सर्वेयर
(SURVEYOR)

NSQF स्तर - 4

1st वर्ष / Year

व्यवसाय सिद्धांत
(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 : सर्वेयर - प्रथम वर्ष - व्यवसाय सिद्धांत - (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-
: www.nimi.gov.in

प्रकाशनाधिकार © 2022 राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

प्रथम संस्करण : अगस्त 2023 प्रतियाँ : 250

Rs.250/-

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 उपयुक्त किया जा सकता है और ना ही प्रसारित किया जा सकता है ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्राक्कथन

भारत सरकार ने राष्ट्रीय कौशल विकास नीति के हिस्से के रूप में 2022 तक 30 करोड़ लोगों को कौशल प्रदान करने का एक महत्वाकांक्षी लक्ष्य निर्धारित किया है, जो हर चार भारतीयों में से एक है। औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (ITI) विशेष रूप से कुशल जनशक्ति प्रदान करने के मामले में इस प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इसे ध्यान में रखते हुए, और प्रशिक्षुओं को वर्तमान उद्योग प्रासंगिक कौशल प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए, आईटीआई पाठ्यक्रम को हाल ही में उद्योगों, उद्यमियों, शिक्षाविदों और आईटीआई के प्रतिनिधियों जैसे विभिन्न हितधारकों और मीडिया विकास समिति के सदस्यों की मदद से अद्यतन किया गया है।

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI), चेन्नई अब वार्षिक पैटर्न के तहत **कंस्ट्रक्शन** सेक्टर में **सर्वेयर प्रथम वर्ष - व्यवसाय सिद्धांत - NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022)** के लिए संशोधित पाठ्यक्रम के अनुरूप अनुदेशात्मक सामग्री लेकर आया है। NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) व्यवसाय सिद्धांत प्रशिक्षुओं को एक अंतर्राष्ट्रीय समकक्षता मानक प्राप्त करने में मदद करेगा जहां उनकी कौशल दक्षता और योग्यता को दुनिया भर में विधिवत मान्यता दी जाएगी और इससे पूर्व शिक्षा की मान्यता का दायरा भी बढ़ेगा । 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 इस अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज (IMP) से अधिकतम लाभ प्राप्त करेंगे और यह NIMI का प्रयास देश में व्यावसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए एक लंबा रास्ता तय करेगा।

प्रशिक्षण महानिदेशालय, NIMI के निदेशक, कर्मचारी तथा माध्यम विकास समिति के सदस्य इस प्रकाशन में प्रदत्त अपने योगदान हेतु अभिनंदन के पात्र है।

जय हिन्द !

अतुल कुमार तिवारी,*IAS*

सचिव

कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय,

भारत सरकार

जुलाई 2023

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 (IMP) के रूप में विकसित किया जाता है। एक IMP में, थ्योरी बुक, प्रैक्टिकल बुक, टेस्ट और असाइनमेंट बुक, इंस्ट्रक्टर गाइड, ऑडियो विजुअल (वॉल चार्ट और पारदर्शी चित्र) और अन्य सहायक सामग्री शामिल हैं।

प्रस्तुत व्यावसायिक सिद्धान्त पुस्तक प्रशिक्षु को सम्बन्धित ज्ञान देगी जिससे वह अपना कार्य कर सकेंगे। परीक्षण एवं नियत कार्य के माध्यम से अनुदेशक प्रशिक्षुओं को नियत कार्य दे सकेंगे । वॉल चार्ट और पारदर्शी चित्र अद्वितीय होती 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। अनुदेशक निर्देशिका (इंस्ट्रक्टर गाइड), अनुदेशक को अपने अनुदेश कार्यक्रम की योजना बनाने, अनुदेशात्मक सामग्री की आवश्यकताओं की योजना बनाने, दिन-प्रतिदिन के पाठों और प्रदर्शनों की योजना बनाने में सक्षम बनाता है।

IMP 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 अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज (IMF) की उपलब्धता प्रशिक्षक और प्रबंधन दोनों को प्रभावी प्रशिक्षण प्रदान करने में मदद करती है।

अनुदेशात्मक मीडिया पैकेज (IMP), NIMI के स्टाफ सदस्यों और विशेष रूप से सार्वजनिक और निजी क्षेत्र के उद्योगों, प्रशिक्षण महानिदेशालय (DGT), सरकारी और निजी ITI के तहत विभिन्न प्रशिक्षण संस्थानों से लिए गए मीडिया विकास समिति के सदस्यों के सामूहिक प्रयासों का परिणाम हैं।

NIMI इस अवसर पर विभिन्न राज्य सरकारों के रोजगार और प्रशिक्षण निदेशकों, सार्वजनिक और निजी दोनों क्षेत्रों के उद्योगों के प्रशिक्षण विभागों, DGT और DGT फील्ड संस्थानों के अधिकारियों, प्रूफ रीडरों, व्यक्तिगत मीडिया डेवलपर्स और समन्वयक को धन्यवाद देता हैं, जिनके सक्रिय समर्थन के के बिना NIMI इस सामग्री को प्रकाशित करने में सक्षम नहीं होता।

चेन्नई - 600 032 **कार्यकारी निदेशक**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आभार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) **प्रथम वर्ष- NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022)** ITI के लिए **कंस्ट्रक्शन** सेक्टर के तहत **सर्वेयर** के व्यवसाय के लिए इस IMP (व्यवसाय सिद्धांत) को लाने के लिए निम्नलिखित मीडिया डेवलपर्स और उनके प्रायोजक संगठन द्वारा विस्तारित सहयोग और योगदान के लिए ईमानदारी से हार्दिक धन्यवाद देता है ।

मीडिया विकास समिति के सदस्य

श्री वी. धनशेखरन	-	सहायक निदेशक प्रशिक्षण (सेवानिवृत्त), MDC सदस्य, NIMI, चेन्नई - 32
श्री. ए. जयारमन	-	प्रशिक्षण अधिकारी (सेवानिवृत्त) MDC सदस्य, NIMI, चेन्नई - 32
श्री जे.सिरिल लॉन्गटन	-	प्रशिक्षक (PPP) Govt ITI (W), नागरकोइल
श्री पी.के.महेश	-	वरिष्ठ प्रशिक्षक (एचजी) सरकारी आईटीआई, चेंगन्नूर, केरल

NIMI समन्वयक

श्री निर्माल्य नाथ	-	उप निदेशक NIMI - चेन्नई - 32
श्री जी.माइकल जॉनी	-	प्रबंधक NIMI, चेन्नई - 32
श्री वी. वीरकुमार	-	सहायक प्रबंधक NIMI, चेन्नई - 32

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 उन 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 सिद्धान्त

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

यह मैनुअल 10 मॉड्यूल्स में विभाजित है। नीचे जो निम्न प्रकार है :-

मॉड्यूल 1 सुरक्षा

मॉड्यूल 2 बेसिक इंजीनियरिंग ड्राइंग

मॉड्यूल 3 जरीब सर्वेक्षण

मॉड्यूल 4 कम्पास सर्वेक्षण

मॉड्यूल 5 कम्प्यूटर एडेड ड्राफ्टिंग

मॉड्यूल 6 प्लेन टेबल सर्वेक्षण

मॉड्यूल 7 थियोडोलाइट सर्वेक्षण

मॉड्यूल 8 समतलीकरण सर्वेक्षण

मॉड्यूल 9 सर्वेक्षण में सड़क परियोजना

मॉड्यूल 10 कंप्यूटर एडेड ड्राफ्टिंग

शॉप फ्लोर 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 है जिसे समझना आसान होगा और औसत से कम प्रशिक्षु द्वारा भी किया जा सकता है। हालांकि डेवलपमेंट टीम स्वीकार करती है कि इसमें और सुधार की गुंजाइश है। NIMI मैनुअल में सुधार के लिए अनुभवी प्रशिक्षण संकाय के सुझावों की प्रतीक्षा करता है।

व्यवसाय अभ्यास

व्यवसाय सिद्धान्त के मैनुअल में **कंस्ट्रक्शन** सेक्टर में **सर्वेयर** - व्यवसाय सिद्धान्त NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) के पाठ्यक्रम के लिए सैद्धांतिक जानकारी शामिल है। सामग्री को NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022) में निहित व्यवसाय अभ्यास के अनुसार अनुक्रमित किया गया है। व्यवसाय सिद्धान्त पर पाठ्यक्रम प्रत्येक अभ्यास में शामिल कौशल के साथ सैद्धांतिक पहलुओं को यथासंभव हद तक जोड़ने का प्रयास किया गया है। कौशल प्रदर्शन के लिए अवधारणात्मक क्षमताओं को विकसित करने में प्रशिक्षुओं की मदद करने के लिए यह सहसंबंध बनाए रखा गया है।

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

शॉप फ्लोर में संबंधित कौशल का प्रदर्शन करने से पहले प्रत्येक अभ्यास से जुड़े व्यवसाय सिद्धान्त को कम से कम एक कक्षा में पढ़ाना / सीखना बेहतर होगा। व्यवसाय सिद्धान्त को प्रत्येक अभ्यास के एक एकीकृत भाग के रूप में माना जाना चाहिए।

सामग्री स्वयं सीखने के उद्देश्य के लिए नहीं है और इसे कक्षा के निर्देश के पूरक के रूप में माना जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विषय-क्रम

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	माड्यूल 1 : सुरक्षा (Safety)	
1.1.01&02	अग्नि सुरक्षा (Fire safety)	1
1.1.03	संस्थान और व्यापार के बारे में परिचय और जानकारी (Familiarisation and information about the institute and trade)	5
1.1.04	प्राथमिक चिकित्सा (First Aid)	6
1.1.05&06	प्रत्येक वर्ष पढ़ाए जाने वाले विषय का अवलोकन (Overview of the subject to be taught in each year)	15
	माड्यूल 2 : बेसिक इंजीनियरिंग ड्राइंग (Basic Engineering Drawing)	
1.2.07	ड्राइंग इंस्ट्रूमेंट्स, उपकरण और सामग्री (Drawing Instruments, Equipments and materials)	17
1.2.08&09	ड्राइंग शीट और टाइटल ब्लॉक का लेआउट (Layout of drawing sheet and title block)	22
1.2.10	अक्षर शैली (Lettering styles)	28
1.2.11	रेखाओं के प्रकार (Types of Lines)	31
1.2.12	प्लेन ज्यामितीय आकृतियों का निर्माण (Construction of plain Geometrical figures)	35
1.2.13&14	स्केल के प्रकार (Types of scales)	42
1.2.15&16	ड्राइंग के सर्वेक्षण में उपयोग किए जाने वाले कन्वेंशन (चिन्ह) और प्रतीक (Conventions (Signs) and symbols used in surveying drawing)	46
	माड्यूल 3 : जरीब सर्वेक्षण (Chain Surveying)	
1.3.17	चेन और चेनिंग द्वारा दूरी का मापन (Measurement of distance by a chain and chaining)	49
1.3.18	जरीब सर्वेक्षण उपकरणों के बारे में परिचय (Introduction about chain survey instruments)	52
1.3.19	रेंजिंग (Ranging)	57
1.3.20	ऑफसेट और ऑफसेटिंग (Offsets and offsetting)	59
1.3.21	जरीब सर्वेक्षण में बाधाएँ (Obstacles in chain surveying)	63
1.3.22	स्लोपिंग ग्राउंड पर चेनिंग (Chaining on sloping ground)	65
1.3.23	लेआउट प्लॉट्स के लिए एक खुली भूमि के लिए जरीब सर्वेक्षण (Chain survey to an open land for layout plots)	66
1.3.24	क्षेत्रफल की गणना (Calculation of area)	67
1.3.25	साइट योजना तैयार करना (Preparing Site Plan)	71

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	माड्यूल 4 : कम्पास सर्वेक्षण (Compass Surveying)	
1.4.26 - 29	कम्पास सर्वेक्षण में उपकरणों की पहचान और उनके पुर्जे (Identification and Parts of instruments in compass survey)	73
	माड्यूल 5 : कम्प्यूटर एडेड ड्राफ्टिंग (Computer Aided Drafting)	
1.5.30	CAD का परिचय (Introduction of CAD)	89
	माड्यूल 6 : प्लेन टेबल सर्वेक्षण (Plane Table Surveying)	
1.6.31	प्लेन टेबल की स्थापना और प्लेन टेबलिंग में प्रयुक्त उपकरण (Setting up of plane table and instrument used in plane tabling)	149
1.6.32	प्लेन टेबल सर्वेक्षण की विधियाँ (Methods of plane table survey)	153
1.6.33	टेलीस्कोपिक एलिडेड द्वारा ऊँचाई का निर्धारण (Determination of height by telescopic alidade)	160
	माड्यूल 7 : थियोडोलाइट सर्वेक्षण (Theodolite survey)	
1.7.34	थियोडोलाइट का परिचय (Introduction to theodolite)	161
1.7.35	वर्नियर थियोडोलाइट के मुख्य भाग (Main parts of a vernier theodolite)	162
1.7.36	थियोडोलाइट का अस्थायी समायोजन (Temporary adjustments of theodolite)	167
1.7.37	थियोडोलाइट - क्षैतिज कोण मापन (साधारण विधि) (Theodolite - measuring horizontal angle - ordinary method)	170
1.7.38	एक क्षैतिज कोण बिछाना (Laying off a horizontal angle)	175
1.7.39	थियोडोलाइट - ऊर्ध्वाधर कोण को मापना (Theodolite - measuring vertical angle)	176
1.7.40	थियोडोलाइट (Theodolite) - एक पंक्ति को बढ़ाना (prolonging a line)	179
1.7.41	त्रिकोणमितीय समतलन (अप्रत्यक्ष समतलन) (Trignometric levelling (Indirect levelling))	180
1.7.42	ट्रैवर्स सर्वेक्षण (क्लोज़ और ओपन) (Traverse survey (Closed and open)	184
1.7.43	ट्रैवर्स का वर्गीकरण (Classification of traverse)	186
1.7.44	ट्रैवर्स के संतुलन की जाँच करना (Checking balancing the traverse)	192
1.7.45	गैलेस ट्रैवर्स टेबल की तैयारी (Preparation of gales traverse tables)	198
1.7.46	समन्वय का उपयोग कर आर्क की गणना (Computation of arch using co - ordinate)	200
1.7.47	छोड़े गए मापों की गणना (Calculation omitted measurements)	201
	माड्यूल 8 : समतलीकरण सर्वेक्षण (Levelling survey)	
1.8.48	लेवलिंग में प्रयुक्त शब्द और परिचय (Introduction and terms used in levelling)	209
1.8.49 - 51	विभिन्न प्रकार के लेवलिंग (Different types of levelling)	220

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
1.8.52	पारस्परिक समतलन (Reciprocal levelling)	225
1.8.53 & 54	लेवलों को कम करने पर समस्याएँ (Problems on reduction of levels)	228
1.8.55	समतल करने में समस्या (Problems on levelling)	231
1.8.56	स्वचालित / डिजिटल लेवल (Auto / digital level)	236
1.8.57	अनुदैर्ध्य सेक्शनिंग और क्रॉस सेक्शनिंग (Longitudinal sectioning and cross sectioning)	238
1.8.58	लेवलिंग फ्लाई करें और लेवलिंग जांचें (Fly levelling & check levelling)	242
	माड्यूल 9 : प्लेन टेबल सर्वेक्षण (Plane Table Surveying)	
1.9.59	सड़क संरेखण के सिद्धांत और सड़कों का वर्गीकरण (Principles of road alignment and classification of roads)	243
1.9.60	सड़क परियोजना में टोही सर्वेक्षण (Reconnaissance survey in Road project)	245
1.9.61&62	तटबंध और कटाई में मिट्टी के काम की गणना (Computation of earth work in embankment and cutting)	248
	माड्यूल 10 : कंप्यूटर एडेड ड्राफ्टिंग (Computer Aided Drafting)	
1.10.63 - 65	कमांड और समन्वय प्रणाली (Commands & co - ordinate system)	251

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सीखने / मूल्यांकन योग्य परिणाम

इस पुस्तक के पूरा होने पर आप यह जान सकेंगे

Sl.No	Learning Outcome	Exercise No
1	Concept of drawing & sheet layout following safety precautions.	1.1.01 - 1.1.09
2	Draw lettering & numbering applying drawing instruments.	1.2.10 - 1.2.11
3	Draw plain geometrical figures, curves & conics.	1.2.12
4	Construct plain scale, diagonal scale, comparative scale, vernier scale.	1.2.13 - 1.2.14
5	Draw conventional signs & symbols used in surveying.	1.2.15 - 1.2.16
6	Perform site survey using chain/ tape & prepare a site plan.	1.3.17 - 1.3.25
7	Perform the site survey using prismatic compass.	1.4.26 - 1.4.29
8	Perform Auto Cad drawing.	1.5.30
9	Perform the site survey using the plane table.	1.6.31 - 1.6.33
10	Perform Theodolite survey.	1.7.34 - 1.7.41
11	Perform traverse survey by Theodolite & prepare a site map.	1.7.42 - 1.7.47
12	Determine RL and heights by levelling instruments of different points.	1.8.48 - 1.8.58
13	Perform a road project survey.	1.9.59 - 1.9.62
14	Perform AutoCAD drawing (single story building).	1.10.63 - 1.10.65

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SYLLABUS

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) with Indicative hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 56 Hrs.; Professional Knowledge 12 Hrs.	Concept of drawing & sheet layout following safety precautions.	1. Demonstrate of tools & equipment used in the trade. (6 hrs.) 2. Occupational safety & Health. (6 hrs.) 3. Introduction of safety equipments and their uses. (10 hrs.) 4. Introduction of first aid, health, safety & environmental guidelines, legislations & regulations as applicable. (8 hrs.) 5. Personal Protective Equipment (PPE). (8 hrs.) 6. Hazard identification and avoidance, Safety signs for Danger. (4 hrs.) 7. Use of drawing instruments and equipments with care. (4 hrs.) 8. Method of fixing of drawing sheet on drawing board. (2 hrs.) 9. Layout of different size of drawing sheet and folding of sheets. (8 hrs.)	Importance of safety and general precautions related to the trade. All necessary guidance to be provided to the newcomers to become familiar with the working of ITI system. Importance of survey or trade Job after completion of training. Introduction of First aid. Job responsibility of the trade. • Overview the subject to be taught. • List of the instrument equipments to be used during training • Layout of drawing sheet • Dimensions of drawing sheet. (12 Hrs.)
Professional Skill 56 Hrs.; Professional Knowledge 18 Hrs.	Draw lettering & numbering applying drawing instruments.	10. Lettering & numbering (Single & double stroke) (30hrs.) 11. Types of lines and dimensioning. (26hrs.)	Details layout of lettering, lines & dimensioning system. (18Hrs.)
Professional Skill 28Hrs.; Professional Knowledge 06Hrs.	Draw plain geometrical figures, curves & conics	12. Construction of plain geometrical figures, curves & conics. (28 hrs.)	Introduction of surveying, types of surveying, use, application principal. (06 Hrs.)
Professional Skill 28Hrs.; Professional Knowledge 08Hrs.	Construct plain scale, diagonal scale, comparative scale, vernier scale.	13. Drawing of: - 14. Construction of scales - plain, diagonal, vernier. (28 hrs.)	Knowledge of different types of scales, determine of R.F & uses of scales. (8Hrs.)
Professional Skill 28Hrs.; Professional Knowledge 06 Hrs.	Draw conventional signs & symbols used in surveying.	15. Drawing of conventional signs & symbols (10hrs.) 16. Free hand sketch of liner measurement instruments (18 hrs.)	Use & application of conventional signs & symbols. (06 Hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 84 Hrs.; Professional Knowledge 18Hrs.	Perform site survey using chain/ tape & prepare a site plan.	17. Practice of folding & unfolding of chain. (5 hrs.) 18. Equipment and instrument used to perform surveying & testing of chain. (5 hrs.) 19. Ranging (direct/ indirect) & distance measure with chain/ tape. (10 hrs.) 20. Offset taking & entering field book. (6 hrs.) 21. Overcoming obstacles in chaining. (6 hrs.) 22. Chaining on sloping ground. (10 hrs.) 23. Conduct a chain survey of a small area with all details and plotting the map. (20hrs.) 24. Calculating the area of site. (6 hrs.) 25. Prepare a site plan by the help of chain / tape. (16hrs.)	Uses of Chain/ tape, testing of a chain & correction. Ranging (direct & indirect), Principle of chain survey, application. Terms used in chain survey, Offset, types of offsets, limit of offset, field book, types of field book, entry of field book method of chaining in slopping ground. Field procedure of chain survey errors in chain survey, plotting procedure. Calculation of area (regular & irregular figure) Knowledge of site plan. (18hrs.)
Professional Skill 112 Hrs.; Professional Knowledge 24 Hrs.	Perform the site survey using prismatic compass	26. Temporary adjustment of prismatic compass. (10 hrs.) 27. Measure fore & back bearing of a line. (10 hrs.) 28. Measure true bearing of a line. (20 hrs.) 29. Prepare a closed & open traverse using prismatic compass measure the bearings, entry into field book, calculation of correct bearing and adjust. (Local attraction), determine the closing error and adjust. Plotting the same. (72hrs.)	Basic terms used in compass survey. Instrument & it setting up. Conversion of bearing web to R.B. Calculation of included angle from bearing local attraction, magnetic declination and true bearing, closing error. Adjustment of closing error, precaution in using prismatic compass. (24 hrs.)
Professional Skill 28 Hrs.; Professional Knowledge 06Hrs.	Perform Auto CAD drawing	30. Practice with AutoCAD using commands (28 hrs.)	Introduction to Auto CAD. Use AutoCAD command. (06 hrs.)
Professional Skill 84 Hrs.; Professional Knowledge 18Hrs.	Perform the site survey using the plane table.	31. Demonstration of instrument used for plane table surveying &their uses (alidade, U-fork, trough compass) Set up the plane table (24hrs.) • Centring • Levelling • Orientation 32. Practice the method of plane tabling (40hrs.) • Radiation	Plane table survey, principle, merits & demerits Instrument used in plane table survey setting up the plane table. (centering, levelling, orientation) Methods of plane table survey (radiation, intersection, resection, traversing) Error in plane table survey. (18hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		• Intersection • Resection • Traversing 33. Determination of height by telescopic alidade (20 hrs.)	
Professional Skill56 Hrs.; Professional Knowledge 18Hrs.	Perform Theodolite survey.	34. Practice to set up the Theodolite(05hrs.) 35. Reading the vernier& booking (hor./ ver.) Angle. (05hrs.) 36. Perform permanent adjustment of Theodolite(05hrs.) 37. Measurement of horizontal angle by various methods. (10hrs.) 38. Setting out the angles. (5hrs.) 39. Measurement of vertical angle, deflection angle (10 hrs.) 40. Prolongation of line by various methods. (8hrs.) 41. Determination of height of inaccessible object by Theodolite. (8hrs.)	Introduction to Theodolite. Types of Theodolite, parts of Theodolite, Terms used in Theodolite survey. Temporary adjustment of Theodolite, Angle measurement process. Reading of angles, field book entry of measured angles. Permanent adjustment of Theodolite. (18hrs.)
Professional Skill 84Hrs.; Professional Knowledge 24Hrs.	Perform traverse survey by Theodolite & prepare a site map.	42. Traversing (closed & open) using Theodolite & tape/chain (15 hrs.) 43. Measurement of horizontal angles & bearing of a line. (15 hrs.) 44. Computation of coordinates from the bearing, angle length. (15 hrs.) 45. Preparation of gales traverse table (15 hrs.) 46. Computation of area using co-ordinates (15 hrs.) 47. Determine omitted measurements (09 hrs.)	Traversing using theodolite (closed & open), traverse computation, determination of consecutive coordinates, independent co-ordinate, checking & balancing of traverse, preparation of gales traverse table, computation of area using co-ordinates, calculation of omitted measurement (24hrs.)
Professional Skill 84Hrs.; Professional Knowledge 18Hrs.	Determine of RL and heights of different points by levelling instruments.	48. Practice in setting up of dumpy level and performing temporary adjustments (10 hrs.) 49. Practice in staff reading(05hrs.) 50. Practice in simple levelling (10 hrs.) 51. Practice differential levelling (fly levelling) (10 hrs.) 52. Practice reciprocal levelling. (10hrs.) 53. Carryout levelling field book. (02hrs.) 54. Equate reduction of level (rise fall method, height of instrument method) comparison of method. (10hrs.)	Introduction to levelling. Types of levelling instrument. Technical terms used in levelling Temporary & permanent adjustment. Different types of levelling Entry of level book. (Reduced level calculation method) Curvature & refraction effect sensitivity of bubble tube. Common error and their elimination. Degree of accuracy. (18hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		55. Solve problems on reduction of level. (02hrs.) 56. Practice levelling with (auto / digital level) (10hrs.) 57. Practice profile levelling or longitudinal & cross section levelling, plotting the profile. (10 hrs.) 58. Check levelling (05hrs.)	
Professional Skill 56Hrs.; Professional Knowledge 12Hrs.	Perform a road project survey. shift	59. Road project reconnaissance. (5hrs.) 60. Preliminary survey. (10 hrs.) 61. Final location survey including preparation of route map. (21 hrs.) 62. Profile or longitudinal &cross-sectional levelling & plotting. (20hrs.)	Types of surveys for location of a road. Points to be considered during reconnaissance survey. Classification of roads and terms used in road engineering, alignment of roads relative importance of length of road, height of embankment depth of cutting & filling, road gradients super elevation etc. (12hrs.)
Professional Skill 56 Hrs.; Professional Knowledge 12Hrs.	Perform AutoCAD drawing (single story building)	63. Prepare traverse drawing using Auto cad. (10 hrs.) 64. Prepare a simple building (20 hrs.) 65. Drawing using Auto cad. (26 hrs.)	Use AutoCAD command for drawings. (18hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अग्नि सुरक्षा (Fire safety)

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

- **आग के विभिन्न प्रकार बताओ**
- **विभिन्न प्रकार के अग्निशामकों और उनके मूलभूत कार्यों का उल्लेख कर सकेंगे**

अग्नि सुरक्षा (Fire safety) : आग सबसे आम गंभीर खतरा है जिसका सामना एक विशिष्ट रसायन विज्ञान प्रयोगशाला में किया जाता है। जबकि उचित प्रक्रिया और प्रशिक्षण एक आकस्मिक आग की संभावना को कम कर सकते हैं, 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 (Vessel) होता है जिसमें एक एजेंट होता है जिसे आग बुझाने के लिए छोड़ा जा सकता है।

मुख्य रूप से दो प्रकार के अग्निशामक यंत्र होते हैं :-

- संचित दबाव
- कार्ट्रिज-संचालित

संग्रहीत दबाव इकाइयों में, एक्सपेलेंट को अग्निशमन एजेंट के समान कक्ष में संग्रहीत किया जाता है। प्रयुक्त एजेंट के आधार पर, विभिन्न प्रणोदकों का उपयोग किया जाता है। सूखे रासायनिक अग्निशामकों के साथ, आमतौर पर नाइट्रोजन का उपयोग किया जाता है, पानी और फोम अग्निशामक आमतौर पर हवा का उपयोग करते हैं। संग्रहित दबाव वाले अग्निशामक यंत्र सबसे सामान्य प्रकार हैं

कार्बन-डाइऑक्साइड अग्निशामक में एक अलग कार्ट्रिज में एक्सपेलेंट गैस होती है, जो डिस्चार्ज होने से पहले पंचर हो जाती है, जिससे प्रणोदक आग बुझाने वाले एजेंट के संपर्क में आ जाता है। यह प्रकार आम नहीं है, मुख्य रूप से औद्योगिक सुविधाओं जैसे क्षेत्रों में उपयोग किया जाता है, जहां उन्हें औसत से अधिक उपयोग प्राप्त होता है। उनके पास सरल और त्वरित रिचार्ज का लाभ होता है, जिससे एक ऑपरेटर बुझाने वाले यंत्र को डिस्चार्ज कर सकता है, इसे रिचार्ज कर सकता है और उचित समय में आग पर वापस आ सकता है। संग्रहीत दबाव प्रकारों के विपरीत, ये अग्निशामक नाइट्रोजन के बजाय संपीड़ित कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग करते हैं, हालांकि नाइट्रोजन कार्ट्रिज का उपयोग कम तापमान (-60 रेटेड) मॉडल पर किया जाता है

कार्ट्रिज से चलने वाले अग्निशामक दुनिया के बाकी हिस्सों में सूखे रसायन और सूखे पाउडर और पानी, गीला करने वाले एजेंट, फोम, सूखे रसायन (श्रेणी ABC और B.C.) और सूखे पाउडर (श्रेणी D) में उपलब्ध हैं।

Fig 1

SUN•10311

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

श्रेणी A (Class A) :- यह कपड़ा, लकड़ी, रबर, कागज, विभिन्न प्लास्टिक और नियमित ज्वलनशील आग के लिए उपयुक्त है। यह आमतौर पर 2 ½ गैलन (9.46 लीटर) दबाव वाले पानी से भरा होता है

श्रेणी A आग बुझाने वाले यंत्रों को आग बुझाने के लिए डिज़ाइन किया गया है जो घरेलू सामानों से शुरू हो गए हैं जो सामग्री से बने होते हैं जो जल्दी से प्रज्वलित होते हैं। इन सामग्रियों में लकड़ी से बने कागज उत्पाद और फर्नीचर शामिल हैं। श्रेणी A अग्निशामक यंत्र में पानी होता है। कनस्तर पर संख्या दर्शाती है कि इसमें कितना पानी है। यदि संख्या 1 है, तो अग्निशामक में 1 गैलन से थोड़ा अधिक पानी होगा। संख्या जितनी अधिक होगी, उसमें उतना ही अधिक पानी होगा, अक्षर A राख के लिए खड़ा है, आग जो घरेलू सामानों से जलती है, राख छोड़ देगी

श्रेणी B (Class B) :- यह तेल के लिए उपयुक्त है, गैसोलीन या तेल आधारित आग आमतौर पर एक सूखे रसायन से भरी होती है। 6lbs (2.72 किग्रा) से छोटे अग्निशामकों की अनुशंसा नहीं की जाती है

अत्यधिक ज्वलनशील तरल पदार्थों से शुरू हुई आग को बुझाने के लिए क्लास बी अग्निशामक का उपयोग किया जाता है। इन तरल पदार्थों में किसी भी प्रकार के 'लैकर' (lacquer) या तेल आधारित पेंट उत्पाद, पेंट थिनर और 'लैकर' (lacquer) थिनर, तेल और गैसोलीन शामिल हैं। फ़ीनिक्स अग्निशमन विभाग के अनुसार, अक्षर B एक बैरल का प्रतिनिधित्व करता है। इनमें से अधिकांश रसायनों को बैरल जैसे कंटेनर में ले जाया जाता है। अग्निशामक यंत्र पर संख्या यह दर्शाती है कि यह कितने वर्ग फुट को कवर करेगा। A3 3 वर्ग फुट का प्रतिनिधित्व करेगा, जो बहुत बड़ा क्षेत्र नहीं है। इस अग्निशामक यंत्र से बड़ी आग नहीं बुझाई जा सकती है।

श्रेणी C (Class C) :- यह उपकरणों, औजारों और अन्य प्लग इन गियर के कारण होने वाली बिजली की आग के लिए उपयुक्त है। इसमें या तो हैलोन या CO2 हो सकता है। हैलोन महंगा और ओजोन परत को नुकसान पहुंचाता है और इसका उपयोग प्रतिबंधित है

श्रेणी C आग बुझाने वाले यंत्र का उपयोग बिजली के स्रोत से लगी आग को बुझाने के लिए किया जाता है। स्रोत उपकरणों, प्रकाश व्यवस्था या आपके विद्त तंत्र से हो सकता है। यह अग्निशामक 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। कुछ B प्रकार अग्निशामकों में कार्बन डाइऑक्साइड का भी उपयोग किया जाता है।

श्रेणी D (Class D) :- इसका उपयोग जल प्रतिक्रियाशील धातुओं जैसे मैग्नीशियम 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

श्रेणी D अग्निशामक का उपयोग उन धातुओं पर आग बुझाने के लिए किया जाता है जो जलने में सक्षम हैं। इस प्रकार की धातुएँ केवल निर्माण उद्योग में पाई जाती हैं। यह अग्निशामक 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 अग्निशामक की आवश्यकता नहीं होगी।

श्रेणी K (Class K) :- इसमें रसोई की आग और डीप फ्रायर्स में उपयोग के लिए एक विशेष उद्देश्य गीला रासायनिक एजेंट होता है, जो वनस्पति तेल, पशु वसा, या खाना पकाने के उपकरणों में शुरू होने वाली अन्य वसा से शुरू होने वाली आग को रोकने के लिए होता है।

बहुत से लोगों ने टाइप K अग्निशामक यंत्र के बारे में नहीं सुना है। यह अग्निशामक बड़ी रसोई में पाया जा सकता है। कई रेस्तरां खाने को डीप फ्राई करने के लिए कुकिंग ऑयल से भरे बड़े डीप फ्रायर का इस्तेमाल करते हैं। सामान्य टाइप B अग्निशामक इस परिमाण की तेल की आग को बुझाने के लिए पर्याप्त नहीं होगा।

आग बुझाने के तरीके (Fire fighting methods)

स्टारवेसन/कंबल ओढ़ना	- ईंधन का निष्कासन
स्मूथरिंग	- ऑक्सीजन की सीमा
ठंडा करना	- तापमान को हटाना

दुर्घटना और सुरक्षा (Accident & Safety)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

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

सुरक्षात्मक उपकरण (PPE) के लिए बुनियादी सिद्धांत (Basic Principles for Protective Equipment) (PPE) :-

व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण, जिसे आमतौर पर "PPE" कहा जाता है, कार्यस्थल की गंभीर चोटों और बीमारियों के जोखिम को कम करने के लिए पहना जाने वाला उपकरण है। (FIG. 1) ये चोटें और बीमारियाँ 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, हार्ड हैट, रेस्पिरेटर या कवरॉल, वेस्ट और फुल बॉडी सूट जैसी चीजें शामिल हो सकती हैं। (Fig. 2 & Fig. 3)

व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों का उपयोग (Use of personal protective equipment) :- सभी व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण सुरक्षित

डिजाइन और निर्मित होने चाहिए, और उन्हें स्वच्छ और विश्वसनीय तरीके से बनाए रखा जाना चाहिए। यह अच्छी तरह से फिट होना चाहिए और पहनने में आरामदायक होना चाहिए, कार्यकर्ता उपयोग को प्रोत्साहित करना चाहिए। यदि व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण ठीक से फिट नहीं होता है, तो यह सुरक्षित रूप से ढके जाने या खतरनाक रूप से उजागर होने के बीच अंतर कर सकता है। जब इंजीनियरिंग, कार्य अभ्यास और प्रशासनिक नियंत्रण व्यवहार्य नहीं होते हैं या पर्याप्त सुरक्षा प्रदान नहीं करते हैं, तो नियोक्ताओं को

NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

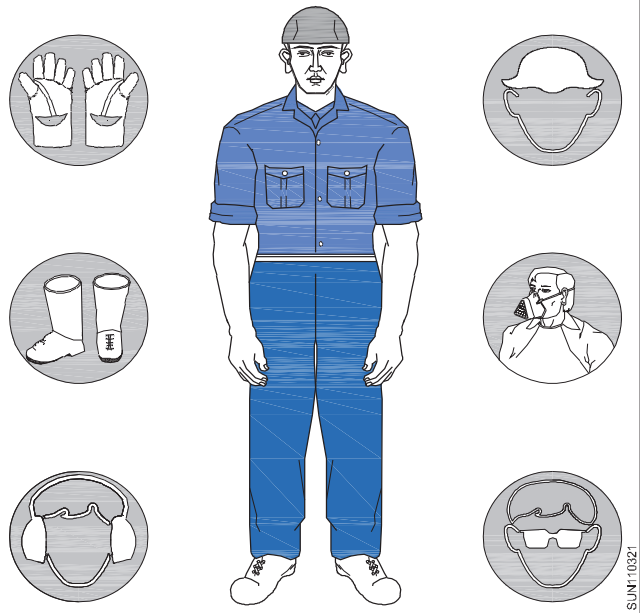
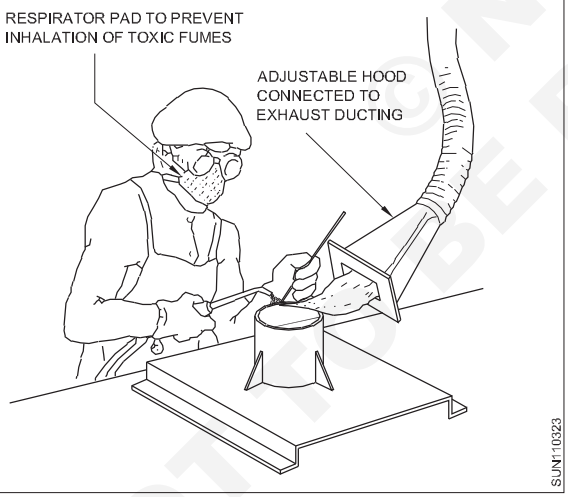


Fig 2

Fig 3



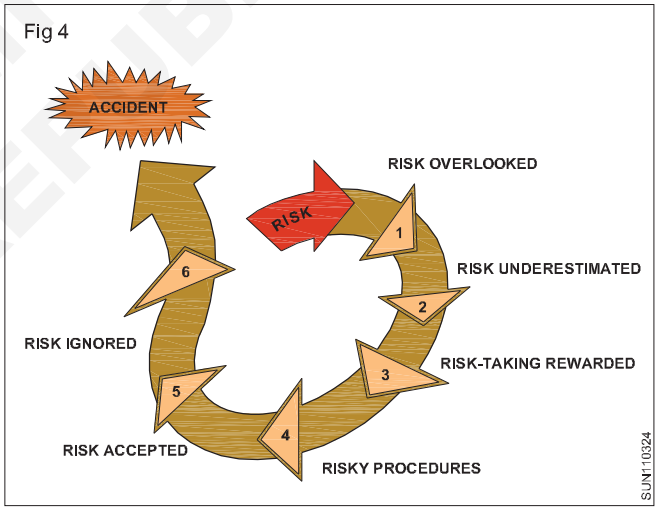
अपने कर्मचारियों को व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण प्रदान करना चाहिए और इसका उचित उपयोग सुनिश्चित करना चाहिए। नियोक्ताओं को यह जानने के लिए व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण का उपयोग करने के लिए आवश्यक प्रत्येक कर्मचारी को प्रशिक्षित करना भी आवश्यक है:

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

अगर PPE का इस्तेमाल करना है तो PPE प्रोग्राम लागू किया जाना चाहिए। इस कार्यक्रम को PPE के चयन, रखरखाव और उपयोग में आने वाले खतरों को संबोधित करना चाहिए, कर्मचारियों के प्रशिक्षण और इसकी चल रही प्रभावशीलता को सुनिश्चित करने के लिए कार्यक्रम की निगक्रीन करना चाहिए।

दुर्घटना निवारण तकनीक दुर्घटनाओं का नियंत्रण और सुरक्षा उपाय (Accident prevention techniques-control of accidents and safety measures) :- दुर्घटना अनियोजित, अवांछित घटना होती है, जरूरी नहीं कि चोट या बीमारी के परिणामस्वरूप हो, लेकिन संपत्ति को नुकसान पहुंचाती है और/या प्रक्रिया में गतिविधि को बाधित करती है। दुर्घटना सभी नौकरियों में होती है। कुछ दुर्घटनाएँ ऐसी होती हैं जो नौकरी के लिए सामान्य होती 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 करें। एक दुर्घटना तब हो सकती है जब मशीन खराब हो या कोई व्यक्ति उस काम पर ध्यान नहीं दे रहा है जो वे कर रहे हैं। एक छोटी सी दुर्घटना भी किसी कर्मचारी और उनके नियोक्ता के लिए बड़ी परेशानी का कारण बन सकती है। सभी प्रकार की दुर्घटनाओं से बचने के लिए सबसे अच्छा अभ्यास एक सुरक्षित और खुशहाल कार्यस्थल को सिखाना और बढ़ावा देना है। (Fig 4)

Fig 4



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

कार्यस्थल पर अत्यधिक परिश्रम एक गंभीर समस्या है। अपनी पीठ, घुटनों और भुजाओं को होने वाले नुकसान से बचाना बहुत महत्वपूर्ण है। कार्यस्थल कार्य को पूरा करते समय सुरक्षा नियमों और दिशानिर्देशों का पालन करके अत्यधिक परिश्रम को रोकने के लिए सभी कर्मचारियों को प्रशिक्षित करें

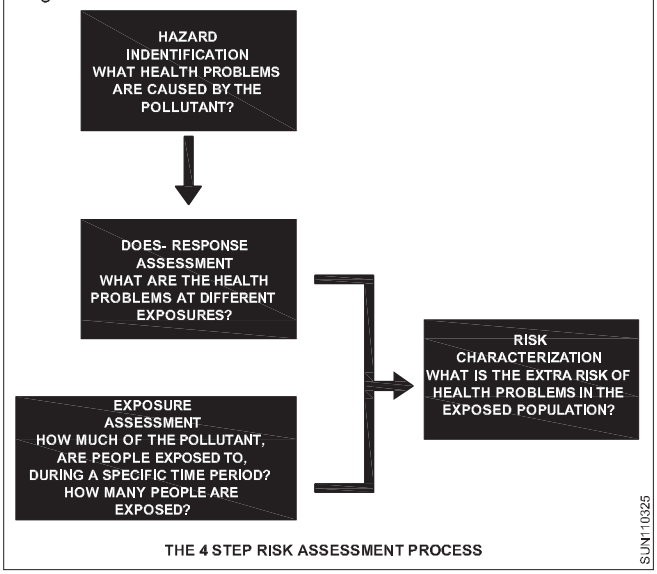
इंजीनियरिंग, कार्य पद्धतियों, प्रशासन या सुरक्षात्मक उपकरणों के माध्यम से खतरों के जोखिम को कम करके दुर्घटनाओं पर नियंत्रण किया जाता है।

जिम्मेदारियाँ (Responsibilities)

विभाग स्तर पर पर्यवेक्षकों को इस कार्यक्रम की आवश्यकताओं के संबंध

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



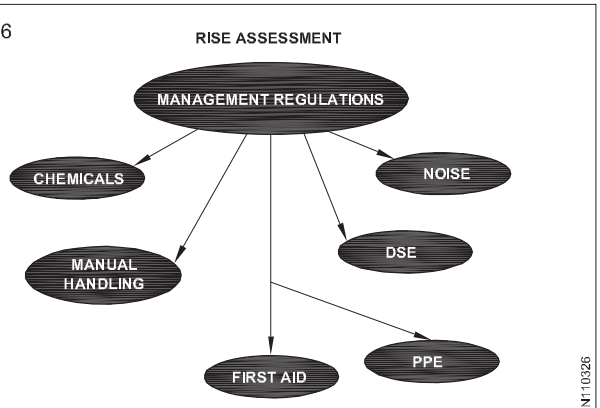
THE 4 STEP RISK ASSESSMENT PROCESS

में अपने कर्मचारियों को निर्देश देने के लिए बनाया जाता है, इस कार्यक्रम में उल्लिखित प्रक्रियाओं से किसी भी उल्लंघन या विचलन के लिए अनुशासनात्मक कार्रवाई के उपयोग सहित इस कार्यक्रम की प्रक्रियाओं के अनुपालन को प्रभावी ढंग से लागू करने के लिए आवश्यक उपकरण का आश्वासन दिया जाता है। इस कार्यक्रम के अनुपालन के लिए उचित कार्य क्रम में है, आवश्यकतानुसार निरीक्षण और परीक्षण किया गया है, और अपने कर्मचारियों को उपयोग के लिए उपलब्ध कराया गया है, सभी दुर्घटनाओं या नौकरी से सम्बन्धित स्वास्थ्य समस्याओं की तुरंत जांच और रिपोर्ट करें। (Fig 5)

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

अभियांत्रिकी नियंत्रण (Engineering controls) स्रोत पर खतरे को कम करके या हटाकर या कर्मचारी को खतरे से अलग करके कर्मचारी के जोखिम को कम करना। इंजीनियरिंग नियंत्रण में जहरीले रसायनों 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 उस तरीके को बदल देता है जिससे कार्य किया जाता है। कुछ मौलिक और आसानी से कार्यान्वित कार्य अभ्यास, नियंत्रण में जोखिम को कम करने वाली उचित प्रक्रियाओं का पालन करने के लिए मौजूदा कार्य प्रथाओं को बदलना शामिल है। उत्पादन और नियंत्रण उपकरण का संचालन करते समय, नियमित रूप से प्रक्रिया और नियंत्रण उपकरण का निरीक्षण और रखरखाव, अच्छी हाउसकीपिंग प्रक्रियाओं को लागू करना, अच्छा पर्यवेक्षण प्रदान करना और यह अनिवार्य करना कि खाना, पीना, धूम्रपान, तंबाकू या गोंद चबाना और विनियमित क्षेत्रों में सौंदर्य प्रसाधन लगाना प्रतिबंधित है

Fig 6



प्रशासनिक नियंत्रण (Administrative controls) उत्पादन और कार्यों को शेड्यूल करके कर्मचारियों के जोखिम को नियंत्रित करना शामिल है, या दोनों, जोखिम के स्तर को कम करने के तरीके (fig 6) उदाहरण के लिए, नियोक्ता सबसे कम कर्मचारियों के मौजूद होने की अवधि के दौरान उच्चतम जोखिम क्षमता वाले संचालन को शेड्यूल कर सकता है। जब प्रभावी कार्य पद्धतियां या इंजीनियरिंग नियंत्रण व्यवहार्य नहीं हैं या ऐसे नियंत्रण स्थापित किए जा रहे हैं, तो उचित 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 उपकरण को व्यक्तिगत रूप से चुना जाना चाहिए, ठीक से फिट और समय-समय पर रिफिट किया जाना चाहिए, होशपूर्वक और ठीक से पहना जाना चाहिए, नियमित रूप से बनाए रखा जाना चाहिए और आवश्यकतानुसार प्रतिस्थापित किया जाना चाहिए।

कर्मचारियों को इस कार्यक्रम की प्रक्रियाओं का पालन करना होगा, अपने पर्यवेक्षक से परामर्श करना होगा, जब उनके कार्यस्थल की सुरक्षा और स्वास्थ्य स्थितियों के बारे में कोई प्रश्न हों, किसी भी दुर्घटना या नौकरी से सम्बन्धित चोट या बीमारी की सूचना अपने पर्यवेक्षक को दें और यदि आवश्यक हो तो शीघ्र चिकित्सा उपचार लें

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, खराबी या असुरक्षित उपकरण, काम से सम्बन्धित दुर्घटनाओं, चोटों और बीमारियों, और असुरक्षित कार्य प्रथाओं की रिपोर्ट करने के लिए जिम्मेदार हैं। उनके तत्काल पर्यवेक्षक के लिए। यदि यह संभव नहीं है, तो उनके विभाग के प्रमुख, संयंत्र संचालन सुरक्षा अधिकारी, या वर्क सेफ/बी वेल कमेटी के सदस्य को एक रिपोर्ट दी जानी चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **सामान्य प्रशिक्षण प्रणाली बताएँ**
- **व्यापार के बारे में जानकारी बताएँ**
- **संस्थान और व्यापार के नियमों और विनियमों को बताएँ**

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 के लिए व्यावसायिक प्रशिक्षण कोर्स की एक जरीब 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 के लिए NCVT के दो अग्रणी कार्यक्रम हैं।

CTS के तहत सर्वेयर ट्रेड ।TI के नेटवर्क के माध्यम से देश भर में वितरित लोकप्रिय कोर्स में से एक है। कोर्स दो साल की अवधि का है। इसमें मुख्य रूप से डोमेन क्षेत्र और कोर क्षेत्र शामिल हैं। डोमेन क्षेत्र में व्यवसाय सिद्धांत और व्यावहारिक पेशेवर कौशल और ज्ञान प्रदान करते हैं जबकि मुख्य क्षेत्र कार्यशाला गणना और विज्ञान प्रदान करता है, इंजीनियरिंग ड्राइंग, और रोजगार कौशल आवश्यक कोर कौशल और ज्ञान और जीवन कौशल प्रदान करता है। प्रशिक्षण कार्यक्रम पास करने के बाद, प्रशिक्षु को NCVT द्वारा राष्ट्रीय व्यवसाय प्रमाणपत्र (NTC) से सम्मानित किया जाता है, जिसे दुनिया भर में मान्यता प्राप्त है।

उम्मीदवारों को व्यापक रूप से प्रदर्शित करने की आवश्यकता है कि वे सक्षम हैं :-

- तकनीकी मापदंडों/दस्तावेजों को पढ़ें और उनकी व्याख्या करें, कार्य प्रक्रियाओं की योजना बनाएं और व्यवस्थित करें, आवश्यक सामग्रियों और उपकरणों की पहचान करें
- सुरक्षा नियमों, सरकारी उपनियमों और पर्यावरण संरक्षण शर्तों को ध्यान में रखते हुए काम करें।
- काम करते समय पेशेवर ज्ञान, मुख्य कौशल और रोजगार कौशल को लागू करें
- रेखाचित्रों के अनुसार कार्य की जांच करें और त्रुटियों को सुधारें
- किए गए कार्य से सम्बन्धित तकनीकी मापदंडों का दस्तावेजीकरण करें

रोजगार के विकल्प हैं (Options for employment are) :-

इस ट्रेड से प्रशिक्षु 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 आर्किटेक्ट, सिविल इंजीनियर, और सिविल ठेकेदार, बिल्डर्स के साथ ड्राफ्ट्समैन, निर्माण पर्यवेक्षक के रूप में होंगे।

स्वरोजगार के विकल्प हैं (Options for Self- Employment are) :-

प्रशिक्षु स्वतंत्र रूप से सिविल निर्माण कार्य की योजना, ड्राइंग, अनुमान और लागत और पर्यवेक्षण करने में सक्षम होंगे। वह उक्त कार्य के लिए अपना कार्यालय स्थापित कर सकता है तथा सिविल निर्माण सामग्री की आपूर्ति भी कर सकता है।

संस्थान एवं व्यवसाय के नियम एवं विनियम (Rules and regulation of the institute and trade) :-

- जिन प्रशिक्षुओं को I.T.I. में प्रवेश मिला है, उन्हें संस्थान द्वारा निर्धारित सामान्य नियमों का पालन करना होगा, और वे नीचे दिए गए हैं
- जिन प्रशिक्षुओं को आई.टी.आई में प्रवेश मिला है, उन्हें संस्था द्वारा निर्धारित सामान्य दरों का पालन करना होगा, और वे नीचे दिए गए हैं
- उसे संस्था से अच्छा कमरा अर्जित करने का प्रयास करना चाहिए
- प्रशिक्षार्थियों को संस्था में आना चाहिए तथा समयपालन (Punctuality) में सुधार को बनाए रखना चाहिए।
- उसे न केवल इस प्रशिक्षक के प्रति बल्कि संस्थान के अन्य प्रशिक्षकों और कर्मचारियों के प्रति भी बहुत ईमानदार और विश्वासयोग्य होना चाहिए।
- उन्हें संस्थान द्वारा निर्दिष्ट उचित औपचारिक पोशाक में उपस्थित होना चाहिए।
- उसे ढीले कपड़े नहीं पहनने चाहिए और यह शॉप फ्लोर से गुजरते समय दुर्घटना का कारण हो सकता है
- उसे अपने साथी छात्रों और इस वरिष्ठ छात्रों के सभी स्टाफ सदस्यों के साथ और अच्छा व्यवहार करना चाहिए।
- उन्हें संस्थान की गतिविधियों में हिस्सा लेना चाहिए।
- उसे क्लास रूम और संस्था का अनुशासन बनाए रखना चाहिए।
- उसे संस्थान का माहौल खराब नहीं करना चाहिए।

नोट: उपरोक्त नियम एवं विनियम का पालन करना बालिका प्रशिक्षणार्थियों के लिए भी अनिवार्य है

NOT TO BE REPUBLISHED

प्राथमिक चिकित्सा (First Aid)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **कार्यस्थल पर घायल और बीमार व्यक्ति की देखभाल कैसे करें, समझाएँ**
- **बीमार व्यक्ति को प्राथमिक चिकित्सा और परिवहन प्रदान करने का तरीका समझाएँ**
- **प्राथमिक उपचार की ABC बताएँ**
- **बताएं कि आपात स्थिति की सूचना कैसे दें**

प्राथमिक चिकित्सा का उद्देश्य (Purpose of First Aid)

- **जीवन को कायम रखने के लिए**
- **सफरिंग को रोकने के लिए**
- **द्वितीयक जटिलताओं को रोकने के लिए**
- **शीघ्र स्वास्थ्य लाभ को बढ़ावा देना**
- **आगे के चिकित्सा उपचार के लिए तैयारी करना**

प्रत्येक अलग कार्य स्थल या दुकान में चोटों या आपात स्थितियों के लिए पूरी तरह से भरी हुई प्राथमिक चिकित्सा किट होनी चाहिए। प्राथमिक चिकित्सा किटों का नियमित रूप से निरीक्षण किया जाएगा ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि वे उपभोग्य सामग्रियों और उपकरणों के साथ पर्याप्त रूप से स्टॉक हैं। सभी प्राथमिक चिकित्सा किटों को प्राथमिक चिकित्सा किटों के लिए नवीनतम दिशानिर्देशों के अनुरूप होना चाहिए

अस्थायी कार्य स्थलों के लिए, प्राथमिक चिकित्सा किट को गैंग बॉक्स में, वाहनों पर, या अन्य समान स्थानों पर संग्रहीत किया जा सकता है, जब तक कि अस्थायी साइट पर सभी श्रमिकों के लिए आसान पहुंच बनी रहती है, प्रत्येक कार्यकर्ता को पता होता है कि प्राथमिक चिकित्सा किट कहाँ स्थित है, और कहाँ रखा जाता है

ऐसी स्थितियों में जहां श्रमिक सामान्य प्राथमिक उपचार की आवश्यकता से अधिक घायल हो जाते हैं, संयंत्र कार्यस्थल स्वास्थ्य और चिकित्सा उपचार कार्यक्रम के अनुसार चिकित्सा उपचार प्रदान किया जाएगा। किसी भी समय एक संभावित जीवन-धमकाने वाली चोट लगने पर, कर्मचारी उपलब्ध त्वरित साधनों से तुरंत स्थानीय आपातकालीन प्रतिक्रिया सेवाओं से संपर्क करेंगे

चिकित्सा उपचार या निगक्कीन परीक्षण प्राप्त करने वाले कर्मचारियों को जांच करने वाले चिकित्सकों की लिखित राय की प्रतियों की आपूर्ति की जा सकती है, जैसा कि विनियमन द्वारा आवश्यक है, या चिकित्सक द्वारा अनुशंसित है। कर्मचारियों के मेडिकल रिकॉर्ड को कड़ाई से गोपनीय रखा जाना चाहिए, जिसमें कार्य गतिविधियों से सीधे सम्बन्धित जानकारी तक पहुंच प्रतिबंधित हो। आम तौर पर मेडिकल रिकॉर्ड प्राथमिक चिकित्सा केंद्र के जांच चिकित्सक/ कर्मचारियों के नियंत्रण में रखा जाएगा

आपातकालीन स्थितियों में, जैसे कि आग, आपराधिक, आतंकवादी या नागरिक गड़बड़ी, खतरनाक सामग्री (जैसे रासायनिक, जैविक, रेडियोलॉजिकल) के छलकने, छोड़ने, या उसके संपर्क में आने वाली स्थितियाँ, गंभीर मौसम की स्थितियाँ, जैसे कि तूफान, बवंडर, बर्फ़ीला तूफ़ान, आदि, या उपयोगिता सेवाओं के नुकसान, जैसे बिजली, पानी, गर्मी आदि, श्रमिकों को अपने जीवन, भवन में रहने वालों के जीवन और यदि संभव हो तो विश्वविद्यालय की संपत्ति की सुरक्षा के लिए उचित कार्रवाई करनी चाहिए। कर्मचारियों को बताए गए अनुसार उपयुक्त एजेंसी से संपर्क करना चाहिए

प्राथमिक चिकित्सा (First aid) को एक गंभीर रूप से घायल या बीमार व्यक्ति को दी जाने वाली तत्काल देखभाल और सहायता के रूप में परिभाषित किया गया है, मुख्य रूप से जीवन को बचाने, आगे की गिरावट या चोट को रोकने, पीड़ितों को सुरक्षित स्थानों पर स्थानांतरित करने की योजना बनाने, सर्वोत्तम संभव आराम प्रदान करने और अंत में उन्हें पहुंचने में मदद करने के लिए सभी उपलब्ध साधनों के माध्यम से चिकित्सा केंद्र/अस्पताल पहुंच के भीतर उपलब्ध सभी संसाधनों का उपयोग करके यह एक तत्काल जीवन रक्षक प्रक्रिया है

स्कूलों, कॉलेजों, उद्योग स्तर पर प्रवेश बिंदु पर कम उम्र के समूह में संस्थागत शिक्षण के माध्यम से ज्ञान और कौशल प्रदान करने को अब बहुत महत्व दिया जाता है। कम उम्र में ऐसी आदतें डालने से लोगों में अच्छी स्वास्थ्य देखभाल की आदतें विकसित करने में मदद मिलती है।

बीमार या घायलों का आकलन करना

प्राथमिक सर्वेक्षण

- जीवन के लिए तत्काल खतरा होने वाली स्थितियों को स्थापित करने और उनका तराई करने के लिए एक दुर्घटना का प्रारंभिक त्वरित मूल्यांकन है।

DANGER
RESPONSE
AIRWAY
BREATHING
CIRCULATION

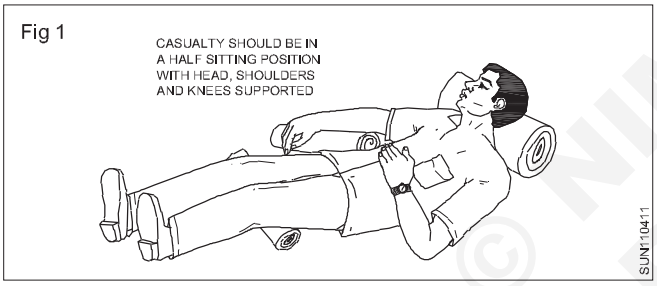
प्राथमिक चिकित्सा प्रक्रिया में अक्सर सरल और बुनियादी जीवन रक्षक तकनीकों की एक जरीब होती है जिसे एक व्यक्ति उचित प्रशिक्षण और ज्ञान के साथ करता है।

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- **जीवन रक्षक (Preserve life) :** यदि रोगी सांस ले रहा था, तो एक प्राथमिक उपचारकर्ता सामान्य रूप से उसे ठीक होने की स्थिति में रखता है, रोगी को उसकी तरफ झुकाकर, जिससे ग्रसनी से जीभ को साफ करने का भी प्रभाव पड़ता है। यह बेहोश रोगियों में मृत्यु के एक सामान्य कारण से भी बचता है, जो पेट की सामग्री को फिर से भर देता है। ग्रसनी या स्वरयंत्र में एक विदेशी वस्तु के प्रवेश से वायुमार्ग भी अवरुद्ध हो सकता है, जिसे आमतौर पर चोकिंग कहा जाता है। पहले ऐड करने वाले को 'बैक स्लैप' और 'एब्डॉमिनल थ्रस्ट' के संयोजन के माध्यम से इससे निपटने के लिए सिखाया जाएगा। एक बार वायुमार्ग खुल जाने के बाद, प्राथमिक चिकित्सक यह देखने के लिए आकलन करेगा कि रोगी सांस ले रहा है या नहीं।
- **आगे होने वाले नुकसान को रोकें (Prevent further harm):** कभी-कभी स्थिति को बिगड़ने से रोकना, या आगे की चोट के खतरे को भी कहा जाता है, इसमें दोनों बाहरी कारक शामिल होते हैं, 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 दबाव लागू करना खतरनाक हो रहे रक्तस्त्राव को रोकें। पीड़ित को सिर, कंधे और गर्दन के सहारे आधे बैठने की स्थिति में होना चाहिए (Fig 1)

Fig 1



- **रिकवरी को बढ़ावा देना (Promote recovery) :** प्राथमिक उपचार में बीमारी या चोट से उबरने 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 से घाव पर प्लास्टर लगाने के मामले में।

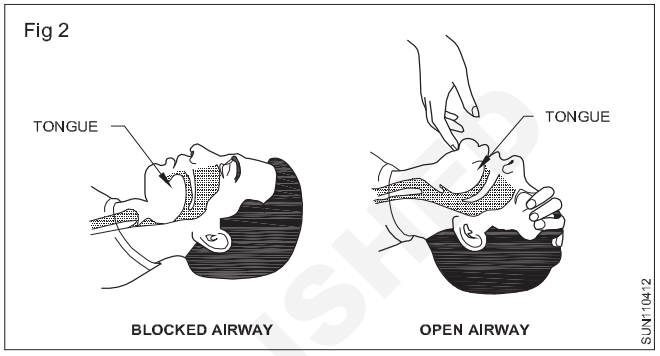
प्रशिक्षण (Training) : बुनियादी सिद्धांत, जैसे चिपकने वाली पट्टी का उपयोग करना या खून बहने पर सीधे दबाव लागू करना, अक्सर जीवन के अनुभवों के माध्यम से निष्क्रिय रूप से प्राप्त किया जाता है। हालांकि, प्रभावी, जीवन रक्षक प्राथमिक चिकित्सा हस्तक्षेप प्रदान करने के लिए निर्देश और व्यावहारिक प्रशिक्षण की आवश्यकता होती है। यह विशेष रूप से सच है जहां यह संभावित घातक बीमारियों और चोटों से सम्बन्धित है, जैसे कि जिन्हें कार्डियो पल्मोनरी रिससिटेशन (CPR) की आवश्यकता होती है, ये प्रक्रियाएं आक्रामक हो सकती हैं और रोगी और प्रदाता को और चोट लगने का जोखिम उठा सकती हैं। किसी भी प्रशिक्षण की तरह, यह वास्तविक आपातकाल 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 होती है।

प्रशिक्षण आम तौर पर एक कोर्स में भाग लेने के द्वारा प्रदान किया जाता है, 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 कोर्स में उपस्थिति या पुन: प्रमाणन अक्सर आवश्यक होता है। प्राथमिक चिकित्सा प्रशिक्षण अक्सर रेड क्रॉस और सेंट जॉन एम्बुलेंस जैसे सामुदायिक संगठनों के माध्यम से उपलब्ध होता है।

ABC या प्राथमिक चिकित्सा (ABC or First-aid) : ABC का मतलब Airway, Breathing और Circulation है

वायुमार्ग (Airway) : यह सुनिश्चित करने के लिए पहले वायुमार्ग पर ध्यान देना चाहिए कि यह स्पष्ट है। रुकावट (घुटना) एक जीवन के लिए खतरा है (Fig 2)

Fig 2



सांस लेना (Breathing) : सांस रुक जाए तो पीड़ित की जल्द ही मौत 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) : इंसान को जिंदा रखने के लिए ब्लड सर्कुलेशन बहुत जरूरी है। प्राथमिक उपचार करने वालों को अब CPR विधियों के माध्यम से सीधे सीने पर दबाव डालने के लिए प्रशिक्षित किया जाता है। (Fig 3 & Fig 4)

Fig 2

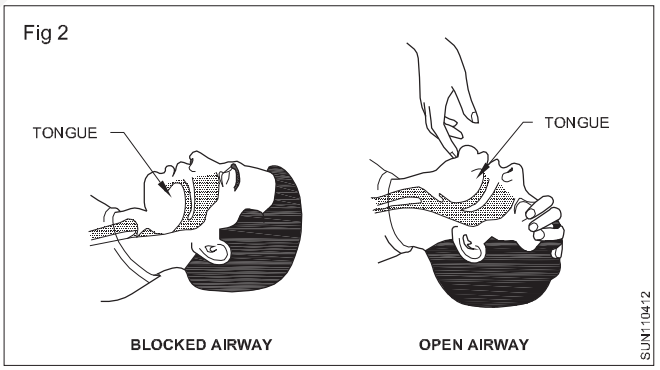
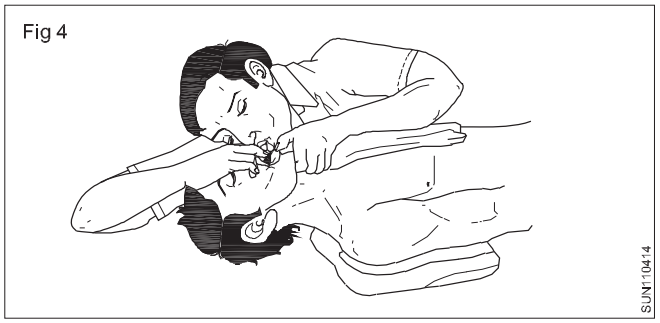


