के संबंध में ऊर्ध्वाधर कोण को माप सकते हैं।

स्टेशन पर उपकरण स्थापित करें। सभी अस्थायी समायोजन करें। टेलिस्कोप की सभी पोजीशन के लिए एल्टीट्यूड बबल अपने रन ऑफ सेंटर पर सेट है। ऐसा करने के लिए दिए गए चरणों का पालन करें।

1 उपकरण को इस प्रकार घुमाएं कि ऊंचाई का बुलबुला किन्हीं दो फुट स्क्रू को मिलाने वाली रेखा के समानांतर हो।

2 लेवलिंग स्क्रू को अंदर की ओर या दोनों बाहर की ओर घुमाकर बुलबुले को उसके रन के केंद्र में लाएं।

3 टेलीस्कोप को 90° से घुमाएँ ताकि ऊँचाई बुलबुला 1 ऊपर के दो लेवलिंग स्क्रू को मिलाने वाली रेखा के लंबवत हो तीसरे पैर के पेंच पर बबल टेबल

4 तीसरे स्क्रू को घुमाकर ऊंचाई लेवल के बुलबुले को फिर से उसके रन के केंद्र में लाएं।

5 टेलीस्कोप को 90° से पीछे की ओर मोड़ें ताकि ऊंचाई का लेवल पहले दो स्क्रू से दूसरा हो।

6 उपरोक्त चरणों को तब तक दोहराएं जब तक कि ऊंचाई का बुलबुला दोनों स्थितियों में केंद्रीय न हो जाए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

7 यदि उपकरण स्थायी समायोजन में है तो बुलबुला केंद्रीय रहेगा।

जिस वस्तु के लिए ऊर्ध्वाधर कोण की आवश्यकता होती है वह है ऊर्ध्वाधर क्लैंपिंग स्क्रू और उसके स्पर्शरेखा स्क्रू का उपयोग करके द्विभाजित किया गया। ऊर्ध्वाधर वृत्त पर पठन अब पढ़ा जाता है। उपकरण का चेहरा बदलें और दूसरा रीडिंग लें। रीडिंग का माध्य ऊर्ध्वाधर कोण है।

याद रखने योग्य तथ्य (Point to remember)

1 वर्नियर C और वर्नियर D को ध्यानपूर्वक पढ़ें (Fig 1)

2 कोणों के चिन्हों को बहुत सावधानी से नोट करना चाहिए।

उपकरण के समायोजन में होने वाली त्रुटियों को समाप्त करने या कम करने के लिए दोनों फेस रीडिंग ली जानी चाहिए।

Angle of elevation, <POP' = + 09º57'10" (Fig 2)

Angle of depression, <POP' = - 09º57'10

Included vertical angle, <POP" = <POP' +<POP"= 19º54'20"

Fig 1

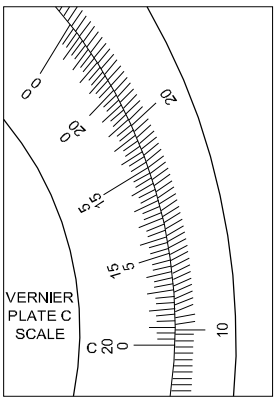
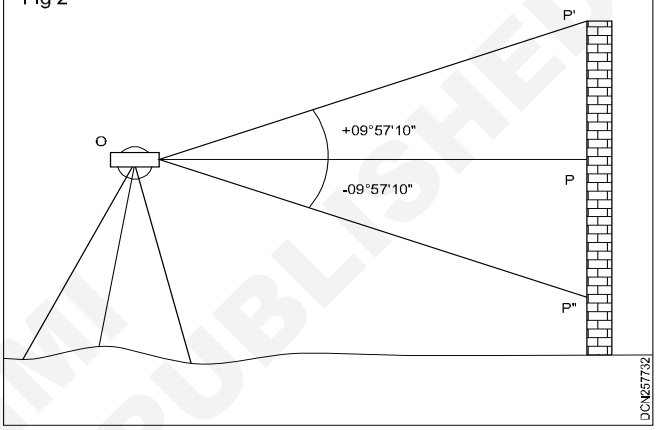


Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऊर्ध्वाधर कोण को मापने कर रीडिंग दर्ज करने के लिए तालिका (Table for entering readings to measure vertical angle)

Instru-ment	Sight To	Face left Right Swing									Face Right Left Swing												Average Horizontal Angle			Rough Sketch
		A			B		Mean			No of Repetitions	Horizontal Angle			A			B		Mean			No of Repetitions	Horizontal Angle					
		0	‘	‘’	‘	‘’	0	‘	‘’		0	‘	‘’	0	‘	‘’	‘	‘’	0	‘	‘’		0	‘	‘’	0	‘	‘’	

Instrument at	Sight to	Face Left												Left Right										Average Vertical Angle			Rough Sketch
		C			D		Mean			No. of Repetitions	Vertical Angle			C			D		Mean			No. of Repetitions	Vertical Angle					
		0	'	"	'	"	0	'	'																			
0	P	00	00	00	00	00	00	00	00		00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00			00	00	00	00	00	00	
0	P	+09	57	20	57	00	+09	57	10	1	+09	57	10	+09	57	00	56	40	+09	56	56	1		+09	56	50	+09	57	00	
0	P	-09	57	20	57	00	-09	57	10		-09	57	10	-09	57	00	56	40	-09	56	56			-09	56	50	-09	57	00	

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

विक्षेपण कोण और प्रत्यक्ष कोण (Deflection angle & Direct angle)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

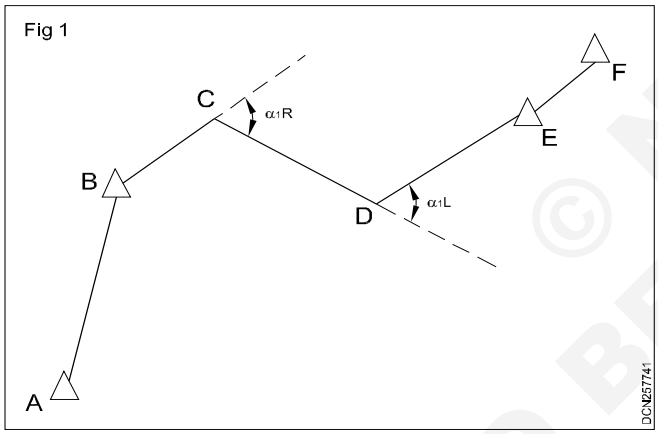
- **विक्षेपण कोण बताएं**
- **दाएँ विक्षेपण कोण और बाएँ विक्षेपण कोण में अंतर बताएं**
- **प्रत्यक्ष कोण बताएं**
- **विक्षेपण कोणों और प्रत्यक्ष कोणों में अंतर बताएं।**