Fig 4



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

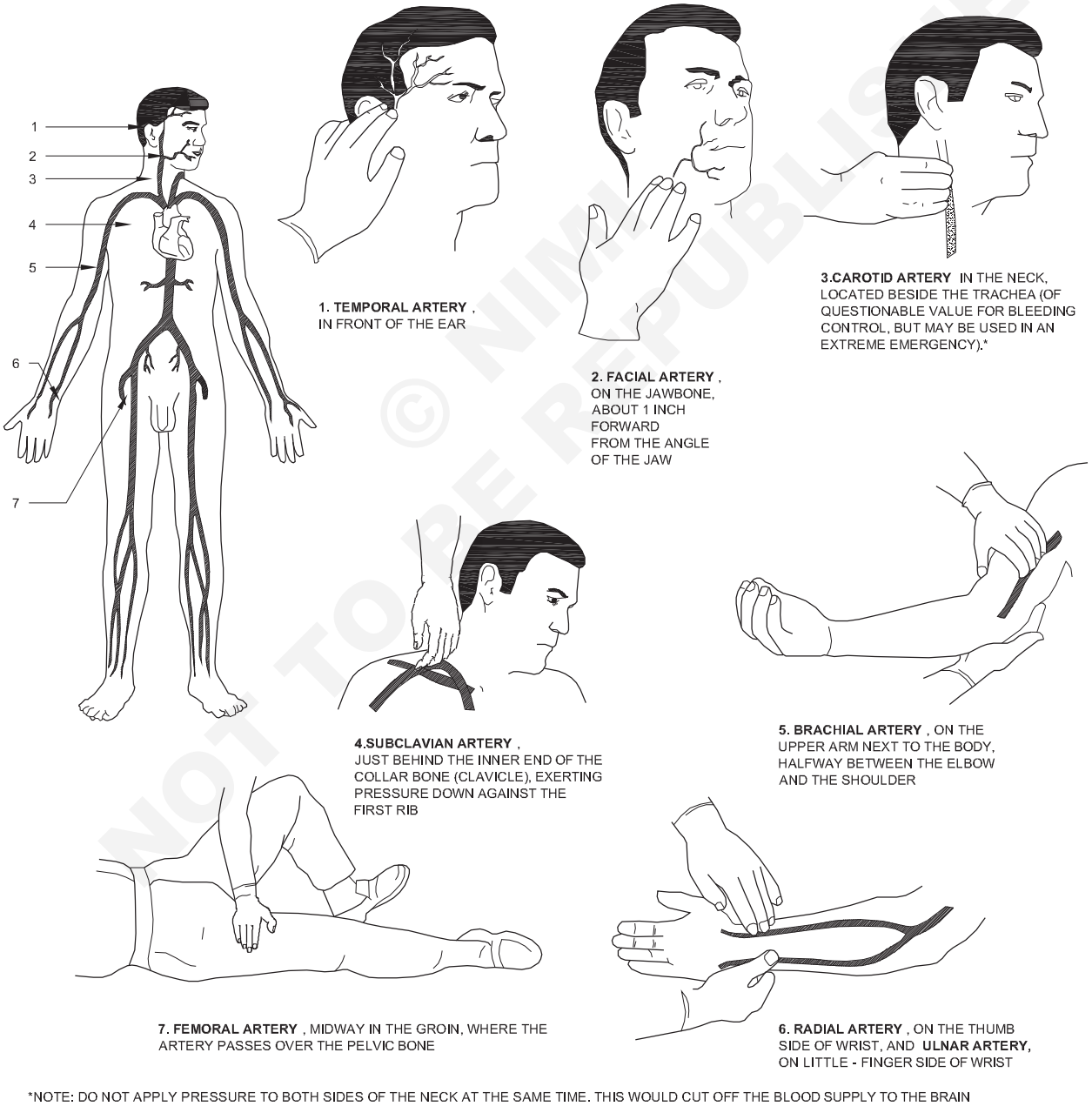
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

घबरायें नहीं (Not to get panic) : घबराहट एक ऐसी भावना है जो स्थिति को और भी बदतर बना सकती है। लोग अक्सर गलती करते हैं क्योंकि उन्हें घबराहट होती है। घबराहट के बादल सोच में पड़ जाते हैं और गलतियों का कारण बनते हैं। प्राथमिक चिकित्सा करने वाले को शांत और सामूहिक दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है। यदि प्राथमिक उपचार करने वाला स्वयं भय और घबराहट की स्थिति में है, तो गंभीर गलतियाँ हो सकती हैं। पीड़ितों की मदद करना बहुत 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 व्यक्ति को भ्रमित कर सकती है। इसलिए शांत रहें और दी गई स्थिति पर ध्यान केंद्रित करें। त्वरित और आत्मविश्वासपूर्ण दृष्टिकोण चोट के प्रभाव को कम कर सकता है

मेडिकल इमरजेंसी को कॉल करें (Call medical emergencies): यदि स्थिति की मांग है, तो जल्दी से चिकित्सा सहायता के लिए कॉल करें। शीघ्र उपाय से जान बच सकती है।

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

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नुकसान न करें (Do no harm) : बहुधा, उत्साहपूर्वक प्राथमिक चिकित्सा का अभ्यास किया जाता है, जैसे पीड़ित के बेहोश होने पर पानी देना, जमे हुए रक्त को पोंछना (जो रक्तस्राव को कम करने के लिए प्लग के रूप में कार्य करता है), फ्रैक्चर को ठीक करना, घायल को ठीक करना

अंग आदि अधिक जटिलता की ओर ले जाएगा। गलत प्राथमिक चिकित्सा पद्धतियों के कारण रोगी अक्सर मर जाते हैं, अन्यथा वे आसानी से जीवित रह सकते हैं। घायल व्यक्ति को तब तक न हिलाएं जब तक कि स्थिति की मांग न हो। बेहतर होगा कि उसे जहां भी लेटा जाए, क्योंकि अगर मरीज की पीठ, सिर या गर्दन में चोट है, तो उसे हिलाने से ज्यादा नुकसान होगा।

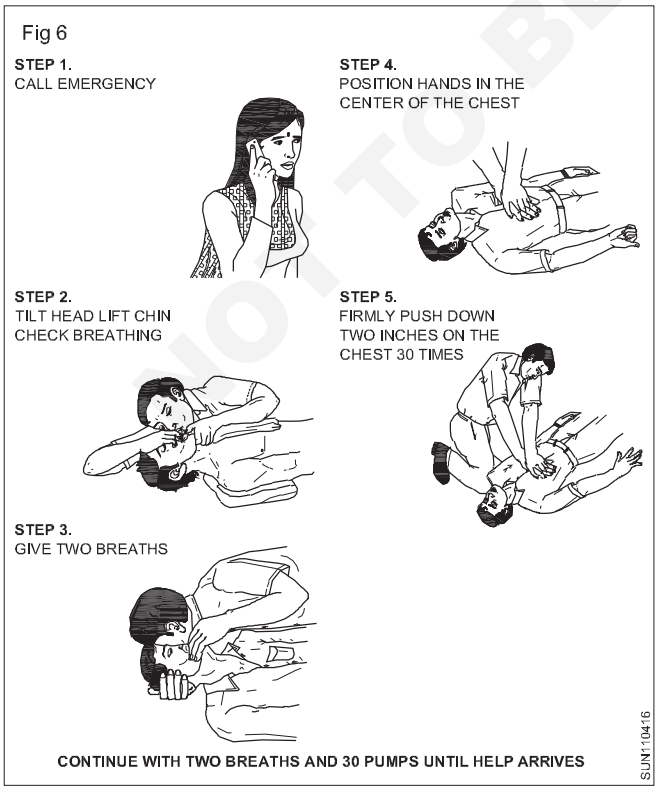
इसका मतलब यह नहीं है कि कुछ मत करो। इसका मतलब यह सुनिश्चित करना है कि कुछ ऐसा करने के लिए देखभाल करने वाले प्रशिक्षण के माध्यम से आत्मविश्वास महसूस करते हैं जिससे केस सुरक्षित हो जाएगा। यदि प्राथमिक चिकित्सा करने वाले को सही ढंग से उठाने का भरोसा नहीं है तो बेहतर है कि वह हस्तक्षेप न करे। इसलिए एक आघात पीड़ित व्यक्ति को ले जाना, विशेष रूप से एक बेहोश व्यक्ति को, बहुत सावधानीपूर्वक मूल्यांकन की आवश्यकता होती है। घाव से एम्बेडेड वस्तुओं (जैसे चाकू, कील) को हटाने से अधिक नुकसान हो सकता है (जैसे, रक्तस्राव में वृद्धि)। मदद के लिए कॉल करना हमेशा बेहतर होता है।

आश्वासन (Reassurance) : पीड़ित के साथ उत्साहपूर्वक बात कर उसे आश्वस्त करें।

रक्तस्राव बंद करो (Stop the bleeding) : यदि पीड़ित को रक्तस्राव हो रहा हो तो चोट वाले हिस्से पर दबाव डालकर रक्तस्राव को रोकने का प्रयास करें

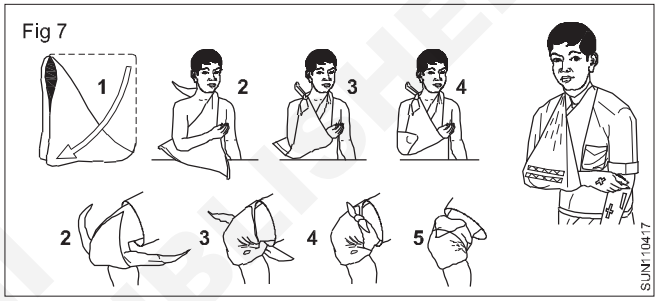
गोल्डन ऑवर्स (Golden Hours) : विनाशकारी चिकित्सा समस्याओं के तराई के लिए भारत के पास अस्पतालों में सर्वोत्तम तकनीक उपलब्ध है। सिर की चोट, कई आघात, दिल का दौरा, स्ट्रोक इत्यादि, लेकिन मरीज़ अक्सर खराब प्रदर्शन करते हैं क्योंकि वे समय पर उस तकनीक तक पहुंच प्राप्त नहीं करते हैं। इन स्थितियों से मरने का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

Fig 6



साफ-सफाई बनाए रखें (Maintain the hygiene) : सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि प्राथमिक उपचार करने वाले को रोगी को कोई भी प्राथमिक उपचार देने से पहले हाथ धोने और सुखाने की आवश्यकता होती है या संक्रमण को रोकने के लिए दस्ताने पहनने चाहिए।

Fig 7



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

कटने या खुले घावों पर स्थानीय दवाओं का उपयोग न करें। वे सहायक होने की तुलना में टिशू के लिए अधिक परेशान हैं। साधारण ड्राई क्लीनिंग या पानी और किसी तरह की पट्टी के साथ सबसे अच्छा है

मदद मिलने तक पीड़ित के साथ रहें (Stay with the victim until help arrives) : पीड़ित के लिए एक शांत उपस्थिति बनने की कोशिश करें जब तक कि सहायता न पहुंच जाए

बेहोशी की हालत (Unconsciousness) :

अगर व्यक्ति अपनी पीठ पर है और जीभ गले के पीछे गिर गई है, वायुमार्ग को अवरुद्ध कर रहा है, तो होश खोने से जीवन को खतरा हो सकता है। बेहोशी के कारणों की तलाश करने से पहले सुनिश्चित करें कि व्यक्ति सांस ले रहा है। यदि चोट अनुमति देती है, तो पीड़ित को ठीक होने की स्थिति में गर्दन को फैलाकर रखें। (Fig 8) बेहोश पीड़ित को कभी भी मुंह से कुछ न दें। अचेतन को कोमा के रूप में भी जाना जाता है, एक गंभीर जीवन-धमकी की 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।

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

- शॉक (कार्डियोजेनिक, न्यूरोजेनिक)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8

THE RECOVERY POSITION

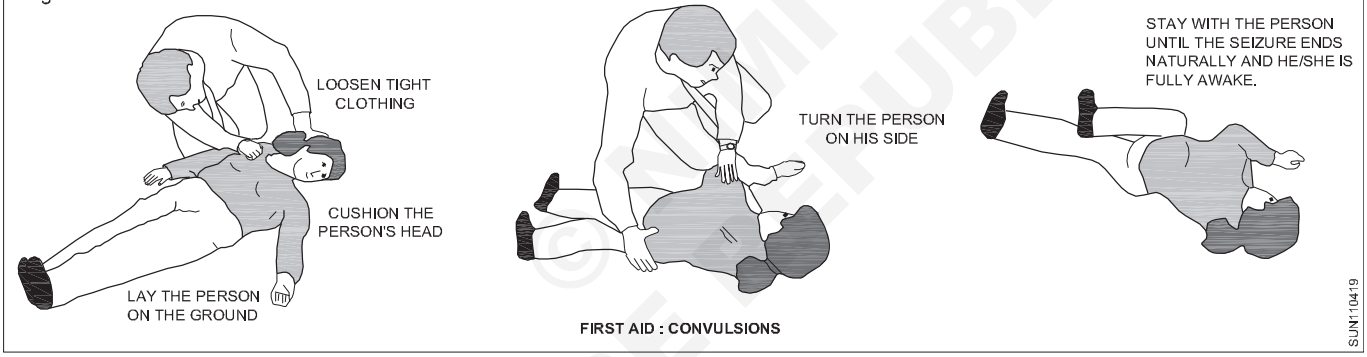
SUN110418

- सिर में चोट (कंसशन, कम्प्रेशन)
- श्वासावरोध (वायु मार्ग में रुकावट)
- शरीर का अत्यधिक तापमान (गर्मी, सर्दी)
- कार्डिएक अरेस्ट (दिल का दौरा)
- आघात (सेरब्रो-वैस्कुलर दुर्घटना)
- खून की कमी (रक्तस्राव)
- निर्जलीकरण (दस्त और उल्टी)
- मधुमेह (कम या उच्च चीनी)
- रक्तचाप (बहुत कम या बहुत अधिक)
- शराब, नशीले पदार्थों की अधिक मात्रा
- विषाक्तता (गैस, कीटनाशक, दंश)
- मिर्गी का दौरा (फिट)
- हिस्टीरिया (भावनात्मक, मनोवैज्ञानिक)

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

- उलझन
- उनींदापन
- सिरदर्द
- उसके शरीर के अंगों को बोलने या हिलाने में असमर्थता (स्ट्रोक के लक्षण देखें)
- हल्का सिरदर्द
- आंत्र या मूत्राशय नियंत्रण (असंयम) का नुकसान
- तेजी से दिल की धड़कन (पल्पिटेशन)
- व्यामोह

Fig 9



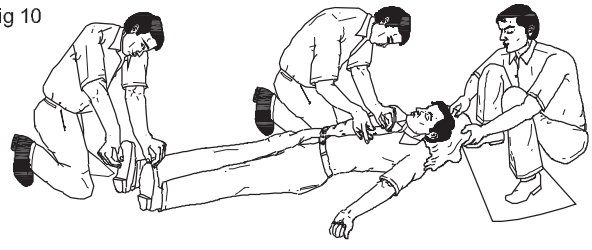
FIRST AID : CONVULSIONS

SUN110419

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 CPR शुरू करें
- यदि व्यक्ति सांस ले रहा है और पीठ के बल लेटा है, और रीढ़ की हड्डी की चोट से इनकार करने के बाद, व्यक्ति को सावधानी से एक तरफ, अधिमानतः बाईं ओर लेटाएं। ऊपरी पैर को मोड़ें ताकि कूल्हे और घुटने दोनों समकोण पर हों। वायुमार्ग को खुला रखने के लिए धीरे से सिर को पीछे की ओर झुकाएं। यदि किसी समय श्वास या नाड़ी बंद हो जाती है, तो व्यक्ति को उसकी पीठ पर लिटाएं और CPR शुरू करें।
- यदि कोई रीढ़ की हड्डी में चोट है, तो पीड़ित की स्थिति का सावधानीपूर्वक आकलन करना पड़ सकता है। यदि व्यक्ति उल्टी करता है, तो एक बार में पूरे शरीर को एक तरफ कर दें। 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।
- यदि आप किसी व्यक्ति को बेहोश होते हुए देखते हैं, तो गिरने से रोकने का प्रयास करें। व्यक्ति को फर्श पर सपाट लिटा दें और पैरों के स्तर को ऊपर उठाएं और सहारा दें।
- यदि लो ब्लड शुगर के कारण बेहोशी होने की संभावना है, तो होश आने पर व्यक्ति को कुछ मीठा खाने या पीने के लिए दें। (Fig 10)

Fig 10



SUN11041A

ऐसा न करें (Do Not) :

- बेहोश व्यक्ति को कोई भी खाना-पीना न दें।
- व्यक्ति को अकेला मत छोड़ो।
- बेहोश व्यक्ति के सिर के नीचे तकिया न रखें।
- बेहोश व्यक्ति को होश में लाने के लिए उसके सतह पर थप्पड़ या पानी के छींटे न डालें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फर्स्ट एड बॉक्स (First-aid box)

छोटे, मध्यम और बड़े ड्रेसिंग (Small, medium and large dressings) : ये रोगाणुहीन पैड होते हैं जिन पर पट्टियाँ लगी होती हैं जिनका उपयोग भारी रक्तस्राव को नियंत्रित करने और मामूली घावों को ढकने के लिए किया जा सकता है। त्रिकोणीय पट्टियाँ - ये उपकरण का एक अत्यंत बहुमुखी टुकड़ा हैं। एक पैड में मुड़ा हुआ, उन्हें एक ठंडे सेक के रूप में या एक दर्दनाक क्षेत्र के चारों ओर पैडिंग के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। वे जलने या बड़े खरोंच के लिए कवर प्रदान कर सकते हैं और टूटी हुई हड्डियों को सहारा दे 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।

गौज़ स्वैब (gauze swab): घावों को साफ करने के लिए पानी के साथ उपयोग के लिए।

ऐस बैंडेज, कम्प्रेशन बैंडेज, ट्यूबलर बैंडेज (Ace bandages, compression bandages, tubular bandage): मोच और खिंचाव को सहारा देने 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) : सर्वाधिक सुरक्षित विधियों में से किसी एक का उपयोग करें

CPR (Cardio-Pulmonary Resuscitation) : CPR जीवनदायी हो सकता है। यदि कोई CPR में प्रशिक्षित है और व्यक्ति घुटन से पीड़ित है या सांस लेने में कठिनाई महसूस कर रहा है, तो तुरंत CPR शुरू करें। हालांकि, यदि कोई CPR में प्रशिक्षित नहीं है, तो प्रयास न करें क्योंकि इससे आपको और चोट लग सकती है। लेकिन ज्यादातर लोग इसे गलत करते हैं। भीड़भाड़ वाले इलाके में ऐसा करना एक कठिन प्रक्रिया है। यह सुझाव देने के लिए भी कई अध्ययन हैं कि जीवित रहने का कोई फायदा नहीं होता है जब दर्शक पीड़ितों को सांस देते हैं, जब वे केवल छाती को दबाते हैं। दूसरा, सही मैनवर को गलत जगहों पर ले जाना बहुत मुश्किल होता है। लेकिन CPR, अगर अत्यधिक कुशल प्राथमिक उपचारकर्ताओं द्वारा सावधानीपूर्वक किया जाता है, तो यह एक पुल है जो मेडिकल टीम के आने तक महत्वपूर्ण अंगों को ऑक्सीजनयुक्त रखता है।

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

आपात स्थिति की सूचना कैसे दें? (How to report an emergency ?)

आपातकाल की रिपोर्ट करना उन चीजों में से एक है जो काफी सरल लगती है, जब तक कि वास्तव में आपातकालीन स्थितियों में मुकदमा नहीं चलाया जाता है। दुर्घटनास्थल पर दहशत का माहौल है। बड़ी भीड़ केवल जिज्ञासु प्रकृति के साथ ही इकट्ठा होती है, न कि पीड़ितों की मदद के लिए हाथ बढ़ाने के लिए। सड़क के किनारे की चोटों में यह आम है। कोई भी राहगीर पीड़ितों की मदद के लिए नहीं आना चाहेगा। इसलिए प्राथमिक चिकित्सा प्रबंधन अक्सर घायल व्यक्तियों में शामिल होने के लिए बहुत मुश्किल होता है। प्राथमिक उपचार करने वालों को आसपास की भीड़ को नियंत्रित करने, बचाव दल से संवाद करने, एम्बुलेंस बुलाने आदि के लिए बहु-कार्य रणनीति अपनाने की आवश्यकता है, यह सब एक साथ किया जाना है। मोबाइल फोन ऐसी आपात स्थितियों के लिए एक बड़ा सौदा करने में मदद करता है। समस्याओं से निपटने के लिए नीचे कुछ दिशानिर्देश दिए गए हैं।

स्थिति की तात्कालिकता का आकलन करें। इससे पहले कि आप किसी आपात स्थिति की रिपोर्ट करें, सुनिश्चित करें कि स्थिति वास्तव में अत्यावश्यक है। आपातकालीन सेवाओं के लिए कॉल करें यदि आपको लगता है कि कोई स्थिति जीवन के लिए खतरा है या अन्यथा बेहद 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, अगर आप आग लगने की रिपोर्ट कर रहे हैं, तो बताएं कि आग कैसे लगी और\ यह वास्तव में कहां स्थित है। यदि कोई पहले से ही घायल हो गया है या लापता है, तो रिपोर्ट करें कि अलग-अलग - पुलिस और फायर के लिए 100, एम्बुलेंस के लिए 108
- एक जीवन-धमकाने वाली चिकित्सा आपात स्थिति जिस पर तत्काल ध्यान देने की आवश्यकता है। यदि आप एक चिकित्सा आपात स्थिति की रिपोर्ट कर रहे हैं, तो बताएं कि घटना कैसे हुई और उस व्यक्ति में वर्तमान में क्या लक्षण दिखाई दे रहे हैं।
- 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 भिन्न होता है - पुलिस और फायर के लिए 100, एम्बुलेंस के लिए 108

अपने स्थान की रिपोर्ट करें (Report your location) : आपातकालीन डिस्पैचर सबसे पहले यह पूछेगा कि आप कहां स्थित हैं, ताकि आपातकालीन सेवाएं यथाशीघ्र वहां पहुंच सकें। सड़क का सटीक 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 अनिवार्य है, ताकि यदि आवश्यक हो तो वह वापस कॉल कर सके।

आपातकाल की प्रकृति का वर्णन कीजिए (Describe the nature of the emergency) : शांत, स्पष्ट आवाज में बोलें और डिस्पैचर को बताएं कि आप क्यों कॉल कर रहे हैं। सबसे पहले सबसे महत्वपूर्ण विवरण दें, फिर डिस्पैचर के फ़ॉलो अप प्रश्नों का यथा संभव उत्तर दें।

फोन को हैंग मत करो (Do not hang up the phone): जब तक आपको ऐसा करने का निर्देश न दिया जाए, तब तक फोन को हैंग न करें। फिर आपको दिए गए निर्देशों का पालन करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

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

प्राथमिक उपचार करने वालों के लिए महत्वपूर्ण दिशा-निर्देश (Important guideline for first-aiders) :

स्थिति का आकलन करें (Evaluate the situation) (क्या ऐसी चीजें हैं जो प्राथमिक चिकित्सा करने वाले को जोखिम में डाल सकती हैं)? आग, जहरीला, धुआं, गैस, अस्थिर इमारत, बिजली के तार या अन्य खतरनाक परिदृश्य जैसी दुर्घटनाओं का सामना करते समय, प्राथमिक उपचार करने वाले को बहुत सावधानी बरतनी चाहिए कि ऐसी स्थिति में जल्दबाजी न करें, जो घातक साबित हो सकती है।

A-B-C याद रखें (Remember A-B-C) : प्राथमिक चिकित्सा के ABC उन तीन महत्वपूर्ण चीजों को संदर्भित करते हैं जिन पर प्राथमिक उपचार करने वालों को ध्यान देना चाहिए

- **वायुमार्ग (Airway)** - क्या व्यक्ति का वायुमार्ग अबाधित है ?
- **श्वास (Breathing)** - क्या व्यक्ति श्वास ले रहा है?
- **परिसंचरण (Circulation)** - क्या व्यक्ति प्रमुख नाड़ी बिंदु (कलाई, मन्या धमनी, कमर) पर नाड़ी दिखाता है

पीड़ित को इधर-उधर करने से बचें (Avoid moving the victim) : पीड़ित को तब तक स्थानांतरित करने से बचें जब तक कि वह तत्काल खतरे में न हो। पीड़ित को हिलाने से अक्सर चोटें और खराब हो जाती हैं, खासकर रीढ़ की हड्डी की चोटों के मामले में

आपातकालीन सेवाओं को कॉल करें (Call emergency services) : मदद के लिए कॉल करें या किसी और को जल्द से जल्द मदद के लिए कॉल करने के लिए कहें। यदि दुर्घटना स्थल पर अकेले हैं, तो मदद के लिए पुकारने से पहले सांस लेने की कोशिश करें, और पीड़ित को अकेला न छोड़ें

जवाबदेही निर्धारित करें (Determine responsiveness) : यदि कोई व्यक्ति बेहोश है, तो उसे धीरे से हिलाकर और उससे बात करके जगाने का प्रयास करें।

यदि व्यक्ति अनुत्तरदायी रहता है, तो सावधानी से उन्हें साइड (रिकवरी पोजीशन) पर रोल करें और उसके वायुमार्ग को खोल दें।

- सिर और गर्दन को एक सीध में रखें।
- उसके सिर को पकड़ते हुए सावधानी से उन्हें उसकी पीठ पर घुमाएँ
- ठुड्डी को ऊपर उठाकर वायुमार्ग खोलें।

सांस लेने के संकेतों को देखें, सुनें और महसूस करें पीड़ित की छाती के उठने और गिरने पर ध्यान दें, सांस लेने की आवाजें सुनें।

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

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

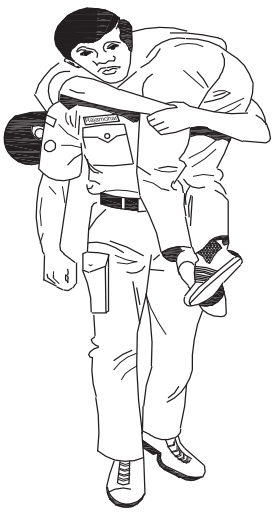
पीड़ित के सर्कुलेशन की जांच करें (Check the victim's circulation) : पीड़ित के रंग को देखें और उनकी नब्ज की जांच करें (कैरोटीड धमनी एक अच्छा विकल्प है; यह गर्दन के दोनों ओर जबड़े की हड्डी के नीचे स्थित है)। यदि पीड़ित की नब्ज नहीं चल रही है तो सीपीआर शुरू करें।

रक्तस्राव, शॉक और अन्य समस्याओं का आवश्यकतानुसार तराई करें (Treat bleeding, shock and other problems as needed) : यह स्थापित करने के बाद कि पीड़ित सांस ले रहा है और उसकी पल्स चल रही है, अगली प्राथमिकता किसी भी रक्तस्राव को नियंत्रित करने की होनी चाहिए। विशेष रूप से आघात के मामले में, आघात को रोकना प्राथमिकता है। कुछ तरीके Fig 11, 12, 13 और 14 में बताए गए हैं कि पीड़ितों से कैसे निपटा जाए।

- **रक्तस्राव रोकें (Stop bleeding) :** आघात पीड़ित को बचाने के लिए रक्तस्राव पर नियंत्रण सबसे महत्वपूर्ण चीजों में से एक है। रक्तस्राव को प्रबंधित करने के किसी अन्य तरीके को आजमाने से पहले घाव पर सीधे दबाव का प्रयोग करें।
- **शॉक का तराई करें (Treat shock) :** शॉक, शरीर में रक्त के प्रवाह में कमी, अक्सर शारीरिक और कभी-कभी मनोवैज्ञानिक आघात का अनुसरण करता है। सदमे में एक व्यक्ति अक्सर बर्फ की ठंडी त्वचा रखता है, उत्तेजित होता है या उसकी मानसिक स्थिति बदल जाती है, और सतह और होंठों के आसपास की त्वचा का रंग पीला पड़ जाता है। अनुपचारित, आघात घातक हो सकता है। जिस किसी को भी गंभीर चोट या जानलेवा स्थिति का सामना करना पड़ा है, उसे शॉक का खतरा है
- **दम घुटने से पीड़ित (Choking victim) :** दम घुटने से मृत्यु हो सकती है या मिनटों में मस्तिष्क को स्थायी क्षति पहुंच सकती है।
- **जले का तराई करें (Treat a burn) :** पहली और दूसरी डिग्री की जलन का तराई ठंडे पानी में डुबोकर या फ्लश करके करें। क्रीम, मक्खन या अन्य मलहम का प्रयोग न करें, और फफोले न फोड़ें। थर्ड डिग्री बर्न को गीले कपड़े से ढकना चाहिए। जले हुए स्थान से कपड़े और आभूषण हटा दें, लेकिन जले हुए जले कपड़ों को निकालने की कोशिश न करें।
- **आघात का तराई करें (Treat a concussion) :** यदि पीड़ित के सिर में चोट लगी है, तो आघात के लक्षण देखें। सामान्य लक्षण हैं चोट के बाद होश खो देना, भटकाव या स्मृति दुर्बलता, चक्कर आना, जी मिचलाना और सुस्ती।
- **स्पाइनल इंजरी पीड़ित का तराई करें (Treat a spinal injury victim) :** यदि रीढ़ की हड्डी में चोट लगने का संदेह है, तो यह विशेष रूप से गंभीर है, पीड़ित के सिर, गर्दन या पीठ को तब तक न हिलाएं जब तक कि वे तत्काल खतरे में न हों।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

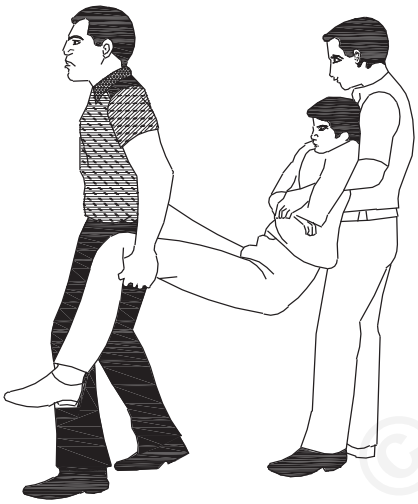
Fig 11



FIRE-MAN LIFT METHOD

SUN11041B

Fig 12



FORE AND AFT METHOD

SUN11041C

Fig 13

HAND SEAT METHOD

SUN11041D

Fig 14

HUMAN-CRUTCH METHODS

SUN11041E

OSH के लिए मूल प्रावधान (Basic provisions for OSH)

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

- **भारत की सुरक्षा, स्वास्थ्य, कल्याण और विधान के बुनियादी प्रावधानों का उल्लेख कीजिए**

भारत में 50 से अधिक वर्षों के लिए व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा पर कानून है। एक सुरक्षित और स्वास्थ्य कार्य वातावरण प्रत्येक श्रमिक का मूल अधिकार है। अनुच्छेद 24 के तहत व्यावसायिक सुरक्षा और स्वास्थ्य के लिए संवैधानिक प्रावधान - 14 वर्ष से कम आयु के किसी भी बच्चे को किसी कारखाने या खान में काम करने के लिए नियोजित नहीं किया जाएगा या अन्य खतरनाक रोजगार में नहीं लगाया जाएगा।

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

e कि श्रमिकों, पुरुषों और महिलाओं के स्वास्थ्य और शक्ति, और बच्चों की कम उम्र का दुरुपयोग न हो और आर्थिक आवश्यकता से मजबूर होकर नागरिकों को उनकी उम्र और शक्ति के अनुकूल व्यवसायों में प्रवेश न करना पड़े।

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

अनुच्छेद 42 - राज्य काम की न्यायोचित और मानवीय स्थितियों को सुरक्षित रखने और मातृत्व राहत के लिए प्रावधान करेगा

राष्ट्रीय नीति (National policy) :

भारत के संविधान में सुरक्षा और स्वास्थ्य का बहुत महत्वपूर्ण स्थान है, जो कारखानों, खानों और खतरनाक व्यवसायों में 14 वर्ष से कम उम्र के बच्चों के नियोजन पर प्रतिबंध लगाता है। नीति का उद्देश्य सभी श्रमिकों के स्वास्थ्य और शक्ति की रक्षा करना है। यह श्रमिकों की उम्र और शक्ति के लिए अनुपयुक्त व्यवसायों में रोजगार को रोकता है। कार्य 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

राष्ट्रीय कानून (National Legislation) :

कानून सुरक्षा के लिए एक अनिवार्य आधार प्रदान करता है। वैज्ञानिक ज्ञान विकसित होने के साथ-साथ सार्थक और प्रभावी कानून की समीक्षा की जानी चाहिए और नियमित रूप से अद्यतन किया जाना चाहिए।

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

- कारखाना अधिनियम 1948, संशोधित 1954, 1970, 1976, 1987
- खान अधिनियम, 1952
- डॉक वर्कर (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 मशीनें (विनियम) अधिनियम, 1983
- भारतीय परमाणु ऊर्जा अधिनियम, 1962
- रेडियोलॉजिकल सुरक्षा नियम, 1971
- खतरनाक रसायनों का निर्माण, भंडारण और आयात नियम, 1989

पर्यावरण (Environment)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **पर्यावरण का अर्थ और परिभाषा बताएँ**
- **पर्यावरण के घटकों की सूची बनाएं और समझायें**
- **वातावरण और इसकी संरचना की व्याख्या करें**
- **समाज और पर्यावरण के बीच सम्बन्ध बताएँ**
- **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 सचेत करती है। इस प्रकार हम समस्या को समझ सकते हैं और उसका समाधान खोज सकते हैं और भविष्य की समस्याओं से 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, व्यवहार 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 का तात्पर्य हमारे परिवेश के आवरण से 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। अतः प्रत्येक आम आदमी और साक्षर व्यक्ति को इसका अर्थ जानना आवश्यक है

पर्यावरण शब्द दो शब्दों से मिलकर बना है- 'पर्यावरण' और 'मानसिक' इनका अर्थ है 'घेरना' या 'ढकना', जिससे परिवेश या आवरण की स्थिति का बोध होता है।

पर्यावरण का शब्दकोश अर्थ है "विशेष परिवेश जिसमें जीवित और निर्जीव चीजें मौजूद हैं"। सार्वभौमिक विश्वकोश में, इसे इस प्रकार परिभाषित किया गया है "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 प्रमुख विद्वानों ने पर्यावरण की परिभाषा इस प्रकार दी है:-

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

Dr. D. H. डेविस के अनुसार, "मनुष्य के संबंध में पर्यावरण का अर्थ है, मनुष्य के चारों ओर भूमि पर फैले हुए वे सभी भौतिक रूप जिनसे वह निरंतर प्रभावित होता है।

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

पर्यावरण के घटक (Components of Environment) :

प्रवाह आरेख में दिखाए गए अनुसार पर्यावरण के घटकों को 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।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रत्येक वर्ष पढ़ाए जाने वाले विषय का अवलोकन (Overview of the subject to be taught in each year)

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

- **प्रत्येक वर्ष में सीखे जाने वाले विषय का उल्लेख करें**

प्रत्येक वर्ष पढ़ाए जाने वाले विषय का अवलोकन (Overview of the subject to be taught for each year) :

दो साल की अवधि के दौरान, एक उम्मीदवार को विषय पर प्रशिक्षित किया जाता है। व्यावसायिक कौशल, व्यावसायिक ज्ञान, कार्यशाला विज्ञान और गणना और रोजगार कौशल। इसके अलावा, एक उम्मीदवार को आत्मविश्वास बढ़ाने के लिए प्रोजेक्ट वर्क और एक्स्ट्रा करिकुलर एक्टिविटीज करने की जिम्मेदारी सौंपी जाती है। व्यावहारिक कौशल सरल से जटिल तरीके से प्रदान किए जाते हैं और साथ ही कार्यों को निष्पादित करते समय संज्ञानात्मक ज्ञान को लागू करने के लिए सिद्धांत विषय को उसी तरह से पढ़ाया जाता है। व्यावहारिक हिस्सा सरल ज्यामितीय ड्राइंग से शुरू होता है और अंत में आवासीय/सार्वजनिक भवन की स्वीकृति योजना तैयार करने के साथ समाप्त होता है; कोर्स के अंत में सड़कों, पुलों, रेलवे पटरियों, बांधों की ड्राइंग और सिविल कार्यों का अनुमान और लागत।

व्यावसायिक कौशल विषय के अंतर्गत आने वाले विस्तृत घटक नीचे दिए गए हैं।

प्रशिक्षण पूरा होने के बाद नौकरी क्षेत्र (Job area after completion of training)

इस प्रशिक्षण के पूरा होने के बाद प्रशिक्षु अपनी आजीविका कमाने में सक्षम हो सकते हैं। I.T.I. का वातावरण स्कूली शिक्षा से अलग है। I.T.I. में हम व्यावहारिक प्रशिक्षण में अधिक समय केंद्रित करते हैं अर्थात उसे उस व्यवसाय में अच्छा कौशल प्राप्त करना होता है जिसमें उसने प्रशिक्षण लिया है। इसलिए हम कह सकते हैं कि आई.टी.आई. संस्थान हैं जो स्वयं नौकरी के अवसर के लिए कालीन बिछाते हैं और सार्वजनिक क्षेत्र और निजी क्षेत्र में नौकरी के अवसर अलग-अलग होते हैं।

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

नीचे कुछ सार्वजनिक क्षेत्रों के नाम दिये गये हैं। (The name of some public sectors are given below)

- केंद्रीय लोक निर्माण विभाग
- केंद्रीय पुरालेख विभाग
- मिलिट्री इंजीनियरिंग सर्विस
- राष्ट्रीय राजमार्ग विभाग
- केंद्रीय भूवैज्ञानिक विभाग
- भारतीय सर्वेक्षण
- रेलवे
- राज्य लोक निर्माण विभाग
- नगर पालिका परिषदें
- निजी भवन निर्माण कंपनियाँ

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 सम्बन्धित राज्यों में डिप्लोमा कोर्स के दूसरे वर्ष में शामिल हो सकते हैं।

प्रत्येक वर्ष के लिए सर्वेयर के ट्रेड में पढ़ाए जाने वाले विषय

प्रथम वर्ष (Ist Year)

- व्यावसायिक सुरक्षा और स्वास्थ्य
- प्राथमिक चिकित्सा और PPF की शुरूआत
- आरेखण यंत्रों और उपकरणों का उपयोग, उनकी देखभाल और रखरखाव
- ड्राइंग शीट का लेआउट और ड्राइंग शीट के विभिन्न आकार का पालन करना।
- अभिलेख और आयाम
- समतल और ठोस ज्यामितीय आकृतियाँ
- जीवाओं के प्लेन, विकर्ण, तुलनात्मक, वर्नियर और स्केल को पढ़ें और उनका उपयोग करें।
- पारंपरिक संकेत और ड्राइंग का प्रतीक
- जरीब सर्वेक्षण
- जरीब सर्वेक्षण और साइट योजना कम्पास सर्वेक्षण की तैयारी
- लाइनों के बियरिंग्स का निरीक्षण करें
- कम्पास का उपयोग करके सर्वेक्षण को पार करें
- ऑटो कैड कमांड का उपयोग करता है।

प्लेन टेबल सर्वे (Plane table survey)

- अभिविन्यास विधि
- प्रतिच्छेदन विधि
- रिसेक्शन विधि
- ट्रैवर्सिंग

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

थियोडोलाइट सर्वेक्षण (Theodolite survey)

- क्षैतिज कोण मापन
- अनुलंब कोण माप
- ट्रैवर्स

लेवलिंग सर्वेक्षण (Levelling survey)

- लेवलिंग के प्रकार
- उपकरणों के प्रकार
- R.L. गणना
- सड़क परियोजना का सर्वेक्षण
- ऑटो कैड कमांड और उपयोग

WCS (1st Year)

- इकाई अंश
- वर्गमूल, अनुपात और समानुपात, प्रतिशत
- भौतिक विज्ञान
- द्रव्यमान, भार घनत्व
- ताप और ऊष्मा
- क्षेत्रमिति
- त्रिकोणमिति

द्वितीय वर्ष (2nd Year)

- टैकोमीटर का उपयोग कर टैकोमेट्रिक सर्वेक्षण
- कंटूर का परिचय
- कंटूर के विभिन्न तरीके
- कंटूर ग्रेडिएंट
- वक्र का परिचय
- वक्रों के प्रकार
- वक्रों के स्थापन की विभिन्न विधियाँ
- साधारण वक्र, मिश्रित वक्र
- आधुनिक सर्वेक्षण उपकरण
- टोटल स्टेशन का उपयोग
- टोटल स्टेशन की कार्यप्रणाली
- डिजिटल प्लानीमीटर उपयोग करता है
- स्थलाकृतिक मानचित्र तैयार करें
- ऑटो कैड कमांड और सर्वेक्षण सॉफ्टवेयर उपयोग
- सरल शंक्वाकार प्रक्षेपण आरेखित करना
- मैपिंग के लिए विभिन्न प्रकार के कार्टोग्राफिक प्रोजेक्शन
- GPS/GIS का परिचय
- DGPS का परिचय
- सॉफ्टवेयर कैड के साथ कंटूर लाइन प्लॉट करना
- नदी के अनुप्रस्थ क्षेत्रफल का पता लगाना प्रवाह के वेग को मापता है।
- इको साउंडर की हैंडलिंग
- अस्थायी संरेखण चिह्नित करना
- टोह/प्रारंभिक सर्वेक्षण आयोजित करें
- विभिन्न प्रकार की भवन निर्माण सामग्री, नींव के प्रकार
- दो मंजिला आवासीय भवन योजना बनाएं विस्तृत अनुमान तैयार करें

WCS (2nd Year)

- कटी हुई सतहों का क्षेत्रफल
- बीजगणित
- लाभ और हानि
- अनुमान और लागत

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्राइंग इंस्ट्रूमेंट्स, उपकरण और सामग्री (Drawing Instruments, Equipments and materials)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **उपकरणों, साधनों और सामग्रियों का उल्लेख करें**
- **उपकरण, साधनों और सामग्री की सूची बनाएं**
- **IS962:1989 के अनुसार मानक बताएं**
- **विभिन्न आरेखण उपकरणों, साधनों और सामग्रियों का उपयोग करने के लिए**
- **उपकरणों, साधनों 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, साधनों और सामग्री की गुणवत्ता पर निर्भर करती है। इसलिए, मानक उपकरणों और साधनों को प्राथमिकता दी जानी चाहिए और सर्वेक्षक को विभिन्न ड्राइंग उपकरणों का उपयोग करने में सक्षम होना चाहिए।

उपकरणों की सूची (List of instruments)

- ड्राइंग बोर्ड
- टी-स्कायर या मिनी ड्राफ्टर
- गुनिया
- पैमाना
- कोणमापक
- फ्रेंच वक्र
- स्टैंसिल
- आरेखण उपकरण बॉक्स

उपकरणों की सूची (List of equipments)

- प्रारूपण मशीन
- ऑटो कैड के लिए कम्प्यूटर। (मॉनीटर UPS, CPU, की-बोर्ड, माउस, आदि)
- प्लॉटर/प्रिंटर

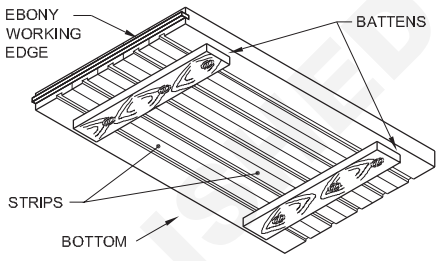
सामग्री की सूची (List of materials)

- ड्राइंग पेपर
- ड्राइंग पेंसिल
- रबर/इरेज़र
- ड्राइंग पेपर फास्टनर (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

SUN120711

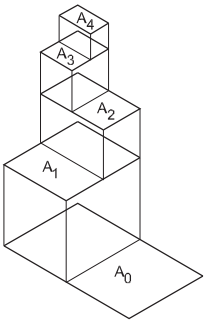
Sl. No.	ड्राइंग बोर्ड		पदनाम के साथ उपयोग की जाने वाली ड्राइंग शीट
	पदनाम	साइज़ (mm) (L x W x T)	
1	BO	1500 x 1000 x 25	AO
2	B1	1000 x 700 x 25	A1
3	B2	700 x 500 x 15	A2
4	B3	500 x 350 x 15	A3

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।
- एबोनी एज (Ebony edge) की स्ट्रेटनेस को ध्यान में रखते हुए पर्याप्त सावधानी बरतें।

ड्राइंग पेपर (Drawing papers) : (Fig 2)

Fig 2



HALVING AND DOUBLING

SUN120712

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पदनाम	ट्रिम साइज़ (mm)	बिना ट्रिम किया हुआ साइज़ (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

भारतीय मानक ब्यूरो (B.I.S) के अनुसार मानक आकार :-

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

2 ड्राइंग करते समय ड्राइंग शीट की लंबाई हॉरिजॉन्टल या वर्टिकल हो सकती है।

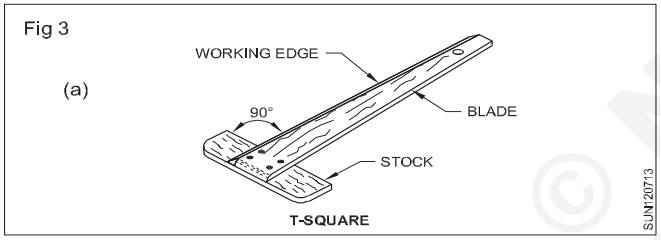
3 A2 आकार की ड्राइंग शीट क्लास रूम में ड्राइंग उद्देश्यों के लिए सबसे सुविधाजनक है।

4 ड्राइंग शीट की चौड़ाई और लंबाई का अनुपात है। : $\sqrt{2}$

5 A0 ड्राइंग शीट का क्षेत्रफल 1.00 वर्ग मीटर है

T-स्क्वायर (T-square) (Fig 3)

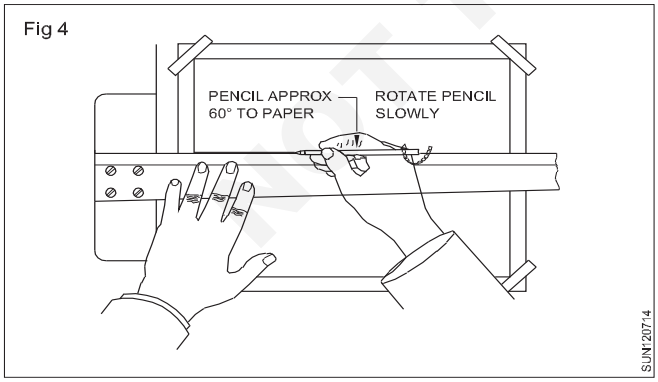
Fig 3



इसके दो भाग होते हैं, एक लंबी पट्टी जिसे ब्लेड कहा जाता है और एक छोटी पट्टी जिसे हेड या स्टॉक कहा जाता है। वर्किंग एज बनाने के लिए ब्लेड के ऊपरी किनारे पर एबोनी या प्लास्टिक का टुकड़ा लगाया जाता है।

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

Fig 4



1 उपयोग में नहीं होने पर, टी-स्क्वायर को ड्राइंग बोर्ड पर सपाट छोड़ देना चाहिए या ब्लेड के अंत में छेद से लटका देना चाहिए।

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

3 ड्रॉइंग पिन आदि में टी-स्क्वायर को हथौड़े की तरह इस्तेमाल न करें।

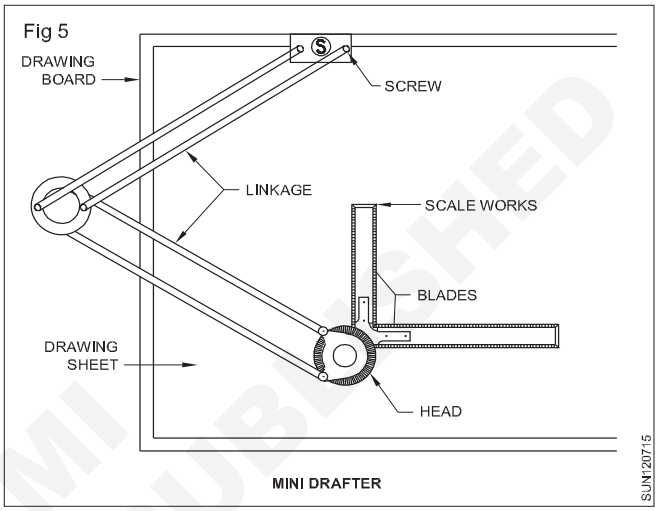
4 चाकू से कागज काटने के लिए एबोनी किनारे को सीधे किनारे के रूप में उपयोग न करें।

5 सुनिश्चित करें कि स्क्रू हेड्स टाइट हों।

टी-स्क्वायर का उपयोग केवल क्षैतिज रेखाएँ खींचने के लिए किया जाता है। क्षैतिज रेखाएँ खींचने के लिए टी-स्क्वायर के निचले किनारे का उपयोग न करें। क्षैतिज रेखाएँ खींचते समय, पेंसिल को थोड़ा दाहिनी ओर झुकाना चाहिए। सेट स्क्वायर की मदद से खड़ी और झुकी हुई रेखाएँ खींची जाती हैं।

मिनी ड्राफ्टर (Mini drafter) (Fig 5)

Fig 5



यह ड्राफ्टिंग मशीन का एक सरल और छोटे आकार का उपकरण है। आजकल ये ज्यादातर इंजीनियरिंग के छात्रों द्वारा उपयोग किए जाते हैं। टी-स्क्वायर, सेट स्क्वायर, प्रोट्रैक्टर, स्केल और उनकी खूबियों के सभी कार्य एक मिनी ड्राफ्टर में समन्वित हैं।

सेट-स्क्वायर (Set-square) (Fig 6 and Fig 7)

Fig 6

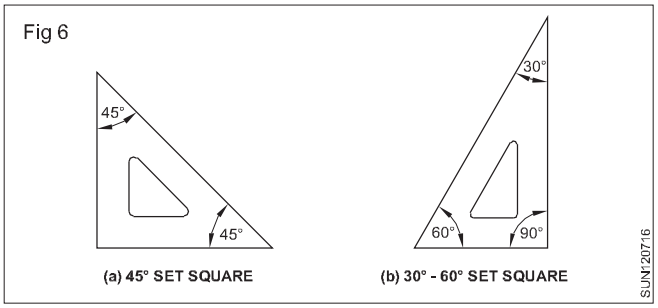
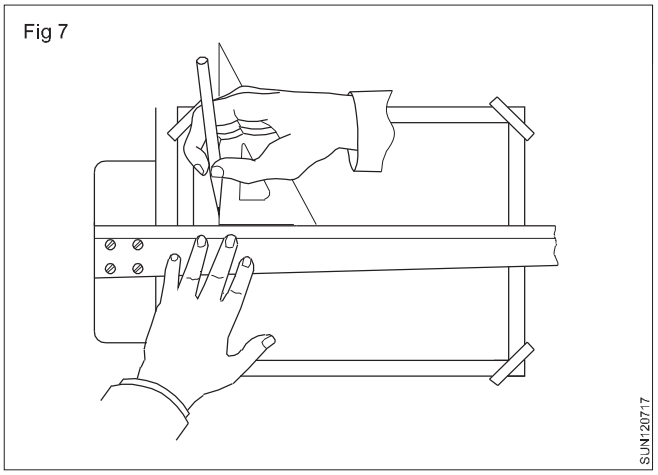


Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

यह त्रिकोणीय आकार में पारदर्शी सेल्युलॉयड प्लास्टिक से बना है, वे दो प्रकार में उपलब्ध हैं, 30^0 -60^0 और 45^0 -45^0

इंजीनियर्स स्केल (Engineer's scales) (टेबल)

इसका उपयोग वस्तु के आकार और ड्राइंग शीट के आकार के आधार पर पूर्ण आकार, कम आकार या बड़े आकार के चित्र बनाने के लिए किया जाता है। वे कार्डबोर्ड, प्लास्टिक से बने होते हैं और जैसा कि भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा अनुशंसित किया जाता है, आठ पैमानों के सेट में उपलब्ध हैं। उन्हें M1 से M8 तक नामित किया गया है।

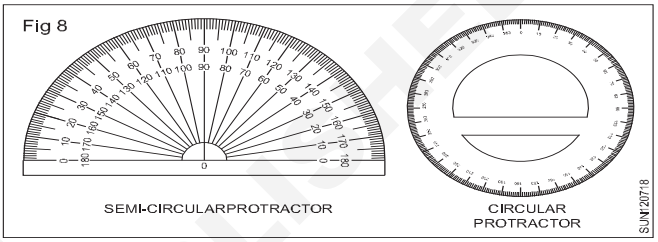
टेबल

पदनाम	विवरण	स्केल
M1	Full size	1:1
M2	50 cm to a metre	1:2
	40 cm to a metre	1:2.5
	20 cm to a metre	1:5
	10 cm to a metre	1:10
M3	05 cm to a metre	1:20
	02 cm to a metre	1:50
M4	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
M8	1.25 mm to a metre	1:800
	1 mm to a metre	1:1000
	1.5 mm to a metre	1:2000

कोणमापक (Protractor) : (Fig 8)

यह पारदर्शी सेल्युलाइड प्लास्टिक से बना है, जो सेमी में उपलब्ध है वृत्त या वृत्त.

Fig 8



कम्पास / दिशा सूचक यंत्र (Compass) (Fig 9)

Fig 9 a

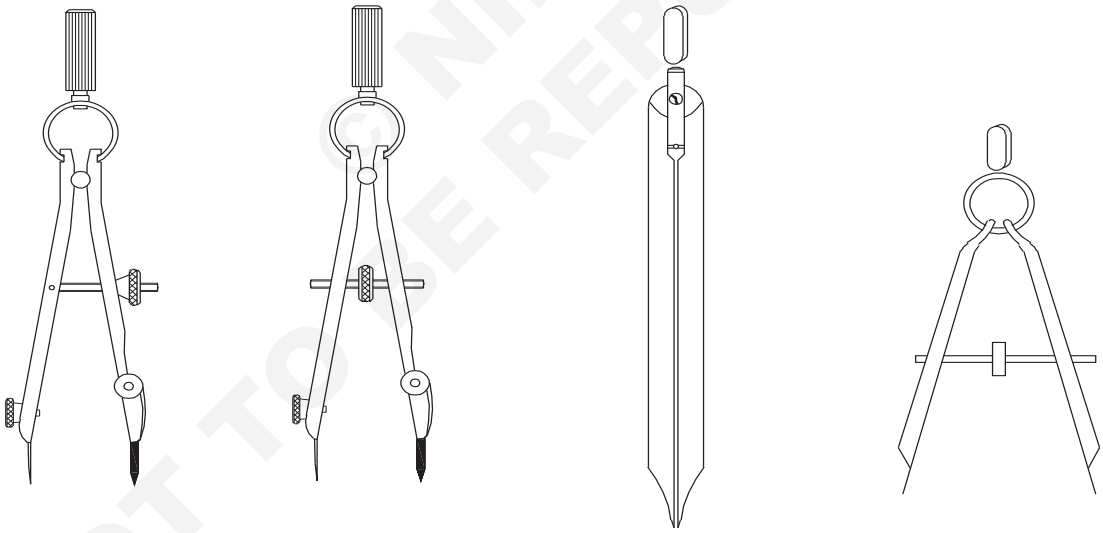
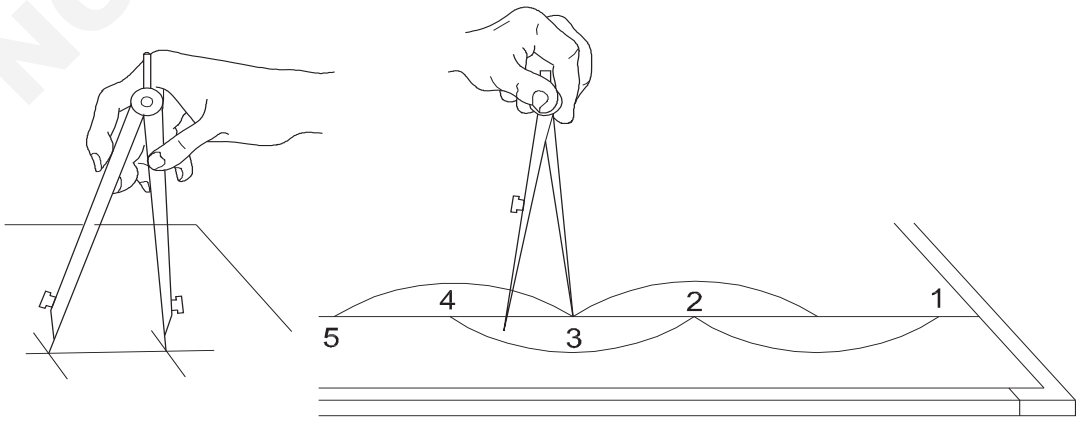


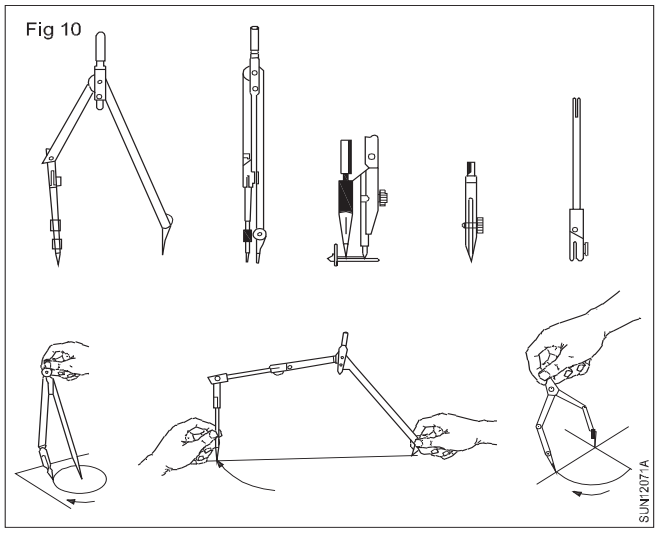
Fig 9 b



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इसका उपयोग पेंसिल और स्याही दोनों में वृत्त बनाने के लिए किया जाता है। इसमें एक छोर पर दो पैर टिका होता है। एक पैर एक पेंच के माध्यम से स्टील की सुई से जुड़ा होता है जबकि दूसरे पैर को विनिमेय संलग्नक को समायोजित करने के लिए एक सॉकेट प्रदान किया जाता है।

डिवाइडर (Dividers) (Fig 10)



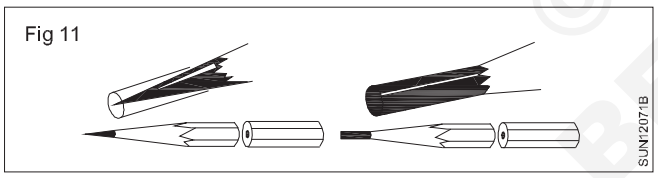
डिवाइडर कम्पास के समान होते हैं और वर्गाकार, सपाट और गोल रूपों में बनाए जाते हैं। उनका उपयोग इसके लिए किया जाता है:

1 घुमावदार या सीधी रेखाओं को बराबर भागों में विभाजित करना।

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

3 ड्राइंग के पैमाने के लिए आयाम निर्धारित करना।

ड्राइंग पेंसिल (Drawing pencils) (Fig 11)



ये कई ग्रेड में हैं। ग्रेड HB मध्यम नरम को दर्शाता है। ग्रेड H बढ़ते क्रम में कठोरता की डिग्री को दर्शाता है। इसी तरह, ग्रेड B बढ़ते क्रम में कोमलता की डिग्री को इंगित करता है।

वुड पेन्सिल की सीसे को निम्न प्रकार से तेज किया जा सकता है

1 बेलनाकार

2 शंक्वाकार

3 वेज (छेनी का किनारा)

4 बेवल

मैकेनिकल क्लच पेंसिल का उपयोग बहुत आम है। यह बहुत सरल है, 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 सर्वेक्षक द्वारा पसंद की जाती है। इस प्रकार की पेंसिलों का प्रयोग करने वाले विद्यार्थियों के समय की काफी बचत होगी।

1 केवल एक तेज पेंसिल ही गुणवत्तापूर्ण चित्र बना सकती है और इसलिए, जब भी आवश्यक हो, पेंसिल को तेज करें

2 पेंसिल को वहीं तेज करें जहां कोई ग्रेड मार्क न हो.

3 एक कम्पास में एच पेंसिल को बेवेल पॉइंट तक नुकीला किया जाता है, जिसके वेज के आकार की भुजा बाहर की ओर झुकी होती है, इसका उपयोग किया जाता है।

4 एक सामान्य गाइड के रूप में, उपयोग करें:

I स्केचिंग के लिए एचबी पेंसिल

II आउटलाइन, विजिबल लाइन्स, फिनिशिंग, डायमेंशनिंग, लेटरिंग, एरो आदि के लिए H

III निर्माण लाइनों, आयाम रेखाओं, केंद्र रेखाओं, अनुभाग रेखाओं आदि के लिए 2H

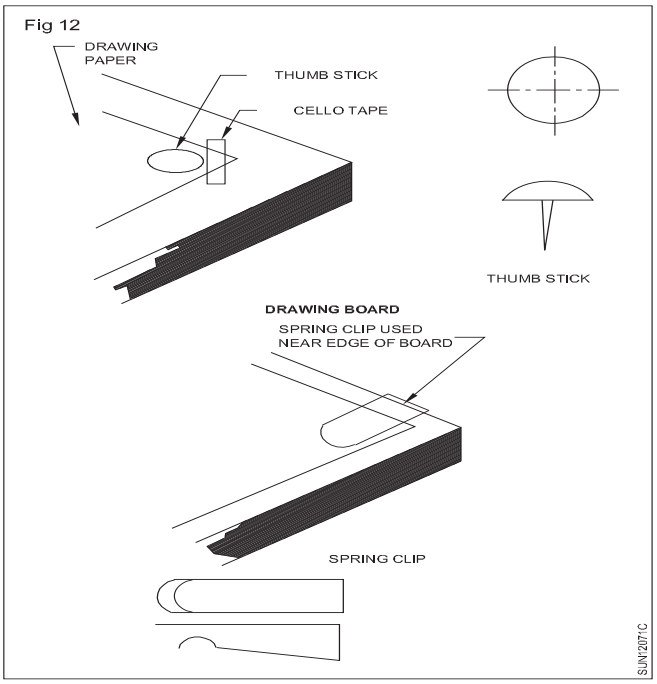
पेंसिल का चयन (Selection of pencils)

- HB - फ्री हैंड वर्क के लिए
- H- ड्राइंग और लेटरिंग बनाने के लिए
- 2H- निर्माण रेखाएँ, आयाम रेखाएँ, खंड रेखाएँ और केंद्र रेखाएँ खींचने के लिए।
- 3H, 4H- सूक्ष्म विवरण निकालने के लिए
- B- छायांकन के लिए

रबड़ (Eraser)

पेंसिल के निशान मिटाने के लिए सॉफ्ट पेंसिल इरेज़र आदर्श हैं। यह रबड़ 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 फिक्स करने के लिए निम्नलिखित सामग्रियों का उपयोग किया जाता है।

- अंगूठे की पिन

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- सेलो टेप
- बैक गैप स्प्रिंग क्लिप्स को फोल्ड करें।

टेम्पलेट (Template)

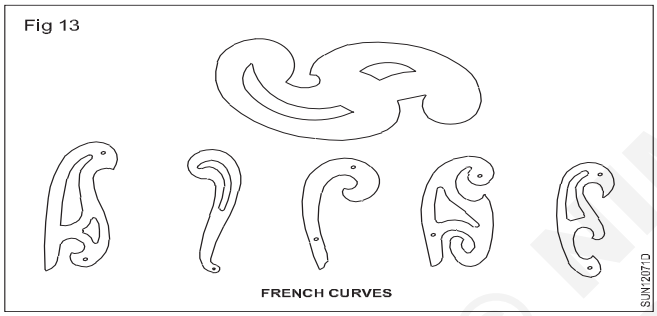
वृत्त, चाप, दीर्घवृत्त, त्रिकोण, वर्ग और अन्य बहुभुज बनाने के लिए टेम्पलेट उपलब्ध हैं। इसके अलावा, विभिन्न इंजीनियरिंग संकायों द्वारा उपयोग किए जाने वाले प्रतीक, जैसे वास्तुशिल्प, यांत्रिक, विद्त, रसायन आदि अब टेम्पलेट के रूप में उपलब्ध हैं।

स्टेंसिल (Stencils)

स्टैंसिल सेल्युलाइड का एक पतला सपाट टुकड़ा होता है जिसका उपयोग अक्षरों और अंकों को लिखने के लिए किया जाता है। यह प्रारूपकारों को साफ-सुथरा और समान रूप से और तेज गति से लिखने में मदद करता है।

फ्रेंच वक्र (French curves (Fig 13)

एक फ्रांसीसी वक्र एक घुमावदार रूलर 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 सेल्युलाइड से बना है। फ्रेंच कर्व्स के विभिन्न रूप और आकार हैं।



लचीला वक्र (Flexible curve)

लचीले वक्र लचीलेपन वाली सामग्रियों से बने होते हैं। यह रबर में बंद सीसे की पट्टी 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 वक्र अब बाजार में उपलब्ध हैं।

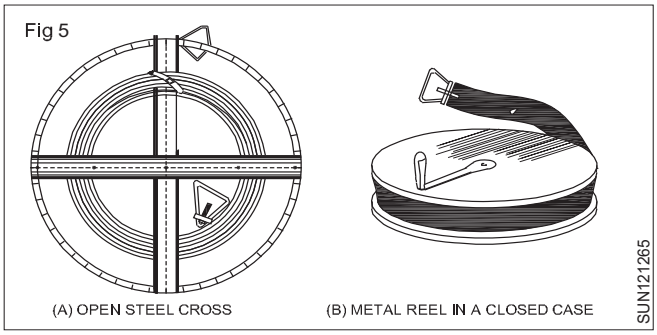
इस्पात टेप (Steel Tape) (Fig 14)

1 इसका उपयोग सटीक कार्य के लिए किया जाता है।

2 यह चेन की तुलना में हल्का है और इसे संभालना आसान है।

3 यह 20 मीटर या 30 मीटर लंबा है।

4 यह 16 mmचौड़े स्टील के रिबन से बना है।



5 कुंडा जोड़ के साथ चेन के सिरों पर पीतल के हैंडल प्रदान किए जाते हैं।

6 यह एक खुले स्टील क्रॉस या एक बंद केस में धातु की रील पर लपेटा जाता है।

7 अंशांकन दो तरह से काम करते है।

8 इसे पहले भाग में पीतल के स्टड द्वारा 0.2 मीटर पर विभाजित किया जाता है और प्रत्येक 1 मीटर पर क्रमांकित किया जाता है और अंतिम लिंक को सेमी और mmमें विभाजित किया जाता है।

9 अंशांकन मीटर, डेसीमीटर और सेंटीमीटर के रूप में एक तरफ और दूसरी तरफ 0.2 मीटर लिंक के रूप में उकेरा गया है। प्रत्येक 5 लंबाई में पीतल की टैली लगाई जाती है।

उपकरणों के प्रयोग में सावधानियां (Precautions in the use of instruments):

ड्राइंग का काम करते समय निम्नलिखित सावधानियां बरतनी चाहिए,

1 T-स्कायर के कामकाजी किनारे के विपरीत निचले किनारे का उपयोग क्षैतिज रेखाएँ खींचने के लिए नहीं किया जाना चाहिए।

2 T-स्कायर को ड्रॉइंग बोर्ड पिन तक ले जाने के लिए हथौड़े की तरह इस्तेमाल नहीं करना चाहिए।

3 मापने के स्केल को ड्राइंग पिन तक ले जाने के लिए हथौड़े की तरह इस्तेमाल नहीं किया जाना चाहिए।

4 गाइड के रूप में टी स्कायर ब्लेड के साथ ड्राइंग शीट को कभी भी ब्लेड या चाकू से नहीं काटना चाहिए।

5 काम शुरू करने से पहले सभी उपकरणों और ड्राइंग शीट आदि को अच्छी तरह से झाड़ कर साफ कर लेना चाहिए।

6 पेंसिल का कोई सिरा मुंह में नहीं रखना चाहिए।

7 यंत्रों के जोड़ों पर तेल नहीं लगाना चाहिए अन्यथा ड्राइंग शीट पर तेल दाग या दाग दे देगा।

8 ड्राइंग बोर्ड पर केवल आवश्यक उपकरण ही रखे जाने चाहिए। सभी अतिरिक्त उपकरणों को दराज में दूर रखना चाहिए।

9 डिवाइडर को चिमटी के रूप में प्रयोग नहीं करना चाहिए।

10 स्याही को सुखाने के लिए सोकिंग पेपर का इस्तेमाल नहीं करना चाहिए।

11 काम पूरा होने के बाद सभी यंत्रों को ठीक से साफ कर लेना चाहिए।

निष्कर्ष (Conclusions)

जटिल ड्राइंग समस्याओं का प्रयास 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 करने में मदद मिलेगी। प्रत्येक चित्र अभ्यास के लिए एक अवसर प्रदान करेगा। आगे चलकर यंत्रों के प्रयोग में अच्छे स्वरूप की स्वाभाविक आदत बन जाएगी।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्राइंग शीट और टाइटल ब्लॉक का लेआउट (Layout of drawing sheet and title block)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

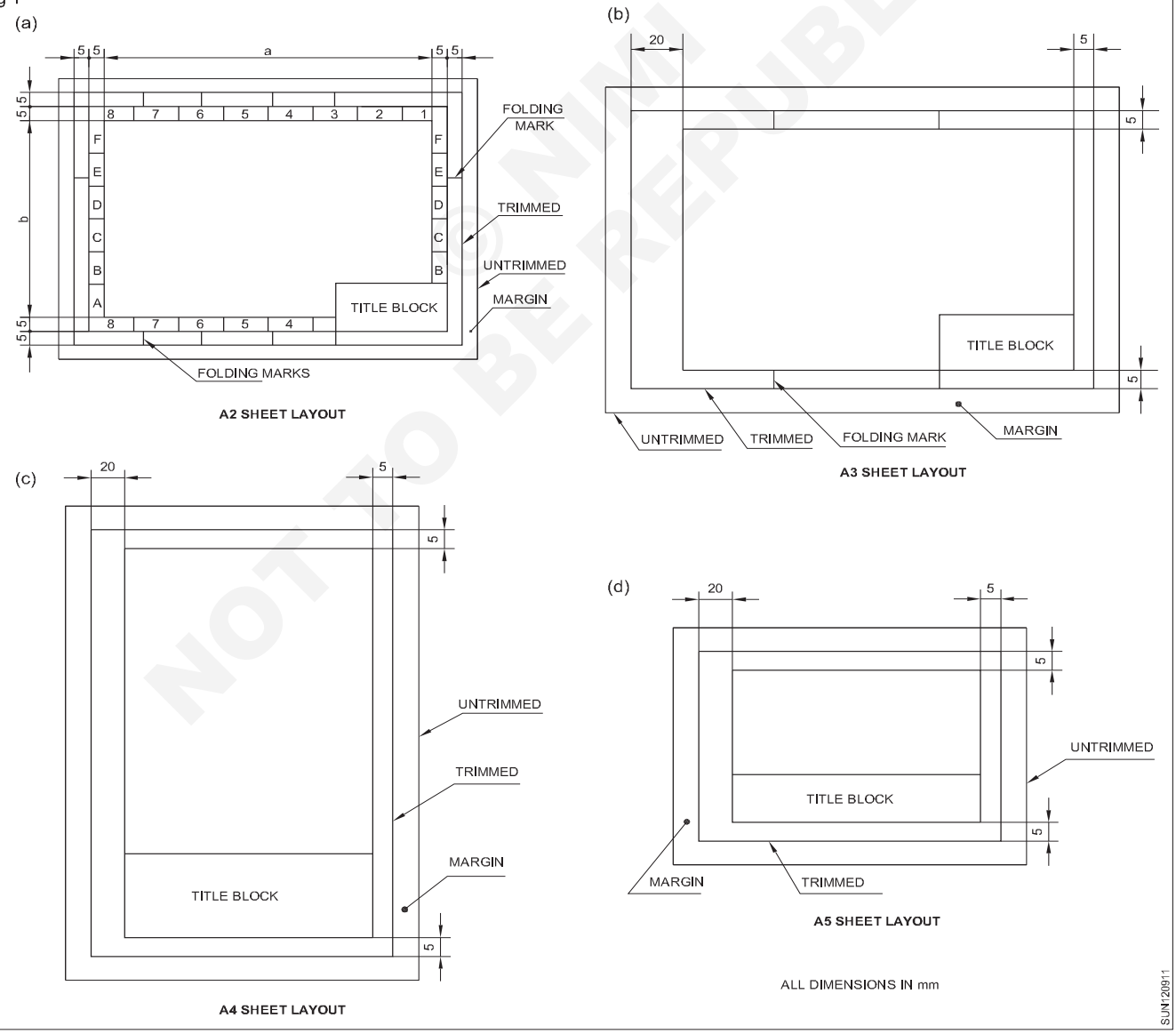
- **ड्राइंग शीट के लेआउट की प्रणाली बताएँ**
- **निर्दिष्ट ड्राइंग शीट के लिए विभिन्न लेआउट की सूची बनाएँ**
- **टाइटल ब्लॉक की व्याख्या करें**

लेआउट (Lay out): लेआउट एक विशेष आकार के ड्राइंग पेपर के लिए मार्जिन, टाइटल ब्लॉक आदि रखने की मानक व्यवस्था है। यह पहले समझाया गया था कि ड्राइंग शीट का आकार और मानकीकृत और A0, A1, A2, A3, A4 और A5 के रूप में नामित किया गया है। IS: 10711 - 1983 के अनुसार A0 से A5 आकार के पेपर के लिए अलग-अलग लेआउट शैली। (Fig 1 & 2)

मार्जिन (Margin) : मार्जिन प्रिंट को ट्रिम करने में सक्षम बनाता है ड्राइंग बोर्ड पर ड्राइंग पेपर फिक्स करने के बाद, ड्राइंग शुरू करने से पहले, लेआउट तैयार किया जाना है। ड्राइंग को लेआउट सीमा के भीतर खींचा जाना चाहिए। लेआउट लाइनों को बॉर्डर कहा जाता है। 'बॉर्डर' शीट के ट्रिम किए गए आकार के किनारों से हाशिए से घिरे होते हैं।

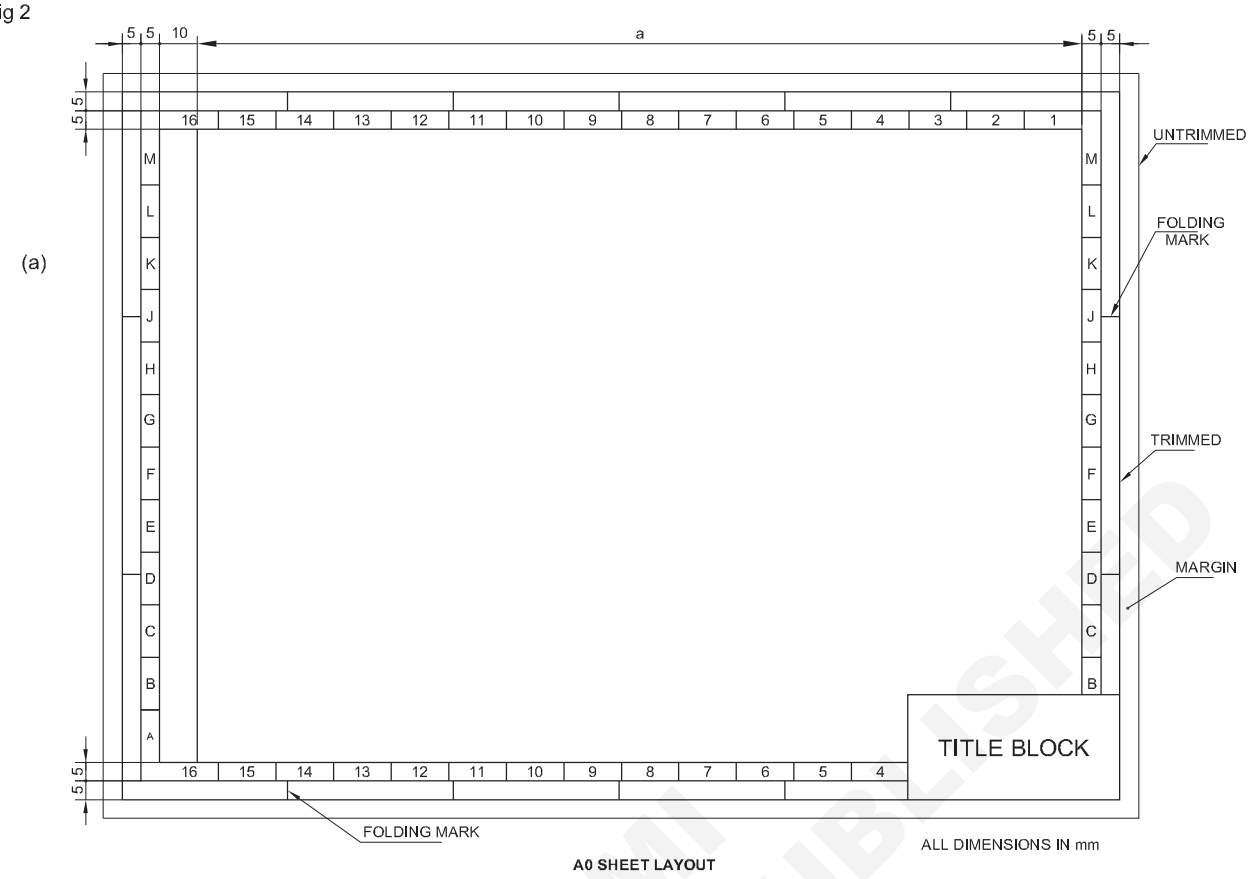
यह अनुशंसा की जाती है कि बाईं ओर की सीमाओं के भीतर फ़ाइलिंग के लिए जगह के लिए शीट आकार A0, A1 और शीट आकार A2, A3, A4 और A5 के लिए न्यूनतम चौड़ाई 20 mmहो। (देखें Fig 1 & 2)

Fig 1

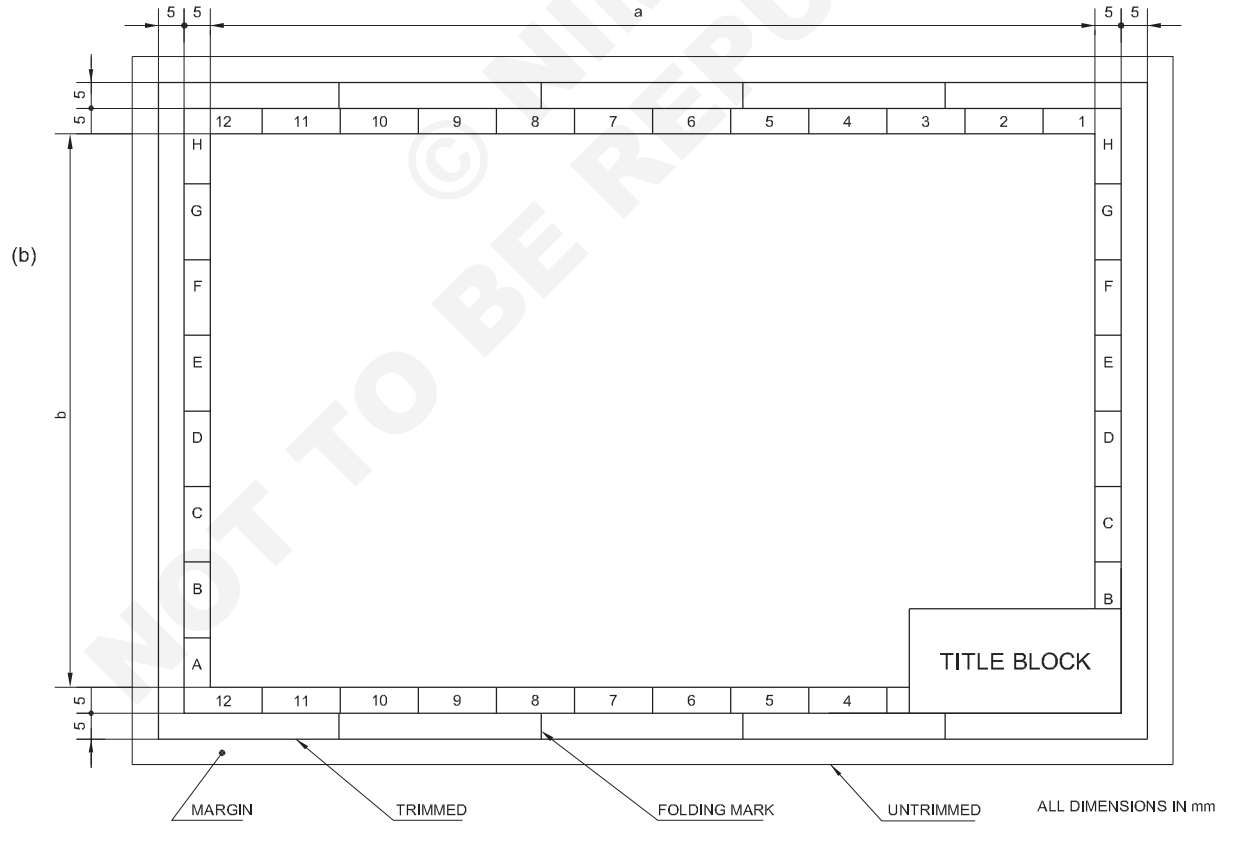


NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 2



A0 SHEET LAYOUT



A1 SHEET LAYOUT

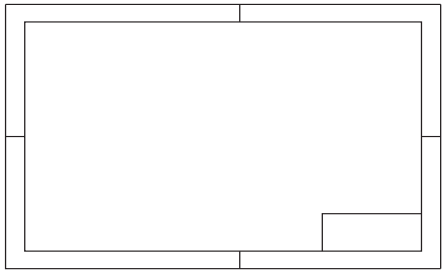
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SUN120912

ड्राइंग की प्रकृति के आधार पर शीट को क्षैतिज या लंबवत लिया जा सकता है जैसे शीट प्रकार 'X' और शीट प्रकार 'Y'। (Fig 3 & 4)

फ्रेम (Frame) : ड्राइंग स्पेस को सीमित करने वाले फ्रेम को 0.5 mmकी निरंतर पतली रेखा के साथ निष्पादित किया जाना चाहिए।

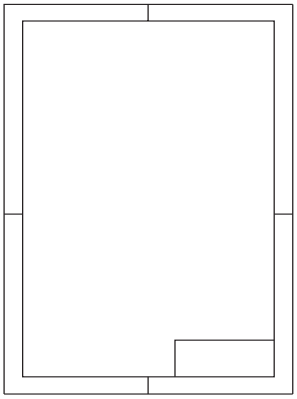
Fig 3



HORIZONTAL SHEET TYPE X

SUN120913

Fig 4



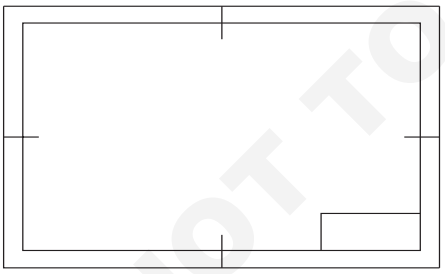
VERTICAL SHEET TYPE Y

SUN120914

टाइटल ब्लॉक (Title block) (Fig 5)**:** यह वह ब्लॉक है जिसमें संगठन का विवरण होता है। आरेख का नाम और अन्य विवरण मुद्रित हैं। यह ड्राइंग शीट के निचले दाएं कोने में स्थित है। Fig 1 & 2 टाइटल ब्लॉक की स्थिति को दर्शाता है। शीर्षक ब्लॉक की सामग्री और उनकी सापेक्ष स्थिति अलग-अलग चिंता के अनुरूप भिन्न होती है

केंद्रित निशान (Centering marks) (Fig 6)**:** जब ड्राइंग शीट पर आरेखणों को माइक्रोफिल्म किया जाना हो (नकारात्मक लेकर संरक्षित करना) तो केंद्र के निशान प्रदान किए जाने चाहिए**।**

Fig 6



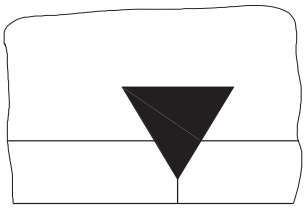
CENTRING MARKS

SUN120916

ये निशान छंटनी की गई शीट की सममिति के दो अक्षों के सिरों पर रखे जाएंगे। यह 0.5 mmन्यूनतम मोटे स्ट्रोक के साथ निष्पादित किया जाता है, जो छंटनी की गई शीट के किनारों से शुरू होता है। यह ड्राइंग फ्रेम से लगभग 5 mmआगे बढ़ेगा

अभिविन्यास के निशान (Orientation marks) (Fig 7)**:** ड्राइंग बोर्ड पर ड्राइंग (एरो हेड) शीट के ओरिएंटेशन को इंगित करने के लिए ओरिएंटेशन मार्क का उपयोग किया जाता है। इन निशानों में तीर के सिरे होते हैं और इन्हें फ्रेम के आर-पार रखा जाना चाहिए, एक छोटी तरफ और एक लंबी तरफ केंद्र के निशान के साथ मेल खाता है। एक ओरिएंटेशन मार्क हमेशा ड्राफ्ट्समैन की ओर इशारा करता है।

Fig 7

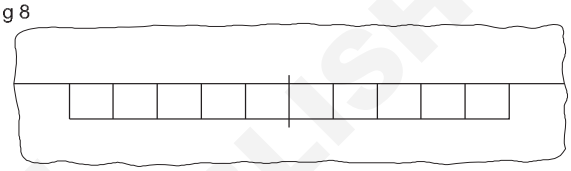


ORIENTATION MARKS

SUN120917

मीट्रिक संदर्भ ग्रेजुएशन (Metric reference graduation) (Fig 8)**:** यह केवल बिना (मीट्रिक) आयामों वाले रेखाचित्रों में दिखाया जाता है। इसमें न्यूनतम 100 mmलंबा 10 समान अंतराल अधिकतम में विभाजित होगा। चौड़ाई 5 mm। इसे एक पतली सतत रेखा (0.5 mm) के साथ सममित रूप से एक केंद्र चिह्न के बारे में निष्पादित किया जाना चाहिए।

Fig 8

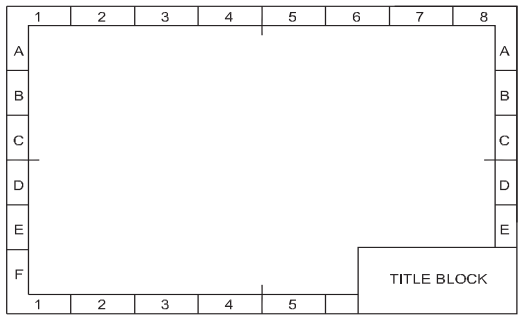


METRIC REFERENCE GRADUATION

SUN120918

ग्रिड संदर्भ (Grid reference) (Fig 9)**:** बड़े रेखाचित्रों (असेंबली) पर सुविधाओं के आसान स्थान को सुविधाजनक बनाने के लिए ग्रिड संदर्भ प्रणाली की सिफारिश की जाती है। यह मानचित्र पर अक्षांश और देशांतर की रेखाओं के समान है। डिवीजनों की संख्या दो से विभाज्य होगी। ग्रिड के आयत के किसी भी पक्ष की लंबाई 25 mmसे कम नहीं होगी और फ्रेम के साथ 75 mmसे अधिक नहीं होगी। असेंबली ड्रॉइंग के उत्पादन के लिए ये विशेष आवश्यकताएं हैं।

Fig 9

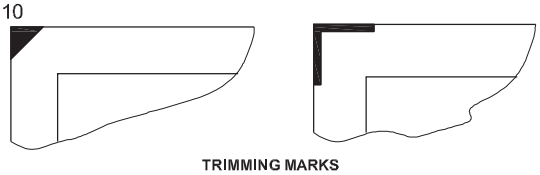


GRID REFERENCE SYSTEM

SUN120919

ट्रिमिंग के निशान (Trimming marks) (Fig 10)**:** ये निशान उन शीट्स के लिए आवश्यक हैं जिन्हें ट्रिमिंग की आवश्यकता होती है। चित्रों की मुद्रित प्रतियों का उदाहरण। ऐसे मामलों में ट्रिमिंग के निशान ड्राइंग ट्रेसिंग शीट पर खींचे जाते हैं।

Fig 10

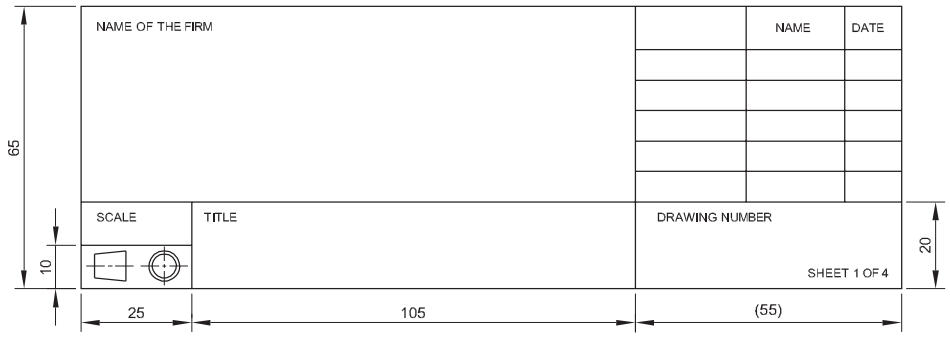


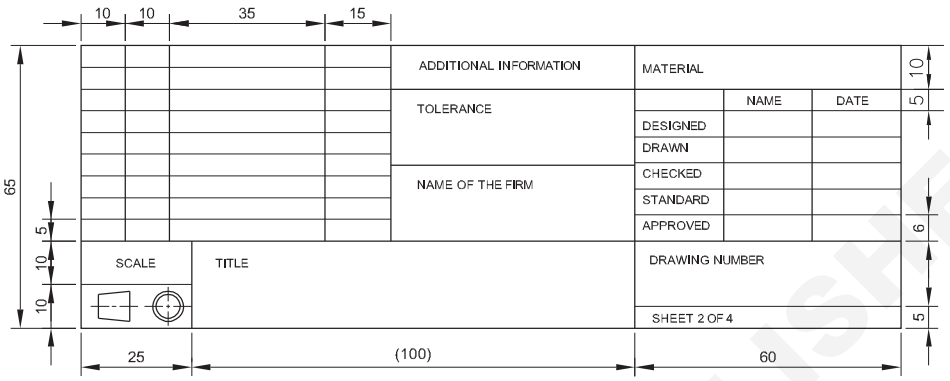
TRIMMING MARKS

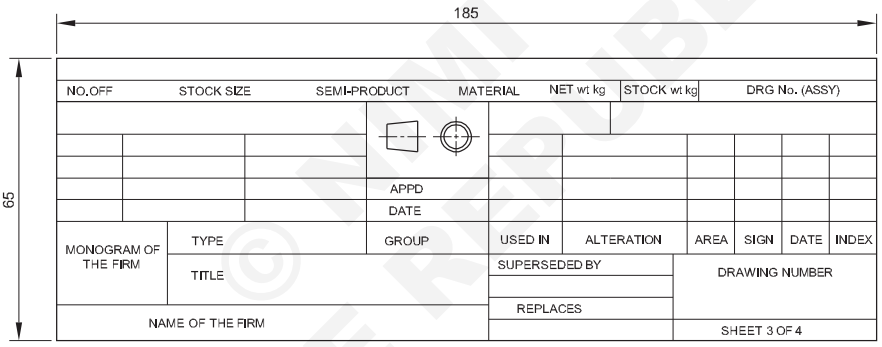
SUN120914A

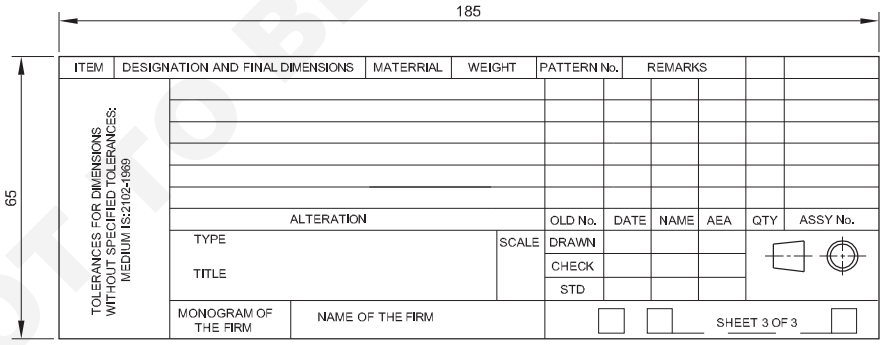
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

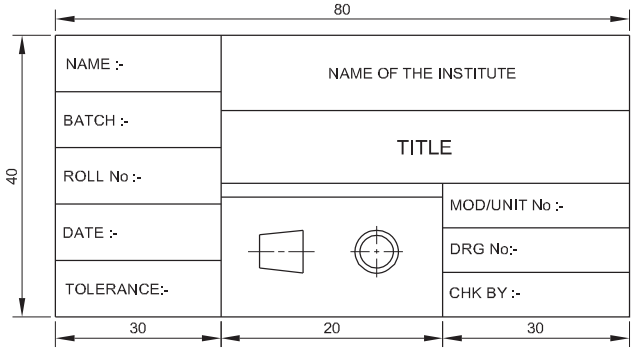
Fig 5











TITLE BLOCK TYPICAL LAYOUTS

SUNT20915

© WWW NOT TO BE REPUBLISHED

शीटों को मोड़ना (Folding of sheets)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **विभिन्न आकार की ड्राइंग शीटों को मोड़ने की विधि बताएँ**

पत्राचार फाइलों को संग्रहित करने के लिए ड्राइंग शीट को फोल्ड करने का उद्देश्य। विशेष रिपोर्ट में बाइंड करने के लिए फाइल में दिखाया गया है।

कार्यालय फाइलों में रिकॉर्ड की सुविधा के लिए सभी मानचित्रों और योजनाओं को अंतिम आकार में फोल्ड किया जाता है।

विभिन्न आकारों की ड्राइंग शीट्स को मोड़ने की विधि।

फाइलों में ड्राइंग फाइल करने के लिए 297 mmलंबे शीर्ष हिस्से को बनाए रखने के बाद शीट के बाएं हाथ के मार्जिन के निचले हिस्से को काटा जा सकता है।

ऊपरी बाएँ हाथ के कोने को मज़बूती से पकड़कर और निचले दाएँ हाथ के कोने को खींचकर योजनाओं को आसानी से खोला जा सकता है।

इसके क्रम में निम्नलिखित प्रक्रिया अपनाई जाएगी

a हमेशा पहले लंबवत मोड़ें।

b आगे क्षैतिज रूप से मोड़ो।

c मुड़ा हुआ चित्र A4 आकार का होना चाहिए।

d आसान संदर्भ के लिए टाइटल ब्लॉक सबसे ऊपरी तह पर होना चाहिए।

A0 आकार (A0-size)

A0 आकार की शीट को मोड़ें।

लंबवत रूप से तह, बाईं ओर से दाईं ओर।

पहली तह 210 mm

दूसरा और तीसरा - प्रत्येक को 109.5 mmमोड़ो

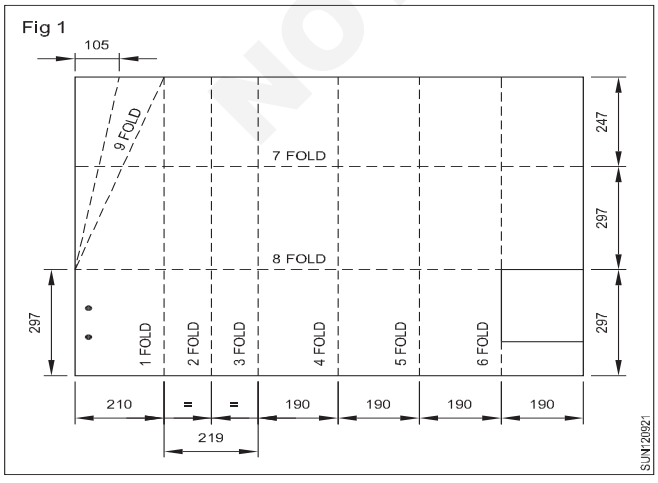
अन्य चौथी से छठी फोल्डिंग प्रत्येक 190 mmहै।

ऊपर से नीचे 247 mmक्षैतिज रूप से 7 वीं तह मोड़ो।

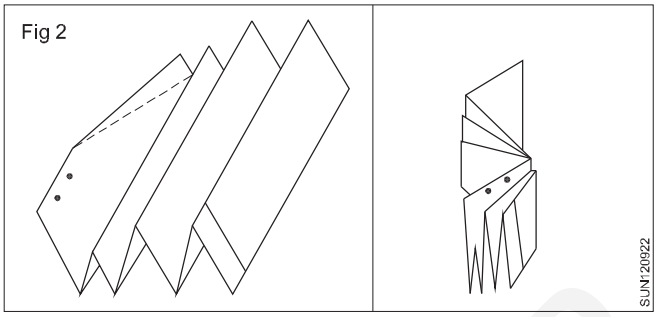
8वां फोल्डिंग 7वें फोल्डिंग प्वाइंट से 297mm है।

टाइटल ब्लॉक हमेशा राइट साइड कॉर्नर में सबसे ऊपर आएगा।

9वीं फोल्डिंग ऊपरी बाईं ओर आयताकार भाग है जो तिरछे फोल्ड किया गया है (Fig 1)



ड्रॉइंग शीट को फोल्ड करने के बाद (Fig 2)



A1 आकार की शीट को मोड़ें (Fold the A1 Size sheet): (594 x 841)

बायीं ओर से दाहिनी ओर लंबवत रूप से फ़ोल्ड करना

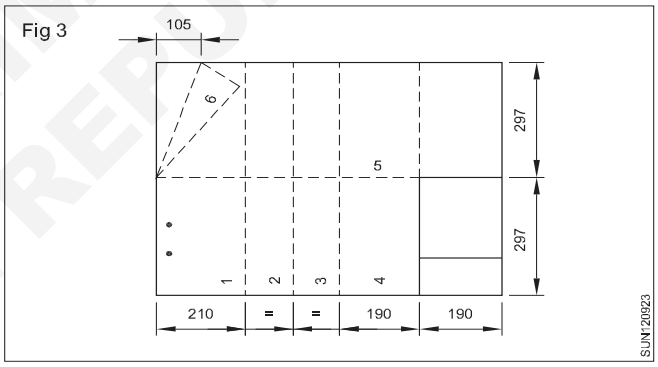
पहली तह 210 mm

दूसरा और तीसरा - प्रत्येक को 125.5 mmमोड़ो

अन्य चौथा 190 mm

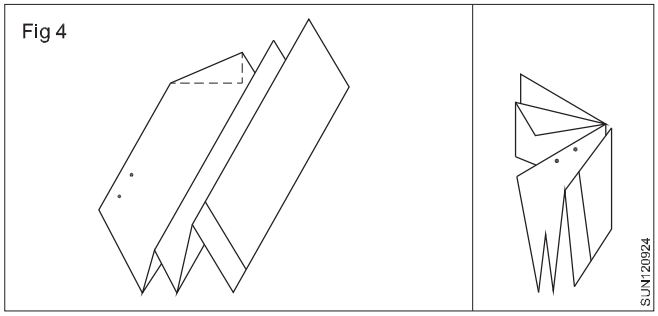
ऊपर से क्षैतिज रूप से मोड़ना

5th फोल्डिंग 297mm (Fig 3)



छठवां फोल्डिंग टॉप लेफ्ट साइड रेक्टैंगुलर पार्ट है जो डायगोनली फ़ोल्ड किया हुआ है जैसा कि फिगर में दिखाया गया है.

ड्राइंग शीट को मोड़ने के बाद। (Fig 4)



A2 आकार की शीट को मोड़ें (Fold the A2 Size sheet): (420 x 594)

लंबवत तह, बाईं ओर से दाईं ओर

पहली तह 210 mm

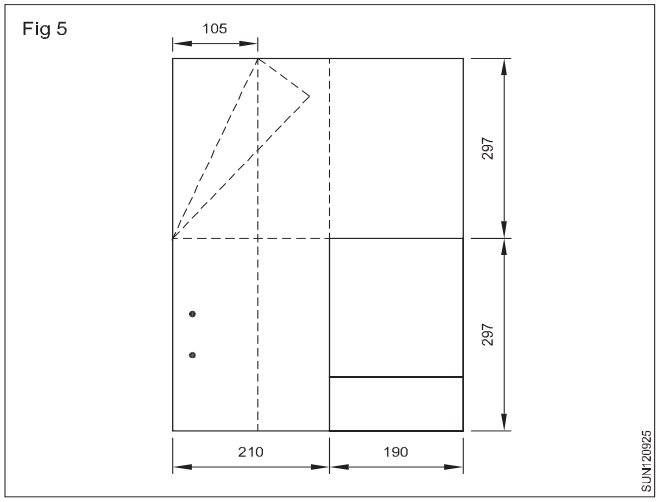
दूसरी तह 190 mmदाईं ओर से

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नीचे से क्षैतिज रूप से मोड़ो

3rd फोल्डिंग 297mm (Fig 5)

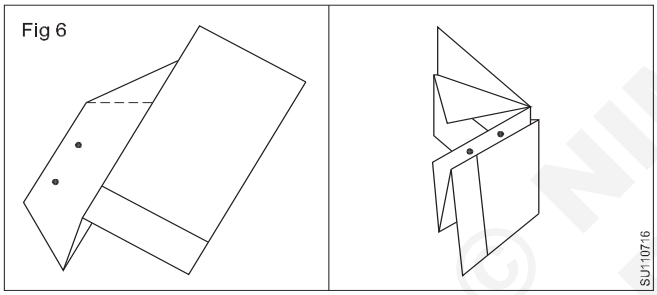
Fig 5



चौथी फोल्डिंग शीर्ष बाईं ओर आयताकार भाग है जो तिरछे मुड़ा हुआ है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है

ड्राइंग शीट को मोड़ने के बाद (Fig 6)

Fig 6



A2 साइज की शीट को फोल्ड करें (Fold the A2 Size sheet): (594 x 420)

बाईं ओर से दाईं ओर लंबवत रूप से मोड़ना।

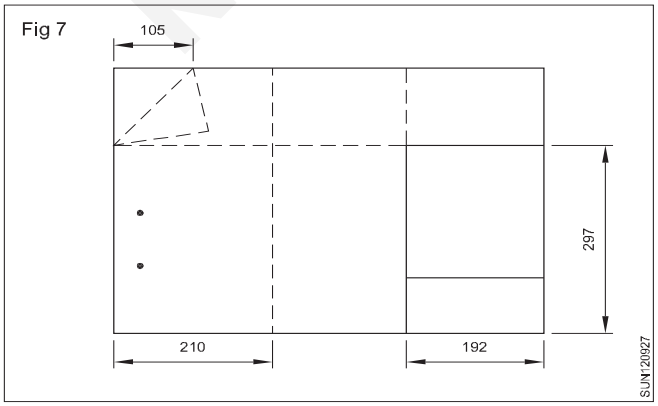
पहली तह 210 mm

ड्राइंग शीट के दाईं ओर से दूसरी तह 192 mm।

नीचे से क्षैतिज तह, तीसरा तह 297 mm।

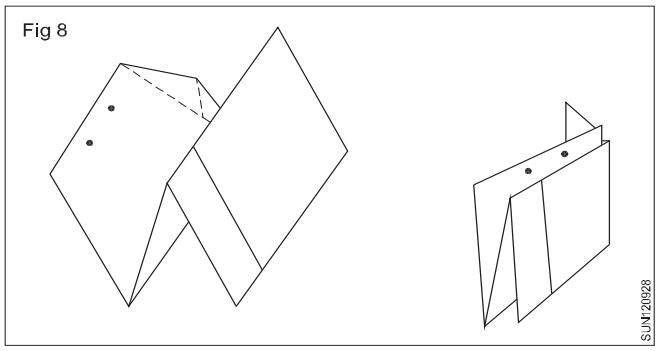
चौथा फोल्डिंग शीर्ष बाईं ओर आयताकार भाग है जो तिरछे मुड़ा हुआ है जैसा कि (Fig 7) दिखाया गया है

Fig 7



ड्रॉइंग शीट को फोल्ड करने के बाद (Fig 8)

Fig 8



A3 आकार की शीट को मोड़ें (Fold the A3 size sheet): (297 x 420)

बाईं ओर से लंबवत रूप से फ़ोल्ड करना

पहला फोल्डिंग 210mm

ड्राइंग शीट के दाईं ओर से दूसरा फोल्डिंग 190 mm (Fig 9 & 10)

ड्राइंग शीट को फोल्ड करने की विधि, अंत में मुड़ी हुई शीट के नीचे दाईं ओर टाइटल ब्लॉक दिखाई देना चाहिए।

Fig 9

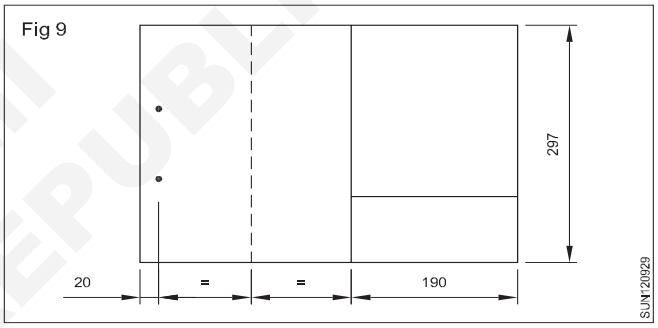
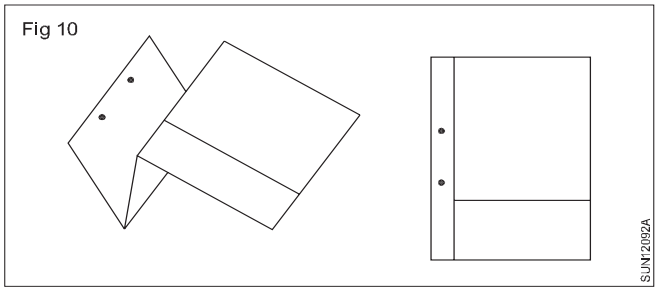


Fig 10



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अक्षर शैली (Lettering styles)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **अक्षरों की विभिन्न शैलियों को पहचानें**
- **IS मानदंडों के अनुसार अक्षरों और अंकों को निर्दिष्ट करें**
- **अक्षरों की ऊंचाई, चौड़ाई और दूरी के लिए मानक अनुपात बताएँ**

ग्राफिकल एलिमेंट्स (लाइन्स, आर्क्स, सर्कल्स आदि) के अलावा टेक्निकल ड्रॉइंग्स में भी लिखित जानकारी होगी।

इन लिखित सूचनाओं को "लेटरिंग" कहा जाता है।

अक्षरों की शैलियाँ (Styles of lettering) : अक्षरों की कई शैलियों का उपयोग आज भी किया जाता है। हालांकि, आमतौर पर इस्तेमाल की जाने वाली कुछ शैलियों को Fig 1 में दिखाया गया है।

Fig 1

मानक ऊंचाई / चौड़ाई (Standard heights/Width) : BIS (IS: 9609-1983) द्वारा अनुशंसित मानक ऊंचाई "वर्गमूल 2" के प्रगतिशील अनुपात में हैं। वे अर्थात् 2.5 - 3.5 - 5 - 7 - 10 - 14 और 20 mmहैं। लोअर केस लेटर (बिना टेल या स्टेम के) की ऊंचाई 2.5, 3.5, 5, 7, 7, 10 और 14 mmहै।

लाइन मोटाई "D" के लिए दो मानक अनुपात हैं। वे A और B हैं

A = line thickness (d) is h/14 और

B = line thickness (d) is h/10

"D" के संदर्भ में विभिन्न अक्षरों की चौड़ाई इस प्रकार है:

अक्षर A (Lettering A)

चौड़ाई (W)	कैपिटल लेटर्स	चौड़ाई
1	I	1d
5	J,L	5d
6	C,E,F	6d
7	B,D,G,H,K,N,O,P,R,S,T,U & Z	7d
8	A,Q,V,X,Y	8d
9	M	9d
12	W	12d

छोटे अक्षर और अंक (Lower case letters and numerals)

Width (W)	Letters/Numerals	Width
1	i	1d
3	j,l	3d
4	f,t,l	4d
5	c,r	5d
6	a,b,d,e,g,h,k,n,o,p,q,s,u,v;3;5	6d
7	a,0 (zero), 2,4,6,7,0,8,9	7d
9	m	9d
10	w	10d

स्ट्रोक (लाइन) के रूप में विभिन्न अक्षरों की चौड़ाई इस प्रकार है:

अक्षर B (Lettering B) IS:9609

चौड़ाई (W)	कैपिटल लेटर्स
1	I
4	J
5	C,E,F,L
6	B,D,G,H,K,N,O,P,R,S,T,U & Z
7	A,M,Q,V,X,Y
9	W

छोटे अक्षर और अंक (Lower case letters and numerals)

चौड़ाई (W)	अक्षर / संख्याएँ
1	i
2	l
3	j:l
4	c,f,r,t
5	a,b,d,e,g,h,k,n,o,,q,s,u,v,x,y,x
	0,2,3,5 to 9
	0,2,3,5 to 9
6	a,4

Fig 2 & 3 में वर्टिकल स्टाइल में सिंगल स्ट्रोक कैपिटल और लोअर कैपिटल अक्षरों को प्रिंट करने का क्रम दिखाया गया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2

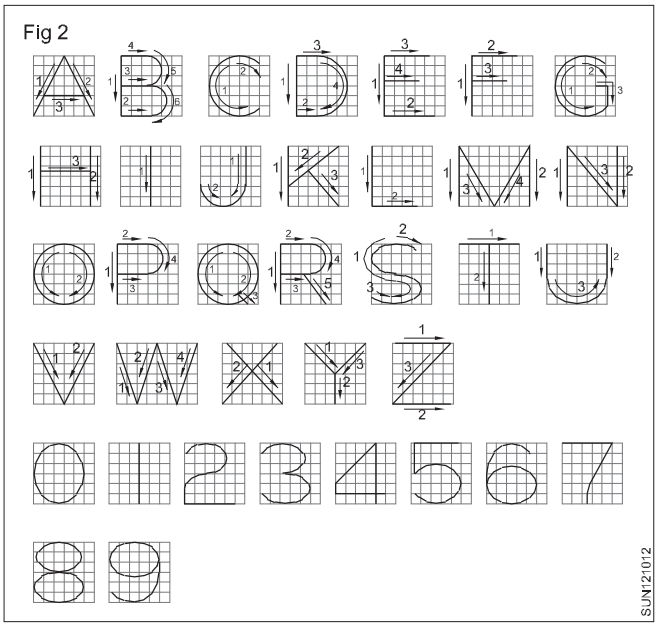
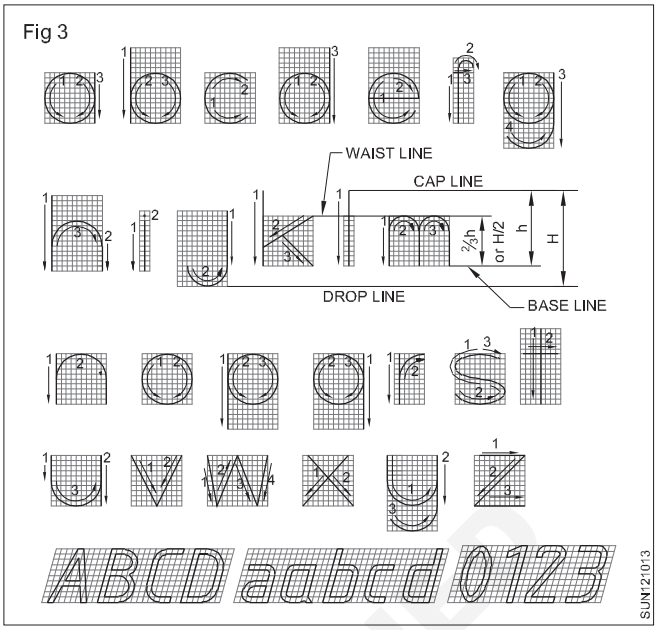


Fig 3



झुके हुए अक्षर (Fig 3) दाहिनी ओर 15° के कोण पर खींचे गए हैं, अनुपात ऊर्ध्वाधर अक्षरों के समान है।

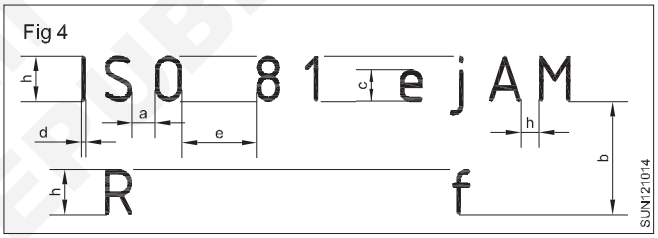
Fig 3 एकल स्ट्रोक/लोअर केस अक्षरों को भी दिखाता है।

निर्देशों की प्रकृति के अनुरूप मानक अक्षरों, आकारों का चयन किया जाना चाहिए। सभी अक्षरों को मुद्रित किया जाना चाहिए, ताकि वे ड्राइंग के नीचे से पढ़े/देखे जा सकें।

लेटरिंग ड्राइंग की उपस्थिति और सुपाठ्यता को बनाता या बिगाड़ता है। हमेशा एक समान अक्षरों (अक्षरों और अंकों) को बनाए रखें जिन्हें आसानी से उचित समय के भीतर पुन: प्रस्तुत किया जा सके। मशीन ड्राइंग में सजावटी अक्षरों का प्रयोग कभी नहीं करना चाहिए।

अक्षरों की दूरी (Spacing of letters) : भारतीय मानक (IS:9609-1983) के अनुसार वर्णों के बीच अनुशंसित रिक्ति, आधार रेखाओं की न्यूनतम रिक्ति और शब्दों के बीच न्यूनतम रिक्ति नीचे चित्र संख्या 4 और टेबल 1 और 2 में दी गई है।

Fig 4



टेबल 1

अक्षर A (d = h/14) विशेषता		अनुपात	मिलीमीटर में आयामों का मान						
Lettering height Height of capitals	h	(14/14)h	2.5	3.5	5	7	10	14	20
Height of lower-case letters (without stem or tail)	c	(10/14)h	-	2.5	3.5	5	7	10	14
Spacing between characters	a	(2/14)h	0.36	0.5	0.7	1	1.4	2	2.8
Minimum spacing of base lines	b	(20/14)h	3.5	5	7	10	14	20	28
Minimum spacing between words	c	(6/14)h	1.06	1.5	2.1	3	4.2	6	8.4
Thickness of	d	(1/14)h	0.18	0.25	0.35	0.5	0.7	1	1.4

यदि यह एक बेहतर दृश्य प्रभाव देता है, तो दो वर्णों के बीच की दूरी को आधे से कम किया जा सकता है, उदाहरण के लिए LA, TV यह तब रेखा की मोटाई d के बराबर होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल 2

Lettering B (d = h/10) Characteristic		**अनुपात**	**मिलीमीटर में आयामों का मान**						
Lettering height Height of capitals	h	(10/10)h	2.5	3.5	5	7	10	14	20
Height of lower-case letters (Without stem or tail)	c	(7/10)h	-	2.5	3.5	5	7	10	14
Spacing between characters	a	(2/10)h	0.5	0.7	1	1.4	2	2.8	4
Minimum spacing of base lines	b	(14/10)h	3.5	5	7	10	14	20	28
Minimum spacing between words	c	(6/10)h	1.5	2.1	3	4.2	6	8.4	12
Thickness of lines	d	(1/10)h	0.25	0.35	0.5	0.7	1	1.4	2

यदि यह एक बेहतर दृश्य प्रभाव देता है, तो दो वर्णों के बीच की दूरी को आधे से कम किया जा सकता है, उदाहरण के लिए LA, TV यह तब रेखा की मोटाई d के बराबर होती है।

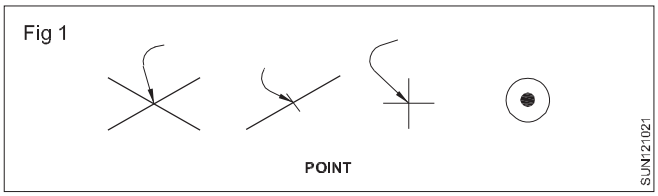
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रेखाओं के प्रकार (Types of Lines)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

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

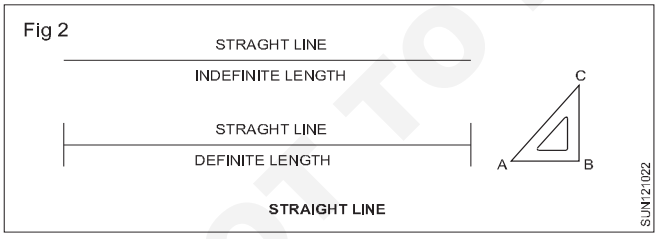
एक बिंदु जगह में एक स्थान का प्रतिनिधित्व करता है जिसकी कोई चौड़ाई या ऊंचाई नहीं है। इसे रेखाओं के प्रतिच्छेदन रेखा या बिंदु द्वारा दर्शाया जाता है (Fig 1)



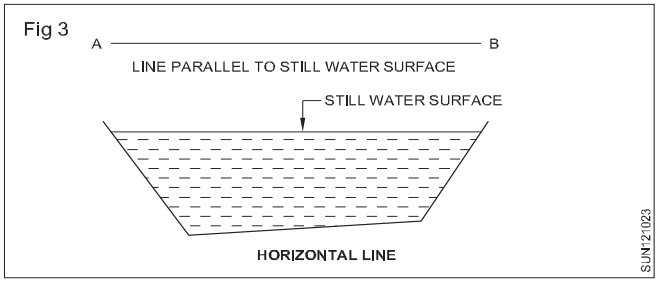
रेखा एक बिंदु का पथ है जब वह चलता है इसकी कोई मोटाई नहीं होती है और यह दो प्रकार की होती है:

- सीधी रेखा
- घुमावदार रेखा

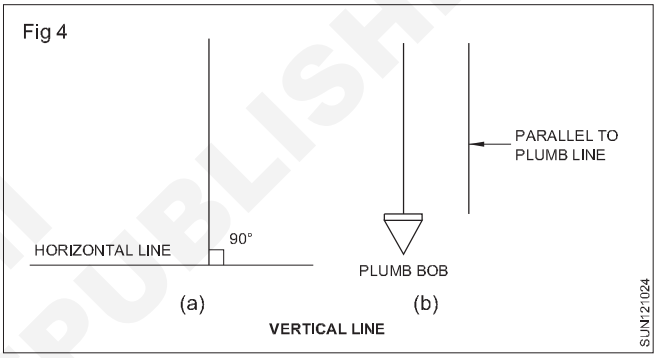
सीधी रेखा (Straight line) : यह एक बिंदु का पथ है जब यह एक विशेष दिशा में आगे बढ़ रहा है। इसकी केवल लंबाई होती है, चौड़ाई नहीं होती। (Fig 2) साथ ही एक सरल रेखा दो बिंदुओं के बीच की सबसे छोटी दूरी होती है। सीधी रेखा, उसके अभिविन्यास के आधार पर क्षैतिज, लंबवत और झुकी हुई या तिर्यक रेखा के रूप में वर्गीकृत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



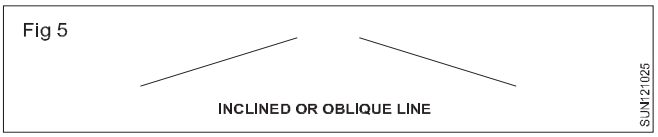
क्षैतिज रेखा (Horizontal line) (Fig 3) : क्षैतिज रेखाएँ वे होती हैं जो एक क्षैतिज तल के समानांतर होती हैं। क्षैतिज तल का उदाहरण स्थिर जल की सतह है (Fig 3)



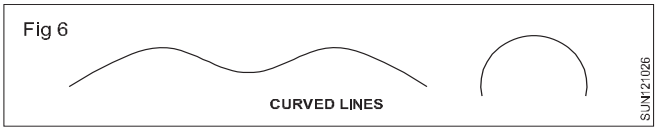
उर्ध्वाधर रेखा (Vertiacl line) (Fig 4a) : वे रेखाएँ जो क्षैतिज रेखाओं के लम्बवत् होती हैं, उर्ध्वाधर रेखाएँ कहलाती हैं। इसे साहुल की प्लंब लाइन के साथ या प्लंब लाइन के समानांतर एक रेखा के रूप में माना जा सकता है। (Fig 4b)



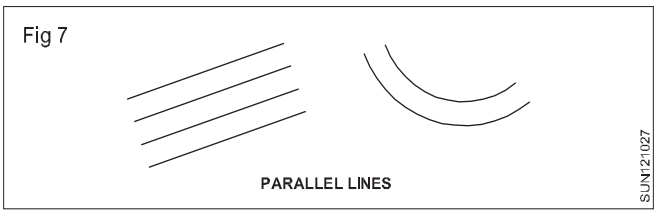
तिरछी रेखा या तिर्यक रेखा (Inclined line or Oblique line) : एक सीधी रेखा जो न तो क्षैतिज होती है और न ही लंबवत, झुकी हुई रेखा कहलाती है। (Fig 5)



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



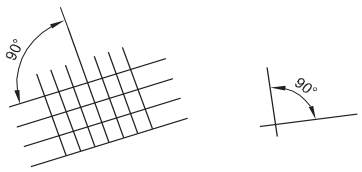
समानांतर रेखाएँ (Parallel lines) : वे वे रेखाएँ हैं जिनके बीच समान दूरी होती है। ये सीधी रेखाएँ या वक्र रेखाएँ हो सकती हैं। समान्तर रेखाएँ बढ़ाए जाने पर नहीं मिलतीं हैं। (Fig 7)



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

लम्बवत रेखायें (Perpendicular lines) : जब दो रेखाएँ 90° पर मिलती हैं, तो दो रेखाएँ एक-दूसरे पर लंबवत कहलाती हैं। इनमें से एक रेखा को संदर्भ रेखा कहते हैं। (Fig 8)

Fig 8



डायमेंशनिंग का तरीका (Method of Dimensioning)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **डायमेंशनिंग के प्रकारों की व्याख्या करें**
- **आयामों के तत्वों की व्याख्या करें**
- **आयामों को दर्शाने की विधियों की व्याख्या करें**
- **डायमेंशन की व्यवस्था की व्याख्या करें**

डायमेंशन का महत्व (Importance of dimensioning): निर्मित किसी भी घटक या उत्पाद को उसके विनिर्देशन की पुष्टि करनी चाहिए। वास्तव में, उत्पाद के विनिर्देशन के बिना उत्पादन नहीं हो सकता। इंजीनियरिंग उद्योग में, सभी विनिर्माण उत्पाद या घटकों के तकनीकी विनिर्देश द्वारा नियंत्रित होते हैं।

तकनीकी विनिर्देश घटक के निर्माण के लिए आवश्यक माप, आकार, सहनशीलता, फिनिश, सामग्री और अन्य तकनीकी पहलुओं जैसे गर्मी उपचार, सतह कोटिंग और अन्य प्रासंगिक जानकारी पर पूरी जानकारी प्रदान करता है। ज्यादातर मामलों में घटकों की तकनीकी विशिष्टताओं को तकनीकी ड्राइंग के रूप में दिया जाता है, जबकि आकार को विभिन्न प्रकार के दृश्यों द्वारा वर्णित किया जाता है जैसे कि ऑर्थोग्राफिक, सचित्र और परिप्रेक्ष्य प्रक्षेपण और आकार आयामों द्वारा दिया जाता है।

डायमेंशन से सम्बन्धित परिभाषाएँ (Definitions related to dimensioning)

आयाम (Dimension): यह एक संख्यात्मक मान है जो माप की उचित इकाई व्यक्त करता है और लाइनों, प्रतीकों और नोट्स के साथ तकनीकी चित्रों पर ग्राफिकल रूप से इंगित किया जाता है।

आयाम के तत्व (Elements of dimensioning)

- एक्सटेंशन लाइन - a
- डायमेंशन लाइन - b
- लीडर लाइन - c
- आयाम रेखा की समाप्ति
- मूल (प्रारंभिक बिंदु) संकेत और आयाम (a)

एक्सटेंशन लाइन (Extension line) : यह एक पतली रेखा है जो फीचर से निकलती है और डायमेंशन लाइन से आगे बढ़ती है। (Fig 1)

यह आम तौर पर आयामित होने वाली विशेषता के लिए लंबवत होता है, लेकिन एक दूसरे के समानांतर आयाम वाले टेपर्स के लिए दिखाए गए अनुसार तिरछा खींचा जा सकता है। (Fig 2)

Fig 1

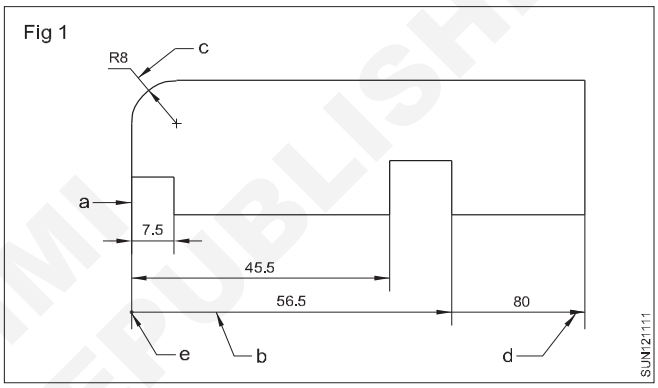
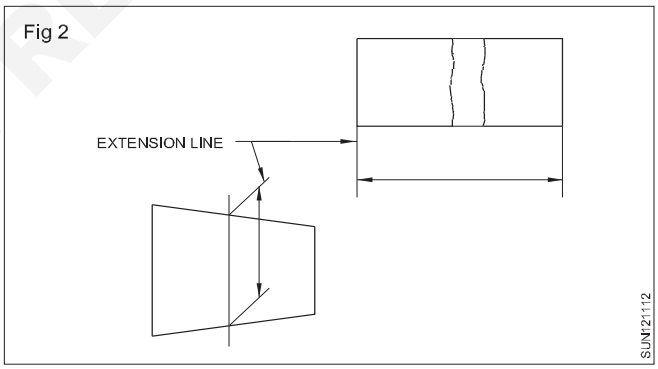
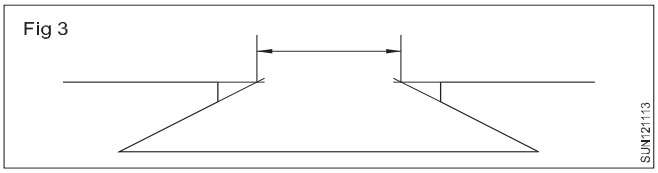


Fig 2



जब निर्माण लाइन को प्रतिच्छेदी के व्यावहारिक उद्देश्यों के लिए दिखाया जाना आवश्यक होता है, तो प्रोजेक्शन लाइनें उनके प्रतिच्छेदन के बिंदु से आगे बढ़ जाती हैं। (Fig 3)

Fig 3



एक्सटेंशन रेखाएँ (प्रोजेक्शन रेखाएँ) आयाम रेखाओं को पार नहीं करनी चाहिए, लेकिन जहाँ संभव न हो वहाँ रेखाएँ टूटनी नहीं चाहिए। (Fig 4)

डायमेंशन लाइन (Dimension line) : ये पतली निरंतर रेखाएं हैं, जो विस्तार रेखा को छूने वाली तीर के सिरों, बिंदुओं या तिरछी रेखाओं द्वारा समाप्त होती हैं। (Fig 5)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

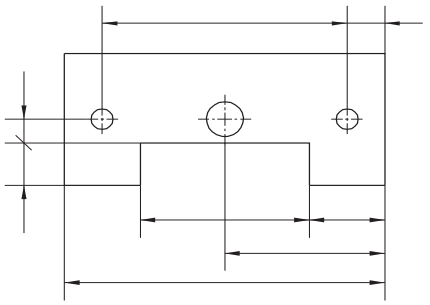
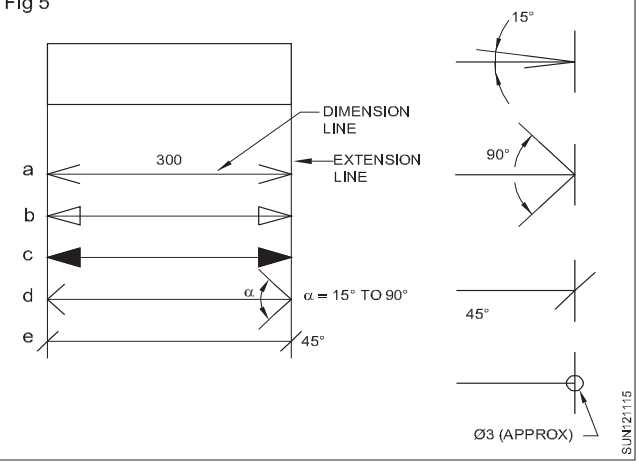


Fig 5



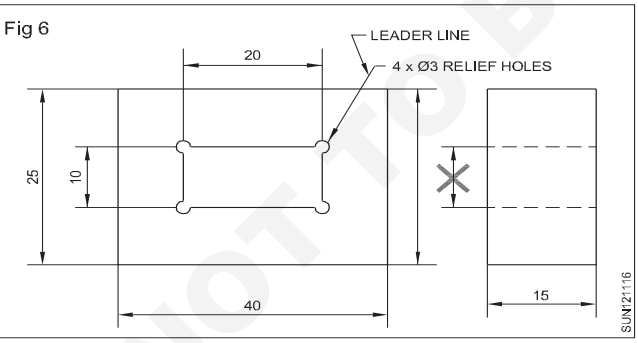
आयाम रेखा किसी अन्य आयाम रेखा को काट या पार कर सकती है जहां कोई दूसरा रास्ता नहीं है।

छिपी हुई रेखाओं (Hidden lines) के आयाम से बचें। (Fig 6)

एरो हेड्स को बाहर रखा जा सकता है जहां जगह अपर्याप्त है।

लीडर लाइन (Leader line) : यह एक पतली सतत रेखा है। यह किसी नोट या आयाम को उन सुविधाओं से जोड़ता है जिन पर यह लागू होता है। (Fig 6)

Fig 6



समाप्ति और उत्पत्ति का संकेत (Termination and Origin indication) : समाप्ति का आकार (एरो हेड्स/ओब्लिक स्ट्रोक्स) ड्राइंग के आकार के समानुपाती होगा। एक आरेखण पर केवल एक शैली के तीर का उपयोग किया जाएगा। हालाँकि, जहाँ स्थान एरो हेड्स के लिए बहुत छोटा है, इसे एक बिंदु या एक तिरछी रेखा से प्रतिस्थापित किया जा सकता है। एरो हेड्स को 15° और 90° के बीच किसी भी सुविधाजनक शामिल कोण पर बार्ब बनाने वाली छोटी रेखाओं के रूप में खींचा जाता है। वे खुले, बंद या बंद और भरे हुए हो सकते हैं। तिर्यक स्ट्रोक 45° पर झुकी छोटी रेखा के रूप में खींचे गए हैं। (Fig 5)

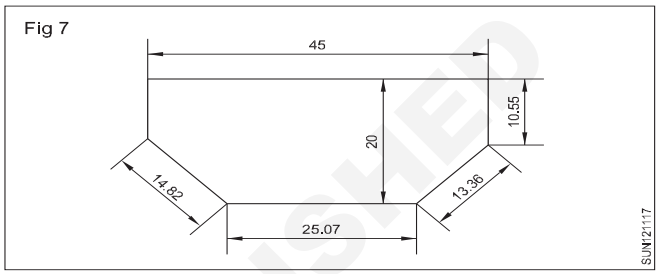
आरेखण पर आयामी मानों का संकेत देना (Indicating dimensional values on drawings) : मूल रेखाचित्रों के साथ-साथ माइक्रो-फिल्मिंग से बने पुनरुत्पादन पर पूर्ण सुपाठ्यता सुनिश्चित करने के लिए सभी आयामी मानों को पर्याप्त आकार के वर्णों में चित्रों पर दिखाया जाएगा।

उन्हें इस तरह से रखा जाएगा कि वे ड्राइंग पर किसी अन्य रेखा से पार या अलग न हों

मान इंगित करने के तरीके (Methods of indicating values): मान दर्शाने के लिए दो विधियों का उपयोग किया जाता है। किसी भी एक रेखाचित्र पर केवल एक ही विधि का उपयोग किया जाना चाहिए

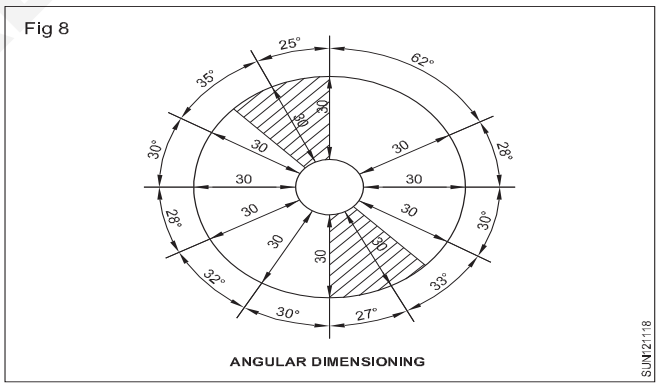
विधि 1 (Method 1)

Fig 7



आयामी मानों को उनकी आयाम रेखाओं के समानांतर और अधिमानतः मध्य के पास, ऊपर और आयाम रेखा से स्पष्ट रखा जाएगा। हालांकि, मानों को इंगित किया जाना चाहिए ताकि उन्हें ड्राइंग के नीचे या दाईं ओर से पढ़ा जा सके। आयाम रेखाएँ टूटी नहीं हैं। कोणों के आयाम भी इसी तरह दिए गए हैं। (Fig7 & 8) इस विधि को आयाम की संरेखित प्रणाली के रूप में जाना जाता है।

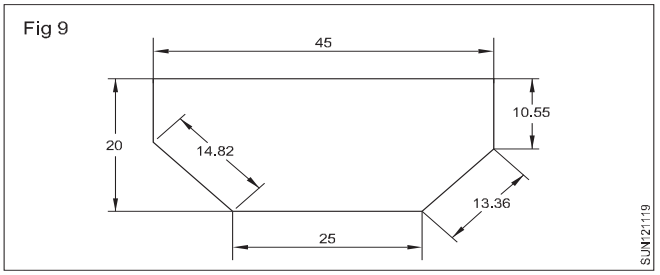
Fig 8



विधि 2 (Method 2)

आयामी मानों को इंगित किया जाना चाहिए ताकि उन्हें ड्राइंग शीट के नीचे से पढ़ा जा सके। गैर-क्षैतिज आयाम रेखाएं बाधित होती हैं, अधिमानतः मध्य के पास ताकि मान डाला जा सके। (Fig 9 & 10)। इस विधि को डायमेंशनिंग की **यूनिडायरेक्शनल सिस्टम** कहा जाता है।