थियोडोलाइट का उपयोग क्षेत्र में विभिन्न प्रकार के कार्यों के लिए किया जाता है। विक्षेपण कोण को मापना, सीधा कोण, एक रेखा को लंबा करना, एक सीधी रेखा को चलाना उनमें से कुछ हैं। थियोडोलाइट का उपयोग करने वाली संक्रियाओं को आगामी पाठों में समझाया गया है।

क्षैतिज कोण को शर्तों के आधार पर पहले बताई गई 3 विधियों में से किसी एक द्वारा मापा जा सकता है।

विक्षेपण कोण (Deflection angle): पिछली रेखा और अगली रेखा के बीच के कोण को विक्षेपण कोण कहते हैं। विक्षेपण कोण 00 और 1800 के बीच भिन्न होता है। इस प्रकार के कोण खुले ट्रैवर्सिंग में बहुत उपयोगी होते हैं। राजमार्गों, रेलवे, नहरों आदि का ऐसा संरेखण।

दायां विक्षेपण और बायां विक्षेपण कोण (Right deflection and left deflection angle)(Fig 1)



दक्षिणावर्त दिशा में मापे गए कोण को समकोण कहते हैं।

वामावर्त दिशा में मापा गया कोण बायां विक्षेपण कोण कहलाता है।

विक्षेपण कोणों का मापन पिछले स्टेशन पर एक वर्नियर पर शून्य रीडिंग के साथ एक बैकसाइट लेकर किया जाता है। फिर दूरबीन को स्थानांतरित किया जाता है और जैसा भी मामला हो, दक्षिणावर्त या वामावर्त घुमाया जाता है।

बार-बार रीडिंग लेने से मूल्यों की सटीकता में सुधार किया जा सकता है। ज्ञात रेखाओं से अज़ीमुथ की गणना करके बंद कोण की जाँच की जाती है (उपरोक्त आकृति में AB और EF)

याद रखने योग्य तथ्य (Points to remember)

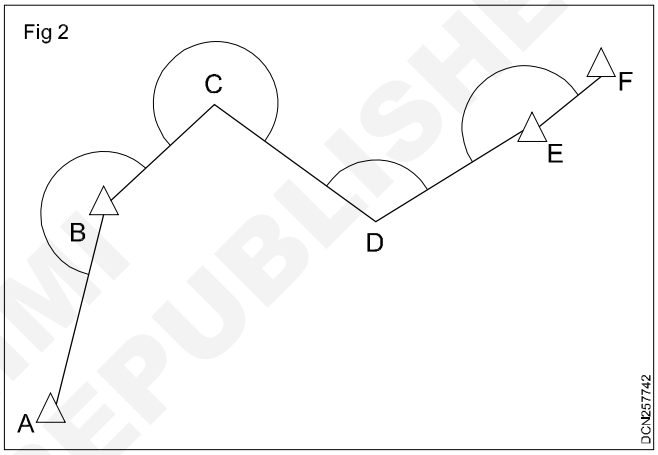
1 समकोण विक्षेपण कोण ही कोण का मान होता है।

2 पैमाने पर 360^0 से घटाया गया कोण बाएँ विक्षेपण कोण का मान होता है।

3 विक्षेपण कोण का संख्यात्मक मान हमेशा 'R' या 'L' के बाद होना चाहिए। R दाएँ विक्षेपण कोण के लिए है और L बाएँ विक्षेपण कोण के लिए है।

4 एक ट्रैवर्स लाइन के दिकमान को मापें, यदि ट्रैवर्स के लिए कोई ज्ञात निर्देशांक नहीं है।

प्रत्यक्ष कोण (Direct Angles)(Fig 2)



बैकसाइट से पिछली लाइन तक दक्षिणावर्त मापे गए कोणों को समकोण या प्रत्यक्ष कोण कहा जाता है। प्रत्यक्ष कोण 0^0 और 360^0 के बीच भिन्न होते हैं। इस प्रकार के कोण खुले ट्रैवर्स और बंद दोनों में बहुत उपयोगी होते हैं।

बार-बार रीडिंग लेने से मूल्यों की सटीकता में सुधार किया जा सकता है। ज्ञात रेखाओं से अज़ीमुथ की गणना करके कोणीय बंद की जाँच की जाती है (निम्न चित्र में AB और EF)।

याद दिलाने के संकेत

1 घुमाव हमेशा पीछे की ओर से दक्षिणावर्त होना चाहिए।

2 एक ट्रैवर्स, लाइन के दिकमान को मापें, यदि ट्रैवर्स के लिए कोई ज्ञात निर्देशांक नहीं है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ट्रैवर्स का वर्गीकरण (Classification of traverse)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- प्रयुक्त उपकरणों के आधार पर ट्रैवर्स को वर्गीकृत करें
- ट्रैवर्सिंग की विधि समझाएं
- थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग में ट्रैवर्स लंबाई को मापने का तरीका बताएं
- थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग में अनुप्रस्थ कोण को मापने की व्याख्या करें।

उपयोग किए गए उपकरणों के आधार पर ट्रैवर्स का वर्गीकरण :

- चेन ट्रैवर्सिंग (Chain traversing)
- कम्पास ट्रैवर्सिंग (Compass traversing)
- प्लेन टेबल ट्रैवर्सिंग (Plane table traversing)
- थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग (Theodolite traversing)

ट्रैवर्सिंग के तरीके (Methods of traversing): एक ट्रैवर्स को उपकरण के आधार पर कई तरीकों से चलाया जा सकता है। नियोजित उपकरणों के आधार पर ट्रैवर्स का वर्गीकरण और ट्रैवर्स को चलाने की विधि और नीचे समझाया गया है।

चेन ट्रैवर्सिंग (Chain Traversing): इस विधि में पूरा काम एक चेन या टेप से किया जाता है और कोई कोण मापने वाला उपकरण नहीं लगाया जाता है। रेखाओं की दिशाएँ केवल रैखिक मापों द्वारा निर्धारित की जाती हैं। श्रृंखला कोण लेकर रेखाओं की दिशा निर्धारित की जाती है।

चेन कोण आमतौर पर त्रुटियों के लिए उत्तरदायी होते हैं क्योंकि कोणों की माप की सटीकता, टाई की दूरी को मापने में प्राप्त सटीकता के समानुपाती होती है।

कम्पास ट्रैवर्सिंग (Compass traversing): जब दिशाओं को ठीक करने के लिए कम्पास का उपयोग किया जाता है, तो ट्रैवर्स को कंपास ट्रैवर्सिंग कहा जाता है। कम्पास सर्वेक्षण मॉड्यूल में विधि पहले ही बताई जा चुकी है।

प्लेन टेबल ट्रैवर्सिंग (Plane table traversing): प्लेन टेबल का उपयोग करके ट्रैवर्सिंग को प्लेन टेबल ट्रैवर्सिंग कहा जाता है। प्लेन टेबल सर्वेइंग मॉड्यूल में विधि पहले से ही बताई गई है।

थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग (Theodolite Traversing): ट्रैवर्स की विधि में, थियोडोलाइट का उपयोग आमतौर पर क्षैतिज नियंत्रण प्रणाली प्रदान करने के लिए किया जाता है।

थियोडोलाइट ट्रैवर्स लंबाई का मापन (Measurement of theodolite traverse lengths): आवश्यक सटीकता के आधार पर, लंबाई को निम्न द्वारा मापा जा सकता है:

- जंजीर (Chaining)
- टेप करना (Taping)
- टैकोमेट्री (Tacheometry) या,
- EDM उपकरण (EDM equipment)

अधिक सटीकता के लिए, लंबाई दोनों दिशाओं में मापी जाती है और औसत मान लिया जाता है।

छोड़े गए मापों की गणना (Calculation omitted measurements)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **छोड़े गए माप का वर्णन करें**
- **छोड़े गए मापों के वर्गीकरण को सूचीबद्ध करें और समझाएं।**

एक बंद ट्रैवर्स में, सभी ट्रैवर्स लाइनों की लंबाई और बेयरिंग को मापा जाता है। हालांकि, कभी-कभी बाधाओं या चूक के कारण सभी माप लेना संभव नहीं हो पाता है। लेकिन ऐसे छोड़े गए मापों की गणना अप्रत्यक्ष रूप से की जा सकती है, बशर्ते अज्ञात मापों की संख्या दो से अधिक न हो।

जैसा कि हम जानते हैं, एक बंद ट्रैवर्स में, प्रस्थान का बीजगणितीय योग और अक्षांशों का बीजगणितीय योग शून्य होता है, अर्थात SL और SD शून्य के बराबर हैं। इस शर्त से यह निकला है कि,

अनुप्रस्थ रेखा की लंबाई = $\sqrt{L^2 + D^2}$

अनुप्रस्थ रेखा का रेड्यूजड बियरिंग = tan-1 (D/L)

छोड़े गए मापों को निम्नलिखित मामलों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

1 लंबाई या दिकमान या दोनों लाइन छोड़े गए।

2 एक पंक्ति की लंबाई और एक आसन्न रेखा के दिकमान को छोड़ दिया गया।

3 दो आसन्न रेखाओं की लंबाई छोड़ी गई।

4 दो आसन्न रेखाओं के बियरिंग्स छोड़े गए।

लम्बाई या बेयरिंग या दोनों लाइन का लोप (Length or bearing or both of a line omitted): मान लीजिए कि ABCDFA एक ट्रैवर्स प्लान है, एक इमारत के कारण, प्रत्येक स्टेशन पर लंबाई और सम्मिलित कोण देखे जाते हैं। जैसा कि हम जानते हैं कि ट्रैवर्स के सभी पक्षों के अक्षांश और प्रस्थान संतुलित होते हैं, बशर्ते यह एक बंद ट्रैवर्स हो। यदि नहीं, तो शेष राशि समापन त्रुटि का अक्षांश और प्रस्थान है। DE को छोड़कर अन्य सभी पक्षों के अक्षांशों और प्रस्थानों का योग करें। इसे SL 'और SD' होने दें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

तब DE की लंबाई = $\sqrt{\left(\sum L^2 + \sum D^2\right)}$

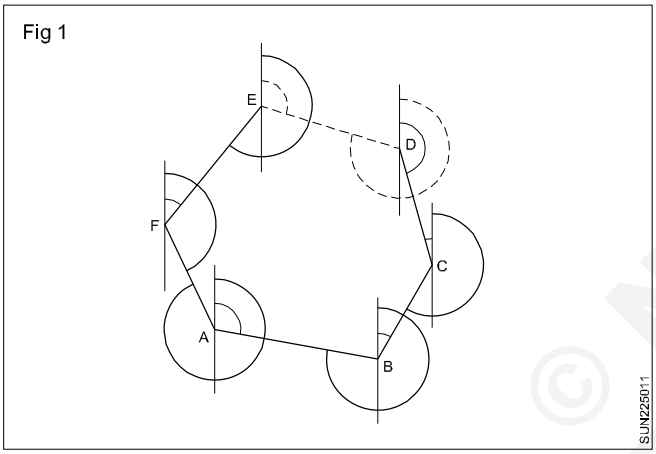
और DE की दिशा, tan = ΣD′/ΣL′

अभ्यास : एक बंद ट्रैवर्स ABCD के लिए निम्नलिखित डेटा प्राप्त किया गया था जो वामावर्त दिशा में चलाया गया था।

Line	Length (m)	Bearing	Included Angle
AB	150	30°	<A=110°
BC	120		<B=63°
CD	250		<C=130°
DA	120		<D=53°

समापन त्रुटि का निर्धारण करें।

Fig 1. छोड़े गए माप: लंबाई या दिकमान या छोड़ी गई रेखा दोनों।



हल : The sum of the observed interior angles of the traverse is <A +<B+<C +<D = 110° +63°+130°+53° = 356°.

Theoretical sum = (2n-4) x 90°, n=4, so (2x4) x 90° = 360°.

Error is 356° -360° = 4°

Correction = +4°

सभी कोणों पर समान रूप से सुधारों को लागू करना (4°/4) = +1°.