Fig 9



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आयामों की व्यवस्था और संकेत (Arrangement and indication of dimensions)

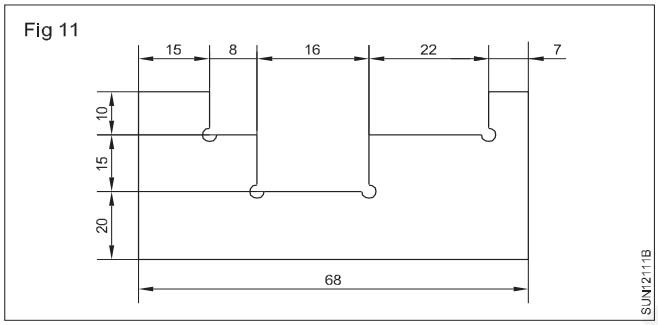
एक आरेखण पर आयाम की व्यवस्था स्पष्ट रूप से डिजाइन के उद्देश्य को इंगित करेगी।

आयाम की व्यवस्था इस प्रकार है:

- चेन डायमेंशनिंग
- एक सामान्य विशेषता से आयाम
- निर्देशांक द्वारा आयाम
- संयुक्त आयाम।

चेन डाइमेंशनिंग (Chain dimensioning) : इसका उपयोग वहां किया जाता है जहां सहिष्णुता का संभावित संचय घटक की कार्यात्मक आवश्यकता पर उल्लंघन (प्रभाव) नहीं करता है। (Fig 11)

Fig 11

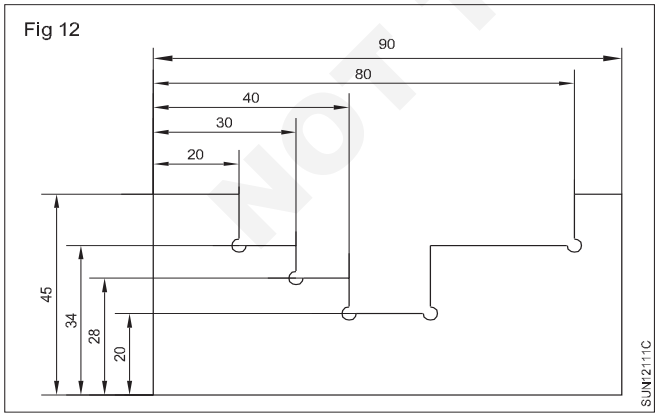


एक सामान्य विशेषता से आयाम का उपयोग किया जाता है जहां एक ही दिशा के कई आयाम एक सामान्य उत्पत्ति से सम्बन्धित होते हैं।

एक सामान्य विशेषता से आयाम समानांतर आयाम के रूप में या आरोपित चल आयाम के रूप में निष्पादित किया जा सकता है।

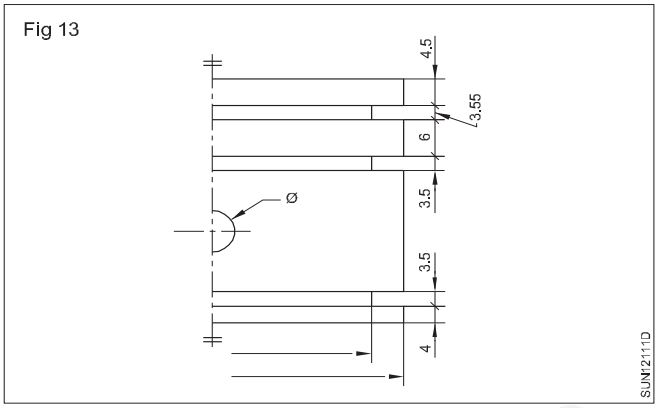
समानान्तर डायमेंशन (Parallel dimensioning) : सुविधाओं के लिए आयाम के डेटा / सामान्य उत्पत्ति से लिए गए हैं और दूसरे के समानान्तर दिखाए गए हैं और रखे गए हैं, ताकि Fig 12 में आयामी मान आसानी से जोड़े जा सकें।

Fig 12



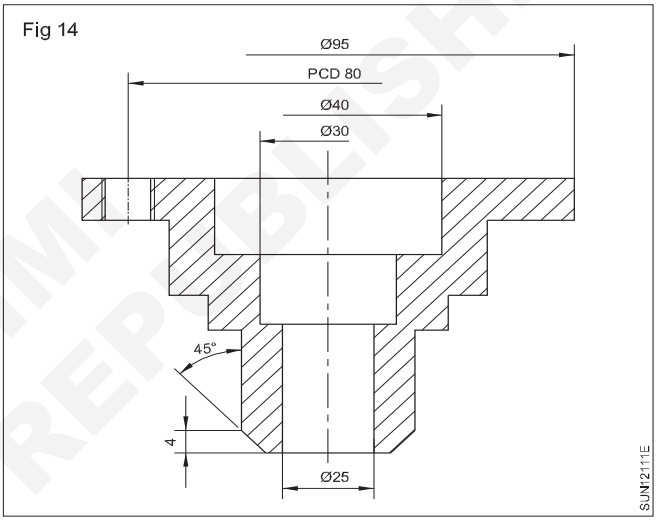
छोटी चौड़ाई का आयाम (Dimensioning smaller width): एरो हेड्स को तिरछी रेखाओं से बदल दिया जाता है। (Fig 13)

Fig 13



आयामों को फ़ीचर से बहुत दूर रखने से बचने के लिए आयाम रेखाएँ नज़दीक खींची जाती हैं और पूरी तरह से नहीं (Fig 14)

Fig 14



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्लेन ज्यामितीय आकृतियों का निर्माण (Construction of plain Geometrical figures)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **विभिन्न प्रकार के कोणों को बताएँ**
- **कोण मापने की विधि बताएँ**

कोण (Angles) : कोण एक बिंदु पर मिलने वाली या विस्तारित होने पर मिलने वाली दो सीधी रेखाओं के बीच का झुकाव है। 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।

डिग्री की अवधारणा (Concept of degree) : जब एक वृत्त की परिधि को 360 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है और इन बिंदुओं के माध्यम से रेडियल रेखाएँ खींची जाती हैं, तो दो आसन्न रेडियल रेखाओं के बीच के झुकाव को एक डिग्री के रूप में परिभाषित किया जाता है। इस प्रकार एक वृत्त को 360° कहा जाता है (Fig 1)

न्यून कोण(Acute angle) : यदि एक कोण जो 90° से कम है तो उसे न्यून कोण कहते हैं। (Fig 2)

समकोण (Right angle) : एक संदर्भ रेखा और एक लंब रेखा के बीच के कोण को समकोण कहा जाता है। (Fig 3)

Fig 1

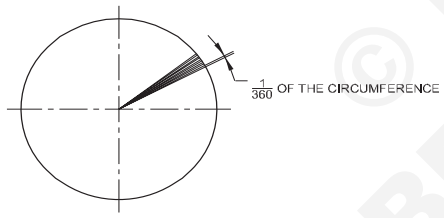


Fig 2

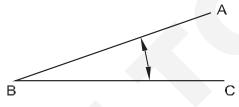
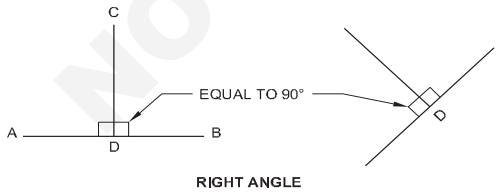
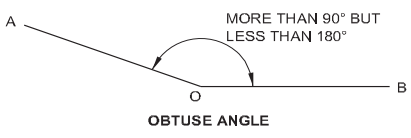


Fig 3



अधिक कोण (Obtuse angle) : यह 90° और 180° के बीच के कोण को संदर्भित करता है (Fig 4)

Fig 4



रेखीय कोण (Stright angle) : यह 180° के कोण को संदर्भित करता है इसे एक सीधी रेखा का कोण भी कहा जाता है। (Fig 5)

रिफ्लेक्स एंगल(Reflex angle) : यह वह कोण है जो 180° से अधिक होता है (Fig 6)

Fig 5

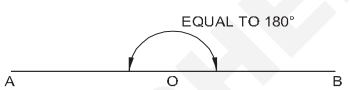
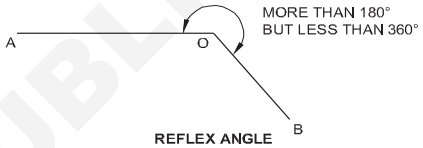
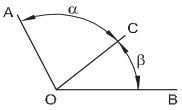


Fig 6



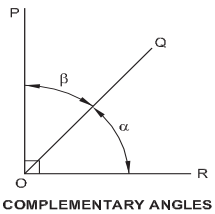
आसन्न कोण (Adjacent angles) : ये एक रेखा के किनारे स्थित कोण होते हैं (Fig 7)

Fig 7



पूरक कोण (Complementary angles) : जब दो कोणों का योग 90° के बराबर होता है, तो कोण POQ + कोण QOR+ कोण POQ और कोण QOR एक दूसरे के पूरक कोण होते हैं। (Fig 8)

Fig 8

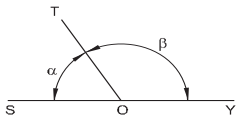


संपूरक कोण (Supplementary angle) : जब दो आसन्न कोणों का योग 180° के बराबर हो, उदाहरण कोण SOT + कोण TOY = 180°, कोण SOT और कोण TOY एक दूसरे के संपूरक कोण हैं। (Fig 9)

कोणमापक (Protractor) : प्रोट्रैक्टर कोण मापने का यंत्र है। यह आकार में अर्धवृत्ताकार या गोलाकार होता है और चपटी सेल्यूलाइड शीट से बना होता है। सेमी सर्क्युलर प्रोट्रैक्टर में ग्रेजुएशन का विवरण Fig 10 में दिखाया गया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9

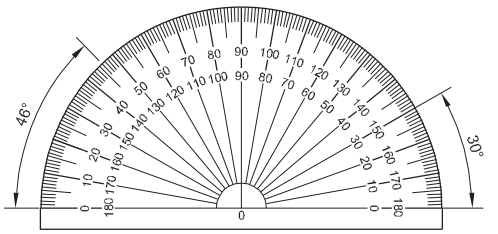


SUPPLEMENTARY ANGLES

SUN1212I9

कोण को कोण के कोने बिंदु के साथ संदर्भ रेखा और बिंदु '0' को संरेखित Fig 10 दिखाता है कि कोण को कैसे पढ़ना या सेट करना है, इसका उपयोग वृत्त या रेखांकन क्षेत्रों को विभाजित करने के लिए भी किया जा सकता है।

Fig 10



SUN1212I1A

त्रिभुज और उनके प्रकार (Triangles and their types)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

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

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

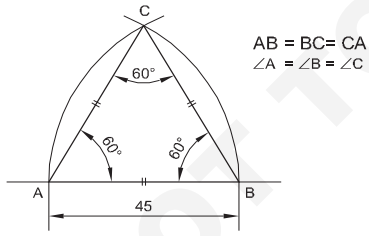
एक त्रिभुज को परिभाषित करने के लिए, हमें कम से कम तीन मापों की आवश्यकता होती है जो इस प्रकार हैं।

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

त्रिभुजों के प्रकार (Types of triangles)

– **समबाहु त्रिभुज (Equilateral triangle)** एक ऐसा त्रिभुज है जिसकी तीनों भुजाएँ बराबर होती हैं। साथ ही तीनों कोण बराबर (60°) होते हैं (Fig 1)

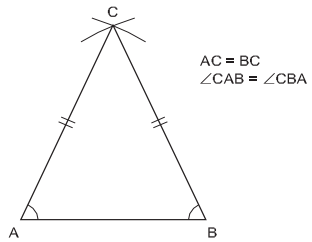
Fig 1



SUN1212I1

– **समद्विबाहु त्रिभुज (Isosceles triangle)** की दो भुजाएँ बराबर होती हैं। दो बराबर भुजाओं के सम्मुख कोण भी बराबर होते हैं। (Fig 2)

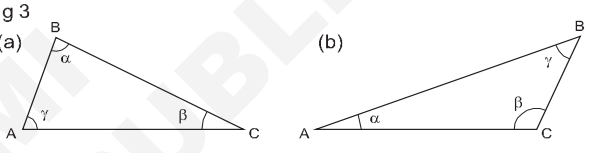
Fig 2



SUN1212I22

– **विषमबाहु त्रिभुज (Scalene triangle)** की तीनों भुजाएँ लंबाई में असमान होती हैं। तीनों कोण भी असमान होते हैं। (Fig 3)

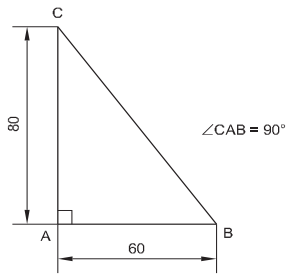
Fig 3



SUN1212I23

– **समकोण त्रिभुज (Right angled triangle)** वह है जिसमें एक कोण 90^0 (समकोण) के बराबर होता है। समकोण की सम्मुख भुजा कर्ण कहलाती है। (Fig 4)

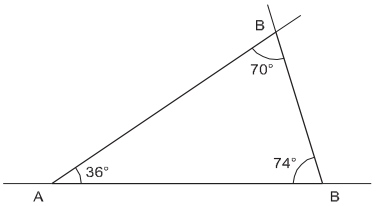
Fig 4



SUN1212I24

– **न्यूनकोण त्रिभुज (Acute angled triangle)** वह होता है जिसके तीनों कोण 90° से कम होते हैं (Fig 5)

Fig 5

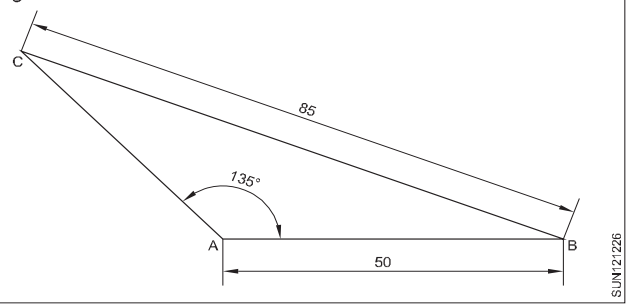


SUN1212I25

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



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

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

चतुर्भुज और उनके गुण (Quadrilaterals and their properties)

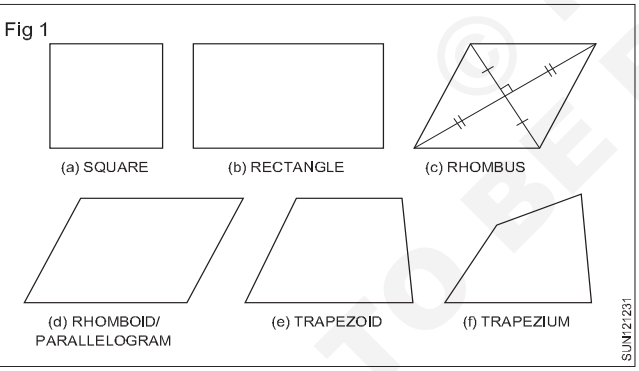
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **एक चतुर्भुज को परिभाषित करें**
- **चतुर्भुजों के नाम बताओ**
- **चतुर्भुज के गुणों का उल्लेख कीजिए।**

चतुर्भुज चार भुजाओं और चार कोणों से घिरी एक समतल आकृति है। चतुर्भुज के चारों कोणों के आंतरिक कोणों का योग 360° के बराबर होता है, सम्मुख कोनों को जोड़ने वाली भुजा विकर्ण कहलाती है। चार भुजाओं, चार कोणों और दो विकर्णों वाले एक चतुर्भुज के निर्माण के लिए कम से कम पाँच डाइमेंशन्स की आवश्यकता होती है, जिनमें से दो भुजाएँ होनी चाहिए। चतुर्भुज को समलंब चतुर्भुज भी कहा जाता है।

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

Fig 1



- वर्ग
- आयत
- समचतुर्भुज
- समचतुर्भुज / समांतर चतुर्भुज
- चतुर्भुज
- समलम्बाकार

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

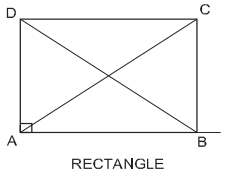
वर्ग बनाने के लिए हमें (a) भुजा की लंबाई या (b) विकर्ण की लंबाई जानने की जरूरत है।

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

एक आयत का निर्माण करने के लिए हमें लंबाई (a) दो आसन्न भुजाओं या (b) विकर्ण और एक भुजा की लंबाई जानने की आवश्यकता है।

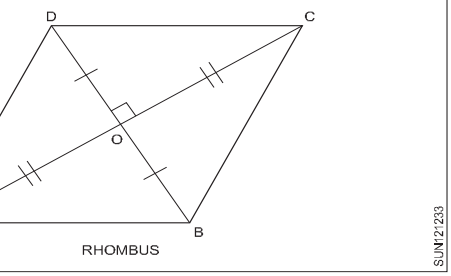
Fig 2 में एक आयत ABCD दिखाया गया है। भुजा AB = DC और BC = AD। विकर्ण AC और BD बराबर हैं, समद्विभाजित हैं लेकिन समकोण पर नहीं हैं।

Fig 2



समचतुर्भुज (Rhombus) (Fig 3) : समचतुर्भुज में चारों भुजाएँ बराबर होती हैं, लेकिन केवल सम्मुख कोण बराबर होते हैं। ABCD समचतुर्भुज है जहाँ AB = BC = CD = AD है

Fig 3



$\angle$ ABC = $\angle$ ADC और BAD = $\angle$ BCD

विकर्ण AC और BD बराबर नहीं हैं लेकिन समकोण पर समद्विभाजित करते हैं।

AO = OC and BO = OD

एक समचतुर्भुज बनाने के लिए हमें (a) दो विकर्ण (b) एक विकर्ण और एक विपरीत कोण या (c) एक तरफ और उसके आसन्न कोण को जानने की जरूरत है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

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

$\angle$ DAB = $\angle$ DCB, $\angle$ ABC = $\angle$ ADC

भुजाएँ AB, CD और AD, BC समानांतर हैं।

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

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

ABCD एक समलम्बाकार है, भुजाएँ AB और CD समानांतर हैं लेकिन समान नहीं हैं।

विकर्ण AC और BD और AO = OC का बराबर होना आवश्यक नहीं है।

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

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

Fig 5

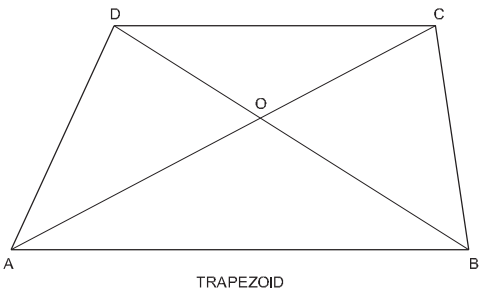
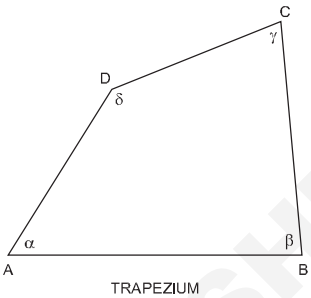


Fig 6



बहुभुज और उनकी विशेषताएं (Polygon and their properties)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

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

बहुभुज कई (आमतौर पर पाँच या अधिक) सीधी रेखाओं से घिरा हुआ समतल आकृति है। जब सभी भुजाएँ सम्मिलित कोण बराबर हों तो इसे समबहुभुज कहते हैं।

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

	Name	No. of sides
a	पंचकोण	5 भुजायें
b	षट्भुज	6 भुजायें
c	सप्तभुज	7 भुजायें
d	अष्टभुज	8 भुजायें
e	नौभुज	9 भुजायें
f	दसभुज	10 भुजायें
g	एकादसभुज	11 भुजायें
h	द्वादशभुज	12 भुजायें

Fig 1

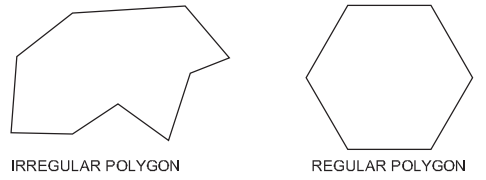
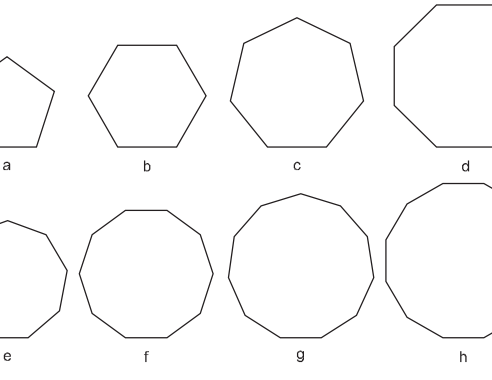


Fig 2



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

सर्वेक्षण के बारे में परिचय (Introduction about surveying)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **सर्वेक्षण को परिभाषित करें**
- **सर्वेक्षण का उद्देश्य बताएं**
- **तकनीकी शर्तों को बताएं**
- **सर्वेक्षण का वर्गीकरण बताएं**
- **सर्वेक्षण के सिद्धांतों को बताएं**
- **सर्वेक्षक का कार्य बताएं**
- **जरीब सर्वेक्षण में सटीकता बताएं**
- **स्टेट स्टील बैंड**

सर्वेक्षण (Surveying)

क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर दोनों तलों में माप लेकर पृथ्वी की सतह पर वस्तुओं की सापेक्ष स्थिति निर्धारित करने की कला को सर्वेक्षण कहते है

सर्वेक्षण का उद्देश्य (Object of surveying)

सर्वेक्षण किए जाने वाले क्षेत्र का मानचित्र या योजना प्राप्त करना:

सर्वेक्षण के दो प्रमुख भाग हैं

1 प्लेन सर्वेक्षण

2 भूगर्भीय सर्वेक्षण

पृथ्वी का आकार अण्डाकार प्रकृति का है, लेकिन इसे गोलाकार माना जाता है। पृथ्वी की सतह पर किन्हीं दो बिंदुओं को मिलाने वाली रेखा एक वृहत वृत्त के चाप में होती है यह सीधी रेखा माप नहीं होती है।

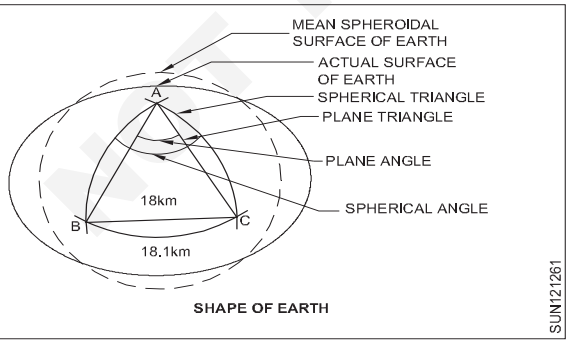
वह सर्वेक्षण जिसमें पृथ्वी की सतह को समतल मान लिया जाता है और पृथ्वी की वक्रता को अनदेखा कर दिया जाता है, समतल सर्वेक्षण कहलाता है।

जिस सर्वेक्षण में पृथ्वी की वक्रता को ध्यान में रखा जाता है, उसे जियोडेटिक सर्वेक्षण के रूप में जाना जाता है। यह भारत के ग्रेट ट्रिग्नोमेट्रिकल सर्वे (GTS) द्वारा किया जाता है।

260 वर्ग किमी से कम क्षेत्र को प्लेन माना जाता है।

चित्र 1 से

Fig 1



SHAPE OF EARTH

प्लेन सर्वेक्षण के अनुसार, B और C के बीच की सीधी दूरी 18km होगी

जियोडेटिक सर्वेक्षण के अनुसार, B और C के बीच घुमावदार दूरी 18.1 किमी होगी

तकनीकी शर्तें (Technical Terms)

सर्वेक्षण में सामान्यतः निम्नलिखित तकनीकी शब्दों का प्रयोग किया जाता है

प्लेन (Plan) : एक योजना क्षैतिज तल पर प्रक्षेपित पृथ्वी की सतह पर या पृथ्वी की सतह के नीचे सुविधाओं का चित्रमय प्रतिनिधित्व है। एक योजना पर क्षैतिज दूरी और दिशाओं को आम तौर पर दिखाया जाता है।

मानचित्र (Map) : छोटे पैमाने पर पृथ्वी की सतह का निरूपण मानचित्र कहलाता है। मानचित्र को अपनी पृथ्वी की भौगोलिक स्थिति दिखानी चाहिए।

स्थलाकृतिक मानचित्र (Topographical map) : पृथ्वी की सतह पर अलग-अलग विशेषताओं और विभिन्न वस्तुओं की स्थिति की पहचान करने के लिए बड़े पैमाने पर तैयार किए गए मानचित्रों को स्थलाकृतिक मानचित्र कहा जाता है।

त्रिकोणीयकरण (Triangulation) : सर्वेक्षण किए जाने वाले क्षेत्र को त्रिभुजों के एक नेटवर्क में विभाजित किया जाता है और इसके पक्षों की लंबाई क्षेत्र में मापी जाती है और किसी कोणीय माप की आवश्यकता नहीं होती है जिसे त्रिभुजन के रूप में जाना जाता है।

सर्वेक्षण का वर्गीकरण (Classification of surveying) (Fig 2)

समुद्री / हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण (Marine/Hydrographical survey) : यह सर्वेक्षण है, जो पानी के नीचे की वस्तुओं की जानकारी जुटाता है

हवाई सर्वेक्षण (Aerial survey) : यह वह सर्वेक्षण है जिसमें चक्रवात प्रभावित क्षेत्रों, बाढ़ वाले क्षेत्रों आदि का विवरण वायुयान द्वारा वायु में एकत्र किया जाता है।

खगोलीय सर्वेक्षण (Astronomical survey) : यह एक सर्वेक्षण है, जो आकाश में तारों से संबंधित है

भूमि सर्वेक्षण (Land survey)

टोपोग्राफिकल सर्वे (Topographical survey) : यह पृथ्वी पर प्राकृतिक और कृत्रिम विशेषताओं को निर्धारित करने के लिए किया जाने वाला सर्वेक्षण है।

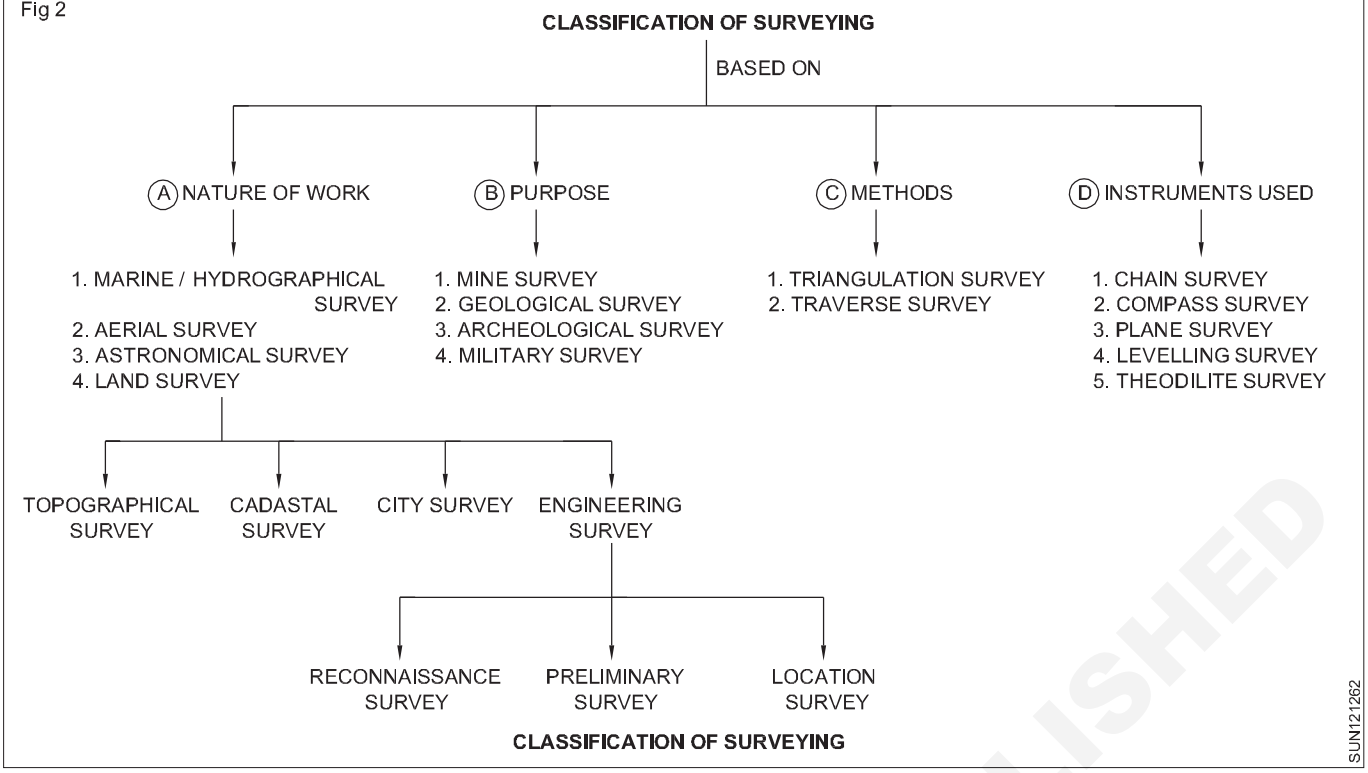
भूकर सर्वेक्षण (Cadastral survey) : यह वह सर्वेक्षण है जो खेतों, घरों आदि की सीमाओं के अतिरिक्त विवरणों से संबंधित होता है।

नगर सर्वेक्षण (City survey) : यह सर्वेक्षण है जो लेआउट प्लॉट, सड़कों, जल आपूर्ति और सीवरेज सिस्टम से संबंधित है।

इंजीनियरिंग सर्वेक्षण (Engineering survey) : यह वह सर्वेक्षण है जो इंजीनियरिंग परियोजनाओं जैसे सड़क, बांध आदि जलाशयों के डिजाइन के लिए मात्रा निर्धारित करने और डेटा एकत्र करने या जल आपूर्ति सीवरेज आदि के संबंध में कार्य करने से संबंधित है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



खान सर्वेक्षण (Mine survey) : यह वह सर्वेक्षण है जो पृथ्वी की पपड़ी में खनिज संपदा जैसे सोना, कोयला, तांबा आदि की खोज से संबंधित है।

भूगर्भीय सर्वेक्षण (Geological survey) : यह पृथ्वी की पपड़ी में विभिन्न स्तरों को निर्धारित करने के लिए है।

पुरातात्विक सर्वेक्षण (Archaeological survey) : यह अतीत के अवशेषों का पता लगाने का सर्वेक्षण है।

सैन्य सर्वेक्षण (Military survey) : यह आक्रामक और रक्षात्मक दोनों तरह के रणनीतिक महत्व के बिंदुओं को निर्धारित करने के लिए सर्वेक्षण है।

सर्वेक्षण के सिद्धांत (Principles of surveying)

सभी सर्वेक्षण कार्य निम्नलिखित दो मूलभूत सिद्धांतों पर आधारित हैं

1 पूर्ण से अंश तक कार्य करना।

2 दो सन्दर्भ बिन्दओं के सापेक्ष एक बिन्द का पता लगाना

1 पूर्ण से अंश की ओर कार्य करना (Fig 3)

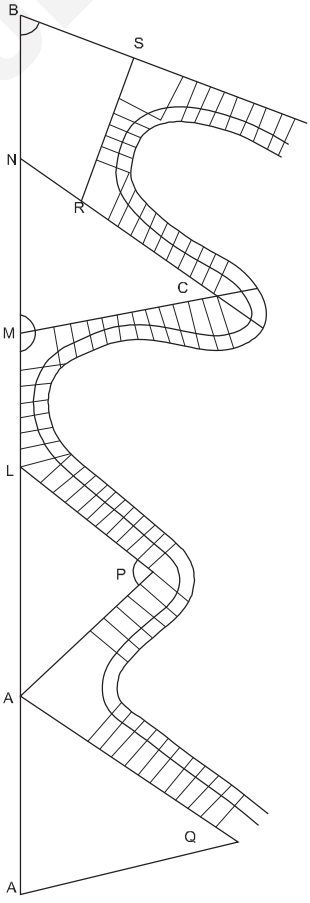
किसी क्षेत्र का सर्वेक्षण करने के लिए, मुख्य नियंत्रण बिंदुओं को बड़ी सटीकता के साथ स्थापित करना है

मुख्य विचार है :-

- त्रुटियों के संचय को रोकें
- छोटी-मोटी त्रुटियों को नियंत्रित और स्थानीयकृत करना।

2 दो संदर्भ बिंदुओं के संबंध में एक बिंदु का पता लगाना (Fig 4)

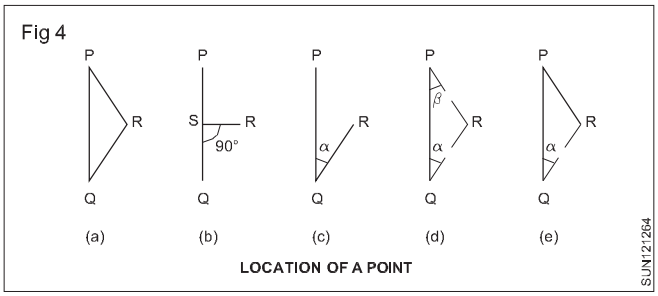
Fig 3



SURVEYING FROM WHOLE TO PART

SUN121263

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



नए स्टेशनों की स्थिति तय करने के लिए कम से कम दो स्वतंत्र स्थितियों की आवश्यकता होती है

नए स्टेशनों का निर्धारण पूर्व से निर्धारित बिंदुओं से किया जाता है

- रैखिक माप
- कोणीय माप
- दोनों रैखिक और कोणीय माप

PQ संदर्भ रेखा है और R स्थित होने वाला बिंदु है

Fig 4a से, PR और QR की दूरी को मापा जा सकता है और बिंदु आर को उसी पैमाने के साथ दो चापों को घुमाकर प्लॉट किया जा सकता है जिसमें पीक्यू प्लॉट किया गया है।

Fig 4b से, रेखा PQ पर एक लंब RS गिराया जा सकता है और लंबाई PS और SR मापी जाती है। तब सेट स्क्वायर का उपयोग करके बिंदु R को प्लॉट किया जा सकता है

Fig 4c से, दूरी QR और कोण PQR को α के रूप में मापा जा सकता है। तब बिंदु R को एक चाँदे या त्रिकोणमितीय रूप से प्लॉट किया जाता है।

Fig 4d से, इस विधि में कोण RPQ (β) और RQP (α) को एक कोण मापने वाले उपकरण का उपयोग करके मापा जाता है, फिर बिंदु R को या तो कोणमापक या त्रिकोण PQR के समाधान द्वारा प्लॉट किया जाता है।

Fig 4e से, इस विधि में कोण RQP (α) और दूरी PR को मापा जाता है। तब बिंदु R को चाँदे का उपयोग करके और P से एक चाप घुमाकर प्लॉट किया जा सकता है

एक सर्वेयर का काम (Work of a surveyor)

- क्षेत्र में माप लेना।
- रिकॉर्डिंग फील्ड नोट्स।
- सर्वेक्षण मानचित्र, योजना और अनुभाग तैयार करना।
- क्षेत्रफल और आयतन की गणना करना।
- विभिन्न संरचनाओं को डिजाइन करना।
- सर्वेक्षण उपकरणों की हैंडलिंग।
- सर्वेक्षण उपकरणों की देखभाल और रखरखाव।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्केल के प्रकार (Types of scales)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **स्केल की आवश्यकता बताएं**
- **निरूपक भिन्न (RF) की व्याख्या करें**
- **स्केल के प्रकारों की सूची बनाएं**
- **सादा, तुलनात्मक पैमाना, विकर्ण पैमाना समझाएं।**

परिचय (Inroduction)

इंजीनियरिंग ड्रॉइंग शायद ही कभी वस्तु के समान आकार के लिए खींचे जाते हैं। किसी भवन का रेखाचित्र तैयार करने में, भवन के समान आकार का रेखाचित्र बनाना व्यावहारिक रूप से संभव नहीं है। यहाँ रेखांकन को छोटे आकार में तैयार किया जाता है और इसे लघुकृत रेखाचित्र कहते हैं

इस प्रकार, वास्तविक आकार की तुलना में छोटे या बड़े आकार के अनुपात में तैयार किए गए रेखाचित्रों को एक पैमाने पर बनाया जाता है। किसी रेखाचित्र के पैमाने को उसी वस्तु के रैखिक आयामों 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 नया पैमाना बनाना आवश्यक है

इसलिए, बड़े और साथ ही छोटी वस्तु के अनुपात में समानुपातिक रूप से छोटे या बड़े आकार में तैयार करने के लिए एक सुविधाजनक पैमाना चुना जाता है। इसलिए स्केल का उपयोग एक पूर्ण आकार, कम आकार या बढ़े हुए आकार में ड्राइंग तैयार करने के लिए किया जाता है

निरूपक भिन्न (Representative fraction)

निरूपक अंश को वस्तु के किन्हीं दो बिंदुओं के बीच की दूरी के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जा सकता है, जो कि वस्तु के समान बिंदुओं के बीच की वास्तविक दूरी है और इसे R.F के रूप में संक्षिप्त किया गया है।

गणितीय रूप से,

R.F = ड्राइंग पर दूरी / वस्तु पर दूरी

छोटी माप के लिए पैमाना (Reducing scale)

एक कमरे की 5 मीटर की वास्तविक लंबाई को ड्राइंग में 25 mmलंबाई द्वारा दर्शाया गया है। तब

R.F = ड्राइंग पर दूरी/वस्तु पर दूरी

= 25mm/5m

= 25/5 x 100 x 10

= 1/200

ड्राइंग का पैमाना 1: 200 है

बढ़ता हुआ पैमाना (Enlarging scale)

10 mmकी एक विशिष्ट टर्मिनल पट्टी की वास्तविक लंबाई को ड्रॉइंग पर 50 mmलंबाई द्वारा दर्शाया गया है। तब,

R.F. = ड्राइंग पर दूरी / वस्तु पर दूरी

= 50mm/10mm

= 5/1

ड्राइंग का स्केल 5:1 है

पूर्ण पैमाना

30 mmलंबाई के एक विद्त स्विच बोर्ड की वास्तविक लंबाई को ड्राइंग पर 30 mmलंबाई द्वारा दर्शाया गया है। तब,

R.F.= ड्राइंग पर दूरी / वस्तु पर दूरी

= 30mm/ 30mm

= 1/1

ड्राइंग का स्केल 1:1 है

स्केल इंजीनियरिंग ड्राइंग और आर्किटेक्चर में बड़े हिस्से को स्केल करने के लिए उपयोग किया जाता है (Scales used to scale drawn large parts in engineering drawings and architecture):

1:40 1:100

1:50 1:150

1:65 1:200

1:80

साइट प्लान यूनिट के लिए विशिष्ट पैमाने मीटर मे

1:500,1:5000

1:1000,1:1000

1:2000,1:20000

सर्वेक्षण में स्केल की आवश्यकता

1:50000 1:200000

1:100000 1:50000

मानचित्र इकाइयों में उपयोग किए जाने वाले पैमाने मीटर मे

1:1000000

अनुशंसित स्केल

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Full scale	Reduced scale	Enlarged scale
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	

इंजीनियरिंग ड्राइंग में इस्तेमाल के लिए अनुशंसित स्केल नीचे दिए गए हैं

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

मीट्रिक माप (Mertric Measurements)

टेबल 11:1

10 millimeters (mm)	1 centimeter (cm)
10 centimeter (cm)	1 decimeter (dm)
10 decimeters (dm)	1 meter (m)
10 meter (m)	1 decameter (dam)
10 decameter (dam)	1 hectometer (hm)
10 hectometer (hm)	1 Kilometer (km)

स्केल के प्रकार (Types of scales)

- साधारण मापनी
- विकर्ण मापनी
- वर्नियर मापनी
- तुलनात्मक पैमाना
- जीवा मापनी (कोणों के लिए)

एक पैमाना बनाने के लिए निम्नलिखित जानकारी आवश्यक है

पैमाने का RF (RF of the scale)

- मात्रकों को उदाहरण mm, सेमी, मी, फीट इंच इत्यादि का प्रदर्शित करना चाहिए।
- अधिकतम लंबाई इसे दिखाना चाहिए
- स्केल की न्यूनतम लंबाई = RF x मापने के लिए आवश्यक अधिकतम लंबाई

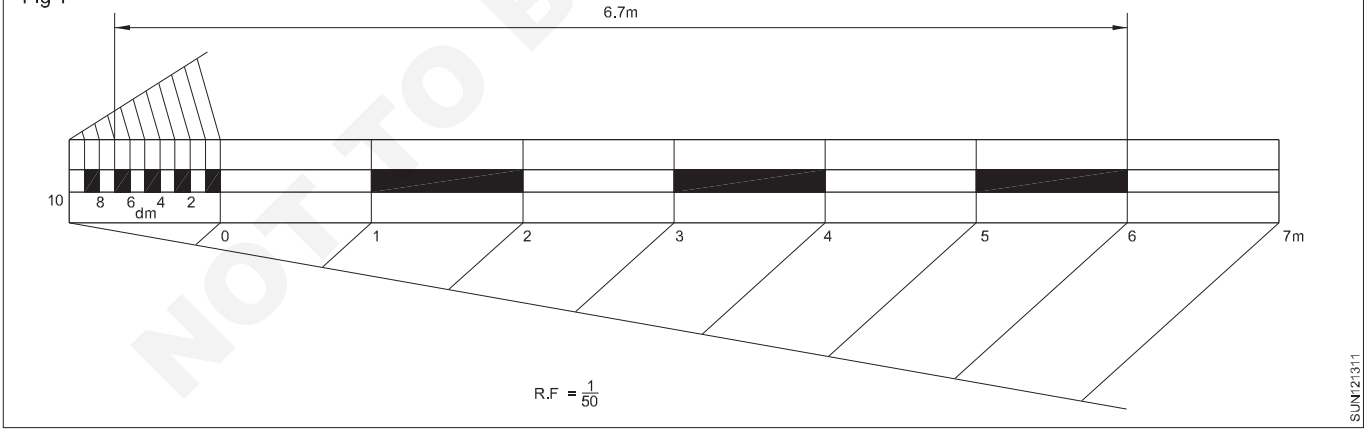
साधारण मापनी (Plain scales) (Fig 1) : स्केल को आयत के रूप में खींचा जाता है, जिसकी लंबाई 15 सेमी (30 सेमी तक हो सकती है) और चौड़ाई 5 mmहोती है। इसे उपयुक्त भागों में विभाजित किया गया है। लाइन के पहले भाग को आवश्यकतानुसार छोटी इकाइयों में विभाजित किया गया है।

प्रत्येक मापनी में निम्नलिखित मुख्य विशेषताएँ होनी चाहिए :

- पैमाने का शून्य बायीं ओर से प्रथम भाग के अंत में रखा जाता है।
- शून्य से, आगे के विभाजनों को दाईं ओर अंकित करें
- प्रथम खण्ड में उपखण्ड शून्य से बायीं ओर अंकित होते हैं
- मुख्य मण्डलों एवं उपखण्डों की इकाइयों के नाम नीचे अथवा खण्डों के अंत में अंकित/मुद्रित होने चाहिए।
- स्केल का 'RF' इंगित करें।

6.7 मीटर की दूरी को Fig 1 में दिखाया गया है

Fig 1



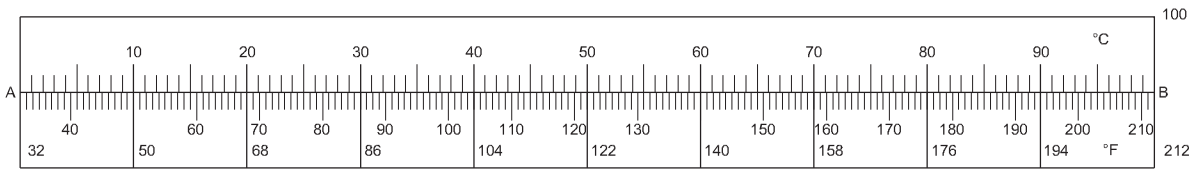
तुलनात्मक पैमाने (Comparative scales) (Fig 2) : तुलनात्मक पैमाना एक चर की तुलना करने या एक चर को दूसरे में बदलने के लिए एक चित्रमय युक्ति है। यह विभिन्न प्रणालियों में दो समान इकाइयों की तुलना करता है। उदाहरण के लिए मीटर, गज, किलोमीटर, मील, डिग्री में तापमान, सेंटीग्रेड और फ़ारेनहाइट आदि

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

विकर्ण मापनी (Diagonal scale) : छोटे माप लेने के लिए साधारण पैमानों का उपयोग नहीं किया जा सकता है। एक साधारण पैमाने पर लगातार विभाजनों के बीच की दूरी केवल 0.5 mmहो सकती है, दूसरे शब्दों में, सबसे छोटा माप जिसे लिया जा सकता है। RF 1:1 के सादे पैमाने का उपयोग 0.5 mm है यदि सादे पैमाने का RF 1: 5 है, तो इस तरह का सबसे छोटा माप 2.5 mm(0.5 mmx 5) हो सकता है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



COMPARATIVE SCALE

इस सीमा को पार करने के लिए दो अलग-अलग प्रकार के पैमानों को नियोजित किया जाता है। वो हैं

- विकर्ण मापनी
- वर्नियर मापनी

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

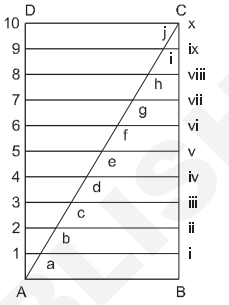
विकर्ण पैमाने का सिद्धांत समरूप त्रिभुजों के सिद्धांत पर आधारित है।

उदाहरण : एक छोटी सी दूरी AB को विकर्ण मापनी की सहायता से 10 बराबर भागों में बाँटना है

AB वह रेखा है जिसे 10 बराबर भागों में विभाजित किया जाना है

विकर्ण मापनी को Fig 3 में दिखाया गया है

Fig 3



वर्नियर स्केल (Vernier scale)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **वर्नियर स्केल को समझाइये**

वर्नियर स्केल (Vernier scale) (Fig 1) : जैसा कि पहले बताया गया है, वर्नियर स्केल एक छोटे आयाम को कई समान भागों में विभाजित करने का एक और साधन है, ताकि साधारण स्केलों की तुलना में छोटे माप लेना आसान हो सके।

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

मुख्य पैमाने पर ली जा सकने वाली सबसे छोटी माप को मुख्य पैमाने का विभाजन (MSD) कहा जाता है।

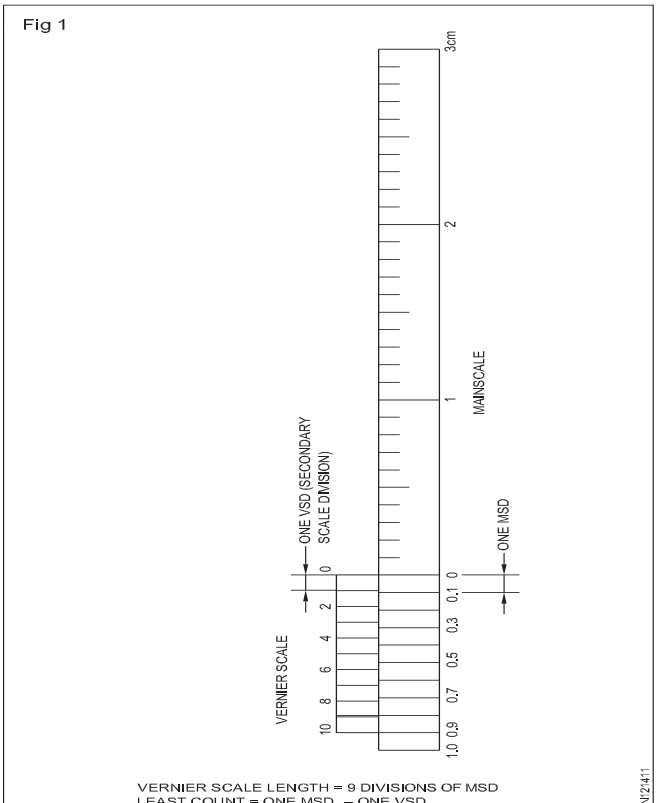
वर्नियर पैमाने का अल्पतमांक मुख्य पैमाने के उस भाग का वह अंश है जहाँ तक माप लिया जा सकता है

MSD के अंश पर पहुंचने के लिए, MSD को कई बराबर भागों में बांटा गया है (एन)

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

द्वितीयक पैमाने की लंबाई MSD और विभाजनों की संख्या (n) पर निर्भर करती है जिसे हमने बनाने का निर्णय लिया है।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

तीयक पैमाने की लंबाई MSD और विभाजनों की संख्या (n) पर निर्भर करती है जिसे हमने बनाने का निर्णय लिया है।

यदि एक MSD को 'n' भागों में विभाजित किया जाना है, तो द्वितीयक पैमाने (वर्नियर) की लंबाई MSD के (n-1) या (n + 1) भागों की लंबाई के बराबर होगी।

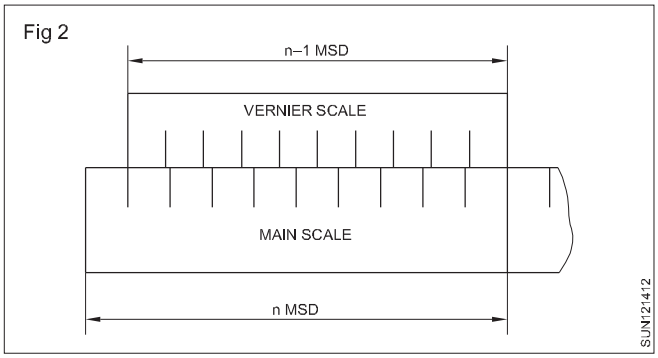
द्वितीयक मापनी की लम्बाई को 'n' बराबर भागों में विभाजित किया जाता है।

वहाँ एक माध्यमिक पैमाने (वर्नियर) द्वारा विभाजन 2356X 25 के बराबर है

$\frac{(n-1)MSD}{N}$ or $\frac{(n+1)MSD}{N}$ ऐसा भी केस हो सकता है

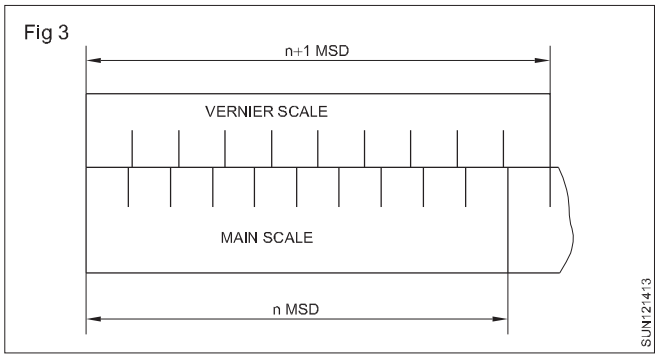
डायरेक्ट या फॉरवर्ड रीडिंग: वर्नियर स्केल निर्मित स्केल है जिसमें -1 एमएसडी की संख्या द्वितीयक स्केल (वर्नियर) लंबाई के रूप में होती है। (Fig 6)

Fig 2



रेट्रोग्रेड या बैकवर्ड रीडिंग: वर्नियर स्केल वह स्केल है जिसमें माध्यमिक स्केल (वर्नियर) की लंबाई के रूप में MSD की n + 1 संख्या होती है।

Fig 3



वर्नियर के सीधे पढ़ने के अनुसार

1मेन स्केल -1 द्वितीयक पैमाना $= \frac{1}{n} MSD$

विभाजन विभाजन (वर्नियर)

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

बैकवर्ड रीडिंग वर्नियर के अनुसार

1 द्वितीयक - 1 मुख्य पैमाने का विभाजन $= \frac{1}{n} MSD$

विभाजन

(वर्नियर)

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

MSD वर्नियर पैमाने का अल्पतमांक है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

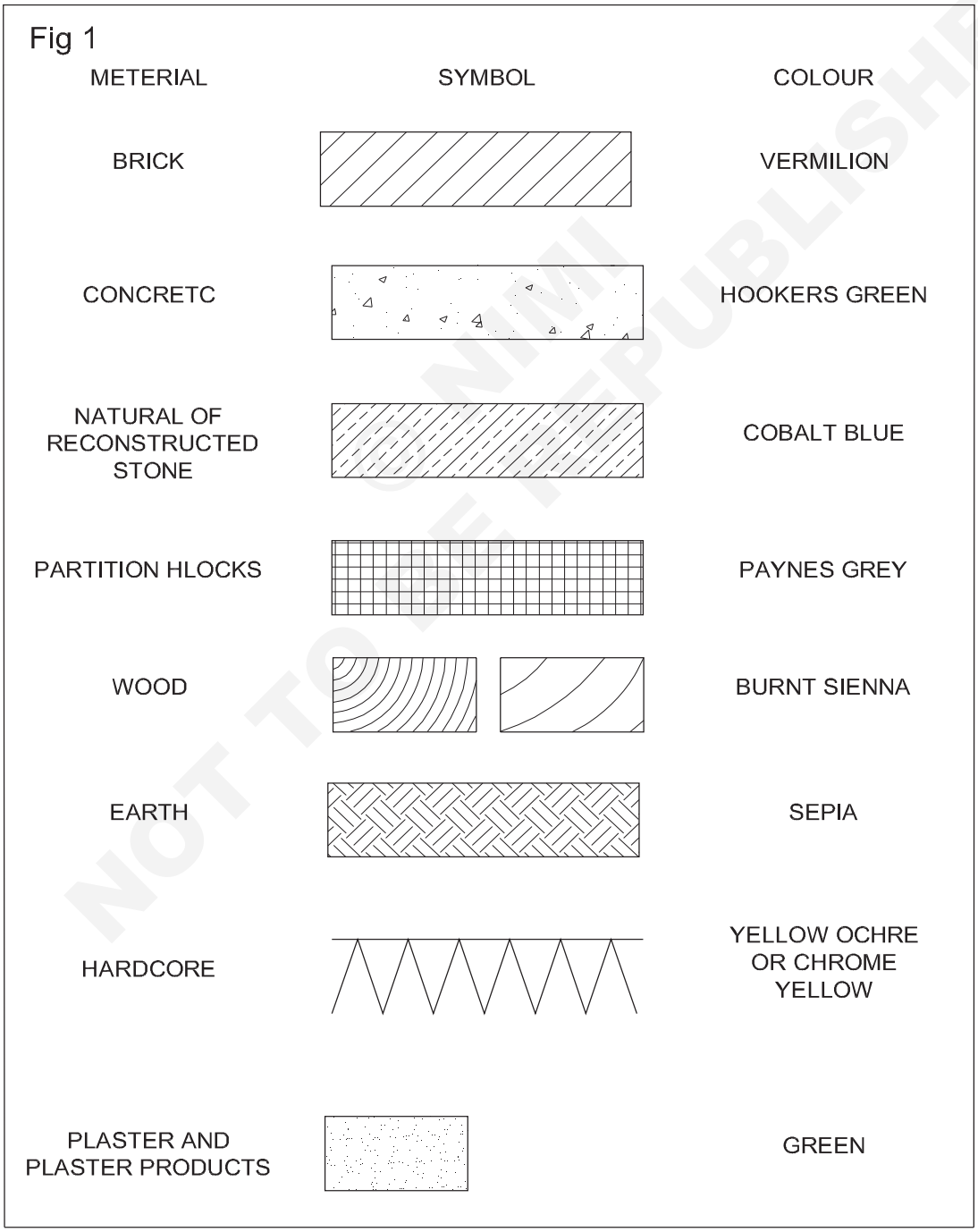
ड्राइंग के सर्वेक्षण में उपयोग किए जाने वाले कन्वेंशन (चिन्ह) और प्रतीक (Conventions (Signs) and symbols used in surveying drawing)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

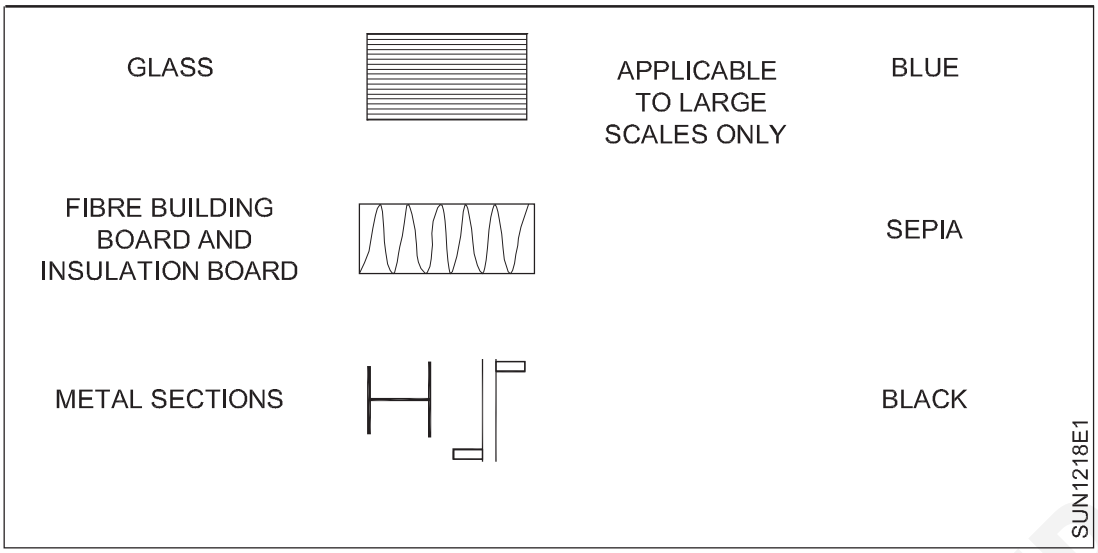
- **सर्वेक्षण में उपयोग की जाने वाली परंपराओं और प्रतीकों की आवश्यकता बताएं**
- **परंपरागत चिह्नों और प्रतीकों का उपयोग**

विभिन्न सामग्रियों के लिए प्रतीक (Symbols for various materials):- अनुभागीय विचारों में अंतर सामग्री को अलग करने के लिए पेंट / वस्तु की सामग्री को इंगित करने के लिए हैचिंग पैटर्न का उपयोग किया जा सकता है। BIS (भारतीय मानक ब्यूरो) ने सामग्री के पारंपरिक प्रतिनिधित्व और नीचे दिए गए कुछ मानकों पर मानक (IS: 11663) निर्धारित किए हैं। (Fig 1)

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



सर्वेक्षण में उपयोग किए जाने वाले पारंपरिक चिह्न और संकेत।

मानचित्र या रेखाचित्रों या योजनाओं में या भूमि सर्वेक्षण में, वस्तुओं या क्षेत्र को प्रतीकों द्वारा दर्शाया जाता है, नामों से नहीं।

नीचे उल्लिखित नक्शे और चित्र।

वस्तुओं की वास्तविक रूपरेखा बनाना और उन्हें प्रत्येक आरेखण में शामिल करना कठिन है। इसलिए एक कन्वेंशन किया जाता है जिसे दुनिया भर में व्यापक रूप से स्वीकार किया जाता है और इसका इस्तेमाल रिप्रेजेंटेशन के लिए किया जाता है। इसे सरल रेखाओं, वक्रों और रंगों द्वारा परिभाषित किया जाता है जिनका उपयोग विभिन्न वस्तुओं के सार का वर्णन करने के लिए किया जाता है (Fig 2)

पारंपरिक प्रतिनिधित्व उन मामलों में अपनाया जाता है जहां पूरे हिस्से में अनावश्यक ड्राइंग समय या स्थान शामिल होता है।

प्रक्षेपण के तरीके (Methods of projection): प्रक्षेपण की दो विधियाँ प्रचलन में हैं।

- 1st एंगल प्रोजेक्शन के लिए प्रतीक (Fig 3)
- 3rd एंगल प्रोजेक्शन के लिए प्रतीक (Fig 4)

Fig 3

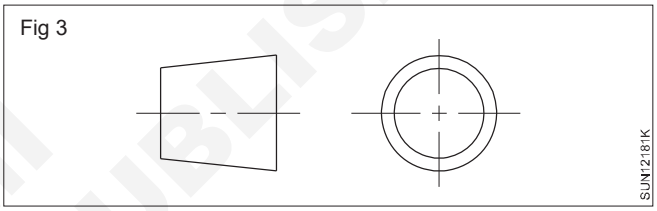
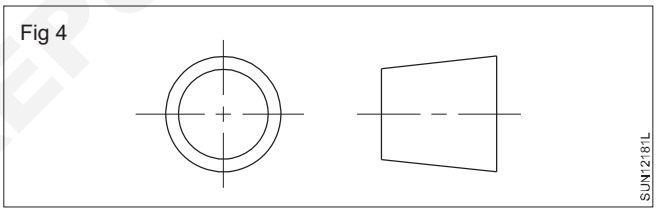
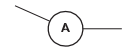
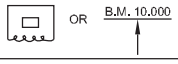
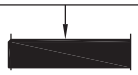
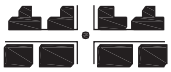
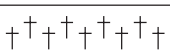
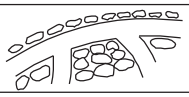
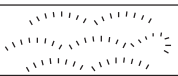
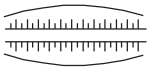
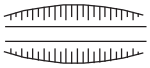
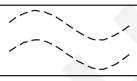
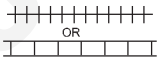
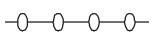
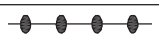
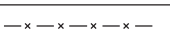


Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SL. NO.	OBJECT	CONVENTIONAL SIGN	COLOUR
1.	CHAIN LINE		CRIMSON LAKE
2.	TRIANGULATION STATION		CRIMSON LAKE
3.	TRAVERSE STATION		CRIMSON LAKE
4.	BENCH MARK		CRIMSON LAKE
5.	BUILDING (PUCCA)		CRIMSON LAKE
6.	BUILDING (KATCHA)		BURNT UMBER
7.	TEMPLE, CHURCH, MOSQUE		CRIMSON LAKE
8.	WALL & GATE		CRIMSON LAKE
9.	BOUNDARY WITH PILLARS		CRIMSON LAKE
10.	DAM		CRIMSON LAKE
11.	CITY OR TOWN		BUILDINGS - CRIMSON LAKE ROADS - BURNT SIENNA
12.	CEMETRY		BLACK
13.	RIVER		PRUSSIAN BLUE
14.	CANAL OR STREAM (PERENNIAL)		PRUSSIAN BLUE
15.	CANAL OR STREAM (NON-PERENNIAL)		EDGES - BLACK
16.	CANAL WITH LOCK		PRUSSIAN BLUE
17.	LAKE OR POND		PRUSSIAN BLUE
18.	WELL		PRUSSIAN BLUE
19.	DRAIN (KATCHA)		PRUSSIAN BLUE
20.	DRAIN (PUCCA)		DRAIN - PRUSSIAN BLUE DIRECTION - CRIMSON LAKE
21.	WIRE FENCING		BLACK
22.	WOOD FENCING		YELLOW
23.	PIPE RAILING		BLACK
24.	BOUNDARIES		BLACK
25.	HEDGE		HEDGE GREEN
26.	TREE		HEDGE GREEN

SL. NO.	OBJECT	CONVENTIONAL SIGN	COLOUR
27.	JUNGLE		HEDGE GREEN
28.	ORCHARD		HEDGE GREEN
29.	CULTIVATED LAND		DRAINS - PRUSSIAN BLUE CULTIVATION - GREEN
30.	BARREN LAND		BLACK
31.	ROUGH PASTURE		BLACK
32.	MARSH OR SWAMP		BLACK
33.	SAND HILL		BLACK
34.	EMBANKMENT		BLACK
35.	CUTTING		BLACK
36.	FOOTH-PATH		BURNT UMBER
37.	VILLAGE CART-TRACK		BURNT UMBER
38.	UNMETALLED ROAD		BURNT SIENNA
39.	METALLED ROAD		BURNT SIENNA
40.	RAILWAY SINGLE LINE		BLACK
41.	RAILWAY DOUBLE LINE		BLACK
42.	ROAD BRIDGE		BURNT SIENNA
43.	RAILWAY BRIDGE		BLACK
44.	ROAD & RAIL LEVEL CROSSING		RAIL - BLACK ROAD - BURNT SIENNA
45.	TELEPHONE OR TELEGRAPH LINE		BLACK
46.	ELECTRIC LINE		BLACK
47.	NORTH DIRECTION		BLACK
48.	DEMARCATED PROPERTY BOUNDARY		
49.	UNDEMARCATED PROPERTY BOUNDARY		
50.	CULVERT		
51.	ELECTRIC LINE		

SUN1218E2

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चेन और चेनिंग द्वारा दूरी का मापन (Measurement of distance by a chain and chaining)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **दूरी मापने के तरीके बताएं**
- **एक रेखा के श्रृंखलन और श्रृंखलन के बारे में बताएं**
- **जरीब को खोलने के बारे में बताएं**
- **जरीब पढ़ने का वर्णन करें**
- **जरीब को फ़ोल्ड करने की स्थिति बताएं**
- **जरीब में त्रुटियों की गणना करें।**

दूरी का मापन (Measurement of distance)

दूरी निर्धारित करने के दो मुख्य तरीके हैं। प्रत्यक्ष विधि और कम्प्यूटेटिव

प्रत्यक्ष विधि (Direct method) : दूरियां वास्तव में जमीन पर एक जरीब, टेप या अन्य उपकरणों के माध्यम से मापी जाती हैं

कम्प्यूटेटिव (Computative) : दूरियां परिकलन द्वारा प्राप्त की जाती हैं जैसे कि टैकियोमेट्री या ट्राइएंगुलेशन में

पेसिंग (Pacing)

मोटे और तेज काम के लिए, दूरियों को पेसिंग (यानी) एक आदमी के चलने के कदमों की संख्या की गणना करके मापा जाता है। एक आदमी के चलने के कदम को 80 सेमी (औसत) माना जाता है। यह विधि आम तौर पर किसी भी परियोजना के टोही सर्वेक्षण में नियोजित होती है

मापी गई दूरी: कदमों की लंबाई x कदमों की संख्या

पैसोमीटर (Passometer)

यह आकार और दिखावट में घड़ी जैसा दिखने वाला एक छोटा पॉकेट उपकरण है जिसका उपयोग किसी यांत्रिक उपकरण द्वारा स्वचालित रूप से चरणों की संख्या की गणना के लिए किया जाता है। तंत्र की आवश्यकता है कि इसे कमर कोट की जेब की तरह लंबवत रूप से ले जाया जाए और तंत्र शरीर की गति से संचालित हो

पैडोमीटर (Pedometer)

यह भी एक समान उपकरण है और उसी उद्देश्य के लिए प्रयोग किया जाता है, लेकिन यह इसे ले जाने वाले व्यक्ति द्वारा तय की गई दूरी को दर्ज करता है।

स्पीडोमीटर (Speedometer)

यह एक ऑटोमोबाइल उपकरण है जिसका उपयोग लगभग दूरियों को मापने के लिए भी किया जाता है।

पेराम्बुलेटर (Perambulator)

यह एक पहिया है जिसमें कांटा और हत्था लगा होता है। यह लाइन के साथ चक्रित होता है, जिसकी लंबाई वांछित होती है और डायल पर दूरी स्वचालित रूप से दर्ज हो जाती है

चेनिंग (Chaining)

परिभाषा (Definition): दो बिन्दओं के बीच की दूरी को चैन और चैन की सहायता से मापने की क्रिया को चैनिंग कहते हैं।

सामान्य कार्य के लिए दूरियों को मापने के लिए चेन का उपयोग किया जाता है, लेकिन जहां अधिक सटीकता की आवश्यकता होती है, वहां स्टील टेप का उपयोग अनिवार्य रूप से किया जाता है।

मेट्रिक चेन की पहचान और निर्माण (Identification and construction of metric chain)

- यह एक मापने वाला उपकरण है जिसमें शामिल है
- i) 20 मीटर चेन में 100 लिंक और (Fig 1)
- ii) 30 मीटर की चेन में 150 लिंक (Fig 2)
- यह 4 mm व्यास हल्के स्टील के तार से बना है
- प्रत्येक लिंक की लंबाई 20 सेमी है और जरीब को लचीलापन देने के लिए तीन गोलाकार छल्ले के माध्यम से एक साथ जुड़ा हुआ है। (Fig 3)
- लिंक की लंबाई दो लगातार मध्य रिंगों के केंद्रों के बीच की दूरी है (Fig 4)
- चेन के सिरों पर कुंडा जोड़ों के साथ पीतल के हैंडल प्रदान किए जाते हैं ताकि चेन को बिना घुमाए गोल किया जा सके
- हैंडल का बाहरी भाग शून्य बिंदु या जरीब का अंतिम बिंदु है।
- चेन की लंबाई एक हैंडल के बाहर से दूसरे हैंडल के बाहर की दूरी है।
- अंतिम लिंक में हैंडल की लंबाई भी शामिल होती है
- चेन में हर एक मीटर की लंबाई में पीतल के छल्ले होते हैं।
- जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, हर 5 मीटर लंबाई पर पीतल की टैली प्रदान की जाती हैं Fig 5

एक लाइन की चेनिंग (Chaining a line)

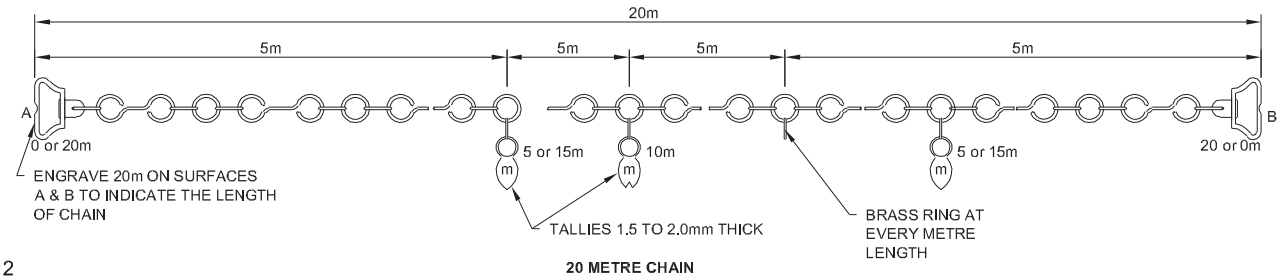
चेनिंग प्रक्रिया के लिए दो चेन मैन की आवश्यकता होती है

– चेन के आगे के छोर पर चेनमैन को लीडर कहा जाता है और पीछे के छोर पर मौजूद चेन मैन को फॉलोअर कहा जाता है।

– लीडर और फॉलोअर के कर्तव्यों को नीचे सारणीबद्ध किया गया है

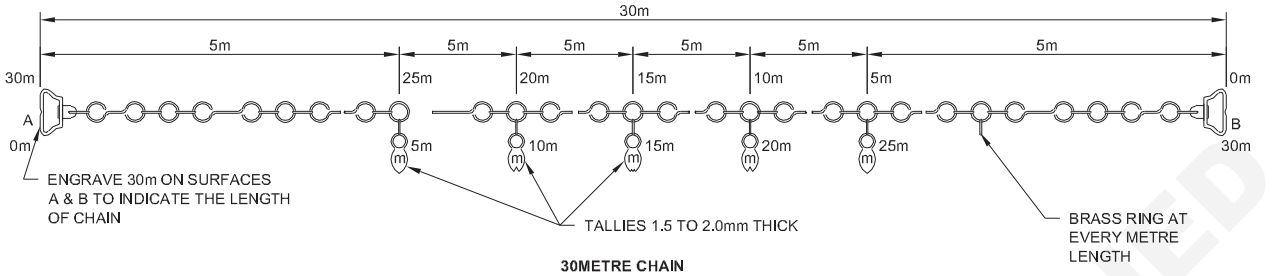
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



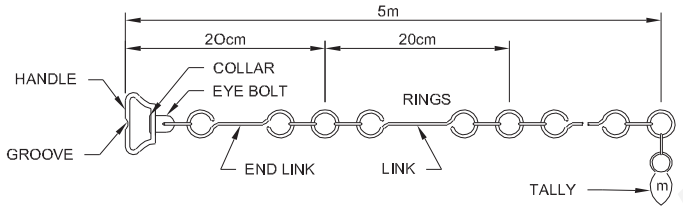
20 METRE CHAIN

Fig 2



30METRE CHAIN

Fig 3

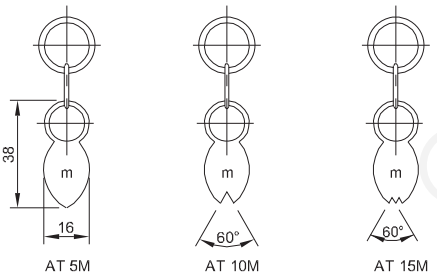


DETAILS OF A METRIC CHAIN

Fig 4

A LINK OF A CHAIN

Fig 5



SHAPE OF TALLIES IN 30m METRIC CHAIN

SUN132011

लीडर	फॉलोअर
चैन को आगे की ओर खींचने के लिए	नेता को अंतिम स्टेशनों पर रेंजिंग रॉड के साथ इनलाइन होने का निर्देश देना
प्रत्येक जरीब के अंत में एक डालने के लिए	जरीब के पिछले सिरे को यह सुआ निश्चित करने के लिए ले जाना कि यह जमीन से ऊपर खींचा गया है.
फॉलोअर के निर्देश का पालन करना	लीडर द्वारा डाले गए तीरों को लेने के लिए

जरीब को खोलना (Unfolding the chain)

चेन शुरू करने से पहले सर्वेयर या फॉलोवर चेन के दोनों हैंडल अपने बाएं हाथ में रखते हुए अपने दाहिने हाथ से चेन को आगे की दिशा में फैला दें। नेता 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 को पढ़ना (Reading the chain)

- जरीब को पढ़ने में कठिनाई के बिना प्रत्येक 5 मीटर लंबाई और प्रत्येक 1 मीटर लंबाई पर छोटे पीतल के छल्ले पर टैली द्वारा जरीब को चिह्नित किया जाता है
- माप लेने में, अंत 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 गिनें।
- जरीब के केंद्र के पास पढ़ने में केंद्रीय टैग की स्थिति देखने के लिए सावधानी बरतनी चाहिए
- कुल दूरी प्राप्त करने के लिए जरीब के उपरोक्त भिन्नात्मक भाग को पूर्ण जरीब की संख्या के साथ जोड़ें, यदि दूरी एक जरीब की लंबाई से अधिक है।

जारीब फोल्ड करना (Folding the Chain)

क्षेत्र में काम करने के बाद जरीब को मोड़कर एक गट्ठर बना लेना चाहिए। जरीब को बाएं हाथ में केंद्रीय दो पंक्तियों को तब तक मोड़ा जाता है जब तक कि लिंक का हैंडल नहीं बन जाता है और चमड़े की पट्टी से बांध दिया जाता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

सही जरीब के कारण लंबाई में त्रुटि (Error in length due to in correct chain)

सही या सत्य दूरी =

$$\text{In correct (or) measured distance} \times \frac{\text{Incorrect length of chain or tape}}{\text{Correct length of chain or tape}}$$

(or)

$$\text{सत्य दूरी} = \text{मापी गई दूरी} \times \frac{L'}{L}$$

जहाँ L = चेन या टेप की सही लंबाई

L' = चेन या टेप की गलत लंबाई

गलत चेन के कारण क्षेत्रफल में त्रुटि:

सही क्षेत्रफल = मापा गया क्षेत्रफल x $(L / L)^2$

गलत चेन के कारण आयतन में त्रुटि

सही आयतन = मापा गया क्षेत्रफल x $(L / L)^3$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जरीब सर्वेक्षण उपकरणों के बारे में परिचय (Introduction about chain survey instruments)

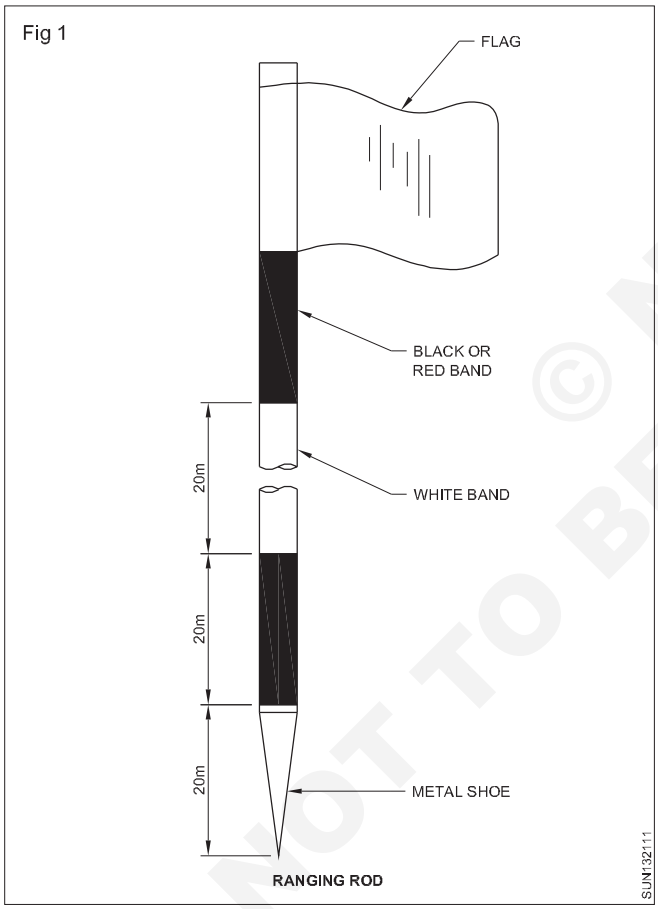
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **निम्नलिखित जरीब सर्वेक्षण उपकरणों के निर्माण और उपयोगों को बताएँ।**

- रेंजिंग रॉड
- ऑफसेट रॉड
- सुआ (तीर)
- लकड़ी की खूँटी
- साहुल (साहुल)
- मापन टेप

रेंजिंग रॉड (Ranging Rod) (Fig 1)

Fig 1



– यह स्टील के लिए 3 सेमी व्यास के साथ 2 मीटर या 3 मीटर लंबाई की एक लकड़ी/स्टील पाइप है और लकड़ी के लिए 4 cmø

– इसे 20 सेमी बैंड चौड़ाई में लाल और सफेद या काले और सफेद रंग में रंगा जाता है।

– जमीन पर फिक्सिंग के लिए रॉड के नीचे एक तेज धातु के शू के साथ तय किया गया है।

– 200 मीटर से अधिक दूरी पर होने पर दृश्यता के लिए ध्वज को शीर्ष पर लगाया जाता है।

– इसका उपयोग चेनिंग में स्टेशन की स्थिति को चिह्नित करने के लिए किया जाता है

– यह रेंजिंग में मध्यवर्ती बिंदुओं को ठीक करने के लिए भी उपयोग किया जाता है।

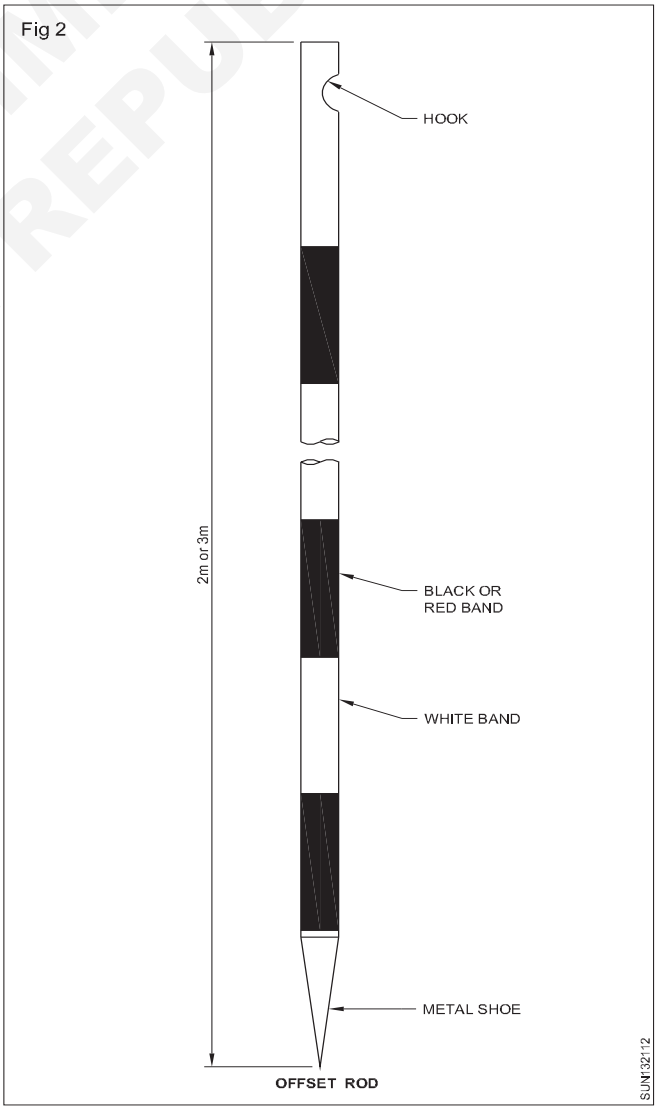
ऑफसेट रॉड (Offset rod) (Fig 2)

– यह शीर्ष पर हुक के साथ रेंजिंग रॉड के समान है

– इसका उपयोग हेजेज (Hedges) और अन्य बाधाओं के माध्यम से चेन को खींचने या धकेलने के लिए किया जाता है।

– इसका उपयोग ऑफ़सेट लाइन को संरेखित करने और शॉर्ट ऑफ़सेट मापने के लिए भी किया जाता है।

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सुआ / तीर (Arrows)

- यह 4 mm स्टील के तार से बना है और 40 सेमी 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 चेन के साथ 10 तीर होंगे जैसा कि fig 4 में दिखाया गया है
- चेनिंग की प्रक्रिया के दौरान प्रत्येक जरीब के सिरों को चिह्नित करने के लिए इसका उपयोग किया जाता है

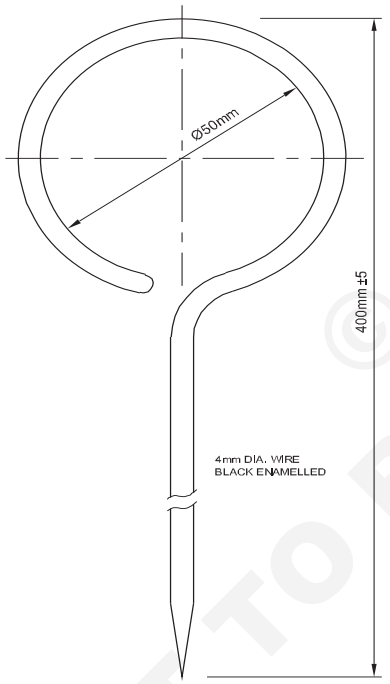
लकड़ी की खूँटी (Wooden peg) (Fig 5)

ये लंबाई में 15cm. और एक सिरे पर पतला होता है। स्टेशनों की स्थिति को चिह्नित करने के लिए इसका उपयोग जमीन पर ठोंकने के लिए किया जाता है।

साहुल/ साहुल (Plumb bob) (Fig 6)

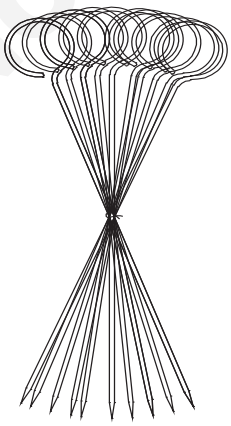
ढलान वाली जमीन के साथ जरीब बनाते समय, इसका उपयोग जमीन पर बिंदुओं को स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है। इसका उपयोग थियोडोलाइट, कंपास और प्लेन टेबल में एक केंद्रित सहायता के रूप में भी किया जाता है

Fig 3



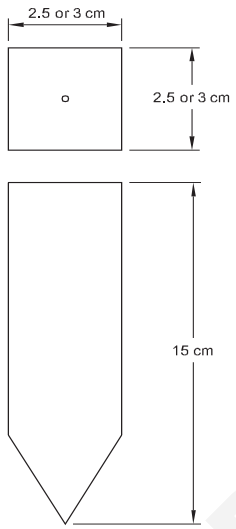
ARROW

Fig 4



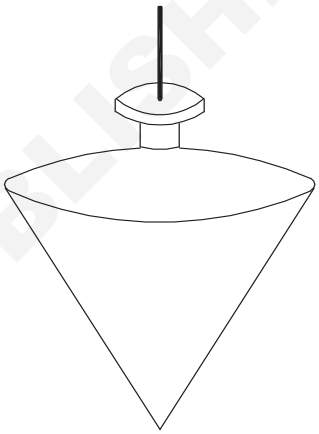
ARROWS

Fig 5



WOODEN PEG

Fig 6



PLUMB BOB

मापन टेप (Measuring tape)

दूरियों को मापने के लिए इस यंत्र का प्रयोग किया जाता है

वे बने होते हैं

1 कपड़ा या लिनेन टेप: यह 12 से 15 mm चौड़ा होता है और लिनेन के कपड़े से बना होता है। यह 10m, 20m और 30m की लंबाई में उपलब्ध है। इस टेप के अंत में पीतल का हैंडल दिया जाता है जो टेप की कुल लंबाई में शामिल होता है।

यह आसानी से नमी से प्रभावित होता है।

इसका उपयोग माप लेने के लिए किया जाता है जैसे कि ऑफ़सेट

2 धात्विक टेप

3 स्टील टेप

4 इन्वार टेप

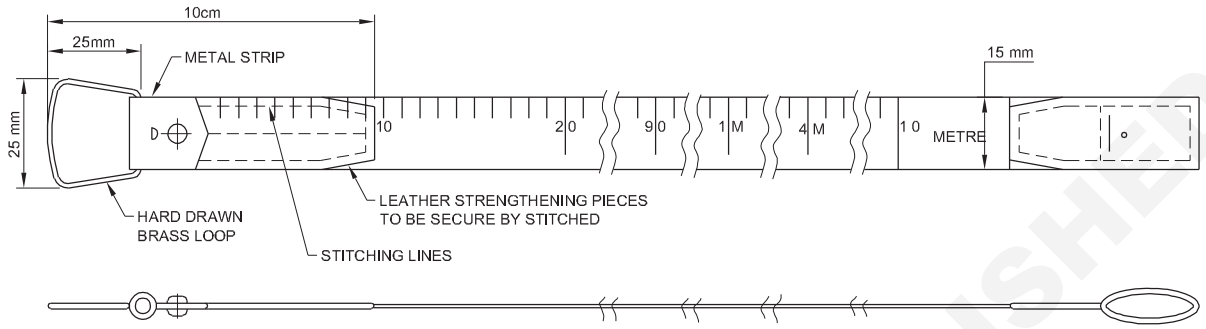
5 फाइबर या प्लास्टिक टेप

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

धात्विक टेप (Metallic tape) (Fig 7)

- यह लिनेन से बना होता है और महीन पीतल या तांबे के तार से मजबूत होता है। यह वाइंडिंग डिवाइस के साथ लेदर केस में कवर किया गया है।
- यह 15 मीटर (50 फीट) और 30 मीटर (100 फीट) में उपलब्ध है।
- प्रत्येक मीटर लंबाई को 10 भागों (डेसीमीटर) में विभाजित किया गया है और प्रत्येक भाग को आगे 10 भागों (सेंटीमीटर) में विभाजित किया गया है।
- टेप के दूसरी तरफ पैर और इंच के साथ अंशांकित किया जाता है
- यह आमतौर पर जरीब सर्वेक्षण में ऑफ़सेट लेने के लिए उपयोग किया जाता है।
- इसका उपयोग बहुत सटीक माप लेने के लिए नहीं किया जा सकता है

Fig 7



METALLIC TAPE

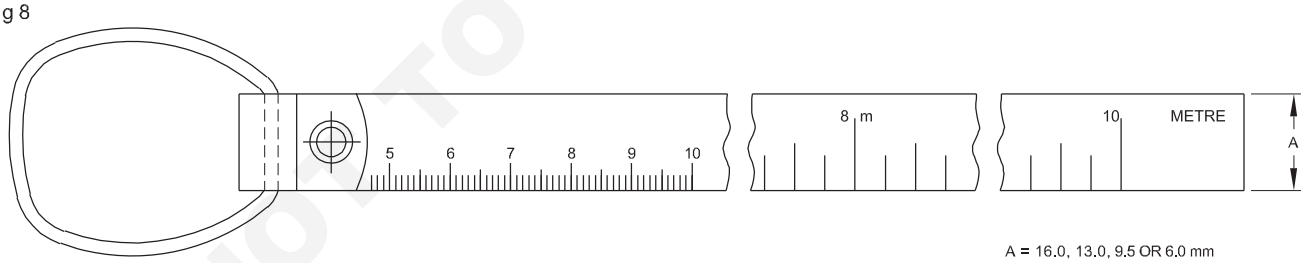
स्टील टेप (Steel tape) (Fig 8)

- यह स्टील रिबन से बना है जिसकी चौड़ाई 6 mm से 16 mm है और यह 1m, 3m, 5m, 10m, 15m, 30m और 50m लंबाई में उपलब्ध है।
- प्रत्येक मीटर को 200 भागों में बांटा गया है। (प्रत्येक 5 mm) टेप की पहली 10 सेमी लंबाई को मिलीमीटर में विभाजित किया गया है
- इसका उपयोग माप लेने के लिए किया जाता है और जरीब की लंबाई के परीक्षण के लिए भी उपयोग किया जाता है।

इन्वार टेप (Invar tape)

- यह एक मिश्र धातु इस्पात (64%) और निकल (36%) से बना है और 30 मीटर, 50 मीटर और 100 मीटर लंबाई में उपलब्ध है।
- यह आसानी से मुड़ जाता है और टूट जाता है, इसलिए माप लेते समय सावधानी बरतनी चाहिए।
- इसमें तापीय प्रसार के गुणांक बहुत कम होते हैं।
- इसका उपयोग केवल उच्चतम परिशुद्धता माप के लिए किया जाता है जैसे कि ट्राईऐन्युलेशंस कार्य में आधार रेखा

Fig 8



STEEL TAPE

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

मीट्रिक जरीब का परीक्षण (Testing of metric chain) (20m/30m)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **चेन/जरीब की जाँच की आवश्यकता बताइए**
- **परीक्षण के तरीके बताएँ**
- **चेन/जरीब में त्रुटियों की सूची बनाएँ**
- **चेन/जरीब में त्रुटि की सीमा बताएँ**
- **चेन/जरीब को समायोजित करने की व्याख्या करें**
- **भारतीय ऑप्टिकल स्क्वायर का उल्लेख कीजिए।**

चेन की जांच की आवश्यकता (Necessity of checking the chain)

टूट-फूट, मिट्टी के जमने और तापमान में बदलाव के कारण चेन की लंबाई में बदलाव होता है

जरीब की लम्बाई किसके कारण बढ़ती है

- लिंक और जोड़ों का खिंचाव
- छल्लों के खुलने से
- धारण सतह का घिसाव
- हेजेज और बाड़ के माध्यम से इसे खींचने में कठोर संचालनके कारण खिचाव

कड़ियों के मुड़ने और कीचड़ लगने के कारण जंजीर की लंबाई कम हो जाती है।

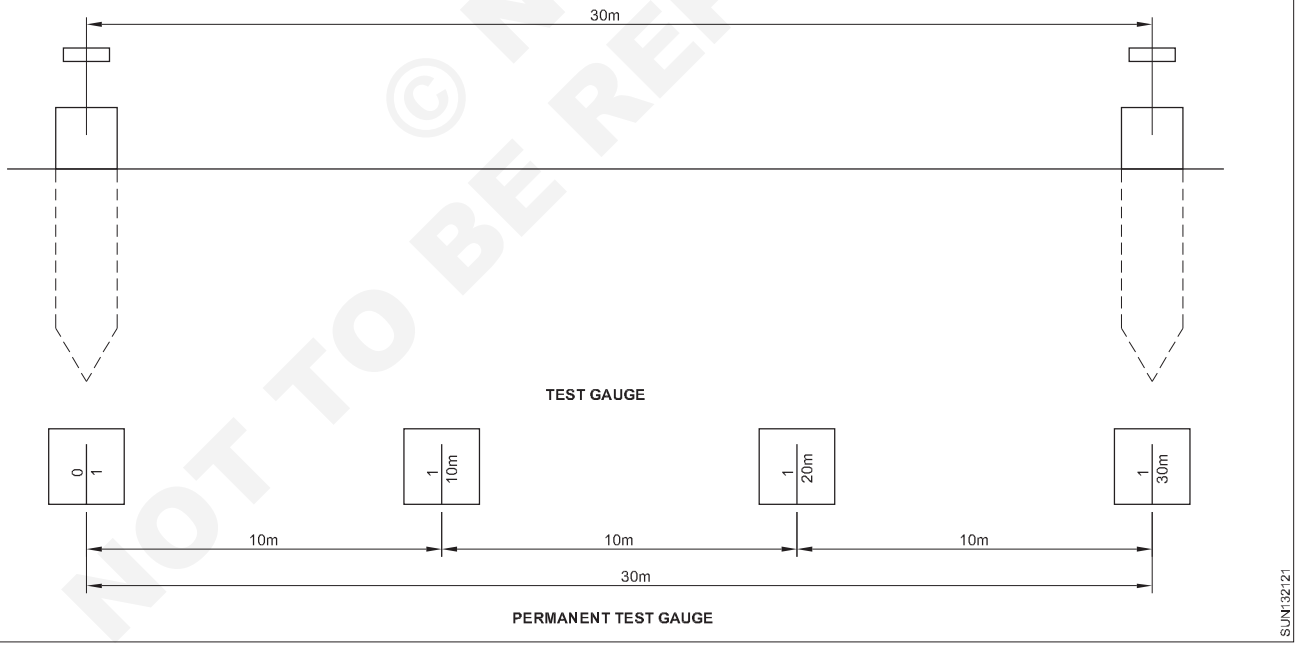
अतः सर्वेक्षण कार्य प्रारम्भ करने से पूर्व चेन की जाँच करना आवश्यक हो जाता है। चेन का परीक्षण करने से पहले मुड़े हुए लिंक्स को सीधा किया जाना चाहिए और जोड़ों से कीचड़ को हटा देना चाहिए

चेन परीक्षण के तरीके (Methods of testing chain)

एक चेन के परीक्षण के तरीके निम्नलिखित हैं (Fig 1)

- इसे एक चेन मानक या परीक्षण गेज के साथ तुलना करके
- चेन की तुलना क्रमिक रूप से रखे गए लेवलिंग स्टाफ से करके
- इस उद्देश्य के लिए विशेष रूप से आरक्षित स्टील टेप के साथ चेन की तुलना करके

Fig 1



जरीब में त्रुटियाँ (Errors in chain)

चेन में त्रुटियाँ हैं

1 **उपकरण त्रुटि (Instrumental error) :** वे उपकरणों के दोषपूर्ण समायोजन के कारण होते हैं जैसे चेन बहुत लंबी या बहुत छोटी हो सकती है आदि

2 **प्राकृतिक त्रुटियाँ (Natural errors) :** वे तापमान में बदलाव के कारण उत्पन्न होते हैं

3 **व्यक्तिगत त्रुटियाँ (Personal errors) :** ये चेन के सीधे न होने के कारण होते हैं

चेनिंग में गलतियाँ (Mistakes in Chaining)

गलतियाँ आमतौर पर अनुभवहीन चैनमैन द्वारा की जाती हैं। सावधानी से काम करके इनसे बचा जा सकता है। क्षेत्र में की जाने वाली सामान्य गलतियाँ निम्नलिखित हैं

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

i **चेन की लंबाई की गणना करना (Miscounting the chain length) :** यह सबसे गंभीर गलती है और गलत गिनती के कारण या सुआ (तीर) के खो जाने के कारण होती है

ii **सुआ/तीरों का विस्थापन (Displacement of arrows) :** यदि कोई तीर विस्थापित होता है, तो उसे ठीक से प्रतिस्थापित नहीं किया जा सकता है। इन गलतियों से बचने के लिए, चेन की लंबाई के अंत को जमीन पर एक क्रॉस खुरच कर और एक तीर लगाकर चिह्नित किया जाना चाहिए

ii **गलत पढ़ना (Misreading) :** यह चेन के गलत सिरे से पढ़ने के कारण होता है। केंद्रीय टैग की स्थिति को ध्यान से देखकर इससे बचा जा सकता है

चेन में त्रुटि की सीमाएं (Limits of error in chain)

भारतीय मानक विनिर्देशों के अनुसार चेन की प्रत्येक मीटर लंबाई ± 2 mm के भीतर सटीक होनी चाहिए जब 8 किलो के तनाव के साथ मापा जाता है और प्रमाणित स्टील टेप के खिलाफ जांच की जाती है जिसे 20^0C पर मानकीकृत किया गया है

चेन की कुल लंबाई निम्नलिखित सीमाओं के भीतर होनी चाहिए

20m चेन : ± 5mm

30m चेन : ± 8mm

चेन का समायोजन (Adjusting the chain)

I यदि चेन की लंबाई मानक लंबाई से अधिक पाई जाती है, तो इसे समायोजित किया जा सकता है

i खुले हुए छल्लों के जोड़ों को बंद करके

ii चपटे हुए छल्लों के आकार को वापस आकर मे परिवर्तित करके

iii कुछ बड़े छल्लों को छोटे छल्लों से बदलकर

iv कुछ छल्लों को हटाकर

v हैंडल पर लिंक एडजस्ट करके

II यदि जरीब की लंबाई मानक लंबाई से कम पाई जाती है, तो इसे ठीक किया जा सकता है

i मुड़ी हुई कड़ियों को सीधा करके

ii कुछ छोटे छल्लों को बड़े छल्लों से बदलकर

iii आवश्यकतानुसार नए छल्ले डालकर

iv हैंडल पर लिंक समायोजित करके

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रेंजिंग (Ranging)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **रेंजिंग बताएं**
- **रेंजिंग की आवश्यकता बताएं**
- **रेंजिंग के प्रकार बताएं**
- **सिग्नल सर्वेक्षक और सहायता द्वारा संबंधित कार्यों की व्याख्या करें।**

रेंजिंग (Ranging)

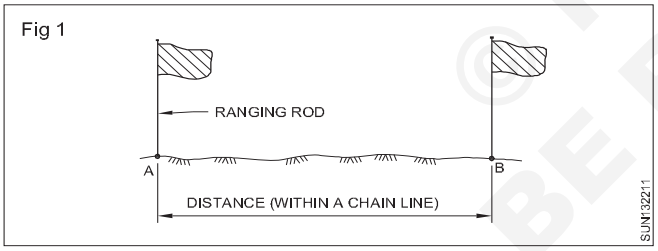
चेनिंग से पहले टर्मिनल पॉइंट्स के अनुरूप इंटरमीडिएट पॉइंट्स स्थापित करने की प्रक्रिया को रेंजिंग के रूप में जाना जाता है। यह आवश्यक है जब दूरी एक जरीब/चेन की लंबाई से अधिक हो।

रेंजिंग की आवश्यकता (Necessity of ranging)

एक सर्वेक्षण रेखा की लंबाई को मापने के लिए जिसे जरीब रेखा भी कहा जाता है, यह आवश्यक है कि जरीब को अंतिम स्टेशनों के बीच एक सीधी रेखा में जमीन पर बिछाया जाए

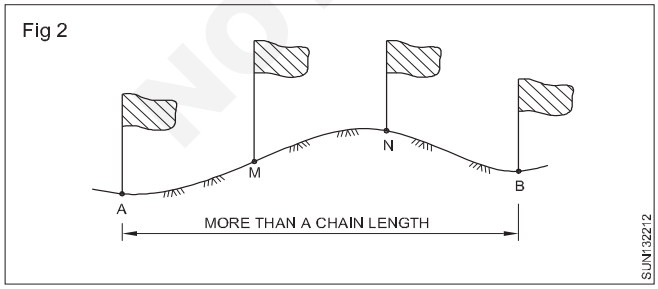
यदि रेखा AB एक जरीब की लंबाई के साथ है या अंत स्टेशन स्पष्ट रूप से दिखाई दे रहे हैं, तो जरीब को सही संरेखण में रखना आसान है जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है

Fig 1



लेकिन अगर रेखा AB एक जरीब की लंबाई से अधिक है या अंत स्टेशन A और B स्पष्ट रूप से दिखाई नहीं दे रहे हैं, तो स्टेशनों के बीच एक सीधी रेखा बनाए रखने के लिए M और N पर मध्यवर्ती रेंज की छड़ें लगाना आवश्यक है जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है।

Fig 2



रेंजिंग के प्रकार (Types of ranging)

रेंजिंग दो प्रकार की होती है। वो हैं :-

- प्रत्यक्ष रेंजिंग
- अप्रत्यक्ष रेंजिंग

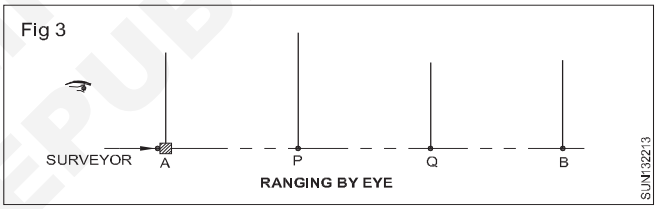
प्रत्यक्ष रेंजिंग (Direct ranging)

जब इंटरमीडिएट रेंजिंग रॉड्स को चेन के साथ (दृश्य अंत के बीच में) लाइन पर रखा जाता है, तो किसी भी एंड स्टेशन से सीधे अवलोकन द्वारा डायरेक्ट रेंजिंग के रूप में जाना जाता है।

प्रत्यक्ष रेंजिंग या तो आंखों के निर्णय द्वारा या लाइन रेंजर का उपयोग करके किया जा सकता है लेकिन महत्वपूर्ण कार्यों में थियोडोलाइट का उपयोग किया जाता है।

Fig 3 दिखाता है कि A और B एक सर्वेक्षण रेखा के सिरे हैं और P और Q मध्यवर्ती स्टेशन हैं।

Fig 3



अप्रत्यक्ष रेंजिंग (या) रेसिप्रोकल रेंजिंग (Indirect ranging (or) Reciprocal ranging)

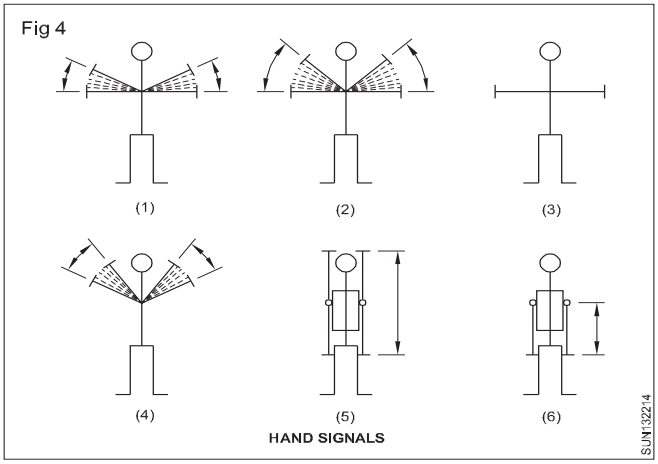
जब उच्च भूमि या किसी पहाड़ी या घाटी के बीच में होने के कारण रेखा के सिरे दिखाई नहीं देते हैं, और जब दूरी बहुत अधिक होने के कारण एक रेखा के सिरे एक दूसरे से स्पष्ट रूप से दिखाई नहीं देते हैं।

इस मामले में, अप्रत्यक्ष सीमा को मध्यवर्ती बिंदुओं को ठीक करने के लिए अपनाया जाता है

रेंजिंग के लिए हाथ के सिग्नल (Hand signals for ranging) (Fig 4)

सहायक को वांछित स्थिति में ले जाने के लिए निर्देशित करने के लिए एक सर्वेक्षक द्वारा निम्नलिखित हाथ सिग्नल का उपयोग किया जाता है।

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

क्र.सं.	सर्वेक्षक द्वारा संकेत	सहायक द्वारा कार्रवाई
1	दाएं या बाएं हाथ से तेजी से स्वीप करें	काफी दाएँ या बाएँ ले जाएँ।
2	दाएं या बाएं हाथ से धीरे-धीरे स्वीप करें	धीरे-धीरे दाएं या बाएं ले जाएं
3	दायां या बायां हाथ बढ़ाये	लगातार दाएँ या बाएँ ले जाएँ
4	दाएँ या बाएँ हाथ को ऊपर उठाएँ और दाएँ या बाएँ ले जाएँ	रॉड को दाएँ या बाएँ घुमाएँ
5	दोनों हाथ सिर के ऊपर और फिर नीचे लाए	रॉड की स्थिति सही है
6	दोनों हाथ क्षैतिज रूप से आगे बढ़े और फिर नीचे लाए	रॉड को फिक्स करें

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ऑफसेट और ऑफसेटिंग (Offsets and offsetting)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **ऑफसेट और ऑफसेटिंग का अर्थ बताएँ**
- **ऑफसेट का वर्गीकरण, उसकी सीमाएँ और उसकी परिभाषा बताएँ**
- **विभिन्न साइट स्थितियों के लिए ऑफ़सेट लेने की विधियों का उल्लेख करें**

ऑफसेट (Offset)

चेन लाइन से ऑब्जेक्ट तक मापी गई पार्श्व दूरी को ऑफसेट कहा जाता है।

ऑफसेटिंग (Offsetting)

जिन वस्तुओं को प्लॉट किया जाना है, जरीब रेखा से पार्श्व दूरी को मापने की प्रक्रिया को ऑफसेटिंग कहा जाता है।

यह चेनलाइन के संदर्भ में वस्तुओं का पता लगाने के लिए किया जाता है

इन्हें एक जरीब रेखा के दोनों ओर मापा जाता है।

ऑफसेट का वर्गीकरण

चेन लाइन की लंबाई के आधार पर (Based on length of chain line)

- शॉर्ट ऑफसेट
- लंबा ऑफसेट

चेन लाइन की दिशा के आधार पर (Based on direction of chain line)

- लंबवत ऑफसेट
- तिरछा ऑफसेट

ऑफ़सेट की सीमाएँ (Limits of Offsets)

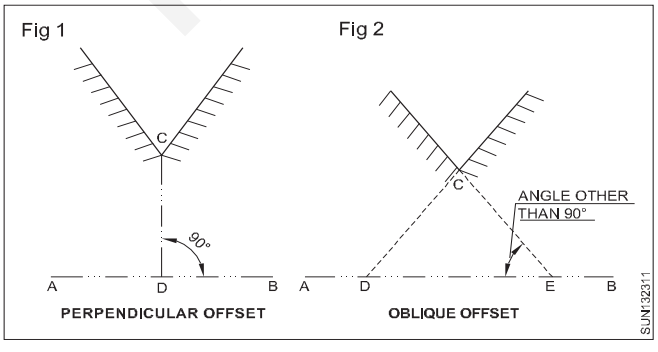
ऑफसेट की लंबाई आवश्यक सटीकता की डिग्री, उपयोग किए गए पैमाने, लंबवत और जमीन की प्रकृति को निर्धारित करने की विधि पर निर्भर करती है। इसलिए लंबवत ऑफ़सेट की लंबाई 15 मी के भीतर होनी चाहिए

शॉर्ट ऑफ़सेट - 15m से कम

लंबा ऑफसेट - 15 मी से अधिक

लंबवत ऑफसेट (Perpendicular offset)

इसे आयताकार ऑफ़सेट या राइट ऑफ़सेट के रूप में भी जाना जाता है। वस्तुओं से जरीब रेखा के समकोण पर मापी गई दूरी को लंबवत ऑफसेट के रूप में जाना जाता है। (Fig 1)



तिरछा ऑफसेट (Oblique offset)

ऑफ़सेट जो जरीब रेखा के समकोण के अलावा अन्य हैं, तिरछे ऑफ़सेट के रूप में जाने जाते हैं जैसे कि Fig 2 में CD और CE यह तब लिया जाता है जब

- वस्तु काफी दूरी पर है
- शुद्धता आवश्यक है।

ऑफसेट लेना (Taking offsets)

– एक जरीब रेखा के दोनों ओर दूरी लेने और रिकॉर्ड करने की प्रक्रिया को ऑफसेट लेना कहा जाता है।

– श्रृंखला रेखा पर माप को 'जरीब' के रूप में दर्ज किया जाता है

– लंबे ऑफ़सेट को स्टील टेप से मापा जाता है और छोटे ऑफ़सेट को धातु के टेप से मापा जाता है

– जब ऑफसेट कम होते हैं, तो वस्तु पर टेप के शून्य सिरे को पकड़कर लंबवत ऑफसेट बिछाया जाता है और श्रृंखला को खोजने के लिए टेप को चेन के ऊपर घुमाते हैं.

– न्यूनतम दूरी लम्बवत ऑफसेट होगी

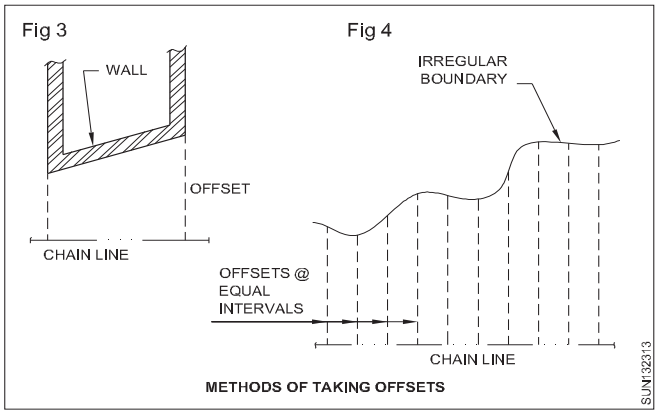
– जब अधिक सटीकता की आवश्यकता होती है या ऑफसेट लंबे होते हैं, तो समकोण को क्रॉस स्टाफ या ऑप्टिकल वर्ग के साथ रखा जाना चाहिए

ऑफसेट लेने के तरीके (Methods of Taking offsets)

– जहां भी किसी वस्तु की रूपरेखा बदलती है, वहां ऑफसेट लिया जाना चाहिए।

– सीधी दीवार या बाउंड्री के मामले में, कोने के प्रत्येक सिरे पर एक ऑफसेट लिया जाना चाहिए (Fig 3)

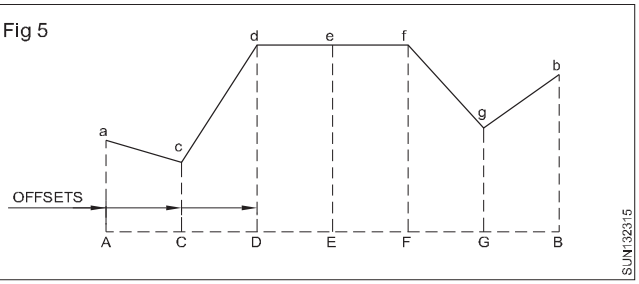
– एक अनियमित सीमा के मामले में, उपयुक्त अंतराल पर पर्याप्त संख्या में ऑफ़सेट लिया जाना चाहिए। (Fig 4)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

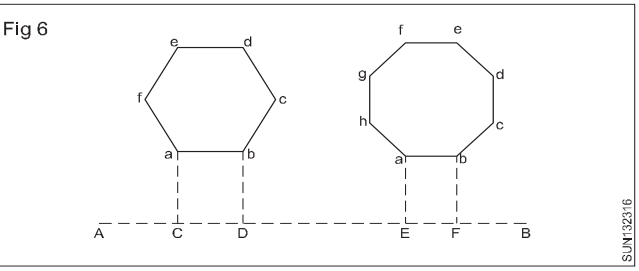
– जब भी वस्तु की रूपरेखा अपनी दिशा बदलती है, दिशा के प्रत्येक परिवर्तन पर ऑफसेट लिया जाना चाहिए (Fig 5)

Fig 5



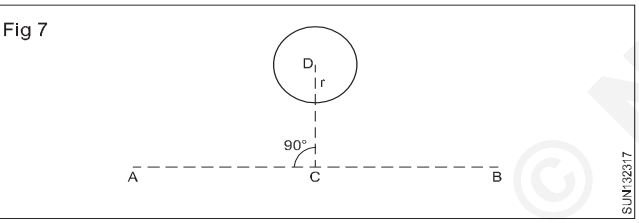
– बहुभुज वस्तुओं जैसे पेंटागन, हेक्सागोन, अष्टकोण आदि के मामले में, श्रृंखला रेखा के निकट पक्ष के सिरों पर और पक्षों की लंबाई पर ऑफसेट लिया जाना चाहिए। (Fig 6)

Fig 6



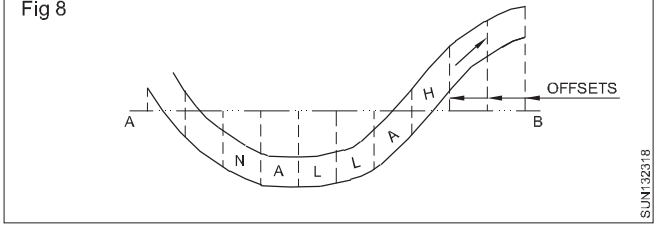
– गोलाकार आकृतियों के मामले में, इसके केंद्र में एक ऑफसेट लिया जाना चाहिए और इसकी त्रिज्या मापी जानी चाहिए (Fig 7)

Fig 7



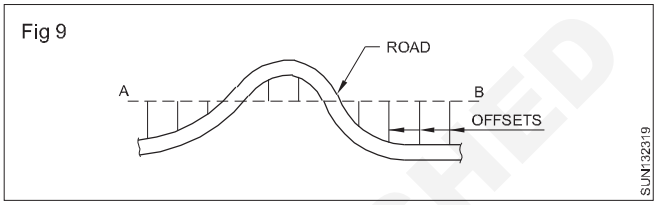
– नाले के मामले में, इसकी चौड़ाई के दोनों किनारों पर ऑफसेट लिया जाना चाहिए। (Fig 8)

Fig 8



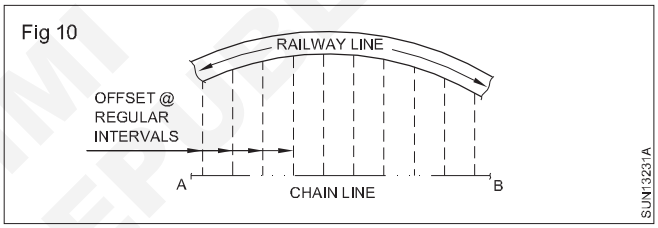
– लगातार चौड़ाई वाली सड़कों या पैदल रास्तों के मामले में वक्र के आरंभ, मध्य और अंत में ऑफसेट लिया जाना चाहिए और बीच में कुछ बिंदुओं पर (Fig 9) चौड़ाई भी मापी जानी चाहिए।

Fig 9



– रेलवे लाइन जैसे फेयर कर्व के मामले में नियमित अंतराल पर ऑफसेट लिया जाना चाहिए और चौड़ाई मापी जानी चाहिए। (Fig 10)

Fig 10



फील्ड बुक (Field book)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **दो प्रकार की फील्ड बुक के नाम लिखिए**
- **फील्ड बुक की बुकिंग के बारे में बताएँ**
- **इंकिंग करने और रंगने तथा पारंपरिक चिह्नों और प्रतीकों के उपयोग के बारे में समझा सकेंगे**

फील्ड बुक (Field book)

फील्ड माप, रेखाचित्र, नोट्स को भविष्य में संदर्भ के लिए फील्ड बुक नामक नोटबुक में रिकॉर्ड किया जाता है

यह 20 सेमी x 12 सेमी आकार की एक आयताकार नोटबुक है और लंबाई के अनुसार खुलती है

फील्ड बुक दो प्रकार की होती है.

i सिंगल लाइन फील्ड बुक

ii डबल लाइन फील्ड बुक

सिंगल लाइन फील्ड बुक (Single line field book)

सिंगल लाइन फील्ड बुक का उपयोग बड़े पैमाने पर सर्वेक्षण के लिए सबसे विस्तृत डायमेंशन कार्य के लिए किया जाता है।

प्रत्येक पृष्ठ के मध्य में नीचे की ओर एक लाल रेखा अंकित होती है।

यह सिंगल लाइन सर्वे लाइन या चेन लाइन को दर्शाती है

जरीब को चेन लाइन पर डाला जाता है।

ऑफ़सेट उसी क्रम में दर्ज किए जाते हैं जिस क्रम में वे चेन लाइन पर दिखाई देते हैं।

वस्तुओं को स्केच किया जाता है और fig 1 में दिखाए अनुसार ऑफसेटिंग दूरी दर्ज की जाती है

डबल लाइन फील्ड बुक (Double line field book) :

डबल लाइन फील्ड बुक का उपयोग सभी सामान्य कार्यों के लिए किया जाता है

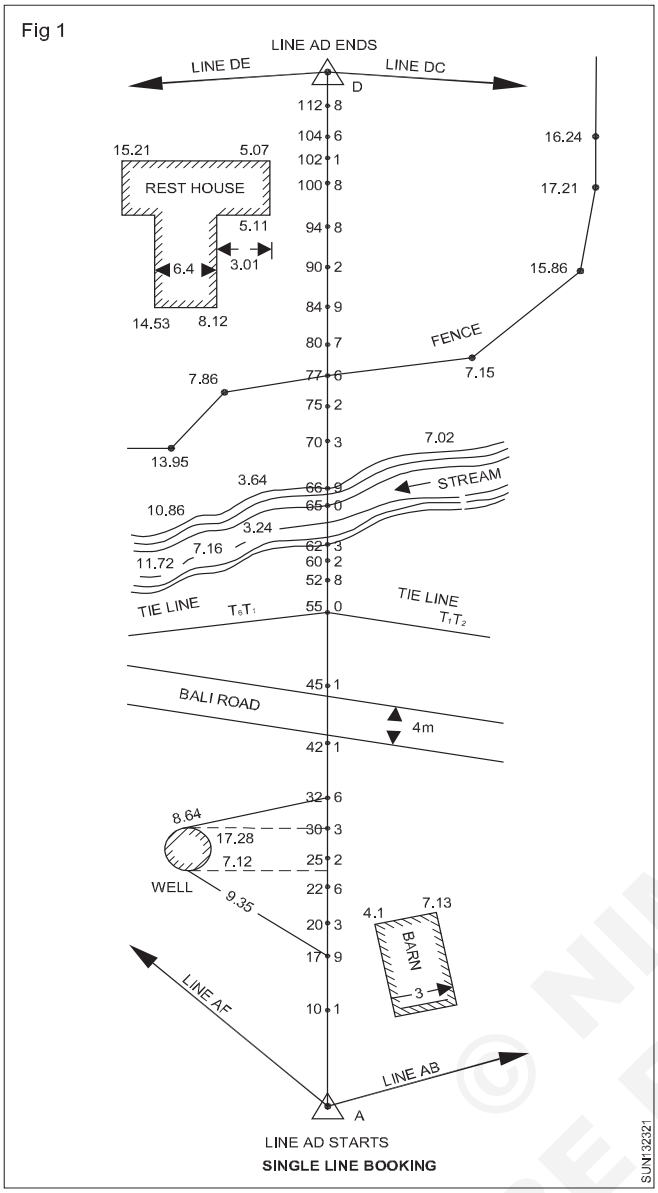
प्रत्येक पृष्ठ के मध्य में दो नीली रेखाएँ या लाल रेखाएँ नीचे की ओर खींची जाती हैं।

इन दो लाल या नीली रेखाओं के बीच का स्थान श्रृंखला रेखा को दर्शाता है

इन दो पंक्तियों के बीच में जरीबों को डाला जाता है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



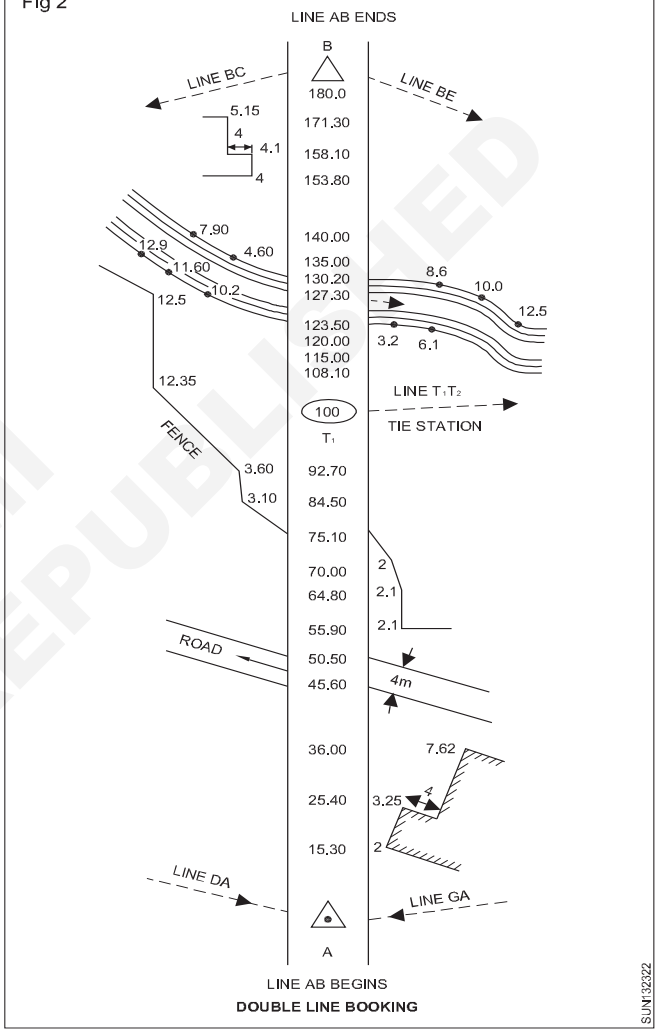
वस्तुओं को स्केच किया जाता है और ऑफसेटिंग दूरी दर्ज की जाती है जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है

बुकिंग फील्ड नोट्स (Booking Field notes)

सर्वेक्षण के प्रारंभ में निम्नलिखित सूचनाएं रिकार्ड की जाती हैं

- सर्वेक्षण शुरू होने और पूरा होने की तारीख और सर्वेक्षकों के नाम
- स्टेशन बिंदु को दर्शाने वाला चिह्न
- सर्वेक्षण लाइनों का विवरण
- सर्वेक्षण स्टेशनों के स्थान रेखाचित्र
- रेखा का नाम (मान लीजिए AB, BC)
- बुकिंग पृष्ठ के निचले भाग में शुरू होती है और ऊपर की ओर की जाती है।
- प्रत्येक जरीब रेखा या टाई रेखा को एक अलग पृष्ठ में रिकॉर्ड किया जाना चाहिए।
- रिकॉर्डर को जरीब को आगे की दिशा में आगे बढ़ना चाहिए।
- सभी मापों को तुरंत रिकॉर्ड किया जाना चाहिए
- गलत प्रविष्टियों को काट दिया जाना चाहिए और गलत मापों के ऊपर सही माप लिखे जाने चाहिए।
- यदि पूरे पृष्ठ को छोड़ दिया जाता है तो इसे पार करके रद्द के रूप में चिह्नित किया जाना चाहिए
- ऑफसेट की गई वस्तुओं को केंद्रीय स्तंभ के बाईं या दाईं ओर पारंपरिक चिह्नों (Fig 1 & 2) के साथ स्केच किया गया है।

Fig 2



- स्केच आनुपातिक रूप से तैयार किए जाने चाहिए
- वस्तुओं के विवरण के आयामों को दर्शाने वाले आंकड़े सुआ के सिरों के बीच शामिल किए जाने चाहिए
- अंक साफ-सुथरे और सुपाठ्य रूप से लिखे होने चाहिए।
- ओवर राइटिंग नहीं करनी चाहिए
- ऑफ़सेट को ऑफ़सेट किए गए बिंदुओं के करीब लिखा जाता है और चेन के ठीक विपरीत और उनके अनुरूप लिखा जाता है
- भ्रम से बचने के लिए बुकिंग की पंक्तियों के बीच पर्याप्त जगह छोड़नी चाहिए।
- जब बाड़, सड़क, दीवार इत्यादि जैसी वस्तुएं जरीब रेखा को पार करती हैं, तो इंटरसेक्शन के बिंदु की जरीब भी दर्ज की जानी चाहिए और दिशा को ध्यान में रखा जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

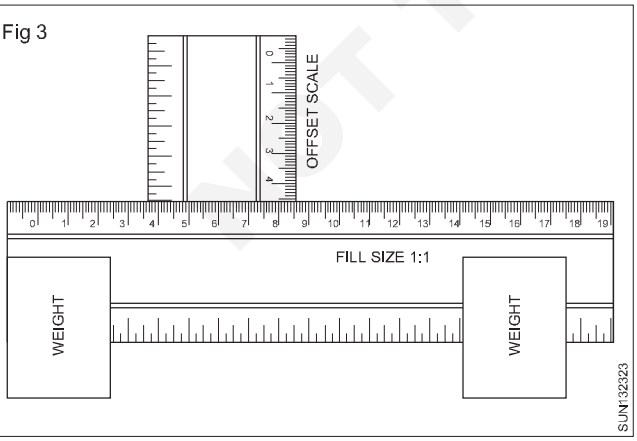
– एक मुख्य स्टेशन को दर्शाने के लिए एक प्रतीक Δ का उपयोग किया जाता है।
– प्रारंभ में शून्य जरीब और एक पंक्ति के अंत में समापन जरीब को Δ के अंदर लिखा जाना चाहिए
– Δ के पास स्टेशन का नाम लिखा होना चाहिए।
– टाई या सहायक स्टेशनों को जरीबों के चारों ओर गोल या अंडाकार द्वारा इंगित करना चाहिए

एक जरीब सर्वेक्षण की प्लॉटिंग (Plotting of a chain survey)

- फील्ड वर्क खत्म होने के बाद प्लॉटिंग का काम शुरू किया जाता है।
- सर्वेक्षण को उपयुक्त पैमाने के साथ ड्राइंग शीट पर प्लॉट किया जाता है।
- इसे हमेशा उत्तर दिशा में प्लॉट करना चाहिए, इसलिए ड्राइंग शीट का शीर्ष उत्तर का प्रतिनिधित्व करता है।
- प्लॉटिंग को हमेशा शीट के बीच में मार्जिन, टाइटल और स्केल के लिए पर्याप्त जगह लेते हुए डुबाना चाहिए।
- सबसे पहले आधार रेखा को उसकी उचित स्थिति में खींचा जाता है।
- मध्यवर्ती स्टेशनों को आधार रेखा पर चिह्नित किया जाता है और त्रिकोणों के फ्रेम वर्क को पूरा किया जाता है।
- त्रिकोणों को चेक लाइनों द्वारा चेक किया जाता है।
- ऑफ़सेट प्लॉट करने के लिए, चेन के साथ बिंदुओं की जंजीरों को चिह्नित करें और ऑफ़सेट स्केल का उपयोग करके लंबवत ऑफ़सेट्स को चिह्नित करें।
- फील्ड बुक में रखी गई फील्ड बुक के अनुसार ऑफसेट की प्लॉटिंग जारी रखनी चाहिए।
- मुख्य स्टेशनों और सबस्टेशनों, वस्तुओं, चेन लाइन को पारंपरिक संकेतों के अनुसार दिखाया गया है।
- शीर्षक को ड्राइंग शीट के ऊपर लिखा जाना चाहिए।
- मानचित्र का कोई आयाम नहीं होना चाहिए।

ऑफसेट स्केल (Offset scale) (Fig 3): लम्बवत ऑफ़सेट प्लॉट करने के लिए ऑफ़सेट स्केल का उपयोग करना

Fig 3



- लंबे पैमाने को जरीब रेखा के साथ रखें, इसके शून्य चिह्न के साथ रेखा के शुरुआती बिंदु पर है
- ऑफ़सेट स्केल को समकोण पर लंबे पैमाने पर रखा जाता है और आवश्यक जंजीरों में ले जाया जाता है। फिर ऑफसेट लंबाई को चुभन की मदद से चिह्नित किया जाता है

भनक नक्शे या योजनाएँ (Inking maps or plans)

योजना को पूरा करने और जाँचने के बाद, इसमें स्याही लगाई जाती है। इसे योजना के ऊपर से नीचे की ओर या बाएँ या दाएँ से काम करने के लिए किया जाता है। लाइनों में स्याही निष्पक्ष होनी चाहिए। घुमावदार रेखाओं को पहले फ्रेंच वक्रों की सहायता से स्याही लगाया जाना चाहिए उसके बाद सीधी रेखाओं को स्याही किया जाना चाहिए।

रंगाई (Colouring)

रंग करते समय निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखना चाहिए।

– पेंटिंग शुरू करने से पहले ड्राइंग को अच्छी तरह से साफ कर लें
– सभी रंगों को हल्के रंग में मिलाएं और ज्यादा गहरे रंग में न मिलाएं।
– अगर पूरे काम के लिए एक रंग की आवश्यकता हो तो हमेशा अधिक मात्रा में रंग मिलाएँ।
– ड्राइंग को रंगते समय, ड्राइंग बोर्ड समतल स्थिति में होना चाहिए ताकि रंग समान रूप से फैल सके।

दिखाए गए फीचर्स के लिए निम्नलिखित रंगों का उपयोग किया जाता है

फीचर्स	रंग
Road metalled	Burnt Sienna
Road Unmetalled	Burnt amber
Compound wall	Indigo
Buildings	Crimson lake
Water	Prussian blue
Barren land	Burnt amber
Bench mark	Crimson lake
Truss	H green
Cultivated land	H green

उत्तरी बिंदु (North point)

उत्तर बिंदु को कागज पर किसी भी सुविधाजनक रिक्त स्थान में एक योजना पर दिखाया जाना चाहिए, अधिमानतः शीर्ष पर ऊपर की ओर इशारा करते हुए

स्केल (Scale)

स्केल को शीर्षक के नीचे या ड्राइंग के निचले हिस्से में बॉर्डर के अंदर खींचा जाना चाहिए।

पारंपरिक संकेत और प्रतीक (Conventional signs & Symbols)

पृथ्वी की सतह में विभिन्न प्रकार की प्राकृतिक और कलात्मक विशेषताएं हैं। यदि इसे रेखांकन द्वारा दिखाना हो तो बिना इसके विवरण के यह संभव नहीं होगा। इस कठिनाई को दूर करने के लिए प्रत्येक प्रकार के विवरण के लिए मानक प्रतीकों को अपनाया गया है

वे प्रतीक जो मानचित्र पर प्राकृतिक या कृत्रिम विवरण के लिए खींचे जाते हैं, पारंपरिक संकेत कहलाते हैं।

सर्वेक्षण में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न संकेत।.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जरीब सर्वेक्षण में बाधाएँ (Obstacles in chain surveying)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **बाधाओं को परिभाषित करें**
- **बाधाओं के तीन प्रकार बताइए**
- **अवरुद्ध दूरी की गणना करें।**

परिभाषा (Definition)

चेनिंग के दौरान, कभी-कभी नदियाँ, तालाब, भवन, पहाड़ियाँ, घने जंगल चेनमैन को सीधे माप लेने से रोक सकते हैं। इन अवरोधों को बाधाओं के रूप में जाना जाता है।

बाधाओं के प्रकार (Type of obstacles)

1 रेंजिंग में बाधाएं

2 श्रृंखलन में बाधाएँ

3 चेनिंग और रेंजिंग दोनों के लिए बाधाएं।

रेंजिंग में बाधाएं (Obstacles to ranging) : दो स्थितियाँ है

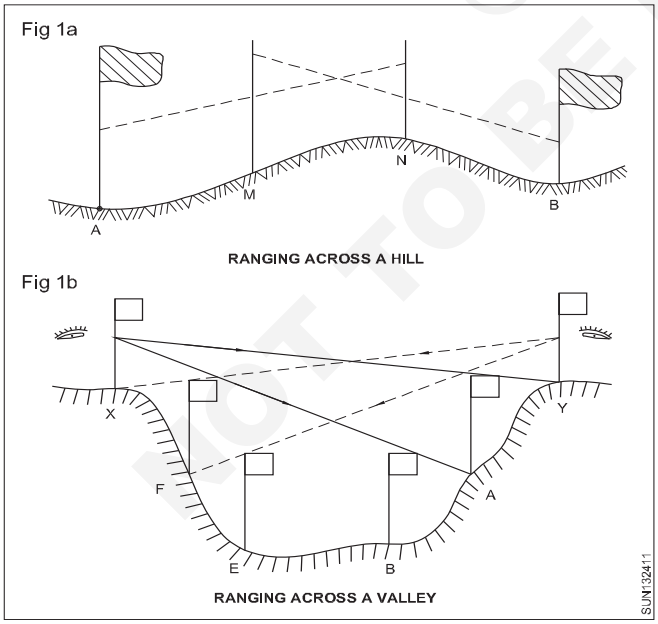
केस (i)

लाइन के दोनों छोर चेन लाइन पर मध्यवर्ती बिंदुओं से दिखाई दे सकते हैं।

E.g. पहाड़ी घाटी (Fig 1a) AB = AM + MN + NB

Fig 1b XY = XE + EB + BY

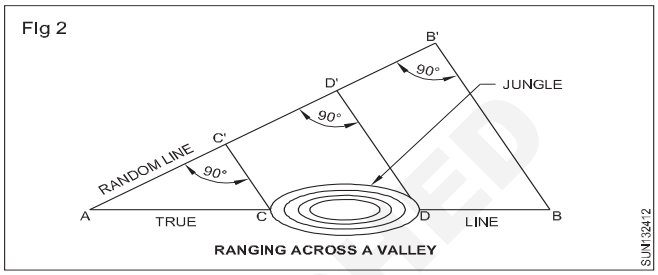
क्षैतिज दूरियों की गणना स्टेपिंग विधि द्वारा की जाती है।



केस (ii)

जरीब रेखा पर मध्यवर्ती बिंदुओं से रेखा के दोनों छोर दिखाई नहीं दे सकते हैं। (Fig 1b)

E.g. घने जंगल (Fig 2) AB = $\sqrt{(AB')^2 + (BB')^2}$

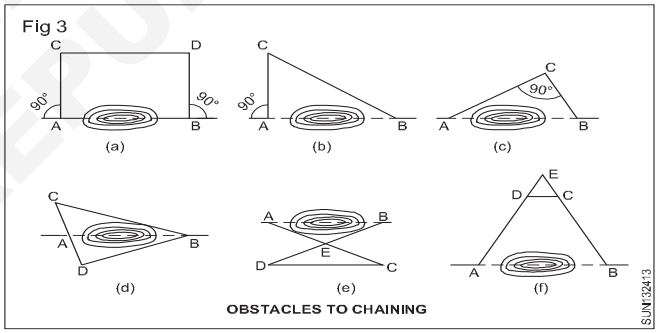


चेनिंग में बाधाएँ (Obstacles to chaining)

केस (i)

जब बाधा के चारो ओर जरीब लगाना संभव हो

E.g. तालाब, बाड़ा आदि (Fig 3)



चेनिंग के लिए बाधाओं में लागू होने वाले मामले निम्नलिखित हैं। सभी मामलों में AB आवश्यक श्रृंखला रेखा है, लेकिन बाधाओं पर चलने में सक्षम नहीं है और इसकी गणना की जानी है।

जैसा कि Fig 3a में है

AC और BD AB पर लंब हैं, और AC = BD

फिर बाधित दूरी AB = CD

जैसा कि Fig 3b में है

AC, AB के लम्बवत है

फिर एसी और बीसी की ज्ञात दूरी से बाधित दूरी

बाधित दूरी AB = $\sqrt{BC^2 - AC^2}$

जैसा कि Fig 3c में है

रेखाएँ AC और BC चाप 90^0 के कोण पर मिलती हैं

तब AC और BC की ज्ञात दूरियों से, बाधित दूरी

AB = $\sqrt{AC^2 + BC^2}$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जैसा कि Fig 3d में है

BC, CD और DB की ज्ञात दूरियों के साथ, बाधित दूरी,

$$AB = \sqrt{\frac{BC^2 \times AD + BD^2 \times AC}{CD} - (AC \times AD)}$$

जैसा कि Fig 3e में है

Δ^s EAB और EDC सभी प्रकार से समान हैं, तो बाधित दूरी AB = DC है

जैसा कि Fig 3f में है

Δ^s AEB और DEC समरूप हैं, तब $\frac{AB}{DC} = \frac{AE}{DE}$

इस प्रकार ज्ञात दूरी DC, AE और DE से AB की गणना की जाती है

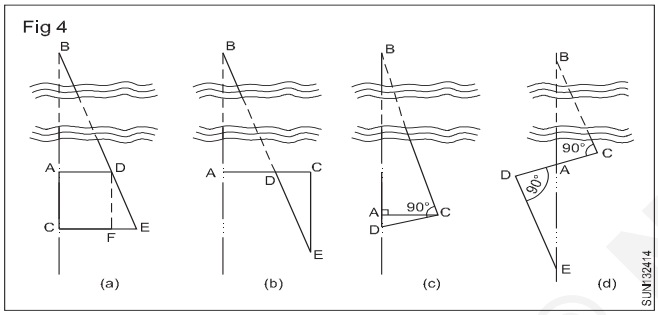
केस (ii)

जब बाधाओं के चारों ओर जंजीर लगाना संभव न हो

E.g. नदी (Fig 4)

जैसा कि Fig 4a में है

AD और CE, AC पर लम्बवत हैं।



B, D और E एक सीधी रेखा में हैं।

FD, CE के F पर लंबवत है।

Δ^s ABD और FDE एक जैसे हैं

तब $\frac{AB}{AD} = \frac{FD}{FE}$

इसलिए FD = AC और FE = CE - AD (CF = AD)

इस प्रकार बाधित दूरी $AB = \frac{AC \times AD}{CE - AD}$

जैसा कि Fig 4b में है

AC, AB के लम्बवत है

AD = DC.