<A = 110° +1° = 111°

<B = 63° +1° = 64°

<C =130° +1° = 131°

<D = 53° +1° = 54°

= 360°

AB का दिकमान = 30°

AB का पश्च दिकमान = 180°+30° = 210°

<B = 64°

BC का दिकमान = 210° +64°= 274°

BC का पश्च दिकमान = 274° - 180° = 94°

<C = 131°

CD का दिकमान = 94° + 131° = 225°

CD का दिकमान = 225° - 180° = 45°

<D = 54°

DA का दिकमान = 45° + 54° = 99°

इसलिए closing error = $\sqrt{(12.65)^2 + (0.33)^2} = 12.65\,m$

Line	Length (m)	Bearing	Included Angle	Corrected Angle	FB	RB	Latitude		Departure	
							N (+)	S (-)	E (+)	W (-)
AB	115	30°	<A=110°	<A=111°		30°	N 30°E	99.59		57.5
BC	50		<B=63°	<B=64°	274°	N 86°W	3.48			49.87
CD	150		<C=130°	<C=131°	225°	S 45°W	106.06			106.06
DA	100		<D=53°	<D=54°	99°	N 81°E	15.64		98.76	
							118.71	106.06	156.26	155.93
							+12.65		+0.33	

एक लाइन की लंबाई और एक आसन्न लाइन के बेयरिंग को छोड़ दिया गया है: ट्रैवर्स ABCDEF में, ED की लंबाई और FE की बेयरिंग अज्ञात है।

यदि D और F को मिला दिया जाता है, तो हमें एक बंद ट्रैवर्स ABCDEF मिलेगा जिसमें DF, L_{df} की लंबाई और दिकमान की गणना सूत्र का उपयोग करके की जा सकती है।

$\sqrt{\left(\sum L^2 + \sum D^2\right)}$ and tan = $\sum D,' / \sum L'$

DE और DF के दिकमान से, कोण FDE की गणना करें। त्रिभुज में FDF, $L_{fe'}$ L_{df} और कोण D ज्ञात हैं।

<f = 180° - (<d+<e)

$$\frac{EF}{\text{Sin FDE}} = \frac{DE}{\text{Sin DFE}} = \frac{DF}{\text{Sin FED}}$$

$$\frac{L_{ef}}{\text{Sin FDE}} = \frac{L_{de}}{\text{Sin DFE}} = \frac{L_{df}}{\text{Sin FED}}$$

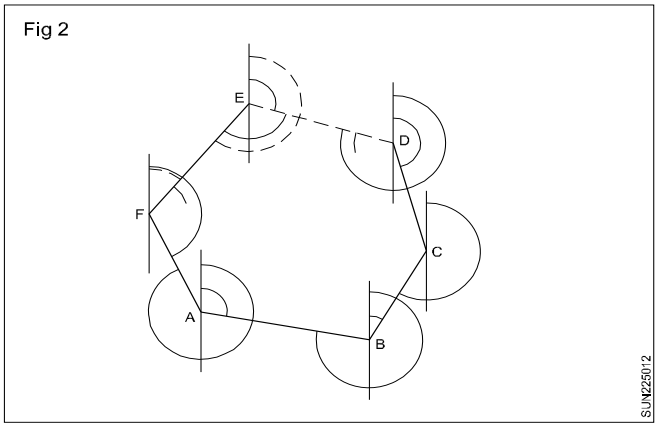
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इसलिए < e = $\sin^{-1}$ [(L_{df} X (sin d / L_{ef}]

Lde = (Lef / sin d) x sin f शामिल कोणों और बेयरिंग के ज्ञात मानों से, अज्ञात बियरिंग्स की गणना की जा सकती है।

एक लाइन की लंबाई और आसन्न लाइन के बेयरिंग को छोड़ दिया गया। (Fig 2)

Fig 2



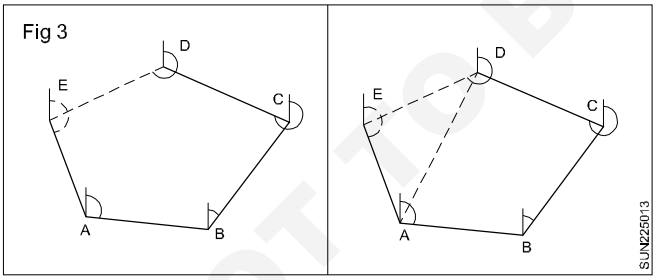
अभ्यास (Exercise)

निम्नलिखित डेटा एक बंद ट्रैवर्स ABCDEA के अपूर्ण अवलोकन दिखाता है। लापता डेटा का निर्धारण करें।

Line	Length(m)	Bearing
AB	400	100°00’00”
BC	600	30°00’00”
CD	580	30°00’00”
DE	-	245°00’00”
EA	592.07	-

समाधान (Solution)(Fig 3, 4)

Fig 3



Line	Length(m)	Bearing	RB
AB	400	100°00’00”	S80°00’00” E
BC	600	30°00’00”	N30°00’00” E
CD	580	30°00’00”	N60°00’00” W
DE	-	245°00’00”	S65°00’00” W
EA	592.07	-	-

रेखा DA को मिलाइए और एक बंद पथ ABCDA बनाइए।

B के क्रमिक निर्देशांक

Latitude = 400 x Cos 80°00’00” = +69.459 m

Departure = 400 x Sin 80°00’00” = +393.923 m

C के क्रमिक निर्देशांक

Latitude = 400 x Cos 30°00’00” = +290.615 m

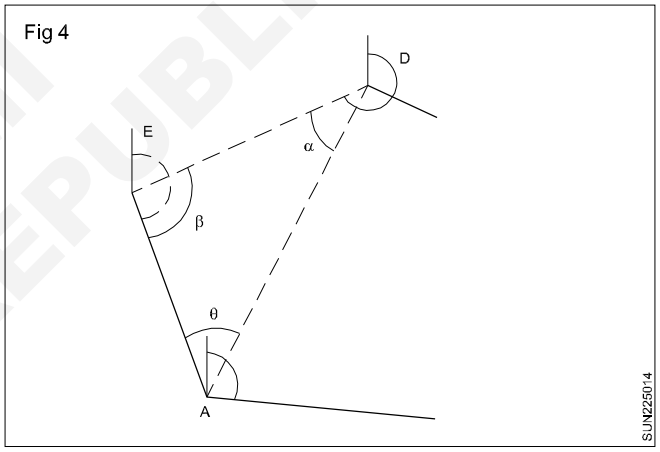
Departure = 600 x Sin 30°00’00” = +300.000 m

D के क्रमिक निर्देशांक

Latitude = 580 x Cos 60°00’00” = +290.00 m

Departure = 580 x Sin 60°00’00” = -502.294 m

Fig 4



Line	Length (m)	RB	Latitude (m)		Departure (m)	
			N (+)	S (-)	E (+)	W (-) s
AB	400	S80°00’00”E		69.459	393.923	
BC	600	N30°00’00” E	519.615		300.000	
CD	580	N60°00’00” W	290.000		502.294	
Total			809.615	69.459	693.923	502.294
Σ			+740.156		+191.629	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ΣL = L_{DA} + (+740.156) = 0

इसलिए L_{DA} = 740.156 m

ΣD = D_{DA} (+191.629)m

DA की लम्बाई = $\sqrt{(+740.156^2 + 191.629^2)}$

= 764.56 m

DA का दिकमान = $\tan^{-1}$ (191.629/740.156) = 14°30'55" (S-W quadrant) - Quadrant from the sign of L_{DA} and D_{DA} WCB of DA = 194°30'55''. इसलिए, AD का दिकमान = 14°30'55".

अब त्रिभुज Δ ADE में

$$\frac{DE}{Sin\,\theta} = \frac{AD}{Sin\,\beta} = \frac{AE}{Sin\,\alpha}$$

α = DE का दिकमान - DA का दिकमान

245°00'00" - 194°30'55" = 50°29'05''

त्रिभुज Δ ADE से, हमें प्राप्त होता है,

β= Sin^{-1} (AD/AE) x Sin α = (764.56/592.07) Sin 50°29'05" = 85°00'26"

θ =180°00'00" - (α+β) = 180°00'00" - (50°29'05" + 85°00'26") = 44°30'29"

DE = AD (Sin θ/ Sinβ) = 764.56 x (Sin 44°30'29" / Sin 85°00'26") = 538.00 m

ED का दिकमान = DE का दिकमान - 180°00'00" = 245°00'00" -180°00'00" = 65°00'00"

ED का दिकमान = ED का दिकमान + < β = 65°00'00" + 85°00'26" = 150°00'26"

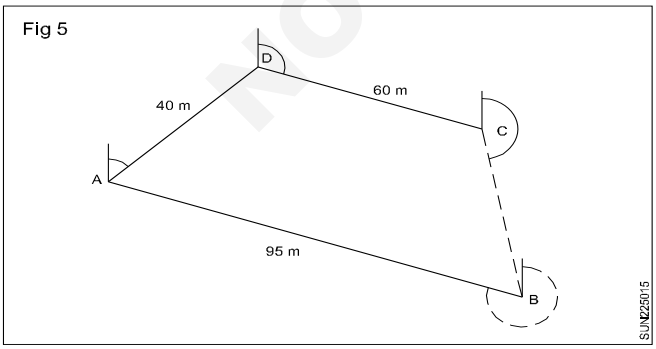
अभ्यास

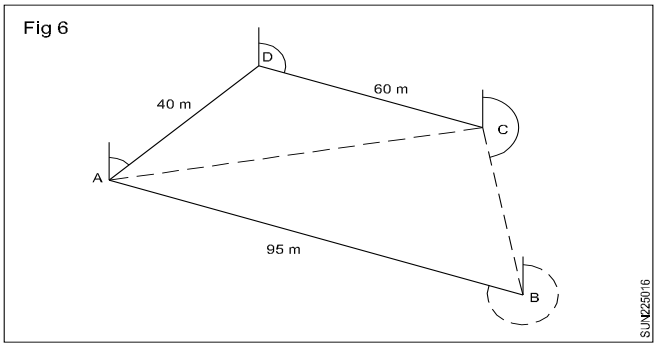
एक बंद ट्रैवर्स ABCD चलाते समय निम्नलिखित डेटा एकत्र किए गए थे। लापता डेटा का निर्धारण करें।

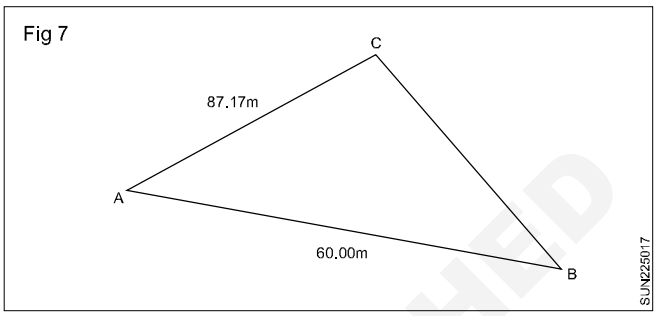
समाधान (Fig 5,6,7)

Join AC

Line	Length (m)	WCB	RB
AD	40	50°	N50°E
DC	60	110°	S70°E







Line	Latitude		Departure	
	N (+)	S(-)	E (+)	W (-)
AD	25.7115	-	30.6417	-
DC	-	20.5212	56.3815	-
Total	25.711	20.5212	87.024	0.000
Σ	+5.1903		+87.024	

ΣL = L_{CA} + (+5.190) = 0

इसलिए L_{CA} = 5.190 m

ΣD = D_{CA} (+62.024) = 0

इसलिए D_{CA} = 87.024 m

CA की लम्बाई = $\sqrt{(-5.190^2 + 87.024^2)}$ = 87.17.17 m

CA का दिकमान = tan -1 (87.024/5.190) = 86°35'13" (S-W quadrant) - Quadrant from the sign of LCA and DCA WCB of CA = 266°35'13". इसलिए, AC का दिकमान = 86°35'13"

$$\frac{AC}{Sin\,ABC} = \frac{BC}{Sin\,CAB} = \frac{AB}{Sin\,ACB}$$

(AC/Sin <B) = (BC/Sin<A) = (AB/Sin <C)

(AC/Sin <B) = (AB/Sin <C)

(87.17/Som<B) = (AB/Sin <C)

<A = AB का दिकमान - AC का दिकमान

= 108°47'00" - 86°35'13" = 22°11'47"