तब ABD और DEC समान हैं।

इस प्रकार बाधित दूरी AB = CE.

जैसा कि Fig 4c में है

AC, AB के लम्बवत है

BAC और BCD समकोण त्रिभुज हैं

अब ABC और DAC समान हैं।

तब $\frac{AB}{AC} = \frac{AC}{AD}$

तब $AB = \frac{AC^2}{AD}$

बाधित दूरी $AB = \frac{AC}{AD} \times AC$

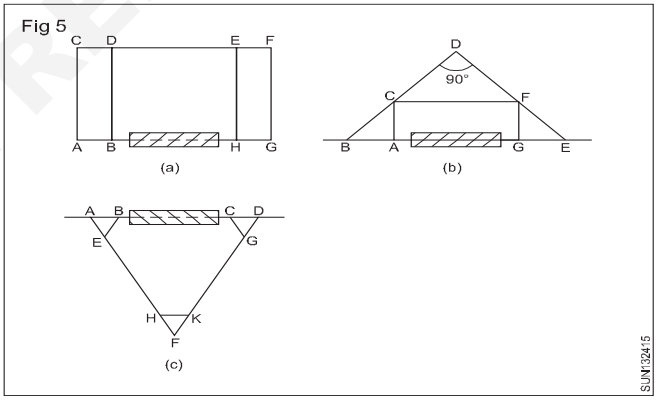
जैसा कि Fig 4d में है

ACB और ADE समकोण त्रिभुज हैं, AC = AD

फिर बाधित दूरी AB = AE

चेनिंग और रेंजिंग दोनों में बाधाएँ (Obstacles to both chaining and Ranging)

E.g. इमारतें (Fig 5)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्लोपिंग ग्राउंड पर चेनिंग (Chaining on sloping ground)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **ढालू जमीन पर श्रृंखलन की विधियों की व्याख्या करें**
- **क्षैतिज दूरियों की गणना की आवश्यकता बताएँ।**

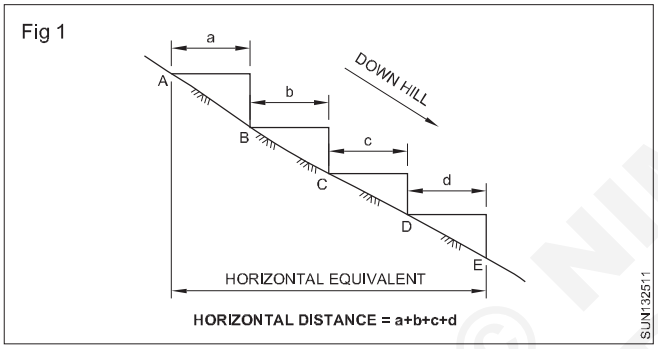
ढलान वाली जमीन पर चेनिंग के तरीके (Methods of chaining on sloping ground)

- प्रत्यक्ष विधि
- अप्रत्यक्ष विधि

प्रत्यक्ष विधि (Direct method)

स्टेपिंग विधि (Stepping method) (Fig 1): इस विधि में ढालू जमीन पर क्षैतिज दूरी सीधे मापी जाती है।

Fig 1



अप्रत्यक्ष विधि (Indirect method) (Fig 2)

इस विधि में वास्तविक ढलान वाली जमीन को मापा जाता है और ढलान के कोण को कोण मापने वाले यंत्रों द्वारा भी मापा जाता है।

फिर दिए गए सूत्र का उपयोग करके ढलान वाली जमीन की क्षैतिज दूरी की गणना की जाती है।

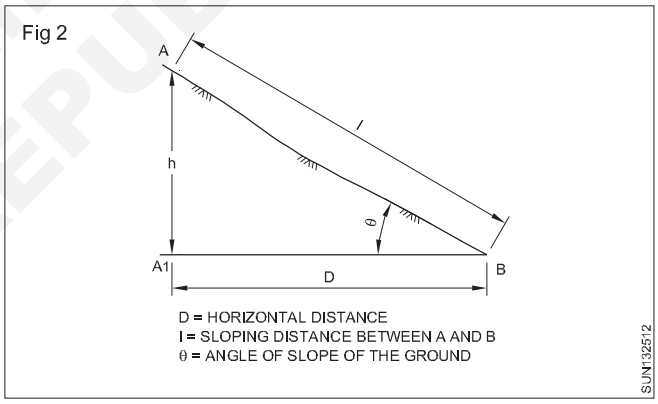
क्षैतिज दूरी $D = A_1B = l \cos\theta$

क्षैतिज दूरी की गणना करने की आवश्यकता (Necessity of calculating horizontal distance):

दरअसल ढलान वाली जमीन पर मापी जाने वाली दूरियां झुकी हुई दूरी होती हैं। यह प्लॉटिंग उद्देश्य के लिए क्षैतिज दूरी से अधिक होगा केवल क्षैतिज दूरी (D) को ध्यान में रखा जाता है।

इसलिए सभी ढलान दूरियों को एक क्षैतिज समतुल्य में परिवर्तित कर दिया जाता है।

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

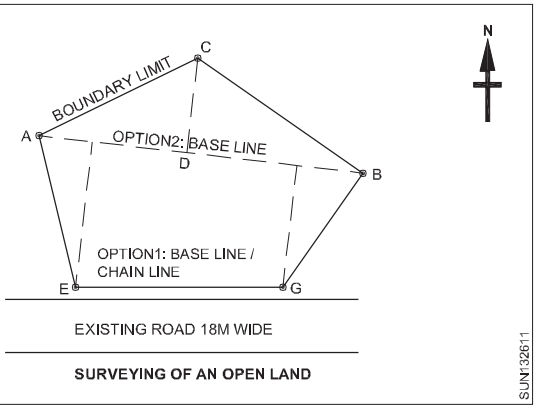
लेआउट प्लॉट्स के लिए एक खुली भूमि के लिए जरीब सर्वेक्षण (Chain survey to an open land for layout plots)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **नक्शा तैयार करने, ले आउट प्लानिंग और उसके कार्यान्वयन के बारे में बताएँ**

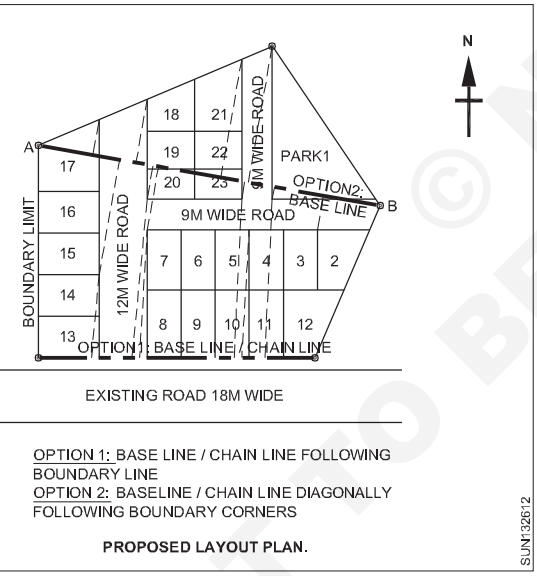
खुली जमीन का नक्शा तैयार करना (Fig 1)

Fig 1



लेआउट योजना (Fig 2)

Fig 2



भूमि का नक्शा तैयार करने के बाद भूमि को बर्बाद किए बिना पहुंच सड़कों और अन्य सभी नागरिक सुविधाओं के लिए भूखंडों में उप-विभाजित किया गया है। आवासीय या औद्योगिक प्रतिष्ठानों के उद्देश्य के अनुसार तैयार किया गया ले-आउट प्लान।

लेआउट योजना और कार्यान्वयन का पढ़ना (Reading of the layout plan and implementation)

तैयार किए गए लेआउट प्लान से सर्वेयर लेआउट प्लान के अनुसार सभी विवरणों को सीधे जमीन पर चिह्नित करेगा

जहां तक संभव हो चेन सर्वे ट्राइएंगुलेशन पद्धति से किया जाए। यदि बाधाएँ उपलब्ध नहीं हैं तो समबाहु त्रिभुज क्षेत्र में बनाना आसान है।

एक समबाहु त्रिभुज में जिसके कोण और भुजाएँ बराबर होती हैं।

(i.e) साइड AC = CD = AD

एक उदाहरण लें

साइड AC = 51m

साइड CD = 51m

साइड AD = 51m

त्रिभुज के आंतरिक कोणों का योग ACD में 180^0 के बराबर होता है

$$\angle A = \angle C = \angle D$$

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

क्षेत्रफल की गणना (Calculation of area)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **नक्शा तैयार करने, ले आउट प्लानिंग और उसके कार्यान्वयन के बारे में बताएँ**

अनियमित क्षेत्र के क्षेत्रफल की गणना (Calculation of the area of an irregular field)

इस सर्वेक्षण में फील्ड नोट्स के प्रत्यक्ष उपयोग द्वारा भूखंड का क्षेत्र निर्धारित किया जा सकता है।

सर्वेक्षण की इस पद्धति में एक श्रृंखला रेखा जिसे आधार रेखा कहते हैं, को खेत के क्षेत्र के केंद्र से होते हुए बिछाया जाता है।

ऑफसेट को आधार रेखा के दोनों किनारों पर उनके चैनेज के क्रम में सीमा बिंदुओं पर ले जाया जाता है।

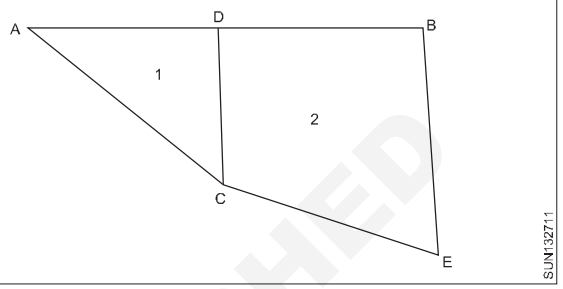
जंजीरों और ऑफसेट को फील्ड बुक में दर्ज किया जाता है

फील्ड बुक के संदर्भ में सीमा बिंदुओं को प्लॉट किया जाता है और क्षेत्र को आकार के अनुसार त्रिभुजों और ट्रेपेज़ियम की संख्या में विभाजित किया जाता है

क्षेत्रफल की गणना के लिए ज्यामितीय सूत्रों का प्रयोग (Application of geometrical formulae for calculating the area)

अब आकृतियों के आकार के अनुसार गणना करने के लिए ज्यामितीय सूत्रों का प्रयोग करें (Fig 1)

Fig 1



1 त्रिभुज का क्षेत्रफल

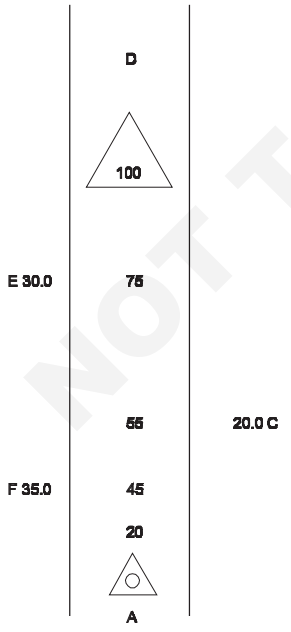
½ x आधार x ऊंचाई

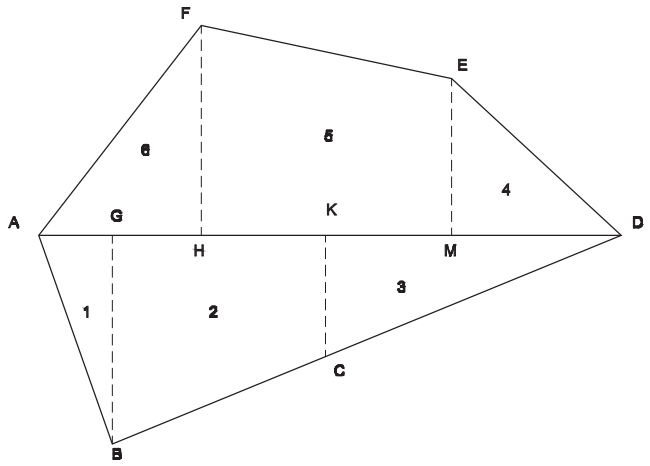
2 ट्रेपेज़ियम का क्षेत्रफल

आधार (a+b)/2 x ऊंचाई

एक क्षेत्र के निम्नलिखित विवरणों को आलेखित करें और उसके क्षेत्रफल की गणना करें सभी माप मीटर में हैं (Fig 2)

Fig 2





© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ΔABΓ में क्रम संख्या 1

चेनेज मीटर मे 0 and 20m.

ऑफसेट मीटर मे 0 and 36m.

Δ ABG मे

क्षेत्रफल = ½ x आधार x ऊंचाई

=1/2 x 20 x 36

=360 sq.m

ट्रेपेज़ियम GBCK का क्षेत्रफल

चेनेज मीटर मे = 2m and 55m = 35m

ऑफसेट मीटर मे 36m and 20m = 28m

=35 x 28 = 980 sq.m

Sl. No. 3

Δ KCD त्रिभुज का क्षेत्रफल

=45m x 10m = 450 Sq.m

क्र.सं. 4

Area of triangle DME = 25 x 15 = 375 sq.m

क्र.सं. 5

Area of Trapezium = 30 x 32.50m= 975.00 sq.m

क्र.सं. 6

Area of triangle AHF = 45 x 17.50 = 787.50 sq.m

S. No.	Figure	Chainage in metres	Base in Metres	Offsets in metres	Mean offsets in metres	Area in square Metres		Remarks
						+ve	-ve	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ΔABG	0 and 20	20	0 and 36	18	360.00	--	
2	Trapezium GBCK	20 and 55	35	36 and 20	28	980.00	--	
3	ΔKCD	55 and 100	45	0 and 20	10	450.00	--	
4	ΔDME	100 and 75	25	0 and 30	15	375.00	--	
5	Trapezium	75 and 45	30	30 and 35	32.50	975.00	--	
6	ΔAHF	45 and 0	45	35 and 0	17.50	787.50	--	

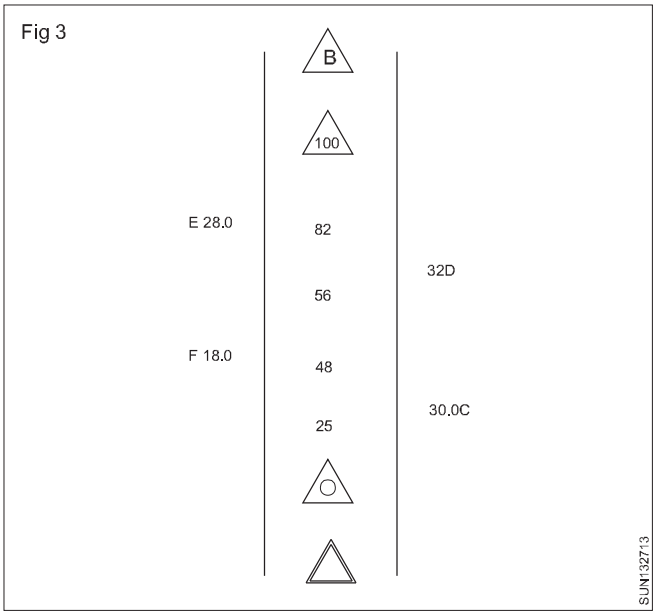
अभ्यास (Exercise)

इसी अभ्यास का उपयोग प्लैनीमीटर द्वारा किया जा सकता है और क्षेत्र ज्ञात किया जा सकता है।

अभ्यास 1, (2) (Exercise)

क्षेत्र में निम्नलिखित रीडिंग ली गई। प्लॉट करें और इसके क्षेत्र की गणना करें। सभी माप मीटर में (Fig 3)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 उपकरण विधि (Instrumental method)

प्लानीमीटर (Planimeter)

यह एक यांत्रिक उपकरण है जिसका उपयोग आकृति के किसी भी अनियमित आकार के क्षेत्रफल को मापने के लिए किया जाता है। फील्ड नोट्स से सीधी गणना को छोड़कर किसी भी अन्य विधि द्वारा प्राप्त किए जा सकने वाले परिणामों की तुलना में यह सर्वोत्तम परिणाम देता है।

कोणीय ध्रुवीय प्लानीमीटर (Angular polar planimeter)

प्लानीमीटर का निर्माण विवरण (Constructional details of a planimeter) (Fig 4)

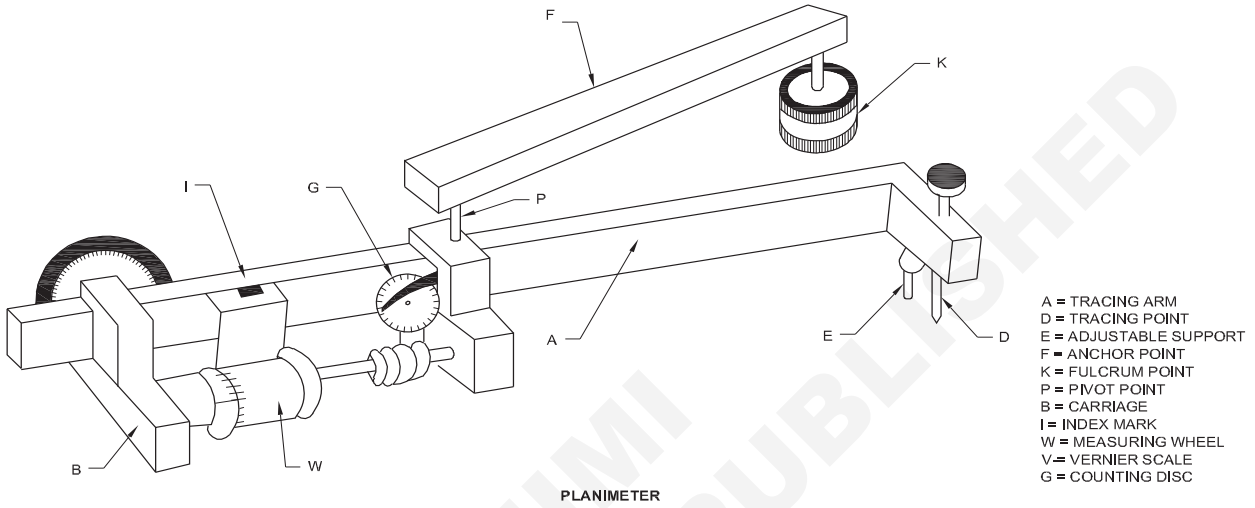
– इसमें दो भुजाएँ होती हैं। भुजा 'A' को अनुरेखण भुजा कहते हैं। इसकी लंबाई को एडजस्ट और ग्रेजुएशन किया जा सकता है

– इसमें एक अनुरेखण बिंदु 'D' होता है जिसे क्षेत्र की रेखा की सीमा के साथ ले जाया जा सकता है।

– एक समायोज्य समर्थन 'ई' जो ट्रेसिंग बिंदु को सतह से बिल्कुल स्पष्ट रखता है

- दूसरी भुजा 'F' को ध्रुव भुजा (या) एंकर भुजा कहा जाता है।

Fig 4



PLANIMETER

- इसके एक सिरे पर 'K' भार के साथ सुई की नोक होती है।

- भार घूर्णन का केंद्र बनाता है।

- पोल आर्म के दूसरे सिरे को बॉल और सॉकेट की व्यवस्था द्वारा बिंदु 'P' पर घुमाया जा सकता है।

- एक कैरेज प्वाइंट 'बी' जिसे इंडेक्स मार्क। के वर्नियर के संबंध में ट्रेसिंग आर्म के विभिन्न बिंदुओं पर सेट किया जा सकता है।

- कैरिज पॉइंट में एक मापने वाला पहिया 'W' और एक वर्नियर 'V' होता है।

– पहिये को 100 भागों में बांटा गया है और वर्नियर को 10 भागों में बांटा गया है।

- पहिया और वर्नियर तीन स्थानों (यानी) 0.145, 0.194 आदि तक रीडिंग मापते हैं।

– पहिया एक काउंटिंग डिस्क के लिए तैयार है जिसे 10 डिवीजनों में विभाजित किया गया है। पहिए के दस पूर्ण चक्करों के लिए, डिस्क एक भाग का पाठ्यांक दिखाती है। इसलिए प्लानीमीटर चार अंकों (यानी 1.145, 1.194) की रीडिंग दिखाता है।

चक्र दिखाता है - दसवां और सौवां

वर्नियर दर्शाता है - हजारवां

प्लानीमीटर अनुरेखण बिंदु, लंगर बिंदु और मापन चक्र पर टिका होता है।

अभ्यास 1 (Example)

चित्र के अंदर लंगर बिंदु के साथ एक प्लानीमीटर द्वारा निम्नलिखित रीडिंग दर्ज की गई थी

I.R = 9.377, F.R = 3.336, M = 100 cm^2 and C = 23.521.

आकृति के क्षेत्र की गणना करें जब यह देखा जाता है कि डायल का शून्य चिह्न सूचकांक चिह्न को एक बार दक्षिणावर्त दिशा में पार करता है।

Given data

I.R = 9.377

F.R = 3.336

N = -1 (वामावर्त दिशा के लिए)

M = 100 cm^2

C = 23.521

Area = M (F.R - I.R ± 10N + C)

A = 100 (3.336 - 9.377 - 10 x 1 + 23.521)

= -6.041 - 10 + 23.521

= -16.041 + 23.521

= 7.480 x 100

= 748 cm^2

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

अभ्यास 2 (Example)

एक प्लैनीमीटर से किसी आकृति का क्षेत्रफल नापते समय निम्नलिखित बातों पर ध्यान दिया जाना चाहिए

a I.R और F.R क्रमशः 8.652 और 6.798 थे।

b ट्रेसिंग आर्म को प्राकृतिक पैमाने पर सेट किया गया था।

c डायल का शून्य इंडेक्स मार्क को वामावर्त दिशा में एक बार पार कर गया।

d Constant C = 20

e मानचित्र का पैमाना 1cm = 10m है।

f एंकर पॉइंट फिगर के अंदर था

आकृति के क्षेत्रफल की गणना करें।

Given data

I.R = 8.652

F.R = 6.798

प्राकृतिक स्केल का अर्थ M = 100 cm^2

C = 20

N = -1

स्केल 1cm = 10m

आकृति का क्षेत्रफल A = M (F.R - I.R - 10 x N + C)

= 100 (6.798 - 8.652 - 10 x 1 + 20)

= 814.6 cm^2

चूंकि स्केल है 1 cm = 10m

1 cm^2 = 10m^2

आवश्यक क्षेत्रफल = 814.6 x 100 = 81460m^2

अभ्यास 3 (Example)

एक अनियमित आकृति का क्षेत्रफल एक प्लैनीमीटर से मापा गया था जिसका लंगर बिंदु आकृति के बाहर था। प्रारंभिक और अंतिम रीडिंग क्रमशः 4.855 और 8.754 थी। ट्रेसिंग आर्म को प्राकृतिक पैमाने पर सेट किया गया था। मानचित्र का पैमाना 1cm = 5m था। आकृति का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

Given data

I.R = 4.855

F.R = 8.754

M = 100 cm^2 (प्राकृतिक पैमाना)

N = 0 (सूचकांक चिह्न के क्रासिंग के बारे में कोई टिप्पणी नहीं है)

C = 0 (anchor point outside)

स्केल = 1cm = 5m

क्षेत्रफल = M (F.R - I.R)

= 100 (8.754 - 4.855)

= 389.9 cm^2

आकृति का स्केल 1 cm = 5m

1 cm^2 = 25m^2

आवश्यक क्षेत्रफल = 389.9 x 25 = 9747.5m^2

अभ्यास (Exercise)

प्लैनीमीटर द्वारा रिकॉर्ड किए गए निम्न डेटा के अनुरूप आकृति के क्षेत्रफल की गणना करें

a I.R = 2.436

b F.R = 7.745

c M = 100 cm^2

d C = 20.00

e एंकर पॉइंट के साथ फिगर क्लॉकवाइज ट्रैवर्स किया गया और डायल के शून्य ने रिवर्स दिशा में एक बार इंडेक्स मार्क को पार कर लिया।

(Ans.1530.9 cm^2)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

साइट योजना तैयार करना (Preparing Site Plan)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **सर्वेक्षण में त्रिकोणासन और ट्रैवर्स्ड को परिभाषित करें**
- **क्लोज्ड और ओपन ट्रैवर्स्ड सर्वे बताएं**
- **त्रिकोणासन में तीन प्रकार की सर्वेक्षण रेखाएँ बताइए**
- **फील्ड वर्क के बारे में समझाएं**

सामान्य जानकारी (General Information)

एक सर्वेक्षक के रूप में, आप किसी भी कोणीय माप के बिना fig 1a को प्लॉट नहीं कर पाएंगे

यदि लंबाई AC और BD दी गई हो, तो आप बिना किसी कोणीय माप के उसी आकृति को आलेखित कर सकते हैं। (Fig 1b)

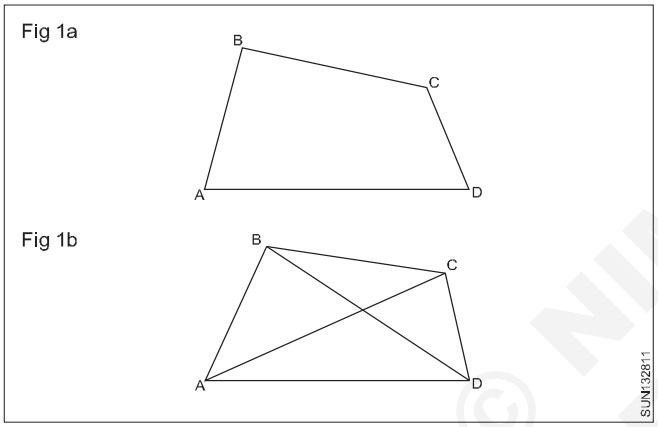


Fig 1b में है।

एक त्रिभुज सबसे सरल समतल आकृति है, जिसे बिना किसी कोणीय माप के खींचा जा सकता है

इसलिए सर्वेक्षण किए जाने वाले क्षेत्र को त्रिभुजों के एक नेटवर्क में विभाजित किया गया है।

त्रिकोणीयकरण (Triangulation)

सर्वेक्षण किए जाने वाले संपूर्ण क्षेत्र को त्रिभुजों के नेटवर्क में विभाजित करने की विधि और सभी त्रिभुजों की भुजाओं को सीधे खेत में मापा जाता है और कोई कोणीय माप नहीं लिया जाता है, इसे त्रिभुज सर्वेक्षण के रूप में जाना जाता है

ट्रैवर्स (Traverse)

ज्ञात लंबाई और दिशाओं की जुड़ी हुई सर्वेक्षण रेखाओं की एक श्रृंखला को अनुप्रस्थ कहा जाता है। सर्वेक्षण लाइनों को चेन या टेप से मापा जाता है और दिशाओं को कोणीय उपकरण से निर्धारित किया जाता है। यह दो प्रकार की होती है। ये क्लोज्ड ट्रैवर्स और ओपन ट्रैवर्स हैं।

फ्रेमवर्क (Frame work)

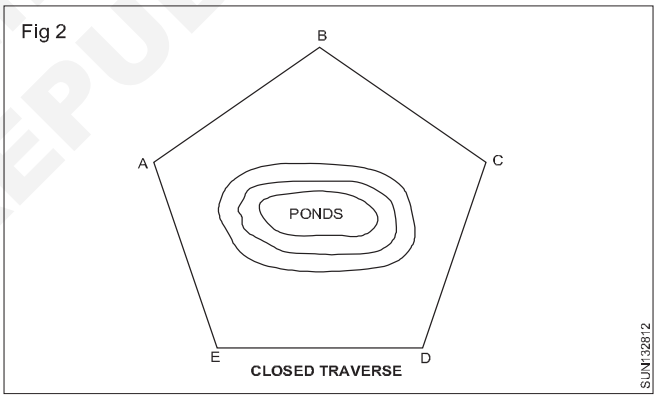
सर्वेक्षण किए जाने वाले पूरे क्षेत्र को कवर करने वाली रेखाओं या त्रिकोणों को फ्रेम ऑफ वर्क कहा जाता है जैसे कि चित्र में ABCD (1a, b)

त्रिभुजों के क्षेत्रफल की प्रकृति और आकार के अनुसार व्यवस्था की जानी है।

श्रृंखला सर्वेक्षण में त्रिभुज बनाते समय, त्रिभुजों के बीच के कोण को 30° से अधिक और 120° से कम का चयन करना चाहिए। त्रिभुज बनाने की इस प्रक्रिया को सुसंबद्ध त्रिभुज कहा जाता है।

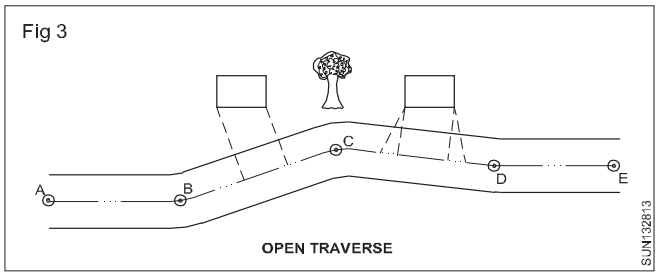
एक श्रृंखला सर्वेक्षण में बनने वाले कोण समबाहु होने चाहिए जो प्लॉट किए गए कार्य के लिए सबसे उपयुक्त हों।

बन्द ट्रैवर्स (Closed traverse) (Fig 2)**:** जब सर्वेक्षण के समापन बिंदु सर्वेक्षण के प्रारंभिक बिंदु के साथ मेल खाते हैं, तो इसे एक बंद ट्रैवर्स के रूप में जाना जाता है



यह जंगलों, तालाबों, प्रॉपर्टी, झीलों आदि की सीमाओं के सर्वेक्षण के लिए उपयुक्त है

खुला ट्रैवर्स (Open traverse) (Fig 3): इसमें एक ही दिशा में फैली हुई सर्वेक्षण लाइनों की श्रृंखला होती है और प्रारंभिक बिंदु पर वापस नहीं आती है।



यह सड़क, रेलवे, नदी, तट रेखा आदि के सर्वेक्षण के लिए उपयुक्त है

त्रिकोणासन में तीन प्रकार की सर्वेक्षण रेखाओं का उल्लेख कीजिए (State the three types of survey lines in triangulation)

त्रिकोणीय सर्वेक्षण करने के लिए स्टेशन स्थापित किए जाने हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- एक श्रृंखला रेखा के आरंभ और अंत बिंदुओं को सर्वेक्षण स्टेशन कहा जाता है। स्टेशनों के रूप में निरूपित कर रहे हैं।
- स्टेशनों को मेनस्टेशन और टाई स्टेशन या सहायक स्टेशन में बांटा गया है।
- क्षेत्र की सीमाओं को जोड़ने वाले स्टेशनों को मुख्य स्टेशन कहा जाता है (Fig 4, a, b, c, d में)
- मुख्य स्टेशनों के अलावा अन्य स्टेशनों को टाई स्टेशन कहा जाता है।

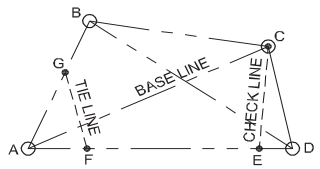
आधार रेखा (Baseline)

श्रृंखला रेखा की लंबी रेखा को आधार रेखा AC माना जाता है (fig 4 में) इस रेखा से श्रृंखला और ऑफसेट लिए जाते हैं।

पूरे सर्वेक्षण की सटीकता मुख्य रूप से इस लाइन की सटीकता पर आधारित है।

आधार रेखा का निर्धारण इस प्रकार किया जाना चाहिए कि वह पूरे क्षेत्र को श्रृंखला रेखा के दोनों ओर लगभग बराबर विभाजित करे।

Fig 4



चेक लाइन / प्रूफ लाइन (Check line/Proof line)

एक त्रिकोण 'C' के शीर्ष और विपरीत दिशा में एक निश्चित बिंदु 'E' (fig 4 में) CE को मिलाने वाली एक रेखा चेक लाइन है।

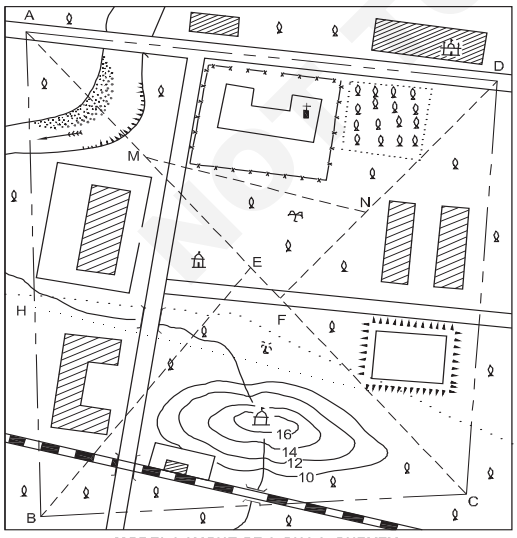
इसका उपयोग फ्रेम वर्क की शुद्धता की जांच के लिए किया जाता है

टाई लाइन (Tie line) : मुख्य सर्वेक्षण रेखा में किन्हीं दो रेखाओं पर कुछ निश्चित बिन्दओं को मिलाने वाली रेखा को टाई लाइन कहते हैं। (Fig 4 में Fig)

इसका उपयोग आंतरिक विवरणों का पता लगाने के लिए रूपरेखा की सटीकता की जांच करने के लिए किया जाता है जो मुख्य लाइनों से दूर हैं।

Fig 5 जरीब सर्वेक्षण का एक मॉडल लेआउट दिखाता है

Fig 5



MODEL LAYOUT OF A CHAIN SURVEY

एक की - प्लान भी तैयार किया जाता है

चिह्नित करना और स्टेशनों को ठीक करना (Marking and fixing stations)

एक मुख्य योजना तैयार करने के बाद लकड़ी के खूंटे या कीलों को चलाकर सर्वेक्षण स्टेशनों को ठीक किया जाता है

नरम जमीन में लकड़ी के खूंटे का इस्तेमाल किया जाता है और सड़कों के लिए या जमीन पर फिक्सिंग के लिए कठोर सतह कील का इस्तेमाल किया जा सकता है

संदर्भ रेखाचित्र (Reference sketches)

प्रत्येक सर्वेक्षण स्टेशनों को कुछ स्थायी बिंदुओं के साथ संदर्भित किया जाता है

सर्वेक्षण स्टेशनों के लिए ये स्थायी बिंदु माप द्वारा स्थित हैं और संदर्भ रेखाचित्रों के साथ बनाए गए हैं

किसी सर्वेक्षण स्टेशन के विस्थापित होने या खो जाने पर उसे फिर से ठीक करने के लिए ये बहुत उपयोगी होते हैं

सर्वेक्षण लाइनें चलाना (Running survey lines)

फिर सर्वेक्षण लाइनों को सर्वेक्षण स्टेशनों के बीच में रखा जाता है और ऑफसेट विधि द्वारा विवरण लिया जाना चाहिए।

चेन एंगल्स (Chain angles)

चेन ट्रैवर्सिंग में केवल एक चेन या टेप द्वारा कोणीय उपकरण के बिना पूरा काम किया जाता है जिसे चेन कोण विधि के रूप में जाना जाता है। ऐसा तब किया जाता है जब क्षेत्र को नदी, नाला, खड़ी फसल आदि जैसे त्रिभुजों में विभाजित नहीं किया जा सकता है। (fig 6 और 7)

Fig 6

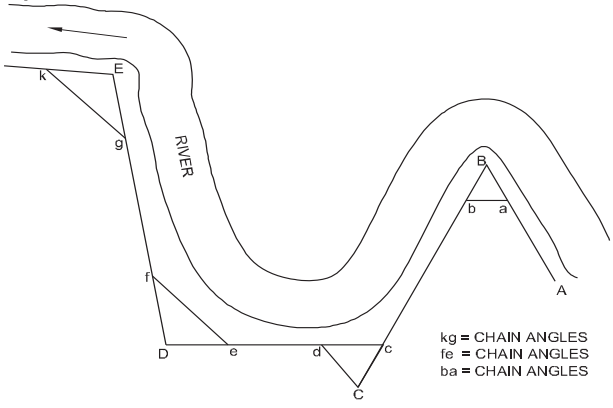
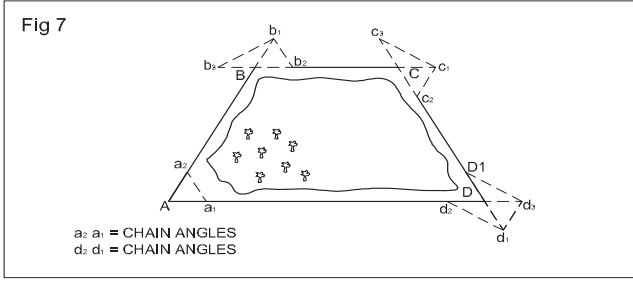


Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

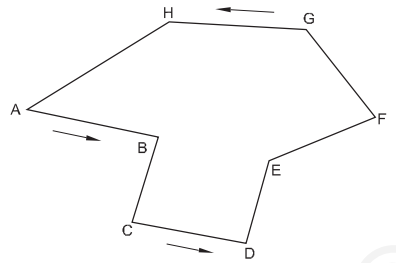
कम्पास सर्वेक्षण में उपकरणों की पहचान और उनके पुर्जे (Identification and Parts of instruments in compass survey)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **ट्रैवर्सिंग के बारे में बताएँ**
- **कम्पास के प्रकार बताएँ**
- **प्रिज्मीय दिक्सूचक और संरचना का नाम दें**
- **सर्वेक्षण के कंपास का निर्माण**

ट्रैवर्सिंग (Traversing) : ट्रैवर्सिंग उस प्रकार का सर्वेक्षण है जिसमें कई जुड़ी हुई सर्वेक्षण लाइनें फ्रेम वर्क बनाती हैं और सर्वेक्षण लाइन की दिशाओं और लंबाई को क्रमशः कोण मापने वाले यंत्र और टेप की मदद से मापा जाता है। जब रेखाएँ एक परिपथ बनाती हैं जो आरंभिक बिंदु पर समाप्त होता है तो उसे बंद अनुप्रस्थ कहा जाता है। Fig 1 यदि परिपथ अन्यत्र समाप्त होता है जहाँ इसे खुला अनुप्रस्थ कहा जाता है। Fig 2

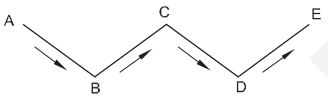
Fig 1



CLOSED TRAVERSE

SUN142911

Fig 2



OPEN TRAVERSE

SUN142912

दिशा सूचक यन्त्र/ कम्पास (Compass): कम्पास एक छोटा उपकरण है जिसमें अनिवार्य रूप से एक चुम्बकीय सुई, एक अंशांकित वृत्त और एक दृष्टि रेखा होती है। जब दृष्टि रेखा को एक रेखा की ओर निर्देशित किया जाता है, तो चुम्बकीय सुई चुम्बकीय याम्योत्तर की ओर इशारा करती है और जो कोण रेखा चुम्बकीय याम्योत्तर के साथ बनाती है उसे अंशांकित वृत्त पर पढ़ा जाता है।

कम्पास सीधे कोण को माप नहीं सकता। यदि दो रेखाओं के बीच का कोण ज्ञात करने की इच्छा हो तो सर्वप्रथम चुम्बकीय याम्योत्तर से उनके कोणों का पृथक-पृथक निर्धारण किया जाता है तथा दोनों मानों का अन्तर ज्ञात किया जाता है जो रेखाओं के बीच के कोण के बराबर होता है।

कम्पास के प्रकार (Types of compass) : आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले कम्पास के दो रूप हैं।

1 प्रिज्मीय कम्पास

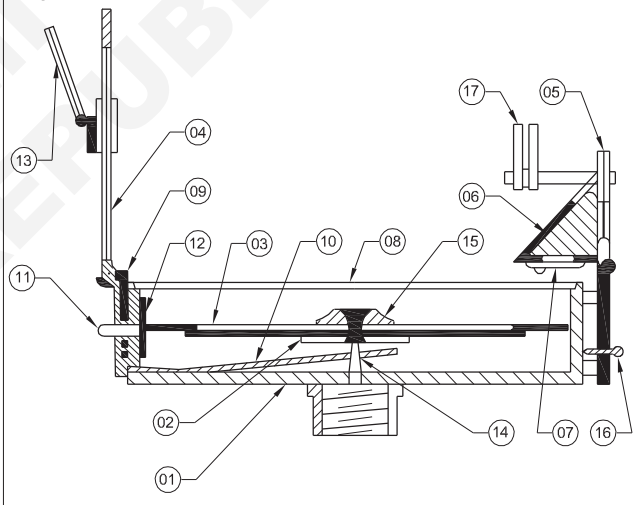
2 सर्वेक्षक कम्पास

3 दिक्सूचक

4 कम्पास और लेवल

प्रिज्मीय कम्पास (prismatic compass) : यह सबसे सुविधाजनक पोर्टेबल चुम्बकीय कम्पास है, जिसे या तो हाथ के उपकरण के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है या तिपाई पर लगाया जा सकता है। प्रिज्मीय कम्पास के मुख्य भागों को Fig 3 में दिखाया गया है।

Fig 3



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

THE PRISMATIC COMPASS

SUN142913

संरचना (Construction) (Fig 3)

- प्रिज्मीय कंपास में 8 सेमी से 12 सेमी व्यास का बेलनाकार धातु का डिब्बा (1) होता है जिसके केंद्र में एक धुरी (2) होती है जिसमें एक चुम्बकीय सुई (3) होती है जो पहले से ही अंशांकित एल्यूमीनियम रिंग (4) से जुड़ी होती है एगेट कैप (5) की मदद से।
- रिंग को आधा डिग्री तक अंशांकित किया जाता है और एक परावर्तक प्रिज्म (6) द्वारा पढ़ा जाता है जो प्रिज्म कैप (7) द्वारा धूल, नमी आदि से सुरक्षित रहता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- प्रिज्म के बिल्कुल विपरीत वस्तु फलक (8) बॉक्स की तरफ टिका होता है और एक घोड़े के बाल (9) ले जाता है जिसके साथ एक वस्तु द्विभाजित होती है।
- आंख को साइटिंग स्लिट (10) के नीचे आंख के छेद पर लगाया जाता है।
- प्रिज्म के विकर्ण से परावर्तित होने के बाद रिंग पर ग्रेजुएशन को सीधे आंख से देखा जा सकता है।
- फोकसिंग स्क्रू द्वारा प्रिज्म को आंखों की दृष्टि से समायोजित करके ग्रेजुएशन को स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है (11)
- आवर्धित रीडिंग देने के लिए प्रिज्म के दोनों क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर पार्श्व फलकों को उत्तल बनाया जाता है।
- धुरी बिंदु के अनुचित धारण को रोकने के लिए ऑब्जेक्ट वेन को कांच के कवर (12) के फेस पर नीचे लाया जाता है जो एक लिफ्टिंग पिन (13) के खिलाफ दबाता है।
- इसके बाद लिफ्टिंग लीवर (14) द्वारा सुई को स्वचालित रूप से धुरी से उठा लिया जाता है।
- सुई के दोलनों को नम करने के लिए, रीडिंग लेने से पहले और इसे जल्दी से आराम करने के लिए लाने के लिए, बॉक्स के अंदर लगे हल्के स्प्रिंग ब्रेक (15) को ब्रेक पिन को धीरे से अंदर की ओर दबाकर रिंग के किनारे के संपर्क में लाया जाता है (16)।
- यदि बहुत अधिक (या) बहुत नीची वस्तुओं के बियरिंग्स को लिया जाता है 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 सूरज या चमकदार वस्तुओं को द्विभाजित करना हो तो एक जोड़ी धूप के चश्मे (18) को भट्ठा और रंगीन फलक के बीच में रखना होगा।
- जब कम्पास उपयोग में नहीं होता है तो धातु का कवर ग्लास कवर के साथ-साथ ऑब्जेक्ट वेन पर भी फिट हो जाता है।

Fig 4a

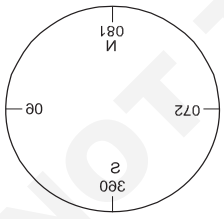
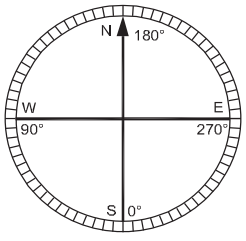


Fig 4b



SUN1429I4

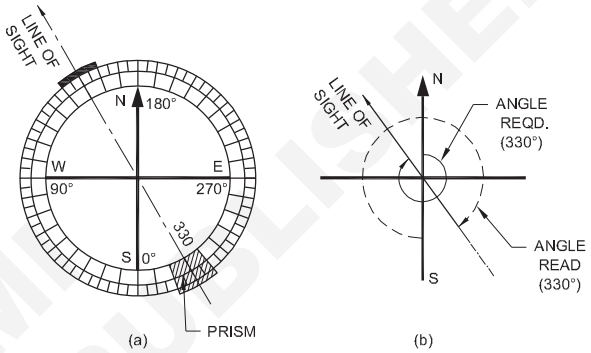
SYSTEM OF GRADUATION IN PRISMATIC COMPASS

- प्रिज्मीय कम्पास (Fig 4a) में सुई के दक्षिण छोर पर 0 या 360 के साथ दक्षिणावर्त दिशा में रिंग पर अंशांकन चिह्नित किए जाते हैं।
- ताकि 90 पश्चिम में 180 उत्तर में और 270 पूर्व में अंकित हो।
- आंकड़े उलटे लिखे गए हैं जैसा कि चित्र (4b) में है
- प्रिज्मीय कम्पास का सबसे बड़ा लाभ यह है कि वस्तु को देखने के साथ-साथ पठन चक्र दोनों को आंख की स्थिति को बदले बिना एक साथ किया जा सकता है।

धारक प्रिज्म के नीचे पर्यवेक्षकों के छोर पर 3300 दिखाता है (अर्थात दक्षिण छोर पर) (Fig 5)

सर्वेयर कम्पास (Surveyors compass) : निम्नलिखित कुछ संशोधनों को छोड़कर यह प्रिज्मीय कंपास के समान है। (Fig 6)

Fig 5

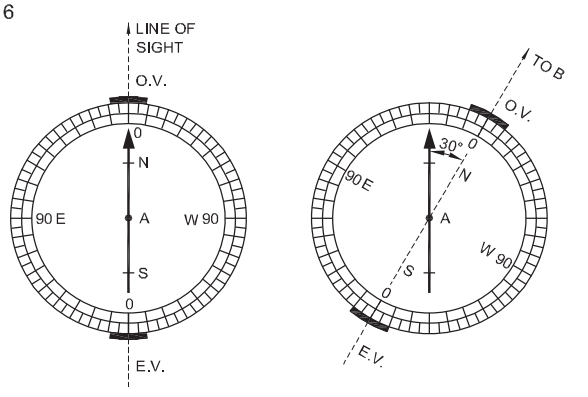


SUN1429I5

OBSERVATION AND READING IN PRISMATIC COMPASS

- अंशांकित रिंग सीधे गोलाकार बॉक्स से जुड़ी होती है न कि चुम्बकीय सुई से।
- चुम्बकीय सुई धुरी के ऊपर स्वतंत्र रूप से तैरती है।
- आई वेन से कोई प्रिज्म जुड़ा हुआ नहीं है और इसमें एक संकीर्ण ऊर्ध्वाधर स्लिट है।
- रीडिंग सीधे सुई के उत्तरी छोर के खिलाफ नग्न आंखों से ली जाती है।
- अंगूठी को उत्तर और दक्षिण छोर पर 00, पूर्व और पश्चिम छोर पर 900 होने की चतुष्कोणीय प्रणाली में अंशांकन किया गया है। fig 6a दिखाता है कि दृष्टि रेखा भूमध्य रेखा से होकर गुजरती है। Fig 6b दिखाता है कि 'B' की ओर दृष्टि रेखा और असर N 300E है।

Fig 6



LINE OF SIGHT IN MAGNETIC MERIDIAN (a)

LINE OF SIGHT TOWARDS B BEARING N 30° E (b)

SUN1429I6

SYSTEM OF GRADUATION IN SURVEYOR'S COMPASS

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

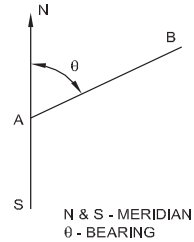
प्रिज्मीय कम्पास और सर्वेयर कम्पास के बीच तुलना

क्र.सं.	वस्तु	प्रिज्मेटिक कम्पास	सर्वेयर कम्पास
1	चुम्बकीय सुई	सुई चौड़ी टाइप की होती है और सुई इंडेक्स का काम नहीं करती है	सुई का किनारा नुकीला प्रकार का होता है सूचकांक के रूप में भी कार्य करती है।
2	अंशांकित रिंग	अंशांकित रिंग सुई से जुड़ी हुई है। रिंग दृष्टि रेखा के साथ-साथ नहीं घूमती है।	अंशांकित रिंग बॉक्स से जुड़ी होती है न कि सुई से। अंगूठी दृष्टि रेखा के साथ-साथ घूमती है
		ग्रेजुएशन होल सर्किल बेअरिंग सिस्टम में हैं जिसके दक्षिण छोर पर 0^0 पश्चिम में 90^0, उत्तर में 1800 और पूर्व में 2700 हैं।	अंशांकन उत्तर और दक्षिण में 0^0 वाले चतुर्भुज बियरिंग प्रणाली में हैं, 90^0 पूर्व और पश्चिम में पूर्व और पश्चिम परस्पर जुड़े हुए हैं
3	दृष्टि फलक	उकेरे गए ग्रेजुएशन उल्टे हैं। ऑब्जेक्ट वेन में वर्टिकल हेयर के साथ मेटल वेन होते हैं	उकेरे गए ग्रेजुएशन सीधे खड़े होते हैं। वस्तु फलक में एक धातु फलक होता है जिसमें एक ऊर्ध्वाधर बाल होता हैं
		आई वेन में एक स्लिट के साथ एक छोटा मेटल वेन होता है	आई वेन में एक छोटा मेटल वेन होता है जिसमें एक फाइन स्लिट के साथ एक स्लिट होता है
4	रीडिंग	रीडिंग आई वेन के साथ दिए गए प्रिज्म की मदद से ली जाती है।	रीडिंग सीधे ग्लास के ऊपर से देखकर ली जाती है।
		प्रेक्षक की एक स्थिति से देखने और पढ़ने का कार्य एक साथ किया जा सकता है।	प्रेक्षक की एक स्थिति से एक साथ देखना और पढ़ना नहीं किया जा सकता है
5	त्रिपाद	इसका उपयोग ट्राइपॉड के साथ या उसके बिना किया जाता है	इसे बिना ट्राईपॉड के इस्तेमाल नहीं किया जा सकता।

एक रेखा का बेयरिंग (Bearing of a line) : यह क्षैतिज कोण है जो एक रेखा किसी संदर्भ दिशा के साथ बनाती है जिसे मध्याह्न भी कहा जाता है। संदर्भ दिशा निम्नलिखित में से कोई भी हो सकती है। (Fig 7)

- सत्य मेरिडियन
- चुम्बकीय मेरिडियन
- एक काल्पनिक मेरिडियन

Fig 7



सत्य मेरिडियन (True meridian): किसी स्थान का सच्चा याम्योत्तर एक दिशा है जो उस स्थान और दो उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों के माध्यम से पृथ्वी के चारों ओर से गुजरने वाले एक काल्पनिक वृत्त द्वारा इंगित की जाती है।

सत्य बेयरिंग (True bearing) : एक रेखा और वास्तविक मध्याह्न रेखा के बीच के क्षैतिज कोण को रेखा की वास्तविक बियरिंग कहा जाता है। इसे दिगंश भी कहते हैं

चुम्बकीय मेरिडियन (Magnetic meridian) : स्वतंत्र रूप से निलंबित और उचित रूप से संतुलित चुम्बकीय सुई द्वारा स्थानीय आकर्षक बलों से अप्रभावित दिशा को इंगित किया जाता है, जिसे चुम्बकीय मेरिडियन कहा जाता है।

चुम्बकीय बीयरिंग (Magnetic bearings) : क्षैतिज कोण जो एक रेखा इस मेरिडियन के साथ बनाती है, उसे चुम्बकीय बियरिंग्स या केवल रेखा के बियरिंग्स कहा जाता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

एक कल्पित या स्वेच्छित मेरिडियन (An assumed or Arbitary meridian): मनमाने ढंग से मध्याह्न किसी स्थायी और प्रमुख चिह्न या संकेत की ओर कोई भी सुविधाजनक दिशा है, जैसे चर्च शिखर या चिमनी के ऊपर। ऐसे याम्योत्तरों का उपयोग एक छोटे से क्षेत्र में रेखाओं की सापेक्ष स्थिति निर्धारित करने के लिए किया जाता है।

स्वेच्छित बीयरिंग (Arbitary Bearings): किसी रेखा का स्वेच्छित बियरिंग वह क्षैतिज कोण होता है जो वह किसी एक छोर से होकर गुजरने वाली किसी भी स्वेच्छित मेरिडियन के साथ बनाता है या किसी रेखा के बीच क्षैतिज कोण होता है और इस स्वेच्छित मध्याह्न को रेखा का स्वेच्छित बीयरिंग कहा जाता है।

बियरिंग्स का पदनाम (Designation of Bearings) : बीयरिंगों को निम्नलिखित दो तरीकों से व्यक्त किया जाता है,

– पूर्ण वृत्त बीयरिंग

– अर्ध वृत्त बीयरिंग

पूर्ण वृत्त बीयरिंग (Whole circle bearing) (W.C.B): इस प्रणाली में, एक रेखा के बियरिंग्स को चुम्बकीय उत्तर से दक्षिणावर्त दिशा में मापा जाता है। असर का मूल्य इस प्रकार 0^0 से 360^0 तक भिन्न होता है। प्रिज्मेटिक कंपास पूरे सर्कल सिस्टम में लाइनों के बीयरिंग को मापता है Fig 8 का जिक्र करते हुए एबी का WCB AC का $\theta 1$ है, AD का $\theta 2$ है $\theta 3$ है और AF का $\theta 4$ है

Fig 8

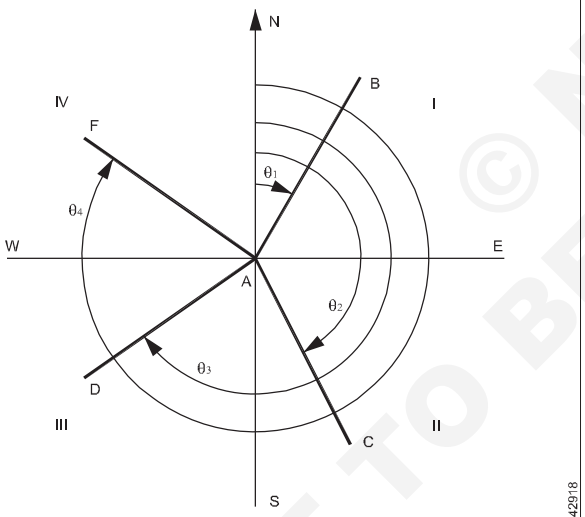
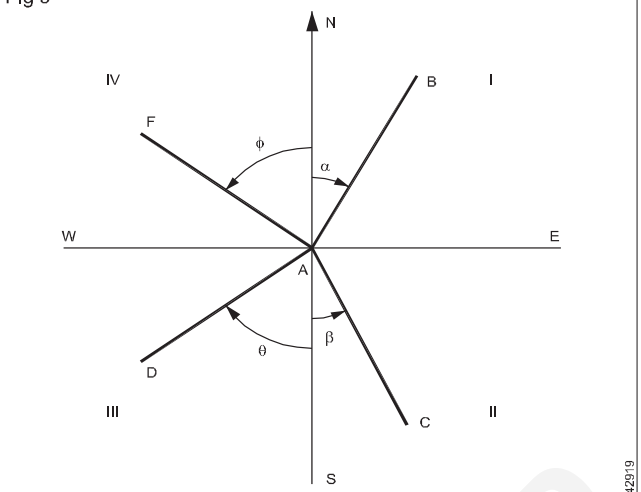


Fig 8 को संदर्भित करते हुए AB का WCB $\theta 1$ है; एसी का $\theta 2$ है; AD का $\theta 3$ है और AF का $\theta 4$ है।

अर्ध वृत्त बीयरिंग (The Quadrantal bearings) : इस प्रणाली में, एक रेखा के बीयरिंग को उत्तर या दक्षिण से पूर्व की ओर या पश्चिम की ओर मापा जाता है जो कभी भी निकट होता है। इस प्रकार उत्तर और दक्षिण दोनों को संदर्भ याम्योत्तर के रूप में उपयोग किया जाता है और रेखा की स्थिति के आधार पर दिशाएँ दक्षिणावर्त या वामावर्त हो सकती हैं। सर्वेयर कंपास द्वारा इन बीयरिंगों का अवलोकन किया जाता है।

Fig 9 का उल्लेख करते हुए रेखा AB का QB $\propto$ है और इसे N $\propto$ E के रूप में लिखा जाता है

Fig 9



लाइन AC का बीयरिंग β है और इसे S β E के रूप में लिखा जाता है।

इसी प्रकार रेखा AD और AF के असर को S θ W और N ϕ W के रूप में लिखा जाता है

बियरिंग्स का एक सिस्टम से दूसरे सिस्टम में रूपांतरण

रेड्यूज़ बेयरिंग (Reduced bearing):

जब पूरे सर्कल बियरिंग 90^0 से अधिक हो जाते हैं, तो इसे अर्ध वृत्त बियरिंग सिस्टम में परिवर्तित या रेड्यूज़ किया जाना होता है, जिसमें त्रिकोणमितीय फ़ंक्शन के समान संख्यात्मक मान होते हैं, जिन्हें रेड्यूज़ बियरिंग (RB) के रूप में जाना जाता है।

i Fig 8, W.C.B प्रणाली का संदर्भ देते हुए, W.C.B का R.B में रूपांतरण निम्नलिखित तालिका में व्यक्त किया जा सकता है

टेबल 1

रेखा	W.C.B के बीच	R.B के लिए नियम	चतुर्थांश
AB	0^0 and 90^0	R.B = W.C.B	NE
AC	90^0 and 180^0	R.B = 180^0 - W.C.B	SE
AD	180^0 and 270^0	R.B = W.C.B - 180^0	SW
AF	270^0 and 360^0	RB = 360^0 - W.C.B	NW

ii Fig 9 को संदर्भित करते हुए R.B का W.C.B में रूपांतरण निम्न तालिका में व्यक्त किया जा सकता है

टेबल 2

रेखा	R.B	W.C.B के लिए नियम	W.C.B के बीच
AB	N α E	W.C.B = R.B	0^0 and 90^0
AC	S β E	W.C.B = 180^0 - R.B	90^0 and 180^0
AD	S θ W	W.C.B = 180^0 + R.B	180^0 and 270^0
AF	N ϕ W	W.C.B = 360^0 - R.B	270^0 and 360^0

फॉर बियरिंग्स और बैक बियरिंग्स (Fore Bearings and Back Bearings) : प्रत्येक पंक्ति में दो बीयरिंग होते हैं, प्रत्येक पंक्ति के प्रत्येक छोर पर एक देखा जाता है। सर्वेक्षण की प्रगति में या आगे की दिशा में ली गई रेखा का बियरिंग रेखा का अग्र या अग्रगामी (F.B) होता है। जबकि इसके बियरिंग

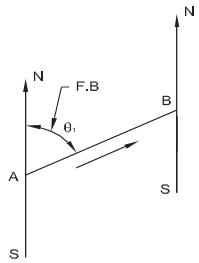
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

को उल्टी या विपरीत दिशा में लिया जाता है, इसे रिवर्स या बैक बियरिंग (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 लाइन AB का बियरिंग AB का FB है

Fig 10



FORE BEARING OF A LINE AB
W.C.B. SYSTEM

SUN1429'A

B से A तक विपरीत दिशा में रिकॉर्ड किए जाने पर लाइन AB का बियरिंग AB का BB (या) BA का FB होता है। (Fig 11)

संपूर्ण वृत्त प्रणाली में, एक पंक्ति के अग्र और पश्च बियरिंग्स में 180^0 का अंतर होता है

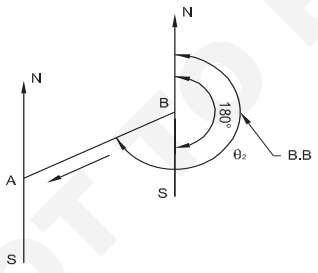
∴ एक रेखा का B.B = F.B ± 180^0 [समीकरण 1]

यदि दिया गया F.B 180^0 से कम है और 180^0 से अधिक है तो ऋण चिह्न का उपयोग करें

अर्ध वृत्त बेयरिंग प्रणाली (Quadrantal bearing system)

अर्ध वृत्त बेयरिंग प्रणाली में F.B और B.B संख्यात्मक रूप से समान हैं लेकिन विपरीत कार्डिनल बिंदुओं के साथ। इसलिए एक पंक्ति का B.B केवल S के लिए N या N के लिए S और W के लिए E या E के लिए W को उसके अग्र बीयरिंग में प्रतिस्थापित करके प्राप्त किया जा सकता है। (Fig 12)

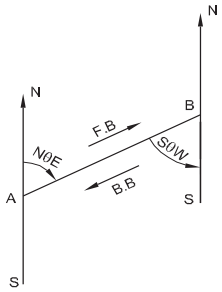
Fig 11



BACK BEARING OF A LINE AB
W.C.B. SYSTEM

SUN1429'B

Fig 12



FORE BEARING OF AB = N θE
BACK BEARING OF AB = S θW
QUADRANTIAL BEARING SYSTEM

SUN1429'C

मान लीजिए एक रेखा का F.B N 300E है तो इसका B.B S 300W के बराबर है

उदाहरण

बियरिंग के परिवर्तन में समस्या

a) निम्नलिखित W.C.B को अर्ध वृत्त बियरिंग में बदलें

i) 12^0 30′ ii) 160^0 30′ iii) 210^0 30′ iv) 285^0 30′

हल :

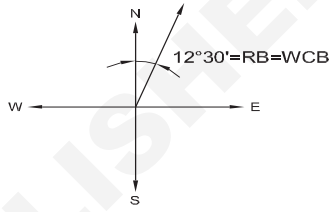
तालिका 1 में दिए गए नियमों को लागू करना

i) W.C.B = $12^0$30′

W.C.B = 12^0 30′ जो कि 90^0 से भी कम है

∴ R.B = N 12^0 30′ E (Fig 1)

Fig 13



SUN1429'D

ii) W.C.B = 160^0 30′

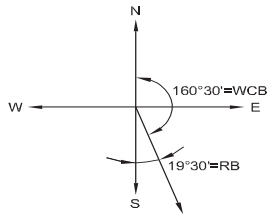
W.C.B 90^0 से 180^0 के बीच है

∴ RB = 180^0 - W.C.B

= 180^0 - 160^0 30′

= S 19^0 30′ E (Fig 2)

Fig 14



SUN1429'E

iii) W.C.B = 210^0 30′

WCB 180^0 से 270^0 के बीच है

∴ RB = W.C.B - 180^0

= 210^0 30′ - 180′

= S 30^0 30′ W (Fig 3)

iv) W.C.B = 285^0 30′

W.C.B 270^0 से 360^0 के बीच है

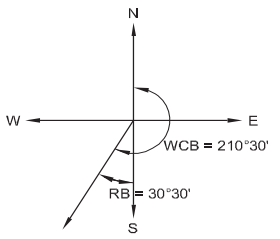
∴ R.B = 360^0 - W.C.B

= 360^0 - $285^0$30′

= N 74^0 30′ W (Fig 4)b) निम्नलिखित अर्ध वृत्त बीयरिंगों को पूर्ण वृत्त बीयरिंगों में परिवर्तित करें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 15



i) N 30^0 30′ E ii) S 70^0 30′ E iii) S 36^0 30′W

iv) N 85^0 30′W

हल :

तालिका 2 में दिए गए नियमों को लागू करना

i) Q.B = N 30^0 30′E

W.C.B = R.B = 30^0 30′ (Fig 1)

ii) Q.B = S 70^0 30′E

W.C.B = 180^0 - R.B

= 180^0 - 70^0 30′

= 109^0 30′ (Fig 2)

Fig 17

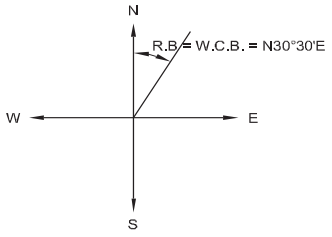
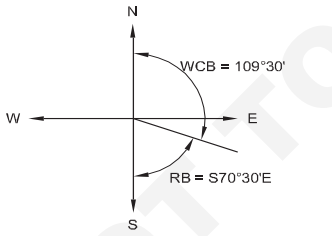


Fig 18



iii) Q.B = S 36^0 30′W

W.C.B = 180^0 + Q.B

= 180^0 + 36^0 30′

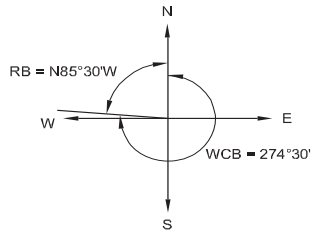
= 216^0 30′ (Fig 3)

iv) Q.B = N 85^0 30′W

W.C.B = 360^0 - 85^0 30′

= 274^0 30′ (Fig 4)

Fig 20



अभ्यास (Exercise)

1 निम्नलिखित W.C.B को R.B में बदलिए

a) 87^0 30′

b) 120^0 30′

c) 210^0 00′

d) 266^0 30′

e) 310^0 30′

f) 359^0 30′

2 निम्नलिखित R.B को W.C.B में बदलिए

a) N 46^0 30′ E

b) S 20^0 30′ E

c) S 10^0 30′ W

d) N 50^0 30′ W

उदाहरण

AB 63^0 30′ BC 112^0 30′ CD 203^0 30′ DE 320^0 30′ लाइनों के निम्नलिखित देखे गए बीयरिंगों के बैक बियरिंग्स का पता लगाएं

हल

समीकरण (1) से

B.B = F.B ± 180^0

F.B 180^0 से कम और - 180^0 से अधिक होने पर + चिह्न का उपयोग करना

i) AB का F.B = 63^0 30′ (Fig 1)

∴ AB का B.B = AB का F.B + 180^0

= AB का F.B + 180^0

= 63^0 30′ + 180

= 243^0 30′

AB का B.B = 243^0 30′

ii) BC का F.B = 112^0 30′ (Fig 2)

BC का B.B = BC का F.B + 180^0

= 112^0 30′ + 180

= 292^0 30′

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 21

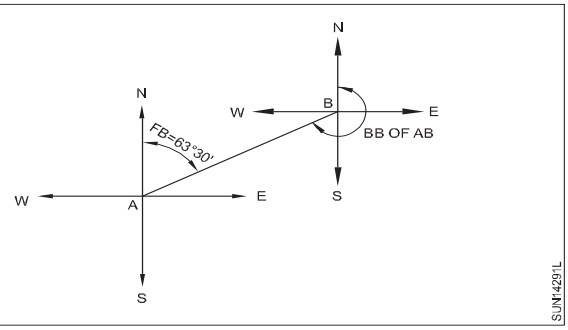
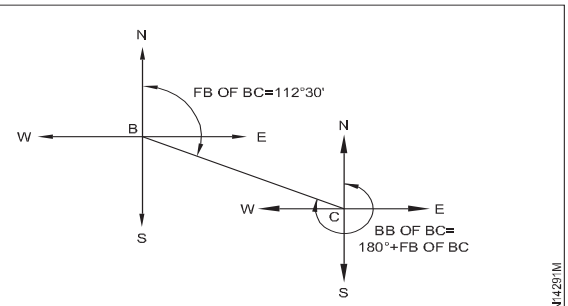


Fig 22



iii) CD का F.B = 203^0 30′ (Fig 3)

CD का B.B = CD का F.B - 180^0

= 203^0 30′ - 180

= 23^0 30′

iv) DE का F.B = 320^0 30′ (Fig 4)

DE का B.B = F.B of DE - 180^0

= 320^0 30′ - 180

DE का B.B = 140^0 30′

Fig 23

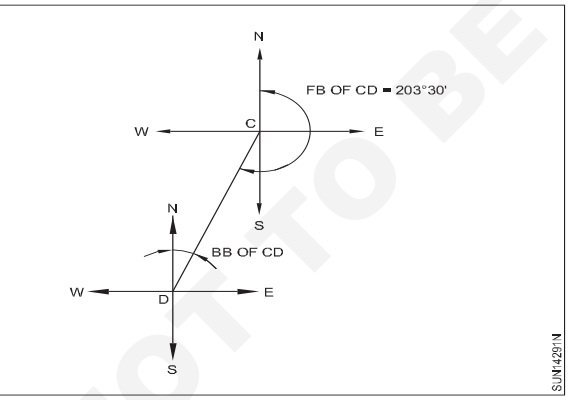
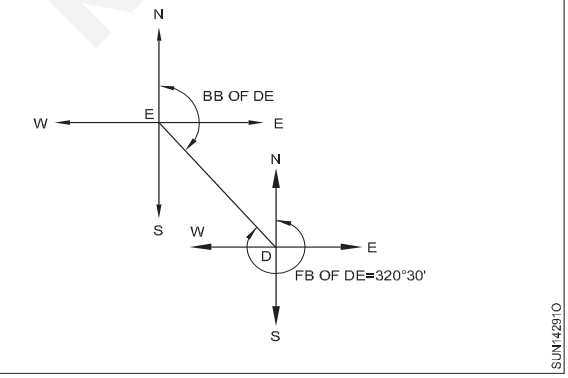


Fig 24



उदाहरण :

लाइनों का FB इस प्रकार है

AB : N32^0 30′ E

BC : S 43^0 30′ E

CD : S 26^0 30′W

DE : N 65^0 35′W

उनके BB का पता लगाएं

हल :

जब बीयरिंग अर्ध वृत्त बियरिंग प्रणालियों पर व्यक्त किए जाते हैं, तो एक पंक्ति के पीछे के बीयरिंग संख्यात्मक रूप से इसके सामने वाले बीयरिंग के बराबर होते हैं लेकिन विपरीत अक्षरों के साथ। इसलिए

i) AB का F.B = N 32^0 30′ E (Fig 1)

∴ AB का B.B = S 32^0 30′ W

Fig 25

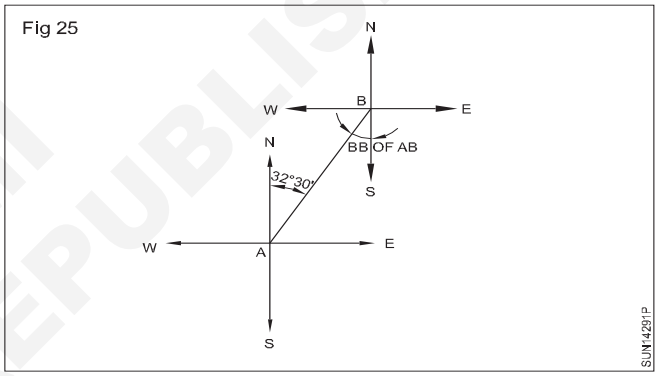
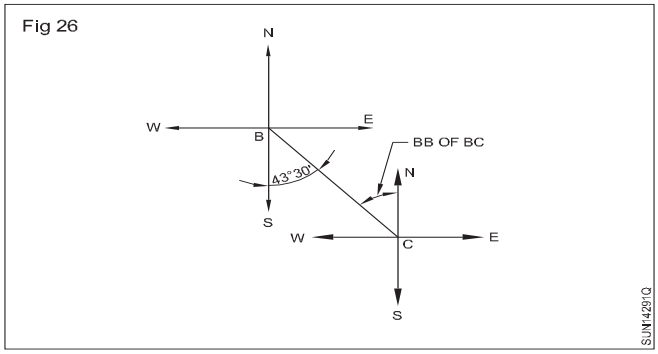


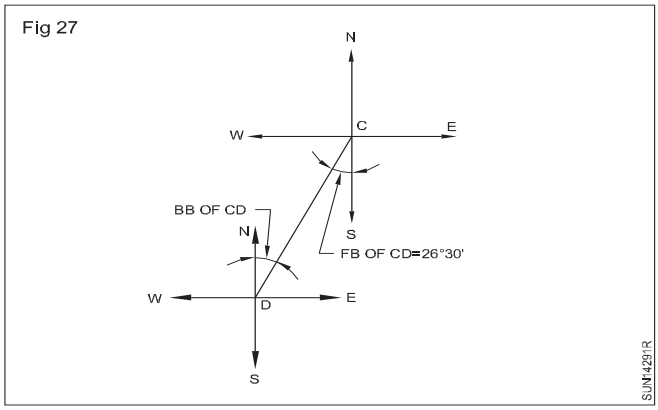
Fig 26



ii) BC का F.B = S 43^0 30′E (Fig 2)

BC का B.B = N 43^0 30′W

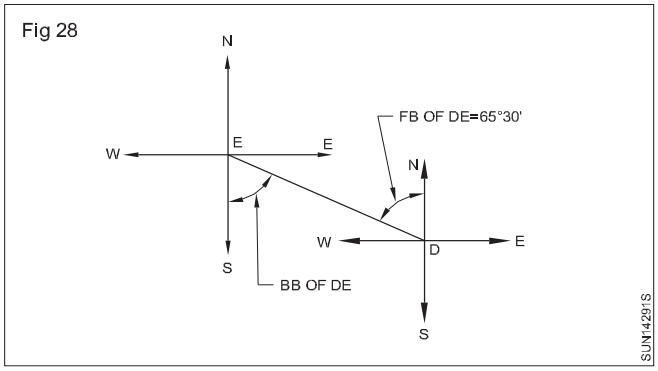
Fig 27



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

iii) CD का F.B = S 26^0 30'W (Fig 3)

CD का B.B = N 26^0 30' E



iv) DE का F.B = N 65^0 30'W (Fig 4)

∴ DE का B.B = S 65^0 30' E

अभ्यास

1 लाइनों के देखे गए फॉर बियरिंग निम्नलिखित हैं : AB = 88^0 30' ; BC = 142^0 30' ; CD = 209^0 00' ; DE = 324^0 30' उनका बैक बियरिंग ज्ञात कीजिए।

2 लाइनों के अग्र बीयरिंग इस प्रकार हैं:

AB = N 26^0 30' E; BC = S 78^0 30' E; CD = S 69^0 0'W;

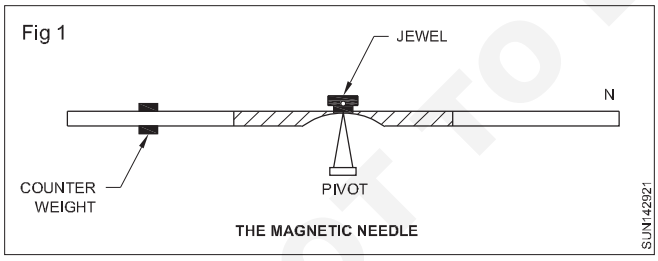
DE = N32^0 30'W, उनके बैक बियरिंग्स का पता लगाएं

चुम्बकीय झुकाव (Magnetic declination)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त मे आप यह जान सकेंगे

- **चुम्बकीय सुई की डिप को परिभाषित करें**
- **चुम्बकीय 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 बताएं**
- **प्रिज्मीय कम्पास के परीक्षण के बारे में बताएं।**

चुम्बकीय सुई का डिप (Dip of the Magnetic Needle) : चुम्बकत्व से पहले, सुई ठीक से संतुलित होने पर क्षैतिज स्थिति में रहती है, लेकिन चुम्बकित होने के बाद, यह पृथ्वी के चुम्बकीय प्रभाव के कारण उसी स्थिति में नहीं रह सकती है। सुई का एक सिरा नीचे की ओर चुम्बकीय ध्रुव की ओर विक्षेपित होता है। उत्तरी गोलार्द्ध में सुई का उत्तरी सिरा नीचे की ओर झुक जाता है और दक्षिणी गोलार्द्ध में दक्षिणी सिरा नीचे की ओर मुड़ जाता है। क्षैतिज के साथ सुई का यह झुकाव सुई की डिप के रूप में जाना जाता है। (Fig 1)

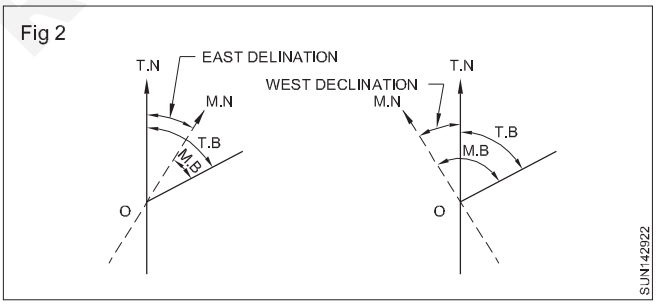


डुबकी की मात्रा एक समान नहीं है, लेकिन यह पृथ्वी के विभिन्न भागों में भिन्न होती है। यह 0^0 से 90^0 तक भिन्न होता है (भूमध्य रेखा पर शून्य और ध्रुवों पर 90^0)

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 संतुलित किया जाता है।

चुम्बकीय झुकाव (Magnetic declination) : कुछ स्थानों पर, किसी स्थान पर चुम्बकीय याम्योत्तर उस स्थान पर वास्तविक याम्योत्तर के साथ मेल नहीं खाता है। चुम्बकीय याम्योत्तर वास्तविक याम्योत्तर के साथ जो क्षैतिज कोण बनाता है, उसे चुम्बकीय दिक्पात या दिक्पात कहते हैं।

जब सुई को वास्तविक याम्योत्तर के पूर्व की ओर विक्षेपित किया जाता है तो इसे पूर्व दिक्पात और पश्चिम दिक्पात कहा जाता है जब इसे वास्तविक याम्योत्तर के पश्चिम की ओर विक्षेपित किया जाता है। (Fig 2)



चुम्बकीय याम्योत्तर पृथ्वी की सतह पर समय-समय पर बदलता रहता है

सत्य बियरिंग्स की गणना (Calculation of True bearings):

नियम (Rule)1

एक रेखा का सत्य बियरिंग = रेखा का चुम्बकीय बियरिंग ± झुकाव

+ चिन्ह का प्रयोग करें जब दिक्पात पूर्व हो

- चिन्ह का प्रयोग करें जब दिक्पात पूर्व हो

नियम (Rule) 2

एक रेखा का चुम्बकीय बियरिंग = रेखा का सत्य बियरिंग ± झुकाव

+ चिन्ह का प्रयोग करें जब झुकाव पश्चिम हो

- चिन्ह का प्रयोग करें जब झुकाव पश्चिम हो

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

गिरावट में बदलाव (Variations in Declination) : गिरावट 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 विभिन्न अवधियों और आयामों के कई घटकों में किया जा सकता है। वे (i) धर्मनिरपेक्ष (ii) वार्षिक और (iii) प्रतिदिन या दैनिक हैं

- **लौकिक भिन्नता (Secular variation) :** चुम्बकीय मेरिडियन पेंडुलम की तरह झूलता है। यह लंबे समय तक एक दिशा में झूलता है और धीरे-धीरे रुक जाता है और फिर विपरीत दिशा में झूलता है
- **वार्षिक भिन्नता (Annual variation) :** इसकी अवधि एक वर्ष की होती है और इसलिए इसे वार्षिक विविधता के रूप में जाना जाता है। विचरण की मात्रा कठिन स्थानों में 0 से ±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 माध्य 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 रूपांतर (Irregular variations) :** ये भूकंप या ज्वालामुखी विस्फोट जैसे चुम्बकीय तूफानों से उत्पन्न होते हैं और इनकी मात्रा एक बार में 10 या 20 भी हो सकती है। यह कभी भी घटित हो सकता है। इसकी भविष्यवाणी नहीं की जा सकती।

चुम्बकीय गिरावट पर वास्तविक बियरिंग समस्या की गणना करें (Calculate true bearing problems on magnetic declination):

उदाहरण (Example) 1

रेखा का चुम्बकीय बियरिंग 197^0 है। इसका वास्तविक असर ज्ञात करें, यदि चुम्बकीय दिक्पात 3^0 W है

हल (Solution) (Fig 3)

नियम 1 का उपयोग करना

रेखा का बियरिंग = रेखा का चुम्बकीय बियरिंग ± झुकाव

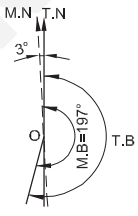
- चिह्न का प्रयोग तब करे जब दिक्पात पश्चिम दिशा में हो

रेखा का वास्तविक बियरिंग = रेखा का चुम्बकीय बियरिंग - झुकाव

$= 197^0 - 3^0$

$= 194^0$

Fig 3



TN = TRUE NORTH
MB = MAGNETIC BEARING
TB = TRUE BEARING
MN = MAGNETIC NORTH

SUN142923

उदाहरण (Example) 2

यदि लाइन का चुम्बकीय बियरिंग N 370 W है और चुम्बकीय दिक्पात 20 E है, तो वास्तविक बियरिंग ज्ञात करें।

हल (Solution) (Fig 4)

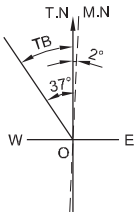
नियम 1 से

एक रेखा का सत्य बियरिंग = रेखा का चुम्बकीय बियरिंग ± झुकाव

$= N(37^0 - 2^0) W$

$= N\ 35^0\ W$

Fig 4

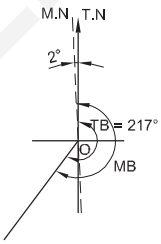


SUN142924

उदाहरण (Example) 3

एक रेखा का वास्तविक असर 217^0 है और चुम्बकीय दिक्पात 20 w है। चुम्बकीय बियरिंग ज्ञात कीजिए

Fig 5



SUN142925

हल (Solution) (Fig 5)

Fig 5 में

रेखा का चुम्बकीय बियरिंग = रेखा का वास्तविक बियरिंग + झुकाव

$= 217^0 + 2^0$

$= 219^0$

पश्चिम दिशा में गिरावट मे + चिन्ह का प्रयोग करें।

उदाहरण (Example) 4

एक रेखा का चुम्बकीय और वास्तविक बियरिंग क्रमशः 3270 14′ और 3240 37′ है। प्रेक्षणों के स्थान पर चुम्बकीय दिक्पात का मान ज्ञात कीजिए

यदि वार्षिक परिवर्तन 3′ पश्चिम है तो उपरोक्त माप की तिथि से चार वर्ष बाद रेखा का चुम्बकीय और सत्य बियरिंग क्या होगा।

हल (Solution) (Fig 6)

रेखा का चुम्बकीय बियरिंग = 3270 14′

लाइन का सत्य बियरिंग = 3240 37′

∴ झुकाव = 327^0 14′ - 324^0 37′ = $2^0$37′

Fig 6 से,

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

झुकाव पश्चिम है, यानी 20 37′

वार्षिक भिन्नता = 3′ पश्चिम

4 वर्षों में परिवर्तन = 4 x 3′ = 12′ W

4 साल बाद कुल झुकाव = 2^0 37′ + 12′

= 2^0 49′ W

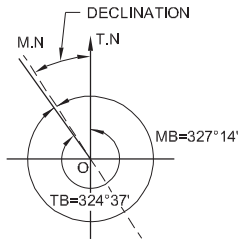
4 साल बाद किसी लाइन की सत्य बियरिंग = 324^0 37′

(ऊपर की तरह)

4 साल बाद चुम्बकीय बियरिंग = 324^0 37′ + 2^0 49′

= 327^0 26′

Fig 6



उदाहरण (Example) 5

एक पुराने नक्शे पर इसके चुम्बकीय बियरिंग 212^0 के रूप में एक रेखा खींची गई थी जब चुंबकीय गिरावट 40W थी। यदि वर्तमान गिरावट 10^0E है तो किस बियरिंग को अभी सेट किया जाना चाहिए

हल (Solution) (Fig 7)

जब डिक्लाइनेशन 40W था

रेखा का वास्तविक बियरिंग = रेखा का चुम्बकीय बियरिंग + झुकाव

= 212^0 - 4^0

= 208^0

जब दिक्पात 10^0 पूर्व होता है

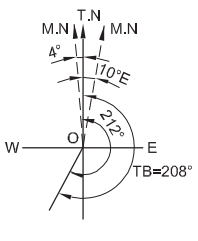
रेखा का चुम्बकीय बियरिंग = रेखा का वास्तविक बियरिंग -झुकाव

= 208^0 - 10^0

= 198^0

∴ 1980 के बियरिंग के लिए अब लाइन सेट करना

Fig 7



उदाहरण (Example) 6

यदि दोपहर के समय सूर्य का चुम्बकीय बियरिंग हो तो चुम्बकीय दिक्पात का पता लगाएं

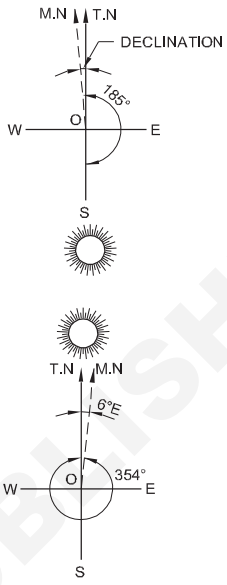
1 185^0

2 354^0

हल (Solution) (Fig 8)

Fig 8(i)

Fig 8(ii)



i रेखा का चुम्बकीय बियरिंग - 185^0 (Fig 8(i)

दोपहर के समय सूर्य ठीक मध्याह्न रेखा पर होता है। चूंकि सूर्य का चुम्बकीय बियरिंग 185^0 है इसलिए यह दक्षिणी ध्रुव पर है

चुम्बकीय झुकाव = 185^0 - 180^0 = 5^0 W.

ii रेखा का चुम्बकीय बियरिंग 354^0 है (Fig. 8(ii))

ट्रू नॉर्थ का मैग्नेटिक बियरिंग 354^0 है

चुम्बकीय झुकाव = 360^0 - 354^0

= ट्रू मेरिडियन के पूर्व में 6^0

चुम्बकीय झुकाव = 6^0 E

Sचुम्बकीय झुकाव का पता लगाएं, a) 182^0 00′ b) 178^0 30′ c) 359^0 0′

5 एक रेखा का वास्तविक बियरिंग N 30^0 30′E है, तो रेखा के चुम्बकीय बियरिंग की गणना करें यदि चुम्बकीय झुकाव a) 4^0 15′E और b) 5^0 30′W है।

स्थानीय आकर्षण (Local attraction) : किसी स्थान का चुम्बकीय याम्योत्तर चुम्बकीय सुई द्वारा स्थापित किया जाता है जो अन्य आकर्षक बलों द्वारा आकर्षित नहीं होता है। चुम्बकीय सुई हमेशा चुम्बकीय उत्तर की ओर इशारा करती है।

कम्पास चुंबकीय रॉक, लौह अयस्क, और भी इस्पात संरचनाओं, रेल, बिजली के केबल, विद्त प्रवाह लोहे के पाइप संदेश की तरह बाहरी आकर्षक बलों

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

के तहत रखा जाता है। लोहे का लैम्पपोस्ट आदि कम्पास की चुंबकीय सुई को प्रभावित कर सकता है। इन बाह्य आकर्षण बलों के कारण हम चुंबकीय याम्योत्तर की सामान्य स्थिति का पता नहीं लगा पाते हैं। ऐसी विक्षुब्ध शक्ति 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 रेखा के अग्र और पश्च बियरिंग को देखकर और उसके अंतर को ज्ञात करके लगाया जा सकता है। यदि यह 180^0 से बिल्कुल अलग है तो दोनों स्टेशनों पर कोई स्थानीय आकर्षण नहीं है, बशर्ते सहायक और अवलोकन संबंधी त्रुटियां समाप्त हो जाएं। लेकिन अगर अंतर 180^0 के बराबर नहीं है तो स्थानीय आकर्षण या तो 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 मापे गए सभी बेयरिंग गलत होंगे। त्रुटि की मात्रा सभी बीयरिंगों में बराबर 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 देखे गए बियरिंग्स पूरे सर्कल सिस्टम में हैं, तो त्रुटि की प्रकृति का पता लगाने के बाद निम्न नियम का उपयोग करके सुधार लागू किया गया है।

नियम : यदि किसी स्टेशन पर, किसी रेखा का प्रेक्षित बियरिंग उसके सही से अधिक है, तो इस स्टेशन पर त्रुटि + ve है और सुधार -ve है और यदि इस स्टेशन पर त्रुटि -ve है, तो सुधार + ve है।

यदि देखे गए बियरिंग्स चतुष्कोणीय प्रणाली में हैं तो सुधार उचित दिशा में लागू किया जाना चाहिए।

I और III चतुर्भुजों में बीयरिंगों का संख्यात्मक मान दक्षिणावर्त दिशा में बढ़ता है और II और IV चतुर्भुज वे वामावर्त दिशा में बढ़ते हैं। इसलिए क्लॉकवाइज के लिए +ve करेक्शन और एंटीक्लॉकवाइज दिशाओं के लिए -ve करेक्शन लागू किए जाते हैं।

उदाहरण 1

एक बंद अनुप्रस्थ चलाने में निम्नलिखित बियरिंग देखा गया

रेखा	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 ज्ञात कीजिए। सही बीयरिंग निर्धारित करें।

हल

रेखा	FB	BB	त्रुटि
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′

उपरोक्त गणना से हमें पता चला कि स्टेशन सी और डी स्थानीय आकर्षण से मुक्त हैं और अन्य सभी स्टेशनों में स्थानीय आकर्षण हैं। इसलिए स्टेशनों C और D पर देखे गए बियरिंग्स सही हैं।

'DE' के अग्रभाग से प्रारंभ करके अन्य सभी गलत बियरिंग्स की गणना निम्न प्रकार से 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′

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

Hence OK

उदाहरण 2

स्थानीय आकर्षण का संदेह होने पर एक स्थान पर कम्पास के साथ घूमने में निम्नलिखित बियरिंग ली गई थी

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

Line	F.B	B.B	Correction	Corrected	
				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'

आपको किस स्टेशन पर स्थानीय आकर्षण का संदेह है? प्रत्येक पंक्ति के सही बीयरिंगों का निर्धारण करें।

हल

यदि किसी रेखा के अग्र और पश्च बियरिंग का संख्यात्मक मान समान है तो कोई स्थानीय आकर्षण नहीं होता है। उपरोक्त समस्या की जांच करने पर स्टेशन A और B स्थानीय आकर्षण से मुक्त हैं। स्टेशन C और D में स्थानीय आकर्षण है और इसे ठीक किया जाना है।

AB के अग्र और पश्च बियरिंग सही हैं

Fore bearing of BC = 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'

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 N

उदाहरण 3

एक बंद कम्पास अनुप्रस्थ के लिए निम्नलिखित बियरिंग 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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Line	Corrected		Remarks	Observed		Correction
	F.B	B.B		FB	BB	
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	

करें। यदि झुकाव 2^0 00' पश्चिम था, तो वास्तविक बियरिंग्स का पता लगाएं

हल

CD लाइन के आगे और पीछे के बियरिंग्स में बिल्कुल 180^0 का अंतर है, इसलिए स्टेशन C और D स्थानीय आकर्षण से मुक्त हैं। नतीजतन इन स्टेशनों पर किए गए बियरिंग्स सही हैं।

CD के अग्र और पश्च बियरिंग्स 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 बीयरिंगों को सही करने के बाद, लाइनों के सही बीयरिंगों में से 20 00' घटाकर उनकी वास्तविक बीयरिंग निर्धारित की जा सकती है, क्योंकि चुंबकीय झुकाव पश्चिम है। परिणामों को निम्नानुसार सारणीबद्ध किया जा सकता है।

दूसरी विधि (Second method)

इस पद्धति में सभी स्टेशनों के शामिल कोणों की गणना देखी गई बीयरिंगों से की जाती है और इसे सैद्धांतिक कोणों के योग से जांचा जाता है और कोणों को सही किया जाता है। फिर अप्रभावित रेखा से शुरू करना और इन शामिल कोणों का उपयोग करके क्रमिक रेखाओं के सही बीयरिंगों की गणना की जाती है।

उदाहरण 4

AB, BC, CD और DA लाइनों के देखे गए बीयरिंग इस प्रकार हैं, पता करें कि कौन सा स्टेशन स्थानीय आकर्षण से मुक्त है और सही बीयरिंगों की 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

रेखाओं के देखे गए बियरिंग के मानों की जांच करने पर, यह देखा जाएगा कि लाइन AB के आगे और पीछे के बियरिंग में केवल 180° का अंतर है। इसलिए स्टेशन A और B दोनों स्थानीय आकर्षण से मुक्त हैं और AB के

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Line	Observer		Correction	Corrected		Decli nation	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′	73^0 30′	253^0 30′		
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′		

सामने और पीछे के अवलोकन सही हैं। अब रेखाओं के बीच के वास्तविक शामिल कोणों की गणना रेखाओं के अवलोकन बियरिंग्स से की जाती है।

From the Fig 9

$\angle A = 99^0 30' - 46^0 00 = 53^0 30'$

$\angle B = 226^0 00' - 119^0 30' = 106^0 30'$

$\angle C = 299^0 00' - 170^0 00' = 129^0 00'$

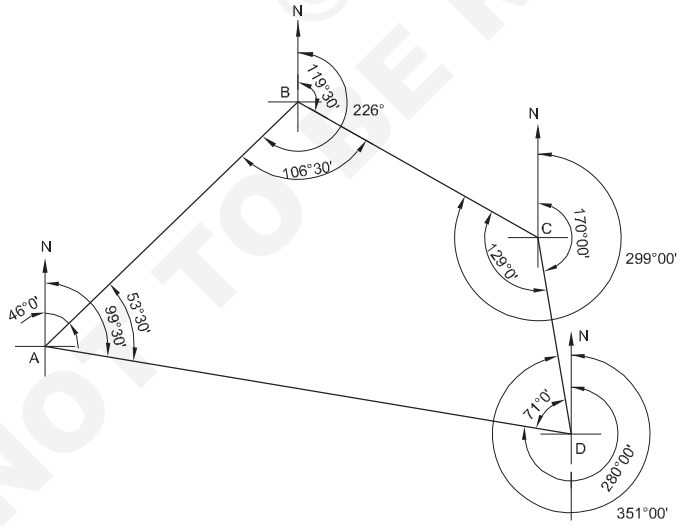
$\angle D = 351^0 00 - 280^0 00 = 71^0 00'$

$\angle A = 53^0$ 30′	Theoretical Check
$\angle B = 106^0$ 30′	$(2n - 4)\ 90^0$
ĐC = 129°.00	(2x 4 - 4) 90°

$\angle D = 71^0$ 00′	$4 \times 90^0 = 360^0$
Total 360^0 00′	

Fore bearing of AB	$= 46^0$ 00′
Add	$= 180^0$ 00′
B.B of AB	$= 226^0$ 00′
Subtract $\angle B$	$= 106^0$ 30′

Fig 9



SUN142929

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	$= 350^0$ 30′

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Subtract ∠D	= 71⁰ 00′

Corrected fore Bearing of DA	= 279⁰ 30′
Subtract	180⁰ 00′

Corrected B.B of DA	99⁰ 30′
Subtract ∠A	53⁰ 30′
Check	----------
Fore bearing of AB	= 46⁰ 00′

जो स्टेशन A पर देखे गए AB के दिए गए FB से सहमत है, जो स्थानीय आकर्षण से मुक्त है।

अभ्यास 1

कम्पास ट्रैवर्स पर निम्नलिखित बियरिंग्स देखे गए

Line	F.B	B.B
AB	80⁰ 30′	260⁰ 00′
BC	130⁰ 30′	311⁰ 30′
CD	240⁰ 30′	60⁰ 30′
DA	290⁰ 30′	11⁰ 00′

स्थानीय आकर्षण और 10 30′W की गिरावट के लिए सुधार करें और वास्तविक बियरिंग की गणना करें

Exercise 2

एक बंद कंपास ट्रैवर्स पर बियरिंग्स निम्नलिखित हैं

Line	F.B	B.B
AB	S37⁰30′E	N37⁰30′W
BC	S43⁰15′W	N44⁰15′E
CD	N73⁰00′W	S72⁰15′E
DE	N12⁰45′E	S13⁰15W
EA	N60⁰00′E	S59⁰00′W

आंतरिक कोणों की गणना करें और अवलोकन संबंधी त्रुटियों के लिए उन्हें ठीक करें।

कम्पास सर्वेक्षण में अनुमेय त्रुटि (Permissible Error in compass surveying) : अनुमेय त्रुटि 7½ मिनट से अधिक नहीं होनी चाहिए। लेकिन चुंबकीय परिवर्तन और झुकाव की भिन्नता के कारण त्रुटि 10 मिनट से अधिक नहीं होनी चाहिए।

एक कम्पास ट्रैवर्स की प्लॉटिंग (Plotting of a campass traverse)

ड्राइंग शीट पर एक अनुप्रस्थ सर्वेक्षण प्लॉट करने से पहले, पहले कागज पर एक रफ स्केच बनाएं।

इससे हम योजना के आकार और माप को जान सकते हैं और इसे ड्राइंग शीट पर व्यवस्थित करने का सबसे अच्छा तरीका भी जान सकते हैं।

देखे गए बियरिंग्स से, प्लॉटिंग से पहले सही बियरिंग्स की गणना की जाती है।

अनुप्रस्थ सर्वेक्षण को प्लॉट करने के लिए निम्नलिखित विधियों का उपयोग किया जाता है।

प्रत्येक स्टेशन के माध्यम से समानांतर मेरिडियन द्वारा (By parallel meridian through each station) (Fig 10)

पहले काग़ज़ पर प्रारंभिक बिंदु P की स्थिति निर्धारित करें।

इस बिन्द से P चुम्बकीय याम्योत्तर खींचिए।

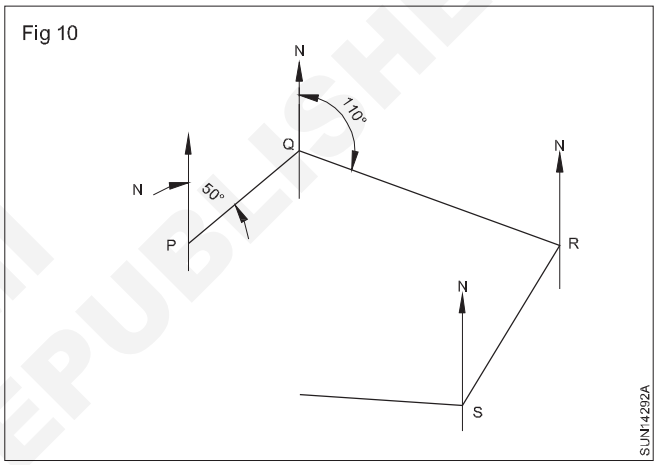
रेखा PQ के बियरिंग को चाँदे से आलेखित कीजिए।

उपयुक्त स्केल से रेखा PQ की लंबाई काटिए।

अब स्टेशन बिंदु Q तय है।

Q से एक रेखा खींचिए जो चुंबकीय याम्योत्तर P के समानांतर हो।

Fig 10



लाइन QR के बियरिंग्स को प्लॉट करें और लाइन QR की लंबाई काट दें।

इसी प्रक्रिया को तब तक दोहराएं जब तक कि सभी रेखाएं खींची न जाएं।

यदि अनुप्रस्थ एक बंद रेखा है तो अंतिम पंक्ति प्रारंभिक स्टेशन P के साथ मिलनी चाहिए।

यदि त्रुटि नहीं होती है तो उसे समापन त्रुटि कहा जाता है।

सम्मिलित कोण विधि से (By included angle method)(Fig 11)

सत्य बियरिंग्स की शामिल कोण विधि की साजिश रचने से पहले, देखे गए बियरिंग्स से पहले गणना की जाती है।

सत्य बियरिंग्स से, शामिल कोणों की गणना की जाती है।

प्रारंभिक स्टेशन A से, चुंबकीय याम्योत्तर का प्रतिनिधित्व करने वाली एक रेखा खींचें।

A से, रेखा AB के असर को खींचें, और लंबाई AB को स्केल के अनुसार काट लें, इस प्रकार स्टेशन 'B' को फिक्स करना।

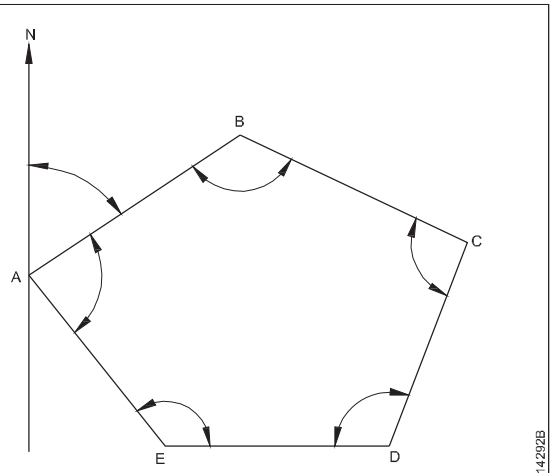
B से सम्मिलित कोण ABC बनाएँ।

प्रत्येक क्रमिक स्टेशनों पर एक ही प्रक्रिया दोहराई जा सकती है।

पेपर प्रोटेक्टर द्वारा (By paper protractor) (Fig 12)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

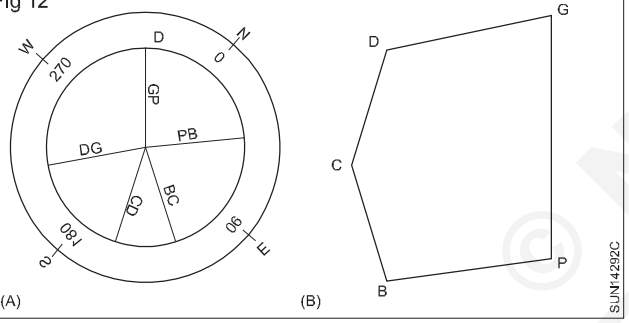
Fig 11



सबसे 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 असर को चित्र (a) में दिखाया गया है।

सभी रेखाओं की दिशा को उनके उचित स्थान पर स्थानांतरित करें और प्रत्येक रेखा की लंबाई लेते हुए चित्र (b) में दिखाया गया है।

Fig 12



आयताकार निर्देशांक विधि द्वारा (By rectangular co-ordinate method) (Fig 13)

सबसे पहले, अनुप्रस्थ बिंदुओं को x-अक्ष और y-अक्ष के संबंध में उनके निर्देशांक द्वारा प्लॉट किया जाता है। x अक्ष और y अक्ष 'O' पर प्रतिच्छेद कर रहे हैं

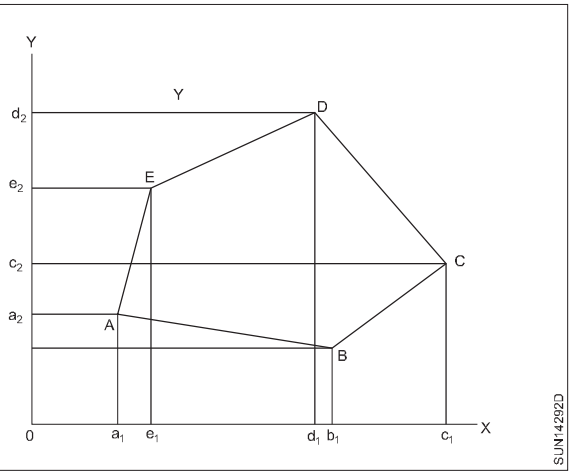
- रेखा OX चुंबकीय याम्योत्तर का प्रतिनिधित्व करती है।
- अक्षों के संदर्भ में प्रत्येक बिंदु को स्वतंत्र रूप से प्लॉट किया जाता है।

सबसे पहले, प्रत्येक बिंदु के निर्देशांक की गणना की जाती है।

इस पद्धति का उपयोग मुख्य रूप से थियोडोलाइट उपकरण का उपयोग करके ट्रैवर्स को प्लॉट करने में किया जाता है।

- यह प्लॉटिंग का अधिक सटीक तरीका है।
- इस विधि में त्रुटियां एकत्रित नहीं होती हैं।

Fig 13



समापन त्रुटि और इसके ग्राफिकल समायोजन (Closing Error And its graphical Adjustments) : एक बंद ट्रैवर्स को प्लॉट करते समय शुरुआती और अंत बिंदु संपाती होंगे अन्यथा यदि अंत बिंदु शुरुआती के साथ मिलने में विफल रहता है तो उसे क्लोजिंग एरर या क्लोजर एरर कहा जाता है।

समापन त्रुटि लंबाई के गलत माप और क्षेत्र में लाइनों के बियरिंग्स और दोषपूर्ण प्लॉटिंग के कारण होती है।

जब समापन त्रुटि अनुमेय सीमा से अधिक हो जाती है, तो क्षेत्र कार्य दोहराया जाता है। लेकिन त्रुटि अनुमेय मान के भीतर पाई जाती है, ट्रैवर्स को समायोजित किया जा सकता है।

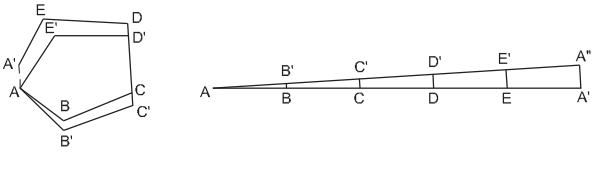
जब कोणीय और रेखीय माप समान सटीक होते हैं तो ट्रैवर्स के ग्राफिकल समायोजन का उपयोग किया जा सकता है। यह विधि बॉडिच के नियम पर आधारित है।

सुधार दोनों लंबाई के साथ-साथ लाइनों की लंबाई के अनुपात में बीयरिंगों पर लागू किया जा सकता है।

कम्पास ट्रैवर्स का ग्राफिकल समायोजन निम्नानुसार किया जा सकता है।

प्रक्रिया (Procedure) (Fig 14)

Fig 14



ABCDEA को एक बंद ट्रैवर्स होने दें, जैसा कि देखे गए 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। इसलिए, A'A समापन त्रुटि है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

CAD का परिचय (Introduction of CAD)

उद्देश्य : इस पाठ के अंत में, आप यह जान सकेंगे

- **कम्प्यूटर और CAD को परिभाषित करें**
- **कम्प्यूटर के इतिहास का वर्णन करें**

ऑटोकैड (Autocad)

AutoCAD दुनिया में अग्रणी कम्प्यूटर एडेड डिजाइन और ड्राफ्टिंग (CAD) प्रोग्राम है। नवंबर, 1982 में अपने मूल परिचय के बाद से, ऑटोकैड मानक PC-आधारित CAD कार्यक्रम बनने के लिए बिक्री और कार्यक्षमता में वृद्धि हुई है, जिसके खिलाफ अन्य सभी समान कार्यक्रम पूरे होते हैं और जिनके खिलाफ उनका न्याय किया जाता है। पिछले कुछ वर्षों में ऑटोकैड ने कम्प्यूटर उद्योग में विकास के साथ गति बनाए रखी है। प्रोग्राम अपने मूल कमांड लाइन संचालित डॉस-आधारित जड़ों से पूरी तरह से संगत विंडोज़ एप्लिकेशन बन गया है।

कम्प्यूटर सॉफ्टवेयर की दो मुख्य श्रेणियां हैं:

- **सिस्टम सॉफ्टवेयर**
- **एप्लीकेशन प्रोग्राम**

सिस्टम सॉफ्टवेयर कम्प्यूटर के आंतरिक संचालन का प्रबंधन करता है। एप्लिकेशन प्रोग्राम ऐसे उपकरण हैं जो आपको अपना काम पूरा करने में मदद करते हैं, जैसे CADD

CADD हार्डवेयर

CADD के मुख्य हार्डवेयर घटक निम्नलिखित हैं

- Systum Unit
  - Central processing unit
  - Memory
  - Hard disk, CD-ROM, pen drive
- External storage devices
- Monitor
- Printers and plotters
- Keyboard
- Digitizer, puck and mouse

सिस्टम युनिट (System Unit)

सिस्टम यूनिट वह कम्प्यूटर है जिसका उपयोग सभी डेटा प्रोसेसिंग के लिए किया जाता है। सिस्टम यूनिट के मुख्य घटक सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (CPU) और मेमोरी हैं। मेनफ्रेम और मिनीकम्प्यूटर में CPU और मेमोरी उपयोगी रूप से अलग-अलग डिब्बे होते हैं जिनमें हजारों डिवाइस होते हैं। हालाँकि, आज के PC में, वे सभी एक छोटे से बॉक्स में फिट होते हैं, जिसे आमतौर पर डेस्कटॉप कम्प्यूटर के रूप में जाना जाता है। अधिकांश डेस्कटॉप कम्प्यूटर आज हार्ड डिस्क और CD ROM से सुसज्जित हैं। आइए एक सिस्टम यूनिट के घटकों पर एक नजर डालते हैं:

- Central processing unit
- Memory
- Hard disk, CD-ROM

बाह्य स्टोरेज डिवाइस (External storage devices)

चुंबकीय टेप, जिप ड्राइव और रिमूवेबल हार्ड डिस्क जैसे कई बाहरी स्टोरेज डिवाइस उपलब्ध हैं। वे आमतौर पर सुरक्षित रखने के लिए इलेक्ट्रॉनिक फाइलों की बैकअप प्रतियां रखने के लिए उपयोग किए जाते हैं।

बड़ी मात्रा में डेटा संग्रहीत करने के लिए चुंबकीय टेप काफी सामान्य हैं। एक चुंबकीय टेप जो एक छोटे से वीडियो कैसेट की तरह दिखता है, हजारों मेगाबाइट डेटा स्टोर कर सकता है। हालाँकि, वे काफी धीमे हैं और डेटा को स्टोर या पुनर्प्राप्त करने के लिए बहुत समय की आवश्यकता होती है।

डेटा स्टोरेज का नया विकल्प रिमूवेबल हार्ड डिस्क है। आप अपने कम्प्यूटर से पूरी हार्ड डिस्क को हटा सकते हैं और इसे दूसरे कम्प्यूटर पर इस्तेमाल कर सकते हैं। यह दृष्टिकोण आमतौर पर तब उपयोग किया जाता है जब आपको विभिन्न कम्प्यूटरों पर काम करने की आवश्यकता होती है और आप चाहते हैं कि समान जानकारी तुरंत उपलब्ध हो।

कम्प्यूटर एडेड डिजाइन (Computer Aided Design) (CAD): कम्प्यूटर की सहायता से बस, डिजाइन और आलेखन है। डिजाइन एक विचार से एक वास्तविक उत्पाद बना रहा है। आलेखन उन रेखाचित्रों का उत्पादन है जिनका उपयोग किसी डिज़ाइन को प्रलेखित करने के लिए किया जाता है। CAD का उपयोग 2D या 3D कम्प्यूटर मॉडल बनाने के लिए किया जा सकता है। सीएडी ड्राइंग एक फाइल है जिसमें बाइनरी फॉर्म में न्यूमेरिक डेटा होता है जिसे डिस्क पर सेव किया जाएगा।

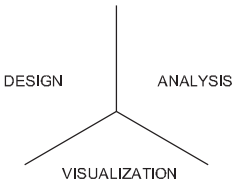
CAD प्रणाली का उपयोग करना सीखना एक नई भाषा सीखने के समान है। मूल वर्णमाला से शुरू करना और अभ्यास के माध्यम से इसका सही और प्रभावी ढंग से उपयोग करना सीखना आवश्यक है। इसके लिए कुछ नई अवधारणाओं और कौशलों को सीखने के साथ-साथ एक अलग शब्दावली सीखने की आवश्यकता होगी। आज, अधिकांश मैकेनिकल CAD सिस्टम त्रि-आयामी ठोस मॉडल बनाने में सक्षम हैं। बहरहाल, सभी CAD प्रणालियां बुनियादी ज्यामितीय संस्थाओं का उपयोग करके डिजाइन बनाती हैं और

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

तकनीकी डिजाइनों में उपयोग किए जाने वाले कई निर्माण दो आयामी प्लानर ज्यामिति पर आधारित होते हैं। मूल प्लानर निर्माण को पूरा करने के लिए आवश्यक संचालन की विधि और संख्या एक प्रणाली से दूसरी प्रणाली में भिन्न होती है।

सामान्य तौर पर, एक कम्प्यूटर एडेड डिज़ाइन (CAD) पैकेज में तीन घटक होते हैं: a) डिज़ाइन, b) विश्लेषण, और c) विज़ुअलाइज़ेशन, जैसा कि स्केच में दिखाया गया है। इन घटकों का संक्षिप्त विवरण इस प्रकार है।

Fig 1



COMPONENTS OF COMPUTER AIDED DESIGN

DC2601E1

हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर ओवरव्यू (Hardware and Software Overview)

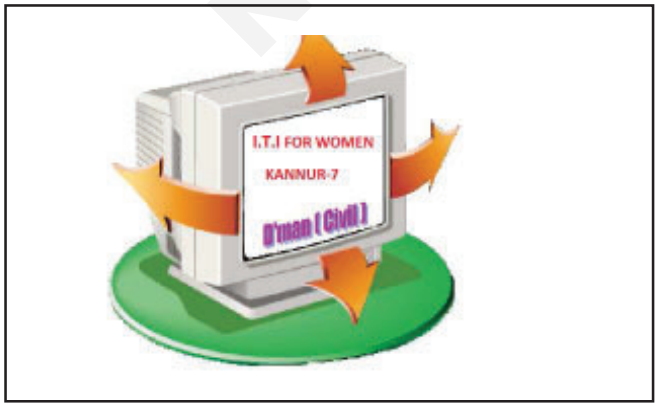
कम्प्यूटर सिस्टम के दो भाग होते हैं, हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर, और बिना किसी अपवाद के एक CADD सिस्टम। कम्प्यूटर हार्डवेयर कम्प्यूटर के भौतिक घटक हैं जैसे सिस्टम यूनिट, मॉनिटर और प्लॉटर। कम्प्यूटर सॉफ्टवेयर वह प्रोग्राम है जो सिस्टम के अनुप्रयोग को निर्धारित करता है।

हार्डवेयर के संबंध में कम्प्यूटर की तीन मुख्य श्रेणियां हैं:

- Mainframe
- Minicomputer
- Micro computer, उदाहरण के लिए पर्सनल कम्प्यूटर (PC)

मॉनिटर (Monitor)

मॉनिटर कम्प्यूटर स्क्रीन है और इसका उपयोग सूचना प्रदर्शित करने के लिए किया जाता है। अच्छे ग्राफिक्स प्रदर्शित करने के लिए CADD के लिए एक अच्छा मॉनिटर बहुत महत्वपूर्ण है। एक रंगीन मॉनिटर आवश्यक है क्योंकि कई सीएडीडी ड्राइंग तकनीकें रंगों पर आधारित होती हैं। मॉनिटर 13" से 30" या उससे अधिक के विभिन्न आकारों में उपलब्ध हैं। आज, औसत मॉनीटर में लाखों रंग प्रदर्शित करने की क्षमता होती है।



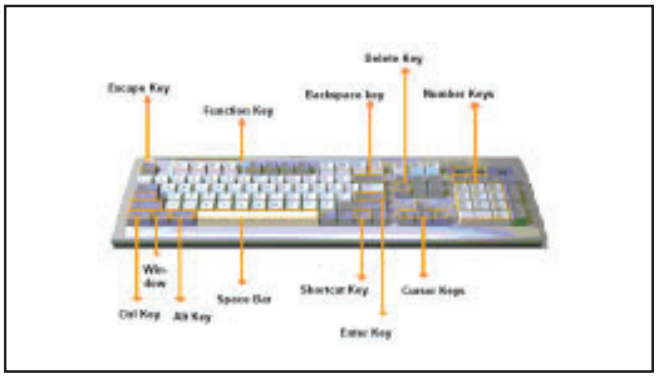
प्रिंटर और प्लॉटर (Printers and Plotters)

CADD आरेखण अच्छी गुणवत्ता वाले प्रिंटर और प्लॉटर का उपयोग करके मुद्रित किए जाते हैं। आरेखण साफ और स्वच्छ हैं और उतने ही सटीक हैं जितने नग्न आंखों से देखे जा सकते हैं। आप 1200-DPI (डॉट्स प्रति इंच) सटीकता पर चित्र प्रिंट कर सकते हैं। इसका मतलब है कि एक इंच लंबी लाइन में 1200 डॉट्स प्रिंट होते हैं! सभी पाठ आयाम और अन्य ग्राफिक्स अत्यधिक सटीक, स्वच्छ और क्रिस्प प्रिंट किए गए हैं। आप बहुत सारी विविधताओं के साथ चित्र प्रिंट कर सकते हैं, उदाहरण के लिए, चित्र को विभिन्न आकारों, रेखा प्रकारों, टेक्स्ट फोंट और रंगों के साथ प्रिंट किया जा सकता है।

कम्प्यूटर उद्योग में विभिन्न प्रकार के प्रिंटर और प्लॉटर उपलब्ध हैं। वे विभिन्न सिद्धांतों और उनकी कीमतों पर बहुत महत्वपूर्ण रूप से काम करते हैं। पेन प्लॉटर, इंक-जेट प्रिंटर, लेजर प्रिंटर और प्लॉटर, इलेक्ट्रोस्टैटिक प्रिंटर आदि कई प्रकार के होते हैं।

की- बोर्ड (Key board)

की- बोर्ड (Key board) - यह एक इनपुट डिवाइस है। जिसमें कम्प्यूटर में जानकारी फीड करने के लिए कुंजियाँ होती हैं।



Type writer key : अक्षरों, संख्याओं और विराम चिह्नों के लिए उपयोग किया जाता है।

Function Keys : F1 से F12 तक का प्रदर्शन सॉफ्टवेयर के इस्तेमाल पर निर्भर करता है।

Cursor control keys : कर्सर को बाएं, दाएं, ऊपर या नीचे ले जाने के लिए

Page up and Down key : पिछले पेज को मूव करने के लिए और टेक्स्ट पेज को मूव करने के लिए।

Home Key: दस्तावेज़ के शीर्ष पर

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

End Key: दस्तावेज़ के अंत के लिए

Num Lock Key: अंक 0-9 इनमें से किसी एक को दबाने पर एक अंक स्क्रीन पर प्रदर्शित हो जाता है।

Caps Lock Key: दबाने पर टाइप लेटर स्माल या कैपिटल में दिखाई देंगे।

Shift Key: ऊपरी प्रतीक प्रकट करने के लिए, यदि इस कुंजी को दबाए रखें।

Ctrl & Alt Key: विशेष क्रियाओं को करने के लिए अक्सर अन्य कुंजियों के साथ संयोजन में उपयोग किया जाता है। Ctrl, Alt 7 Delete कुंजियों को एक साथ दबाने पर, मशीन अपने आप पुनः प्रारंभ हो जाती है

Enter Key: अलर्ट पीसी में जो निर्देश को पूरा करने के लिए दिए गए निर्देश को पूरा करता है

Tab Key: कर्सर को रेखा के साथ प्रीसेट बिंदु पर ले जाएँ और मेनू में एक विकल्प से दूसरे विकल्प पर जाने के लिए भी।

ESC KEY: उस प्रविष्टि या आदेश को रद्द करना या अनदेखा करना जो अभी दर्ज किया गया है।

Delete Key: ब्लिंकिंग कर्सर के दाईं ओर वर्ण को मिटा दें।

Back Space Key: ब्लिंकिंग कर्सर के बाईं ओर के वर्ण को मिटा दें, साथ ही यह कर्सर को पीछे ले जाता है।

डिजिटाइज़र, पक और माउस (Digitizer, Puck and Mouse)

डिजिटाइज़र (एक ग्राफिक टैबलेट के रूप में भी जाना जाता है) और पक डेटा इनपुट डिवाइस हैं जो आमतौर पर CADD सिस्टम में उपयोग किए जाते हैं। ये उपकरण आपको स्क्रीन पर बिंदु स्थान दर्ज करने और मेनू से चयन करने की अनुमति देते हैं। चूंकि पक को डिजिटाइज़र की सतह पर ले जाया जाता है, यह संकेतक (कर्सर) को अपेक्षाकृत स्क्रीन पर ले जाता है। एक बिंदु दर्ज करने के लिए, आपको स्क्रीन पर कर्सर को उपयुक्त स्थिति में रखना होगा और फिर पक पर "एंटर" बटन दबाना होगा।

कैड सॉफ्टवेयर (CADD Software)

एक सीएडीडी कार्यक्रम में सैकड़ों कार्य होते हैं जो आपको विशिष्ट ड्राइंग कार्यों को पूरा करने में सक्षम बनाते हैं। एक कार्य में किसी वस्तु को चित्रित करना, संपादन करना और मौजूदा आरेखण करना, आरेखण का दृश्य प्रदर्शित करना, उसे प्रिंट करना या सहेजना, या कम्प्यूटर के किसी अन्य संचालन को नियंत्रित करना शामिल हो सकता है। फ़ंक्शंस में कई आदेश होते हैं जो आपको यह निर्दिष्ट करने में सक्षम करते हैं कि आप क्या करना चाहते हैं और आप इसे कैसे करना चाहते हैं

कार्यों को मॉड्यूल में व्यवस्थित किया जाता है जो सभी आदेशों तक आसान पहुंच प्रदान करता है। कार्यक्रम को ड्रा, एडिट, डेटा आउटपुट, फंक्शन कंट्रोल, डेटा स्टोरेज और मैनेजमेंट जैसे मॉड्यूल में विभाजित किया गया है। एक प्रोग्राम में कई विशेष कार्य भी हो सकते हैं जैसे परतें, डेटाबेस और 3D आइए CADD मॉड्यूल पर एक नज़र डालें:

- चित्र बनाना
- संपादन करना
- डेटा आउटपुट
- सिस्टम नियंत्रण
- डाटा संग्रहण और प्रबंधन
- विशेष सुविधाएँ

चित्र बनाना (Draw)

ड्रा मॉड्यूल CADD के सभी ड्राइंग कार्यों तक पहुंच प्रदान करता है जब भी आपको कुछ आकर्षित करने की आवश्यकता होती है तो कार्यों के इस समूह का उपयोग किया जाता है। ड्रा मॉड्यूल आपको रेखाएँ, चाप, वृत्त, दीर्घवृत्त, पाठ, आयाम, प्रतीक, सीमाएँ और कई अन्य ड्राइंग घटक बनाने में सक्षम बनाता है।

ड्रा CADD का सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला मॉड्यूल है क्योंकि सभी ड्राइंग कार्य इसके उपयोग से पूरे किए जाते हैं।

संपादन करना (Edit)

संपादन मॉड्यूल आपको मौजूदा ड्राइंग तत्वों को बदलने और उन्हें कई तरीकों से बदलने देता है। आप आरेखण घटकों को स्थानांतरित, कॉपी या मिटा सकते हैं। आप आरेखों के आकार को बढ़ा या घटा सकते हैं या ड्राइंग घटकों के रंग और रेखा प्रकार को बदल सकते हैं। आप पाठ और आयामों का आकार और शैली भी बदल सकते हैं, साथ ही माप की विभिन्न इकाइयों को दिखाने के लिए आयाम संपादित कर सकते हैं। CADD के साथ बनाए गए सभी ड्राइंग तत्वों की उपस्थिति को बदलने के लिए एक अच्छा CADD प्रोग्राम तैयार किया गया है।

संपादन कार्य सुविधाजनक ड्राइंग-सहायता उपकरण के रूप में भी कार्य करता है। वे आपको लाइनों के लापता कोनों में शामिल होने, एक रेखा के साथ ड्राइंग घटकों को ट्रिम करने, उन्हें एक नए आकार में फिट करने के लिए फैलाने आदि में सक्षम बनाते हैं। संपादन क्षमताओं की सूची लंबी होती जाती है। संपादन कार्य CADD को एक गतिशील ड्राइंग टूल बनाते हैं।

डेटा आउटपुट (Data Output)

डेटा आउटपुट मॉड्यूल आपको स्क्रीन पर चित्र प्रदर्शित करने और फिर उन्हें कागज पर प्रिंट करने में सक्षम बनाता है। कार्यों के दो अलग-अलग सेट हैं जो इसे पूरा करने में सहायता करते हैं:

- **देखें - कार्य प्रदर्शित करें**
- **प्रिंट/प्लॉट फ़ंक्शंस**

व्यू-डिस्प्ले फ़ंक्शन आपको स्क्रीन पर ड्राइंग के विभिन्न दृश्य प्रदर्शित करने की अनुमति देता है। इन कार्यों का उपयोग अक्सर किया जाता है, क्योंकि

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हर बार जब आपको कुछ आकर्षित करने या कुछ संपादित करने की आवश्यकता होती है, तो आपको चित्र के उस हिस्से पर ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता होती है। व्यू-डिस्प्ले फ़ंक्शंस की सहायता से, आप ड्राइंग के एक विशिष्ट भाग पर ज़ूम इन कर सकते हैं।

प्रिंट और प्लॉट फ़ंक्शंस आपको प्रिंटर या प्लॉटर का उपयोग करके चित्र प्रिंट करने की अनुमति देते हैं। आप प्रिंटिंग और प्लॉटिंग के कई पहलुओं को नियंत्रित कर सकते हैं। आप उपयुक्त स्केल फ़ैक्टर को लागू करके एक ही ड्राइंग को विभिन्न आकारों में प्रिंट कर सकते हैं। आप विशिष्ट रंगों, पेन की मोटाई और रेखा प्रकारों के साथ चित्र बना सकते हैं।

डाटा संग्रहण और प्रबंधन (Data storage and Management)

डेटा संग्रहण और प्रबंधन मॉड्यूल आपको आरेखण डेटा को संग्रहीत और प्रबंधित करने की अनुमति देता है। इस मॉड्यूल में कार्यों के उपयोग के माध्यम से, आप चित्रों को हार्ड डिस्क पर फ़ाइलों के रूप में संग्रहीत कर सकते हैं। आप फ़ाइलों को निर्देशिकाओं और उप निर्देशिकाओं में प्रबंधित कर सकते हैं, और आवश्यकतानुसार उन्हें स्थानांतरित, कॉपी या हटा सकते हैं।

CADD डेटा प्रबंधन फ़ंक्शन आपको अन्य CADD प्रोग्राम द्वारा बनाए गए रेखाचित्रों का अनुवाद करने देता है। ये फ़ंक्शन ड्राइंग डेटा को एक सामान्य प्रारूप में परिवर्तित करते हैं जिसे किसी भी CADD प्रोग्राम द्वारा पढ़ा जा सकता है। डेटा एक्सचेंज फॉर्मेट (DXF) CADD प्रोग्राम द्वारा उपयोग किए जाने वाले सामान्य डेटा ट्रांसलेशन फॉर्मेट में से एक है। कई डेटा विनिमय प्रारूप उपलब्ध हैं।

सिस्टम नियंत्रण (System Control)

सिस्टम कंट्रोल मॉड्यूल (सिस्टम डिफॉल्ट्स के रूप में भी जाना जाता है) आपको यह नियंत्रित करने की अनुमति देता है कि CADD कैसे काम करता है। CADD प्रोग्राम आर्किटेक्ट्स, डिजाइनरों, इंजीनियरों और सर्वेक्षकों सहित पेशेवरों की एक विस्तृत श्रृंखला के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। सिस्टम नियंत्रण कार्यों की सहायता से, आप अपनी आवश्यकताओं के अनुरूप CADD के कार्य वातावरण को सेट कर सकते हैं।

उदाहरण : आप उन इकाइयों के प्रकार को निर्धारित कर सकते हैं जिनका आप उपयोग कर रहे हैं, इकाइयों की सटीकता, आयामों और पाठ के लिए एक शैली, रंग, परतें, रेखाचित्र में रेखा प्रकार आदि। इसके अतिरिक्त, आप स्क्रीन मेनू, रंगों के प्रदर्शन को अनुकूलित कर सकते हैं। स्क्रीन पर, स्क्रीन का रिज़ॉल्यूशन, आकार, कर्सर की गति आदि।

आप यह भी निर्दिष्ट कर सकते हैं कि चयनित डिफॉल्ट्स को एकल आरेखण पर, किसी विशिष्ट परियोजना पर, या किसी विशिष्ट श्रेणी में सभी परियोजनाओं पर लागू होना चाहिए या नहीं। डिफ़ॉल्ट को अस्थायी या स्थायी आधार पर सेट किया जा सकता है।

विशेष सुविधाएँ (Special Features)

CADD प्रोग्राम आमतौर पर कई विशेष सुविधाएँ प्रदान करते हैं जो CADD के साथ काम करना आसान बनाती हैं और आपको कई ड्राइंग कार्यों को स्वचालित करने की अनुमति देती हैं। उदाहरण के लिए, आप आरेखण में परतें बना सकते हैं जो आपको आरेखण घटकों को अलग करने की अनुमति देती हैं। आप स्प्रेडशीट और डेटाबेस विकसित कर सकते हैं जिनका उपयोग कई प्रकार की प्रोजेक्ट रिपोर्ट बनाने के लिए किया जा सकता है। आप 3D फ़ंक्शंस की सहायता से त्रि-आयामी (3D) आरेखण बना सकते हैं, जैसे कि आइसोमेट्रिक्स और परिप्रेक्ष्य। आप मैक्रोज़ की सहायता से कई अन्य स्वचालित कार्य भी कर सकते हैं।

एक CADD प्रोग्राम में कितनी विशेष विशेषताएं हैं या वे एक प्रोग्राम से दूसरे प्रोग्राम में कितने विस्तृत हैं। कुछ विक्रेता विशिष्ट सुविधाओं को अलग पैकेज के रूप में बेचते हैं, जबकि अन्य उन्हें एक ही पैकेज में शामिल करते हैं। यह सब इस बात पर निर्भर करता है कि कोई प्रोग्राम कैसे लिखा जाता है, वह कितना बड़ा या छोटा है और उसे कैसे बेचा जाता है।

CADD यूजर इंटरफेस (CADD User Interface)

CADD उपयोगकर्ता इंटरफ़ेस पर्यावरण और उपकरण प्रदान करता है जो आपको और कम्प्यूटर को संचार करने की अनुमति देता है। प्रत्येक CADD प्रोग्राम एक ऐसा वातावरण स्थापित करता है जो इसके उद्देश्य के लिए सबसे उपयुक्त हो। लक्ष्य CADD के साथ कार्य को कुशल बनाना है। अधिकांश प्रोग्राम उपयोगकर्ता के साथ संचार करने के लिए ग्राफ़िक यूज़र इंटरफ़ेस (GUI) का उपयोग करते हैं। जीयूआई त्वरित डेटा प्रविष्टि के लिए दृश्य सहायता प्रदान करता है। आपको कार्यों का चयन करने, पाठ्य या गणितीय डेटा दर्ज करने, ड्राइंग विंडो में बिंदुओं का पता लगाने, ड्राइंग विंडो में वस्तुओं का चयन करने आदि के लिए उपकरण दिए गए हैं।

कम्प्यूटर एडेड ड्राफ्टिंग और डिजाइन (Computer Aided drafting and designs)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अंत में, आप यह जान सकेंगे

- **CAD को परिभाषित करें**
- **CAD, 2015 के लिए सिस्टम की आवश्यकता को सूचीबद्ध करें**
- **CAD 2015 को शुरू करने की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction) - कम्प्यूटर एडेड डिज़ाइन एक डिज़ाइनर के विचारों को कम्प्यूटर में गणितीय और ग्राफ़िकल मॉडल के रूप में प्रदर्शित किया जा सकता है। इसके अलावा, इसमें विश्लेषण विकसित करने या इंजीनियरिंग डिजाइन को संशोधित करने के लिए कम्प्यूटर का उपयोग शामिल है। डिजाइन प्रक्रिया एक पुनरावृत्ति प्रक्रिया है जिसमें निम्नलिखित चार चरण शामिल हैं।

i ज्यामितीय मॉडलिंग

ii इंजीनियरिंग विश्लेषण

iii डिज़ाइन की समीक्षा और मूल्यांकन

iv स्वचालित आलेखन

परिभाषा (Definition): Auto CAD अमेरिका की एक प्रमुख कंपनी Autodesk का सबसे लोकप्रिय कम्प्यूटर एडेड डिज़ाइन और ड्राफ्टिंग सॉफ़्टवेयर है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

AutoCAD 2015 के लिए सिस्टम की आवश्यकताएं

Operating System	Microsoft windows 8/8.1 Microsoft windows 8/8.1 pro Microsoft windows 8/8.1 Enterprise Microsoft windows 7 Enterprise Microsoft windows 7 Ultimate Microsoft windows 7 Professional Microsoft windows 7 Home Premium
CPU	Type: For 32-bit AutoCAD 2015: 32-bit Intel Pentium 4 or AMD Athlon Dual Core, 3.0 GHz or higher with SSE2 technology For 64 -bit AutoCAD 2015: AMD Athlon 64 with SSE2 technology AMD Opteron with SSE2 technology Intel Xeon with Intel EM64T support with SSE2 technology Intel Pentium 4 with Intel EM64T support with SSE2 technology
Network	Development via Deployment Wizard. The license server and all workstations that will run application dependent on network licensing must run TCP/IP protocol. Either Microsoft or Novell TCP/IP protocol stacks are acceptable. Primary login on workstations may be Netware or Windows. In Addition to operating systems supported for the application, the license server will run on the windows Server 2012, windows Server 2012 R2, Win dows Server 2008, Windows 2008 R2 Server editions. Citrix XenApp 6.5 FP1, Citrix Xen Desktop 5.6

AutoCAD 2015 की सिस्टम की आवश्यकताएं	
Memory	2GB (8 GB recommended)
Display Resolution	1024x768 (1600x1050 or higher recommended) with True Colour
Display Card	Windows display adapter capable of 1024x768 with True Colour capabilities. DirectX 9 or DirectX 11 compliant card recommended but not required.
Disk space	Installation 6.0 GB
Pointing Device	Ms-Mouse compliant device
Digitizer	WINTAB support
Plotter/Printer	Same as AutoCAD 2013-2014 - System printer and HDI support
Media (DVD)	Download and installation from DVD
Browser	Windows internet Explorer 9.0 (or later)
Side-by-side Install	Supported
Tool Clips Media Player	Adobe Flash Player v10 or up
NET Framework	.NET Framework Version 4.5

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बड़े डेटासेट, पॉइंट क्लाउड, और 3D मॉडलिंग के लिए अतिरिक्त आवश्यकताएं

CPU Type	Intel Pentium 4 processor or AMD Athlon, 3.0 GHz or higher with SSE2 tech nology; Intel or AMD Dual Core processor, 2.0 GHz or higher(minimum).