(87.17/Sin <B) = (60.00/Sin 116°35'13")

<B = Sin^{-1} (60.00/87.17) x Sin 115°13'00")

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

=38°30’53”

<C=180°00’00” - (22°11’47” + 38°30’53”)

= 119°17’20”

CB का दिकमान = CA का दिकमान - <C = 266°35’13” - 119°17’20” = 147°17’53”

BC का दिकमान = 147°17’53 + 180°00’00” = 327°17’53”

(BC/Sin <A) = (AB/Sn <C)

BC = AB (Sin <A/Sin <C)

= 60 x (Sin 22°11’47” /Sin 119°17’20”)

=26.12 m

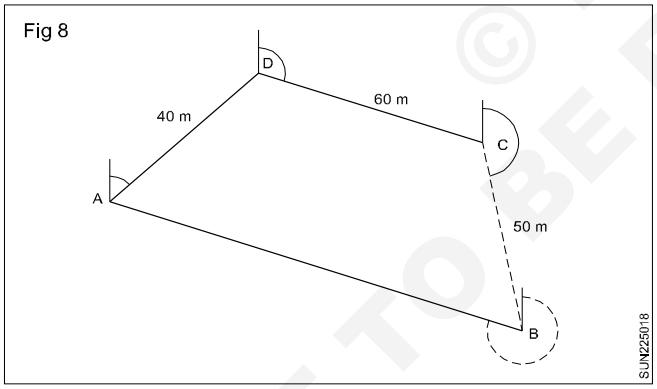
अभ्यास

एक ट्रैवर्स ABCD चलाया जाना था लेकिन स्टेशन A और B के बीच एक बाधा के कारण लाइन AB की लंबाई और दिशा को मापना संभव नहीं था। निम्नलिखित अवलोकन किए गए हैं।

Line	Length (m)	WCB
AD	40	50°
DC	60	110°
CB	50	150°

छोड़े गए पक्ष की दिशाओं की लंबाई निर्धारित करें।

समाधान (Fig 8)



Line	Length (m)	WCB	RB
AD	40	50°	N50°E
DC	60	110°	S70°E
CB	50	150°	S30°E

D के क्रमिक निर्देशांक

Latitude of D = 40 x Cos 50° = +25.7115

Departure of D = 40 x Sin 50° = + 30.6417

C के क्रमिक निर्देशांक

Latitude of C = 60 x Cos 70° = -20.5212

Departure of C = 60 x Sin 70° = +56.3815

B के क्रमिक निर्देशांक

Latitude of B = 50 x Cos 30° = -43.3012

Departure of B = 50 x Sin 30° = +25.0000

Line	Latitude (m)		Departure (m)	
	N (+)	S (-)	E (+)	W (-)
AD	25.7115	-	30.6417	-
DC	-	20.5212	56.3815	-
CB	-	43.3012	25.0000	-
BA	-	-	-	-
Total	25.711	63.822	112.0232	0.000
Σ	-38.111		+112.023	

$\Sigma L = L_{BA} + (-38.111) = 0$

इसलिए L_{BA} = +38.111 m,or l_{BA} x Cos θ = +38.111 m

$\Sigma D = D_{BA} (+112.023) = 0$

इसलिए D_{BA} = 87.024 m, or l_{BA} x Sin θ = -87.024 m

Length of BA = $\sqrt{(-38.111^2 + 112.023^2)} = 118.33$ m

Bearing of BA = tan -1 (112.023/38.111) = 71°12’40” (N-W quadrant) - Quadrant from the sign of L_{BA} and D_{BA} WCB of BA = 288°47’20”. इसलिए, Bearing of AB = 108°47’20”

दो आसन्न रेखाओं की लंबाई छोड़ी गई

आइए मान लें कि लंबाई DE और EF को मापा नहीं जा सकता है।

यदि D और F को मिला दिया जाता है, तो हमें एक बंद ट्रैवर्स ABCDF मिलेगा जिसमें DF, Ldf की लंबाई और दिकमान की गणना सूत्र का उपयोग करके की जा सकती है $\sqrt{(\Sigma L,^2 + \Sigma D,^2)}$ and tan θ = ΣD’/ΣL’.

ज्या नियम द्वारा त्रिभुज DEF पर विचार करें

$$\frac{EF}{\text{Sin FDE}} = \frac{DE}{\text{Sin DFE}} = \frac{DF}{\text{Sin FED}}$$

$$\frac{L_{ef}}{\text{Sin FDE}} = \frac{L_{de}}{\text{Sin DFE}} = \frac{L_{df}}{\text{Sin FED}}$$

त्रिभुज DEF में तीनों भुजाओं का दिकमान और DF की लंबाई ज्ञात है। त्रिभुज की भुजाओं के ज्ञात बेयरिंग से हम त्रिभुज के सम्मिलित कोणों की गणना कर सकते हैं।

इसलिए

L_{de}= (L_{df}/Sin e) x sin f

L_{ef} = (L_{df} /sin e) x sin d

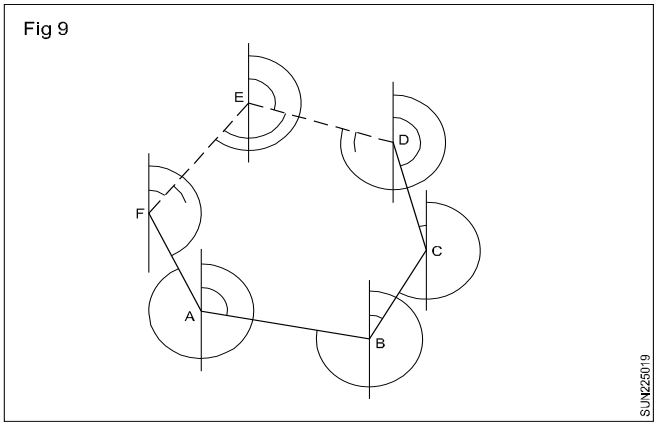
दो आसन्न रेखाओं की लंबाई छोड़ी गई।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभ्यास (Fig 9)

निम्नलिखित डेटा एक बंद ट्रैवर्स ABCDEA के अपूर्ण अवलोकन दिखाता है। लापता डेटा का निर्धारण करें।