CAD के अनुप्रयोग (Applications of CAD)

CAD का उपयोग नीचे सूचीबद्ध विभिन्न क्षेत्रों में किया जाता है

1 आर्किटेक्चरल ड्राइंग तैयार करना
2 इंटीरियर डिजाइन और मॉडलिंग
3 टूल और फिक्स्चर डिज़ाइन
4 उत्पादन की योजना और नियंत्रण
5 असेंबली लिस्ट और सामग्री का बिल तैयार करना
6 कम्प्यूटर एडेड निरीक्षण
7 CNC मशीनों के लिए प्रोग्राम तैयार करना
8 सर्किट लेआउट और पैनल डिज़ाइन
9 मैपिंग, बिल्डिंग ड्राइंग
10 संचार नेटवर्क
11 पाइपिंग और उपकरण डिजाइन
12 मोटर वाहन उद्योग और
13 कम्प्यूटर एडेड विनिर्माण

CAD पैकेज

मैनुअल और मशीन ड्राफ्टिंग के बीच अंतर

ट्रेडीशनल ड्राफ्टिंग	कम्प्यूटर एडेड डिजाइन
1 पारंपरिक आलेखन बोर्ड और सामान्य कौशल का उपयोग करता है।	1 डिजाइन के लिए एक बड़े डिजिटाइज़र और प्लॉटर टूल का उपयोग करता है
2 डिजाइन को पुन: प्रस्तुत नहीं किया जा सकता क्योंकि भंडारण का कोई साधन नहीं है।	2 डिज़ाइन को कम्प्यूटर मेमोरी में संग्रहीत किया जा सकता है और किसी भी समय प्राप्त किया जा सकता है।
3 शुद्धता और डिजाइन संगत नहीं हैं।	3 सीधी रेखाएँ, चौरसाई वक्र और उचित कोणों पर रेखाएँ जैसे डिज़ाइन किए जा सकते हैं।
4 टेक्स्ट फ़ॉर्मेटिंग सुविधा की अनुमति नहीं है।	4 Allowed
5 क्रॉस हैचिंग मैन्युअल रूप से की जाती है।	5 स्वचालित क्रॉस हेचिंग डिजाइन की अनुमति है
6 खोखला खंड मैन्युअल रूप से और गलत तरीके से किया जाता है।	6 स्वचालित खोखला खंड किया जाता है और सटीक होता है।
7 विभिन्न आयामों में नहीं देख सकते	7 उपयोगकर्ता के अनुसार आयामों को बदला जा सकता है।
8 छवियों की स्वीपिंग असंभव है	8 स्वचालित रूप से किया गया
9 छवि और डिज़ाइन को विभिन्न कोणों से नहीं देखा जा सकता है	9 विभिन्न कोणों और आयामों में देखा जा सकता है
10 एप्लिकेशन डिजाइन अधिक समय लेते हैं और निर्माण में बाधा डालते हैं	10 एप्लिकेशन डिज़ाइन तेज़ और अनुकूल रूप से उत्पादन करते हैं

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ट्रेडीशनल ड्राफ्टिंग	ऑटो CAD ड्राफ़्टिंग
1 स्केल (Scale) सभी ड्राइंग के लिए हम अलग-अलग स्केल चुनना चाहते हैं जैसे फुल साइज स्केल (जैसे 1:1), रिड्यूस्ड स्केल (जैसे 1:100) या बड़ा स्केल (जैसे 100:1)	स्केलिंग जरूरी नहीं है। वास्तविक आकार में सभी आयाम दर्ज करें (1=1)
2 पेपर साइज (Paper size) पहले ड्राइंग के आकार यानी A1, A2, A3, A4 आदि के अनुसार एक ड्राइंग शीट का चयन करें।	किसी भी साइज के पेपर में ड्राइंग पूरी करने के बाद हम प्रिंट आउट ले सकते हैं
3 यूनिट (Unit) मीटर, सेंटीमीटर, मिलीमीटर, फीट, इंच आदि में से किसी एक इकाई का चयन करें। प्रत्येक के महत्व के अनुसार रेखांकन किया जाता है।	हम केवल कमांड UNITS का उपयोग करके यूनिट सेट कर सकते हैं, यूनिट डायलॉग बॉक्स से उपयुक्त यूनिट का चयन करें।
4 आरेखण उपकरण (Drawing instruments) इसके लिए टी-स्क्वायर, सेट स्क्वायर, पेन, पेंसिल, इरेज़र, प्रोट्रैक्टर आदि कई उपकरणों की आवश्यकता होती है।	यूजर इंटरफेस कई टूल प्रदान करता है जो ड्राइंग प्रक्रिया को और अधिक आसानी से बनाता है
5 ड्रॉइंग बोर्ड (Drawing board) सटीक ड्राइंग कार्य के लिए एक अच्छी गुणवत्ता वाला ड्राइंग बोर्ड आवश्यक है	इसकी आवश्यकता नहीं है।
6 ड्राइंग प्रक्रिया (Drawing process) ड्राइंग में बदलाव करना बहुत मुश्किल है और इसमें काफी समय लगता है।	विभिन्न प्रकार के चित्रों को बनाना तथा उनमें परिवर्तन करना बहुत आसान है।

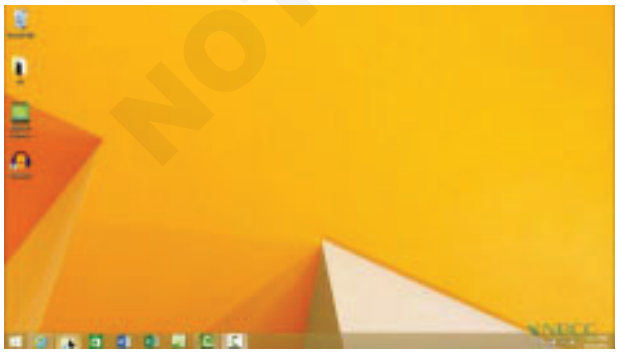
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऑटो कैड का इंस्टालेशन (Installation Auto CAD)

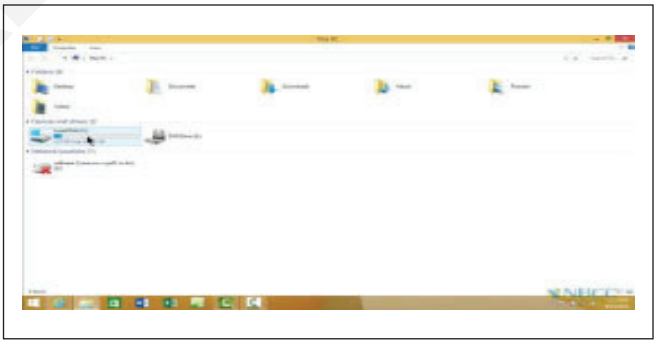
1 ROM की प्रक्रिया करने के लिए कम्प्यूटर को चालू करें और कुछ मिनट प्रतीक्षा करें। अब हम मॉनिटर स्क्रीन को दिखाए गए चित्र के रूप में देखते हैं।

सीडी-ROM ड्राइव में ऑटो CAD सीडी डालें; माई कम्प्यूटर आइकन पर डबल क्लिक करें फिर फॉलो के रूप में प्रदर्शित करें।

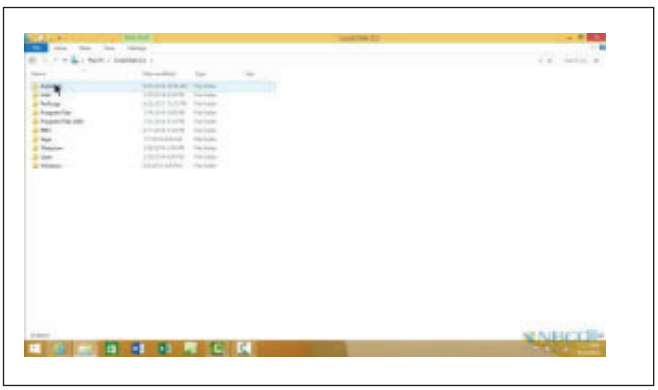
फ़ाइल एक्सप्लोरर खोलें



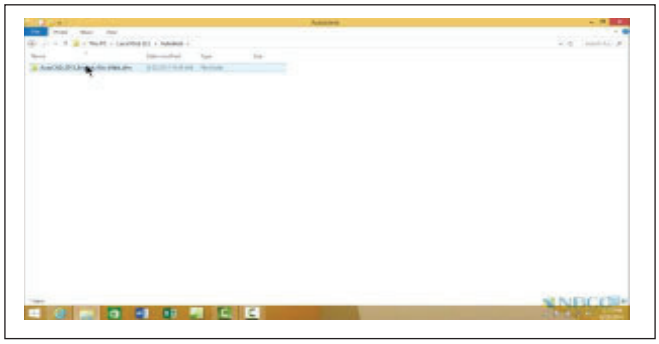
लोकल डिस्क (सी) खोलें



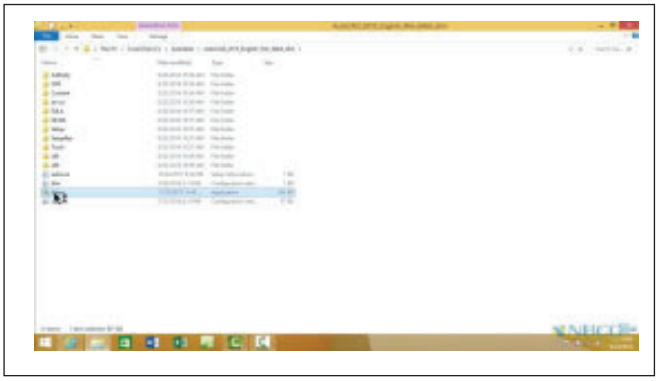
ऑटोडेस्क खोलें



ऑटोकैड 2015 खोलें



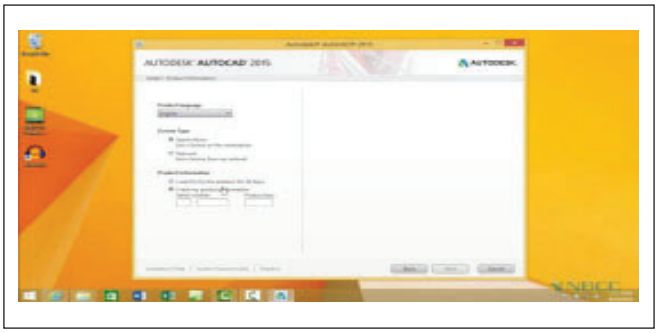
रन सेटअप



सेटअप क्लिक होते ही इंस्टॉलर प्रारंभ हो जाएगा। कृपया इंस्टॉल पर क्लिक करें

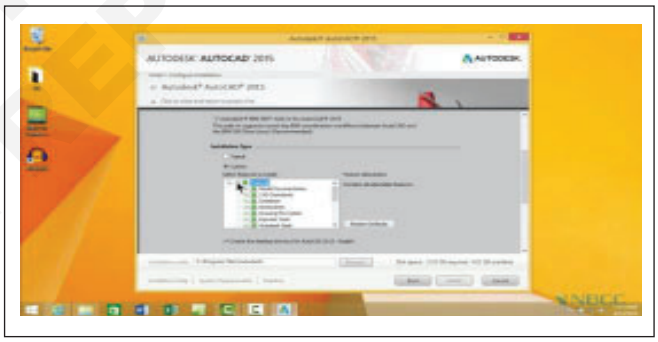
देश को भारत में बदलें, और लाइसेंस की शर्तों को स्वीकार करें, अब आगे क्लिक करें।.

अपनी भाषा वरीयता, स्टैंड अलोन लाइसेंस, और इनपुट और उत्पाद कुंजी का चयन करें जिसे आपने सॉफ़्टवेयर डाउनलोड करते समय नोट किया था। अब नेक्स्ट पर क्लिक करें।

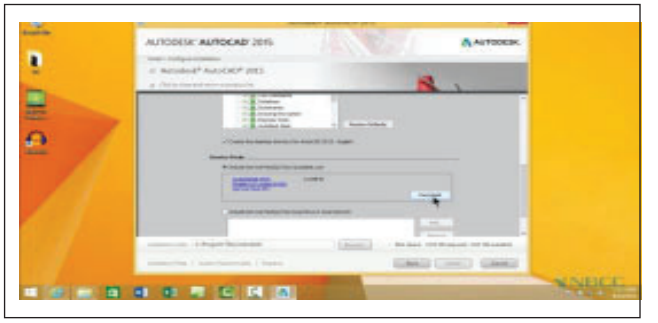


विकल्पों को खोलने और कॉन्फ़िगर करने के लिए Autodesk AutoCad 2015 पर क्लिक करें।

स्थापना प्रकार के तहत कस्टम का चयन करें, फिर सुनिश्चित करें कि आप सुविधा के आगे एक हरा चेक मार्क लगाते हैं। यह सुनिश्चित करेगा कि सभी घटक स्थापित हो जाएं।



थोड़ा और नीचे स्क्रॉल करें और आपको सर्विस पैक शामिल करने का विकल्प दिखाई देगा। सर्विस पैक शामिल करें पर क्लिक करें और फिर डाउनलोड बटन पर क्लिक करें। सर्विस पैक के डाउनलोड होने तक प्रतीक्षा करें। ध्यान दें कि इस चरण के लिए इंटरनेट कनेक्शन की आवश्यकता होती है।

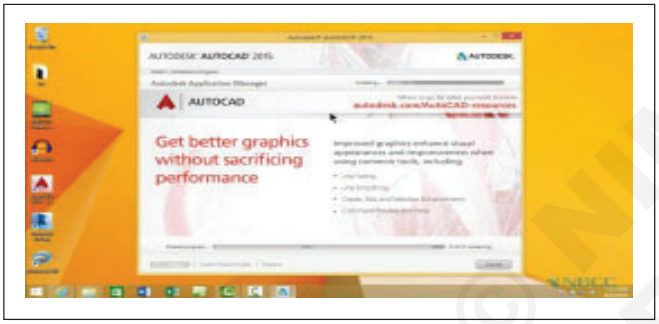


शीर्ष पर वापस जाएं और "क्लिक टू क्लोज एंड रिटर्न टू प्रोडक्ट लिस्ट" बैनर पर क्लिक करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

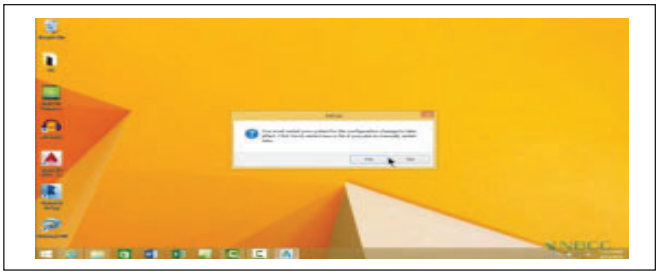
अब इंस्टॉल पर क्लिक करें

इंस्टॉल में कुछ समय लगेगा। कृपया धैर्य रखें।



इंस्टॉल पूरा होने के बाद आपको यह संदेश देखना चाहिए। स्थापना पूर्ण करने के लिए समाप्त दबाएं।

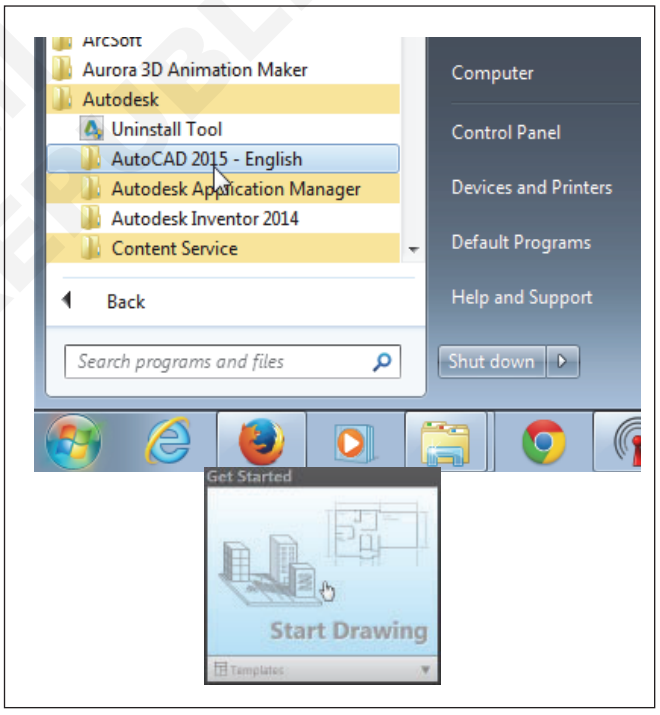
इंस्टॉल समाप्त होने के बाद आपका सिस्टम रीबूट करने के लिए कह सकता है। अपने सिस्टम को रिबूट करने के लिए हाँ क्लिक करें। आपने अब ऑटोकैड 2015 को सफलतापूर्वक स्थापित कर लिया है।



इंस्टॉल समाप्त होने के बाद आपका सिस्टम रीबूट करने के लिए कह सकता है। अपने सिस्टम को रिबूट करने के लिए हाँ क्लिक करें। आपने अब ऑटोकैड 2015 को सफलतापूर्वक स्थापित कर लिया है।

अंत में कम्प्यूटर को रीस्टार्ट करें।

1 प्रोग्राम मेनू पर ऑटोकैड 2015 विकल्प चुनें या डेस्कटॉप पर ऑटोकैड 2015 आइकन चुनें। नई ड्राइंग शुरू करने के लिए ड्रॉइंग शुरू करें पर क्लिक करें।

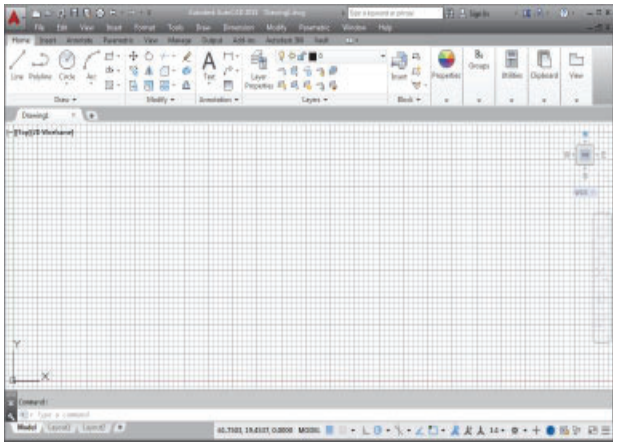


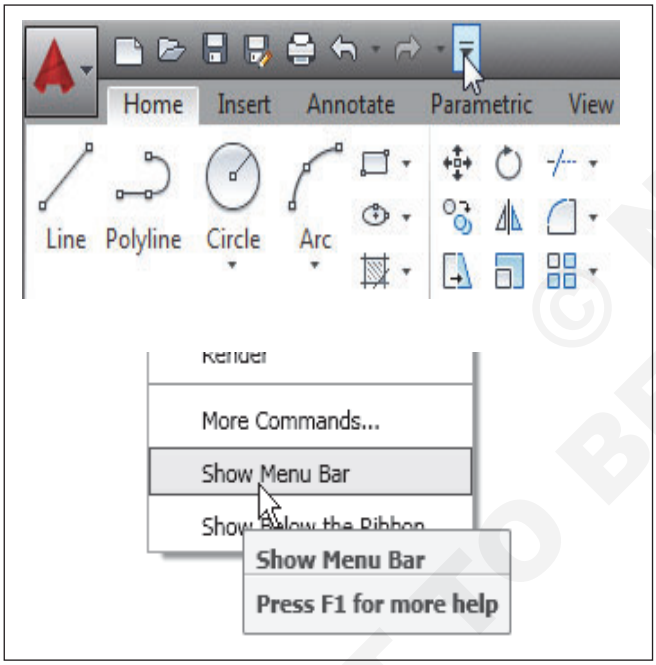
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ग्राफिकल यूज़र इंटरफ़ेस (Graphical user interface) (GUI)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अंत में, आप यह जान सकेंगे

- **Auto CAD के ग्राफिकल इंटरफ़ेस का वर्णन करें**
- **की- बोर्ड फंक्शन कीज़ की व्याख्या करें।**



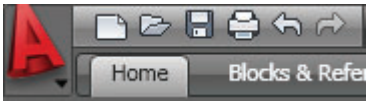


क्विक एक्सेस टूलबार (Quick Access Toolbar)

1 QNEW, OPEN, SAVE, PLOT, और UNDO/REDO आदेशों तक त्वरित पहुंच के लिए निम्न में से किसी एक आइकन पर क्लिक करें।

क्विक टूलबार पर राइट-क्लिक करें और क्विक एक्सेस टूलबार को कस्टमाइज़ करें पर क्लिक करें। उपयोगकर्ता इंटरफ़ेस अनुकूलित करें संवाद खुलता है और उपलब्ध आदेशों की सूची प्रदर्शित करता है।

कस्टमाइज यूजर इंटरफेस डायलॉग बॉक्स में कमांड लिस्ट पेन से आप जो कमांड जोड़ना चाहते हैं उसे क्विक एक्सेस टूलबार में ड्रैग करें।



क्विक एक्सेस बार में डाउन एरो पर क्लिक करके और ऑटोकैड मेन्यूबार प्रदर्शित करने के लिए शो मेन्यू बार का चयन कर सकते हैं। मेन्यूबार सभी ऑटोकैड कमांड तक पहुंच प्रदान करता है।

सूचना केंद्र (Info Center)

विभिन्न प्रकार के सूचना स्रोतों को त्वरित रूप से खोजें, उत्पाद अपडेट और घोषणाओं तक पहुंचें, और सूचना केंद्र के साथ विषयों को सहेजें।

रिबन (Ribbon)

रिबन उन संचालनों के लिए एकल, कॉम्पैक्ट प्लेसमेंट प्रदान करता है जो वर्तमान कार्यक्षेत्र के लिए प्रासंगिक हैं। यह एप्लिकेशन विंडो में अव्यवस्था को कम करते हुए, कई टूलबार प्रदर्शित करने की आवश्यकता को समाप्त करता है। रिबन एकल कॉम्पैक्ट इंटरफ़ेस का उपयोग करके कार्य के लिए उपलब्ध क्षेत्र को अधिकतम करता है।

रिबन को क्षैतिज, लंबवत या फ़्लोटिंग पैलेट के रूप में प्रदर्शित किया जा सकता है। जब आप कोई आरेखण बनाते या खोलते हैं तो डिफ़ॉल्ट रूप से आरेखण विंडो के शीर्ष पर क्षैतिज रिबन प्रदर्शित होता है।

आप रिबन पर प्रदर्शित करने के लिए अपने खुद के पैनल बना सकते हैं; आप मौजूदा रिबन पैनल पर आदेशों और नियंत्रणों को भी संशोधित कर सकते हैं।

मेन्यू और रंग

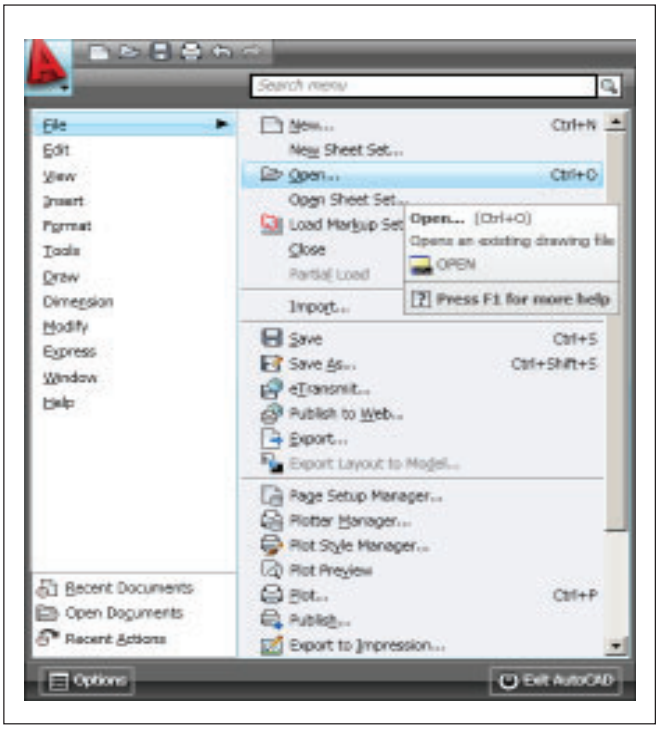
मेन्यू ब्राउजर

1 आरेखण क्षेत्र के ऊपरी बाएँ कोने में A आइकन पर क्लिक करें।

2 वांछित पुलडाउन मेनू पर क्लिक करें।

3 पुलडाउन से निष्पादित किए जाने वाले कमांड पर क्लिक करें

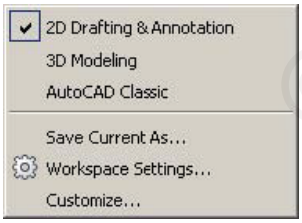
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



वर्कस्पेसेस (Workspaces)

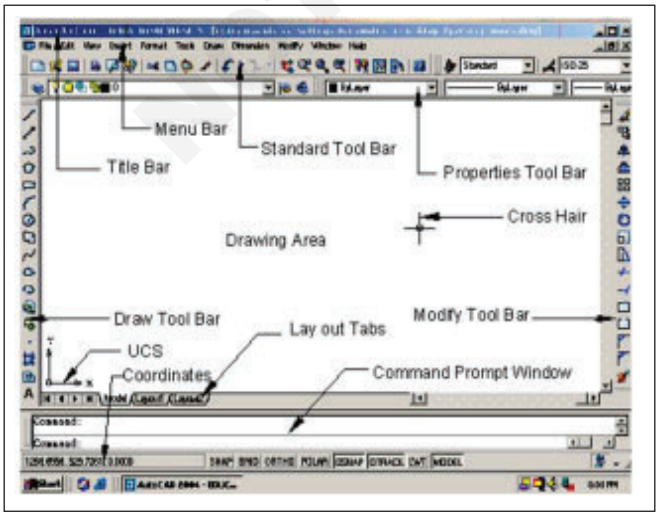
आप मेनू ब्राउज़र से वर्कस्पेसेस के बीच स्विच कर सकते हैं।

1 स्क्रीन के निचले बाएँ कोने में Workspace switching आइकन पर क्लिक करें।



2 निम्न Workspace विकल्पों में से किसी एक पर क्लिक करें।

AutoCAD classic workspace



टाइटल बार (Title bar) : यह ड्राइंग का नाम दिखाता है जो वर्तमान में उपयोग किया जाता है।

मेन्यू बार (Menu bar) : यह मेन्यू बार ऑटोकैड के लिए सामान्य नियंत्रणों और सेटिंग तक तेजी से पहुंचने में हमारी मदद करता है। इस मेन्यू बार में मुख्य कमांड और फंक्शन उपलब्ध हैं, इसमें निम्नलिखित सुविधाएं हैं।

1 यह एक कमांड देता है जिसके लिए की बोर्ड या ड्राइंग इनपुट की आवश्यकता होती है

2 यह इस मेनू में कैस्केडिंग मेनू कहे जाने वाले > प्रतीक के साथ अतिरिक्त मेनू विकल्प प्रदर्शित करता है।

3 यह एक डायलॉग बॉक्स प्रदर्शित करता है जिसमें सेटिंग्स होती हैं जिनमें बदलते विकल्प होते हैं।

स्टैंडर्ड टूल बार (Standard tool bar) : इस टूल बार में कमांड्स के मानक कार्य होते हैं जिनका उपयोग सूचना और संशोधन प्राप्त करने के लिए किया जाता है।

प्रॉपर्टी टूल बार (Properties tool bar) : इस टूल बार में इकाई के गुण होते हैं जैसे कि रेखा की मोटाई, रंग, परत का प्रकार आदि। हम इस टूल बार का उपयोग करके इकाई के गुणों को बदल सकते हैं।

टूल बार ड्रा करें (Draw tool bar) : इस टूल बार में ड्राइंग कमांड्स का समूह होता है जैसे लाइन, आर्क, सर्कल इत्यादि

टूल बार संशोधित करें (Modify tool bar) : इस टूल बार का उपयोग इकाइयों में संशोधन करने के लिए किया जाता है जैसे इरेज, ट्रिम करना आदि।

एरिया ड्रॉ (Draw area) : यह चित्र बनाने के लिए एक काला स्थान है। इस क्षेत्र को ग्रिड के रूप में बनाया गया है, हम लिमिट कमांड का उपयोग करके क्षेत्र को बढ़ा या घटा सकते हैं

UCS: UCS (User Coordinate system) इस बात का संकेत है कि ड्राइंग किस प्लेन के लिए बनाई गई है। हम ड्राइंग को व्यूज में ड्रॉ करने के लिए अपनी इच्छा के अनुसार किसी भी प्लेन को बदल सकते हैं।

कमांड प्रॉम्प्ट विंडो (Command prompt window) : इस विंडो का प्रयोग की बोर्ड में टाइप करके कमांड देने के लिए किया जाता है।

क्रॉस हेयर (Cross hair) : यह पॉइंटर है जिसका उपयोग ड्रा करने, चयन करने और पता लगाने के लिए किया जाता है।

लेआउट टैब (Layout tabs) : इन टैब्स का उपयोग ड्राइंग के विशेष ले आउट को चुनने के लिए किया जाता है।

फंक्शन टैब (Function tabs) : कमांड प्रॉम्प्ट के नीचे विंडो ड्रॉइंग फंक्शन टैब उपलब्ध हैं। ये टैब हमें ग्रिड, ऑर्थो, ओ स्नैप आदि की स्थिति दिखाते हैं। कार्यात्मक कुंजियों का उपयोग ड्राइंग के प्रभावी कार्य के लिए किया जाता है

कीबोर्ड फ़ंक्शन कुंजी (Key board Function Keys)

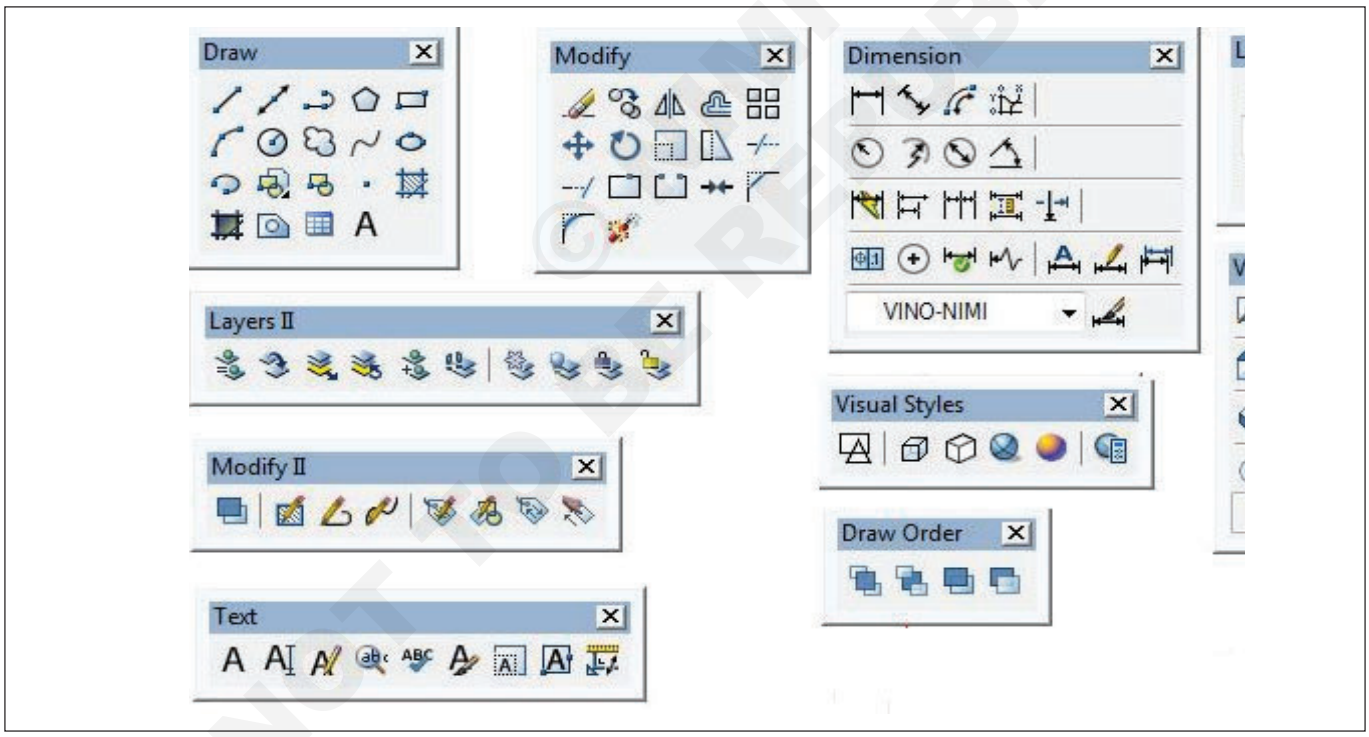
कीबोर्ड में कुछ फंक्शन कुंजियाँ होती हैं जो कुछ कमांड्स को त्वरित रूप से एक्सेस करती हैं।

आप कुछ मोड्स को जल्दी से टॉगल करने और कुछ कमांड्स को इनवॉइस करने के लिए FUNCTION KEYS (Ctrl + Key) कॉम्बिनेशन को दबाकर ग्रुप सिलेक्शन को जल्दी से डिसेबल कर सकते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऑटो कैड में उपयोग की जाने वाली फंक्शन कुंजियाँ

की- स्ट्रोक्स	निर्धारित कार्य
Ctrl+Z	Undo
Ctrl+C	Copy Clip
Ctrl+E	Osoplane Top/Right /Left
Ctrl+G	Grid On/Off
Ctrl+L	Ortho On/Off
Ctrl+O	OPEN command
Ctrl+S	QSAVE command
Ctrl+U	Polar Tracking ON/Off
Ctrl+W	Object Snap Tracking ON/Off
Ctrl+Y	Redo
Ctrl+2	ADCENTER command
Ctrl+F6	Switch between open drawings
Ctrl+B	Snap On/Off
Ctrl+D	Coordinate Display ON/Off
Ctrl+F	Osnap Setting Dialog box
box	$\angle A = \angle C = \angle D$
Ctrl+K	HYPERLINK command
Ctrl+N	NEW command
Ctrl+P	PRINT command
Ctrl+T	Tablet On /Off
Ctrl+V	Paste
Ctrl+X	Delete
Ctrl+1	Object Properties window On/Off
Ctrl+6	DBCONNECT command
Ctrl + Tab	Switch between open Drawings.?



इन Ctrl + कुंजी संयोजन की कार्यक्षमता विकल्प संवाद बॉक्स पर उपयोगकर्ता प्राथमिकताएं टैब पर की गई सेटिंग्स पर निर्भर करती है।

उदाहरण (Example):

यानि की Ctrl+C COPYCLIP कमांड के लिए काम करता है, अगर चेक बॉक्स क्लियर है तो CANCEL कमांड के लिए Ctrl+C काम करता है।

टेक्स्ट एडिट कीज (Text edit keys)

निम्नलिखित त्वरक कुंजियाँ, जो मल्टीलेन पाठ संपादक, संवाद बॉक्स में प्रभावी हैं।

की- स्ट्रोक्स	निर्धारित कार्य
Ctrl+A	Select all text in the Multiline Text Editor
Ctrl+B	Applies or removes bold format for selected text
Ctrl+C	Copies selected text to the Clip board
Ctrl+1	Applies or removes italic format for selected text

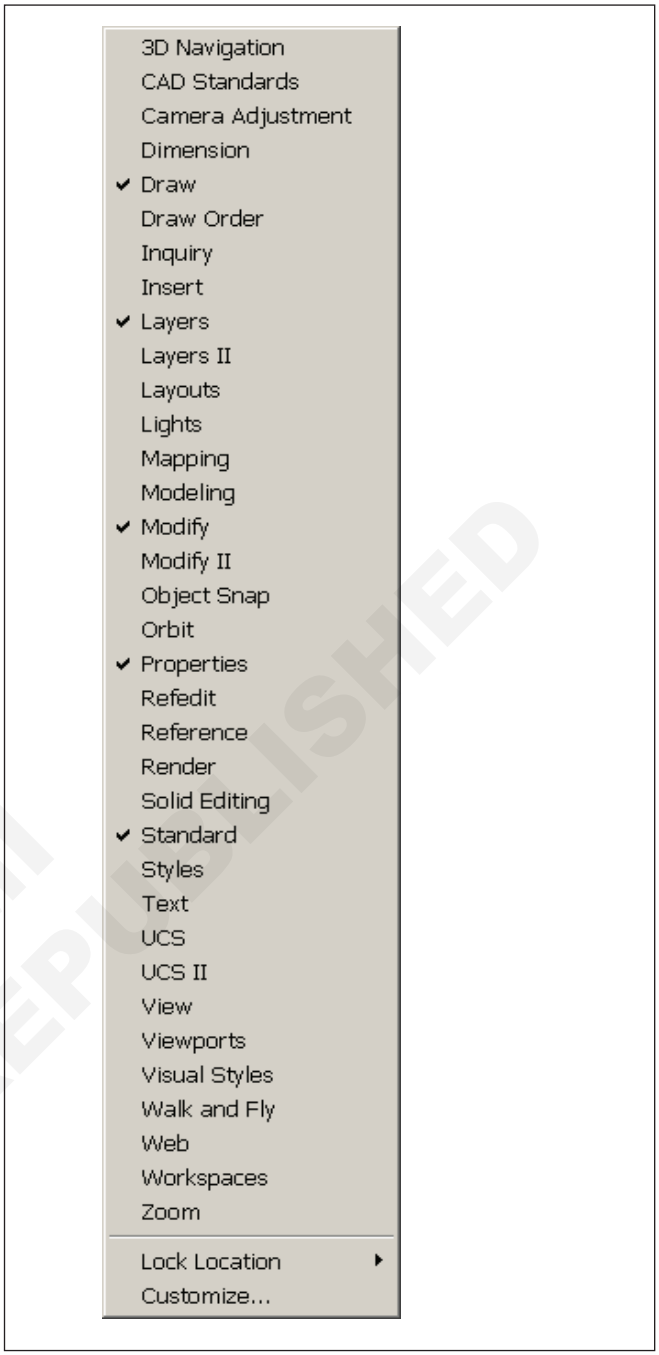
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Ctrl+Shift+L	Converts selected text to lower case
Ctrl+Shift+U	Converts selected text to upper case
Ctrl+U	Applies or removes underline format for selected text
Ctrl+V	Pastes Clipboard contents to cursor location
Ctrl+X	Cuts selected text to the Clipboard
Ctrl+SPACE	Removes character formatting in selected text.

Loading Toolbars

किसी भी टूलबार में आइकन पर राइट-क्लिक करना

यह सभी उपलब्ध टूलबारों की एक सूची दिखाएगा।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

AutoCAD पर अभ्यास करें (Practice on AutoCAD)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अंत में, आप यह जान सकेंगे

- **CAD पर अभ्यास की व्याख्या करें**
- **कमांड देने की विधि समझाइए**
- **ड्रॉइंग एरिया सेट अप के बारे में बताएँ**
- **ड्राइंग और सेटिंग्स की व्याख्या करें**

Autocad पर अभ्यास करें (Practice on Auto cad)

परिचय (Introduction)

इकाई (Entity) : एक आरेखण तत्व जैसे रेखा, चाप और वृत्त को एक इकाई कहा जाता है

आदेशों के अनुक्रम का अध्ययन करना आवश्यक है, 2डी ड्राइंग तैयार करने के लिए उनका संचालन उनके उपकरणों का ज्ञान बेहतर डिजाइन बनाने में मदद करेगा।

कमाण्ड (Command) : ड्राइंग बनाने, संशोधित करने, कॉपी करने, सहेजने आदि के लिए एक ड्राफ्टिंग सॉफ्टवेयर में इनपुट करने के निर्देश को कमांड

कहा जाता है। की-बोर्ड पर कमांड टाइप की जा सकती है। यह एक मेनू या टेबल से चुन सकता है या मानक टूलबार जैसे बार से चुना जा सकता है और माउस का उपयोग करके टूलबार को संशोधित कर सकता है।

प्रोम्प्ट (Prompt) : प्रारूपण सॉफ्टवेयर विभिन्न चरणों में इसमें फीड किए जाने वाले निर्देश के प्रकार का पाठ्य संकेत देता है। ऐसे संकेत को शीघ्र कहा जाता है। उदाहरण के लिए, लाइन कमांड के जारी होने के बाद, ऑटोकैड "बिंदु से" संकेत देता है। बिंदु से निर्देश प्राप्त करने के बाद, सॉफ़्टवेयर "टू पॉइंट:" संकेत दिखाता है

विकल्प (Options) : किसी इकाई या ठोस को चित्रित करने के लिए विभिन्न वैकल्पिक प्रक्रियाएँ उपलब्ध हैं। इन वैकल्पिक प्रक्रियाओं को विकल्प के रूप में जाना जाता है।

फ़ाइल (File) : एक फ़ाइल एक आरेखण या संबंधित रेखाचित्रों के सेट से संबंधित डेटा का एक संग्रह है।

डायरेक्टरी या फोल्डर (Directory or folder) : फाइलों के संग्रह को डायरेक्टरी या फोल्डर कहते हैं।

उपयोगकर्ता (User) : कार्य करने के लिए कम्प्यूटर का संचालन करने वाले व्यक्ति को उपयोगकर्ता कहा जाता है।

प्रोग्रामर (Programmer) : जो व्यक्ति कम्प्यूटर प्रोग्राम लिखता है उसे प्रोग्रामर कहते हैं।

डिफ़ॉल्ट (Default) : डिफ़ॉल्ट मान या डिफ़ॉल्ट विकल्प उस मान या विकल्प को दर्शाता है जो सॉफ़्टवेयर द्वारा बनाए रखा जाता है। डिफ़ॉल्ट <> या <वर्तमान> द्वारा दर्शाया गया है। 'डिफ़ॉल्ट' को 'वर्तमान' भी कहा जाता है। डिफ़ॉल्ट या वर्तमान मान का उपयोग केवल एंटर कुंजी दबाकर किया जा सकता है। आवश्यक मान टाइप करके डिफ़ॉल्ट मान को बदला जा सकता है। त्रिज्या <1.000>:2 एंटर का मतलब है कि त्रिज्या के लिए डिफ़ॉल्ट मान 1 है। लेकिन आपने त्रिज्या के लिए 1.000 के बजाय 2 का मान चुना है।

डायलॉग बॉक्स (Dialog box) : उपयोगकर्ता-ग्राफिक इंटरफ़ेस जो स्क्रीन पर कुछ कमांड के जवाब के रूप में दिखाई देता है, डायलॉग बॉक्स कहलाता है। इसमें वैकल्पिक विकल्पों के लिए क्लिक करने के लिए चेक बॉक्स, बटन हैं।

ओके, अप्लाई, कैंसल आदि के लिए बॉक्स हैं। ओके पर क्लिक करने से उपयोगकर्ता सामान्य यूजर इंटरफेस पर वापस आ जाएगा।

आरंभ करने के लिए, ऑटो कैड के लिए यह वांछनीय होगा कि यूजर-सिस्टम ग्राफिक इंटरफ़ेस का अध्ययन किया जाए।

एक विशिष्ट उपयोगकर्ता-सिस्टम ग्राफिक इंटरफ़ेस दिखाएं। यदि मेन्यू बार, स्टैंडर्ड टूलबार, ड्रॉ टूलबार, संशोधित टूलबार, स्टेटस बार, वर्टिकल स्क्रॉल बार, क्षैतिज स्क्रॉल बार, ड्राइंग एरिया और कमांड एरिया शामिल हैं। कमांड क्षेत्र आम तौर पर तीन-लाइन क्षेत्र होता है।

मेन्यू बार में फाइल, एडिट और ड्रॉ जैसे टेक्स्ट आइटम का सेट होता है। मानक टूलबार और संशोधित टूलबार में ग्राफिक प्रतीकों की तरह कई विंडो होती हैं, जिनमें से प्रत्येक लाइन और सर्कल जैसी एक विशेषता का प्रतिनिधित्व करती है। संबंधित टूलबार में कॉपी, फिलेट और चम्फर जैसी वस्तुओं को भी ग्राफिक छवियों द्वारा दर्शाया जाता है जो कॉपी, फाइलिंग आदि को दर्शाती हैं। इन ग्राफिक छवियों को आइकन कहा जाता है।

मेन्यू बार और टूलबार उपयोगकर्ता को आदेशों को शीघ्रता से चुनने में सक्षम बनाते हैं। उदाहरण के लिए, यदि उपयोगकर्ता बहुभुज बनाने के लिए कमांड भेजना चाहता है, तो चालें इस तरह होती हैं कि मेनू बार में कर्सर बिंदु 'ड्रा' पर होता है और बायाँ बटन दबाता है। रेखा, चाप, बहुभुज और वृत्त जैसी विभिन्न संस्थाओं को सूचीबद्ध करने वाला एक उप-मेनू स्क्रीन पर हाइलाइट किए गए ड्रा शीर्षक के तहत टेक्स्ट की एक स्ट्रिंग के रूप में दिखाई देता है। कर्सर को माउस का उपयोग करके 'बहुभुज' पर ले जाया जाता है और बायाँ बटन दबाया जाता है। अब, सॉफ्टवेयर अंततः आवश्यक बहुभुज को पूरा करने के लिए कमांड क्षेत्र में संकेत देता है।

कर्सर का उपयोग करके पॉइंट चुनना (Picking Point by Using Cursor)

यदि आप माउस को हिलाते हैं, तो आप एक कर्सर को क्रॉसहेयर के रूप में देख सकते हैं जिसमें वर्गाकार आकृति ड्राइंग क्षेत्र के भीतर चलती हुई दिखाई देती है। यह कर्सर खींच रहा है। यह मानक कर्सर है। यह कर्सर आपको बताता है कि Auto CAD निर्देशों की प्रतीक्षा कर रहा है। जब ड्रॉइंग कर्सर चलता है, तो स्टेटस लाइन में को-ऑर्डिनेट डिस्प्ले बदल जाता है यानी यह कर्सर की स्थिति बताता है, यह निर्देशांक को x, y फॉर्मेट में दिखाता है। (X, Y अक्ष)

ड्राइंग एरिया के किसी भी बिंदु पर कर्सर रखें और लेफ्ट क्लिक करें। अब आपने सिर्फ एक बिंदु चुना है। यदि आप कर्सर को किसी भी दिशा में ले जाते हैं तो आयत का अनुसरण करें।

इस तरह कर्सर को थोड़ा सा मूव करें और लेफ्ट क्लिक करें, रेक्टेंगल गायब हो जाता है। (आरेखण क्षेत्र में कुछ और बिंदु चुनने का प्रयास करें।)

यदि आप तीर कर्सर को ड्रा टूल बार में दिए गए ड्रा विकल्प पर ले जाते हैं और किसी भी कमांड पर क्लिक करते हैं (उदाहरण के लिए, लाइन कमांड पर क्लिक करते हैं), तो कर्सर क्रॉस के रूप में दिखाई देता है।

हेयर (+) यह बिंदु चयन कर्सर है यह रबर बैंडिंग लाइन के संयोजन के साथ भी दिखाई दे सकता है। यह बताता है कि Auto CAD पॉइंट इनपुट की अपेक्षा करता है।

जब हम किसी वस्तु का चयन कर रहे होते हैं, तो ड्राइंग कर्सर एक छोटे वर्ग में बदल जाता है। यह ऑब्जेक्ट सिलेक्शन कर्सर है। यह बताता है कि आपको वस्तुओं का चयन करना होगा।

कमांड देने के तरीके (Methods of giving command)

ड्राइंग के निर्माण या संपादन के लिए कमांड दर्ज करने के तीन तरीके हैं।

I सीधे की-बोर्ड से (Directly from key board) : कमांड प्रॉम्प्ट के विरुद्ध सीधे की-बोर्ड से कमांड दर्ज (टाइप) किए जा सकते हैं। दर्ज की गई कमांड को ESC कुंजी दबाकर रद्द किया जा सकता है।

II स्क्रीन मेन्यू से (From the screen menu) :ड्राइंग स्क्रीन के दाईं ओर एक मेनू प्रदर्शित होता है, इस मेनू को स्क्रीन मेनू के रूप में जाना जाता है। तीर, कर्सर को स्क्रीन मेनू में ले जाना, आवश्यक कमांड को हाईलाइट करना और लेफ्ट क्लिक करके कमांड का चयन कर सकते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

III पुल डाउन मेन्यू से (From pull down menu) : स्क्रीन के ऊपर या किनारे पर एक मेनू बार प्रदर्शित होता है। इस मेनू को पुल डाउन मेनू के रूप में जाना जाता है। इस मेनू बार में, कमांड्स को चिन्हों के रूप में दिखाया जाता है। तीर कर्सर को आवश्यक आदेश पर ले जाना और बायाँ क्लिक करना आदेशों का चयन कर सकता है।

कमांड यूनिट (Command, Unit) : प्रारूप, इकाइयां: - ऑटो CAD मीटर या इंच जैसे इकाई माप की पूर्वनिर्धारित प्रणाली का उपयोग नहीं करता है। उदाहरण के लिए, एक इकाई की दूरी एक सेंटीमीटर का प्रतिनिधित्व कर सकती है।

वास्तविक दुनिया की इकाइयों में एक फुट या एक मील। ड्राइंग शुरू करने से पहले, यह तय करें कि एक इकाई कितनी दूरी का प्रतिनिधित्व करेगी, और फिर उस परिपाटी के साथ अपनी ड्राइंग बनाएं।

कमांड लाइन (Command line) : इकाइयाँ (या 'पारदर्शी उपयोग के लिए इकाइयाँ)

Defines the Length and Angle formats.

लम्बाई (Length) : माप की वर्तमान इकाई और वर्तमान इकाइयों के लिए परिशुद्धता निर्दिष्ट करता है।

प्रकार (Type) : माप की इकाइयों के लिए वर्तमान प्रारूप सेट करता है। वैल्यू में आर्किटेक्चरल, डेसीमल, इंजीनियरिंग, फ्रैक्शनल और साइंटिफिक शामिल हैं। इंजीनियरिंग और आर्किटेक्चरल प्रारूप फीट-एंड-इंच डिस्प्ले का उत्पादन करते हैं और मानते हैं कि प्रत्येक ड्राइंग यूनिट एक इंच का प्रतिनिधित्व करती है। अन्य प्रारूप किसी भी वास्तविक-विश्व इकाई का प्रतिनिधित्व कर सकते हैं।

परिशुद्धता (Precision) : रैखिक मापन के लिए प्रदर्शित दशमलव स्थानों या भिन्नात्मक आकार की संख्या सेट करता है।

कोण (Angle): वर्तमान कोण प्रारूप और वर्तमान कोण प्रदर्शन के लिए शुद्धता निर्दिष्ट करता है।

प्रकार (Type) : मौजूदा कोण प्रारूप सेट करता है।

शुद्धता (Precision) :- वर्तमान कोण प्रदर्शन के लिए परिशुद्धता सेट करता है

विभिन्न कोण उपायों के लिए ऑटोकैड निम्नलिखित का उपयोग करता है:

दशमलव डिग्रियां दशमलव संख्या के रूप में दिखाई देती हैं, ग्रेड एक लोअरकेस g प्रत्यय के साथ दिखाई देते हैं, और रेडियन एक लोअरकेस r प्रत्यय के साथ दिखाई देते हैं। डिग्री/मिनट/सेकंड प्रारूप में डिग्री के लिए d, 'मिनट के लिए, और "सेकंड के लिए, उदाहरण के लिए: 123d45'56.7" का उपयोग किया जाता है।

सर्वेक्षक की इकाइयां उत्तर या दक्षिण के लिए N या S का उपयोग करके कोणों को बीयरिंग के रूप में दिखाती हैं, डिग्री/मिनट/सेकंड कितनी दूर पूर्व या पश्चिम के लिए कोण सीधे उत्तर या दक्षिण से है, और पूर्व या पश्चिम के लिए E या W, उदाहरण के लिए: N 45d0 '0" E

कोण हमेशा 90 डिग्री से कम होता है और डिग्री/मिनट/सेकंड प्रारूप में प्रदर्शित होता है। यदि कोण ठीक उत्तर, दक्षिण, पूर्व या पश्चिम है, तो कम्पास बिंदु का प्रतिनिधित्व करने वाला केवल एक ही अक्षर प्रदर्शित होता है।

दक्षिणावर्त (Clockwise) : दक्षिणावर्त दिशा में सकारात्मक कोणों की गणना करता है। सकारात्मक कोणों के लिए डिफ़ॉल्ट दिशा वामावर्त है

जब ऑटोकैड एक कोण के लिए संकेत देता है, तो आप वांछित दिशा में इंगित कर सकते हैं या दक्षिणावर्त के लिए निर्दिष्ट सेटिंग की परवाह किए बिना एक कोण दर्ज कर सकते हैं।

ध्रुवीय रिक्ति (Polar Spacing) : पोलर स्नैप वृद्धि दूरी को नियंत्रित करता है।

ध्रुवीय दूरी (Polar Distance) : जब Snap प्रकार और शैली के अंतर्गत Polar Snap का चयन किया जाता है, तो स्नैप वृद्धि दूरी सेट करता है। यदि यह मान 0 है, तो ध्रुवीय स्नैप दूरी Snap X रिक्ति के मान को मान लेती है। ध्रुवीय दूरी सेटिंग का उपयोग ध्रुवीय ट्रैकिंग और/या ऑब्जेक्ट स्नैप ट्रैकिंग के संयोजन में किया जाता है। यदि कोई भी ट्रैकिंग विशेषता सक्षम नहीं है, तो ध्रुवीय दूरी सेटिंग का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। (पोलार्डिस्ट चर प्रणाली)

ग्रिड ऑन (Grid On) : ग्रिड डॉट्स को चालू या बंद करता है। आप स्टेटस बार पर ग्रिड पर क्लिक करके, F7 दबाकर या GRIDMODE सिस्टम वेरिएबल का उपयोग करके ग्रिड डॉट्स मोड को बंद कर सकते हैं।

ग्रिड (Grid) : डॉट ग्रिड के प्रदर्शन को नियंत्रित करता है जो आपको दूरियों को देखने में मदद करता है।

नोट : डॉट ग्रिड की सीमाएं LIMITS कमांड द्वारा नियंत्रित होती हैं।

ग्रिड X रिक्ति (Grid X Spacing) : X दिशा में डॉट स्पेसिंग को निर्दिष्ट करता है। यदि यह मान 0 है, तो ग्रिड स्नैप एक्स स्पेसिंग के लिए मान सेट मान लेता है। (GRIDUNIT चर प्रणाली)

ग्रिड Y रिक्ति (Grid Y Spacing) : Y दिशा में डॉट रिक्ति निर्दिष्ट करता है। यदि यह मान 0 है, तो ग्रिड स्नैप वाई स्पेसिंग के लिए मान सेट मान लेता है। (GRIDUNIT चर प्रणाली)

स्नैप टाइप और स्टाइल (Snap Type & Style) : स्नैप मोड सेटिंग नियंत्रित करता है।

ग्रिड स्नैप (Grid Snap) : स्नैप प्रकार को ग्रिड (SNAPTYPE चर प्रणाली) में सेट करता है

i **आयताकार स्नैप (Rectangular Snap) :** स्नैप शैली को मानक आयताकार स्नैप मोड में सेट करता है।

जब स्नैप प्रकार ग्रिड स्नैप पर सेट होता है और स्नैप मोड चालू होता है, तो कर्सर एक आयताकार स्नैप ग्रिड पर आ जाता है। (SNAPTYPE चर प्रणाली)

ii **आइसोमेट्रिक स्नैप (Isometric Snap) :** स्नैप शैली को आइसोमेट्रिक स्नैप मोड में सेट करता है। जब स्नैप प्रकार ग्रिड स्नैप पर सेट होता है और स्नैप मोड चालू होता है, तो कर्सर एक आइसोमेट्रिक स्नैप ग्रिड पर आ जाता है। (SNAPTYPE चर प्रणाली)

पोलर स्नैप (Polar Snap) : जब स्नैप प्रकार और शैली के अंतर्गत पोलर स्नैप का चयन किया जाता है तो स्नैप वृद्धि दूरी सेट करता है। यदि यह मान

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

0 है, तो ध्रुवीय स्नैप दूरी Snap X रिक्ति के मान को मान लेती है। यह मान POLARDIST सिस्टम चर द्वारा भी नियंत्रित किया जाता है। ध्रुवीय दूरी सेटिंग का उपयोग ध्रुवीय ट्रैकिंग और/या ऑब्जेक्ट स्नैप ट्रैकिंग के संयोजन में किया जाता है। यदि कोई भी ट्रैकिंग विशेषता सक्षम नहीं है, तो ध्रुवीय दूरी सेटिंग का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

ध्रुवीय ट्रैकिंग टैब (ड्राफ्टिंग सेटिंग डायलॉग बॉक्स) (Polar Tracking Tab (Drafting Setting dialog Box)) :

ऑटो ट्रैक सेटिंग नियंत्रित करता है

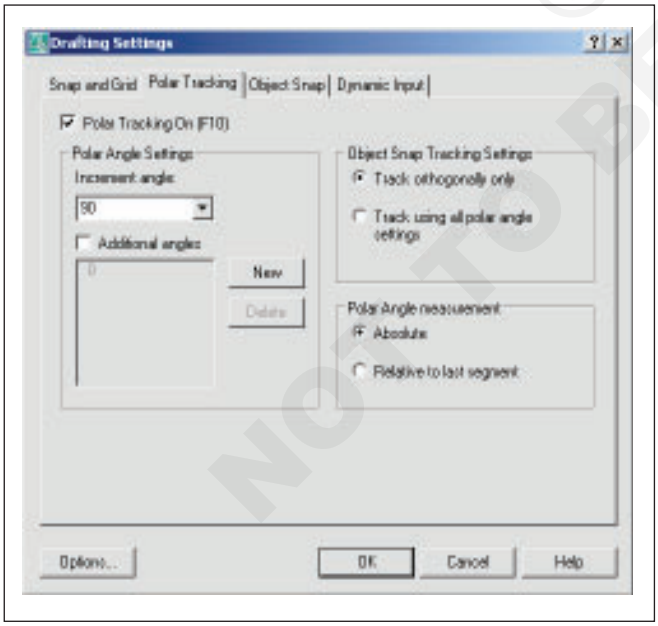
पोलर ट्रैकिंग ऑन (Polar Tracking On) : पोलर ट्रैकिंग चालू और बंद करता है। आप F10 दबाकर या AUTOSNAP सिस्टम चर का उपयोग करके पोलर ट्रैकिंग चालू या बंद कर सकते हैं

ध्रुवीय कोण सेटिंग (Polar Angle Settings) : ध्रुवीय ट्रैकिंग में उपयोग किए जाने वाले कोण सेट करता है।

वृद्धि कोण (Increment Angle) : ध्रुवीय ट्रैकिंग संरेखण पथ प्रदर्शित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले ध्रुवीय वृद्धि कोण को सेट करता है। आप कोई भी कोण दर्ज कर सकते हैं, या सूची से 90, 45,30,22.5,18,15,10, और 5 डिग्री का एक आम कोण चुन सकते हैं (POLARANG सिस्टम वैरिएबल)

अतिरिक्त कोण (Additional Angles) : ध्रुवीय ट्रैकिंग के लिए उपलब्ध सूची में कोई भी अतिरिक्त कोण बनाता है। अतिरिक्त कोण चेक बॉक्स को भी POLARMODE सिस्टम चर द्वारा नियंत्रित किया जाता है, और अतिरिक्त कोणों की सूची को भी POLARADDANG सिस्टम चर द्वारा नियंत्रित किया जाता है।

नोट अतिरिक्त कोण निरपेक्ष होते हैं, वृद्धिशील नहीं।



नया (New) : 10 अतिरिक्त ध्रुवीय ट्रैकिंग संरेखण कोणों को जोड़ता है।

सभी ध्रुवीय कोण सेटिंग्स का प्रयोग करके ट्रैक करें (Track Using All Polar Angle Settings) : बिंदु निर्दिष्ट करते समय ऑब्जेक्ट स्नैप ट्रैकिंग चालू होने पर अधिग्रहित ओस्नैप बिंदुओं के लिए किसी भी ध्रुवीय कोण ट्रैकिंग पथ के साथ कर्सर को ट्रैक करने की अनुमति देता है। यह सेटिंग POLARMODE सिस्टम वैरिएबल द्वारा भी नियंत्रित की जाती है।

नोट: स्टेटस बार पर पोलर और ओट्रैक पर क्लिक करने से भी पोलर ट्रैकिंग और ऑब्जेक्ट स्नैप ट्रैकिंग चालू और बंद हो जाती है

ध्रुवीय कोण मापन (Polar Angle Measurement) : वह आधार सेट करता है जिससे ध्रुवीय ट्रैकिंग संरेखण कोणों को मापा जाता है।

शुद्ध (Absolute) : वर्तमान उपयोग समन्वय प्रणाली (UCS) पर ध्रुवीय ट्रैकिंग कोणों को आधार बनाता है