Fig 9

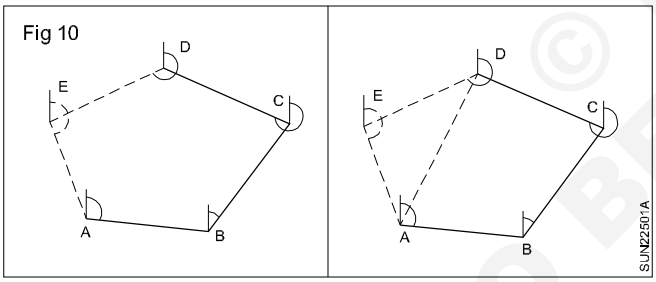


Line	Length (m)	Bearing
AB	400	100°00’00”
BC	600	30°00’00”
CD	580	30°00’00”
DE	-	245°00’00”
EA	-	150°00’00”

हल (Fig 10,11,12)

रेखा DA को मिलाइए और एक बंद पथ ABCDA बनाइए।

Fig 10



B के क्रमिक निर्देशांक

Latitude = 400 x Cos 80°00’00” = + 69.459 m

Departure = 400 x Sin 80°00’00” = + 393.923 m

Fig 11

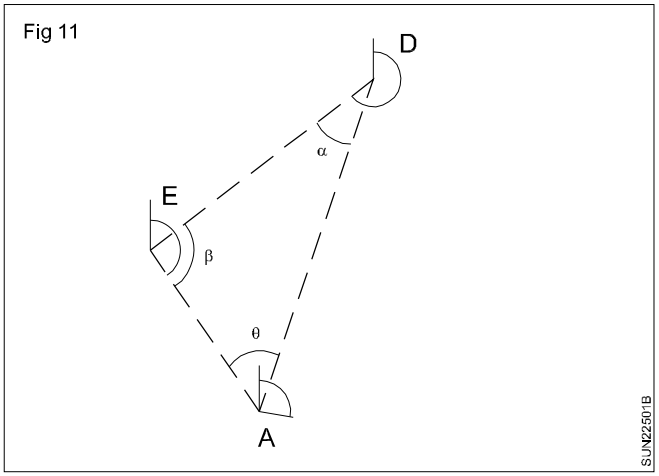
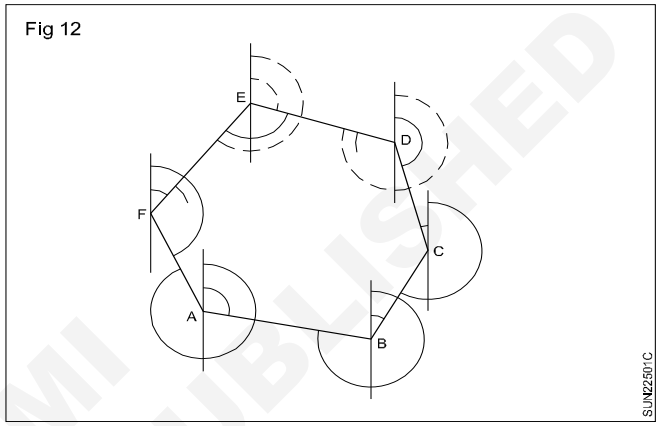


Fig 12



Line	Length (m)	Bearing	RB
AB	400	100°00’00”	S80°00’00” E
BC	600	30°00’00”	N30°00’00”E
CD	580	30°00’00”	N60°00’00” W
DE		245°00’00”	S65°00’00” W
EA		150°00’00”	S30°00’00” E

C के क्रमिक निर्देशांक

Latitude = 600 x Cos 30°00’00” = +519.615m

Departure = 600 x Sin 30°00’00” = +300.000m

D के क्रमिक निर्देशांक

Latitude = 580 x Cos 60°00’00” = +290.00 m

Departure = 580 x Sin 60°00’00” = -502.294 m

Line	Length (m)	RB	Latitude (m)		Departure (m)	
			N (+)	S (-)	E (+)	W (-) s
AB	400	S80°00’00”E		69.459	393.923	
BC	600	N30°00’00” E	519.615		300.000	
CD	580	N60°00’00” W	290.000			502.294
DE	-	N65°00’00” W		-		-
EA	-	N30°00’00” E		-	-	
Total		809.615	69.459	693.923	502.294	
Σ			+740.156		+191.629	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$\Sigma L = L_{DA} + (+740.156) = 0$

इसलिए L_{DA} = 740.156 m

$\Sigma D = D_{DA}$ (+191.629)m

इसलिए D_{DA} = 191.629 m

DA की लम्बाई = $\sqrt{(+740.156^2 + 191.629^2)}$

= 764.56 m

DA का दिकमान = $\tan^{-1}$ (191.629/740.156) = 14°30'55" (S-W चतुर्थांश) - Quadrant from the sign of L_{DA} and D_{DA} WCB of DA = 194°30'55''. इसलिए, AD का दिकमान= 14°30'55".

अब त्रिभुज Δ ADE में

α = DE का दिकमान - DA का दिकमान

245°00'00" - 194°30'55" = 50°29'05''

β= EA का दिकमान - DE का दिकमान

= 150°00'00" - (245°00'00" - 180°00'00") = 85°00'00"

θ = AD का दिकमान + 360°00'00" - (150°00'00" +180°00'00") = 44°30'55"

Check, $\alpha + \beta$ + = 50°29'05" +85°00'00" + 44°30'55" = 180°00'00"

त्रिभुज Δ ADE से, हमें प्राप्त होता है,

$$\frac{DE}{\sin\theta} = \frac{AD}{\sin\beta} \frac{AE}{\sin\alpha} =$$

DE = AD (Sin θ/ Sinβ) = 764.56 x (Sin 44°30'55" / Sin 85°00'00") = 538.08 m

AE = AD (Sin α/ Sinβ) = 764.56 x (Sin 50°29'05" / Sin 85°00'00") = 592.07 m

दो आसन्न रेखाओं के बियरिंग्स छोड़े गए

माना DE और EF के बेयरिंग माप नहीं सके। इन रेखाओं के बीयरिंगों को खोजने के लिए, डी और एफ जुड़ गए हैं, हमें एक बंद ट्रैवर्स ABCDएफ मिलेगा जिसमें डीएफ, एलडीएफ की लंबाई और दिकमान की गणना सूत्र का उपयोग करके की जा सकती है $\sqrt{(\Sigma L'^2 + \Sigma D'^2)}$ and tan $\theta = \Sigma D'/\Sigma L'$.

अब त्रिभुज DEF, सभी भुजाओं की लंबाई और DF की पट्टी ज्ञात है। हम सूत्र का उपयोग करके त्रिभुज DEF का क्षेत्रफल ज्ञात कर सकते हैं। $\sqrt{[(S(S-L_{ed})(S-L_{df})]}$

सूत्र का उपयोग करके भी क्षेत्रफल ज्ञात किया जा सकता है

A = (1/2) x L_{df} x L_{ef} x Sin f

A = (1/2) x L_{de} x L_{ef} x Sin e

A = (1/2) x L_{df} x L_{de} x Sin d

क्षेत्रफल ज्ञात करने के लिए दोनों समीकरणों को बराबर करने पर, हम प्राप्त करते हैं

f = Sin^{-1} [(2A) x (L_{df} x L_{ef})] radians

e = Sin^{-1} [(2A) x (L_{de} x L_{ef})] radians

d = Sin-1 [(2A) x (L_{df} x L_{de})] radians

अब, इनके साथ DE और EF के कोणों और बीयरिंगों की गणना की जा सकती है।

अभ्यास

निम्नलिखित डेटा एक बंद ट्रैवर्स ABCDEA के अपूर्ण अवलोकन दिखाता है, लापता डेटा निर्धारित करें।

Line	Length (m)	Bearing	RB
AB	400	100°00'00"	100°00'00"
BC	600	30°00'00"	30°00'00"
CD	580	30°00'00"	30°00'00"
DE	538.08	-	-
EA	592.07	-	-

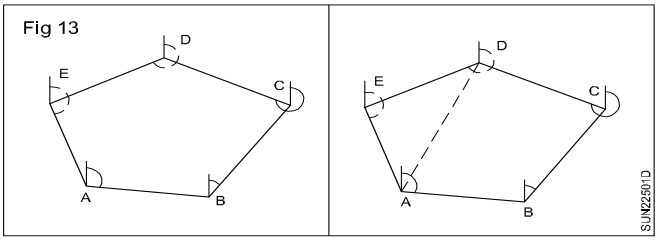
हल (Fig 13,14)

रेखा DA को मिलाइए और एक बंद पथ ABCDA बनाइए

Line	Length (m)	RB	Latitude (m)		Departure (m)	
			N (+)	S (-)	E (+)	W (-) s
AB	400	S80°00'00"E		69.459	393.923	
BC	600	N30°00'00" E	519.615		300.000	
CD	580	N60°00'00" W	290.000			502.294
Total			809.615	69.459	693.923	502.294
Σ	+740.156				+191.629	

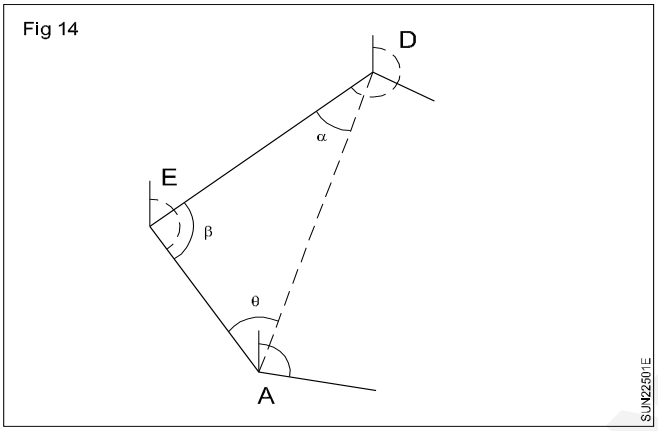
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 13



Line	Length (m)	Bearing	RB
AB	400	100°00’00”	S80°00’00” E
BC	600	30°00’00”	N30°00’00”E
CD	580	30°00’00”	N60°00’00” W
DE	538.08	-	-
EA	592.07	-	-

Fig 14



B के क्रमिक निर्देशांक

Latitude = 400 x Cos 80°00’00” = + 69.459 m

Departure = 400 x Sin 80°00’00” = + 393.923 m

C के क्रमिक निर्देशांक

Latitude = 600 x Cos 30°00’00” = +519.615m

Departure = 600 x Sin 30°00’00” = +300.000m

D के क्रमिक निर्देशांक

Latitude = 580 x Cos 60°00’00” = +290.00 m

Departure = 580 x Sin 60°00’00” = -502.294 m

$\Sigma L = L_{DA} + (+ 740.156) = 0$

इसलिए $L_{DA} = -740.156$ m

$\Sigma D = D_{DA} + (+ 191.629)$

इसलिए $D_{DA} = -191.629$ m

DA की लम्बाई $= \sqrt{(+740.156^2 + 191.629^2)}$

$= 764.56$ m

DA का दिकमान $= \tan^{-1}(191.629/740.156) = 14°30'55"$

(S - W quadrant) - Quadrant from the sign of L_{DA} and D_{DA} WCB of DA = 194°30′55". इसलिए, Bearing of AB = 14°30'55"

Area of the triangle, $A = \sqrt{S(S-AD)(S-DE)(S-EA}$

$= \sqrt{947.355 \times 182.795 \times 409.275 \times 355.285}$

$= 158684.52$ m^2

$\beta = \text{Sin}^{-1}(2A / (DE \times EA))$

$= \text{Sin}^{-1}(2 \times 158684.52 / (538.08 \times 592.07))$

$= 85°00'02"$

$\theta = \text{Sin}^{-1}(2A / (AD \times EA))$

$= \text{Sin}^{-1}(2 \times 158684.52 / (764.56 \times 592.07))$

$44°30'55"$

$\alpha = \text{Sin}^{-1}(2A / (AD \times ED))$

$= \text{Sin}^{-1}(2 \times 158684.52 / (764.56 \times 538.08))$

$50°29'02"$

Bearing of DE = Bearing of DA + $<\alpha = 194°30'55" + 50°29'0.2" = 244°59'57"$

Bearing of ED = 244°59′57" – 180°00′00" = 64°59'57"

Bearing of EA = Bearing of ED + $<\beta = 64°59'57" + 85°00'02" = 149°59'59"$

Bearing of AE = Bearing of EA + 180°00'00" = 329°59'59"

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI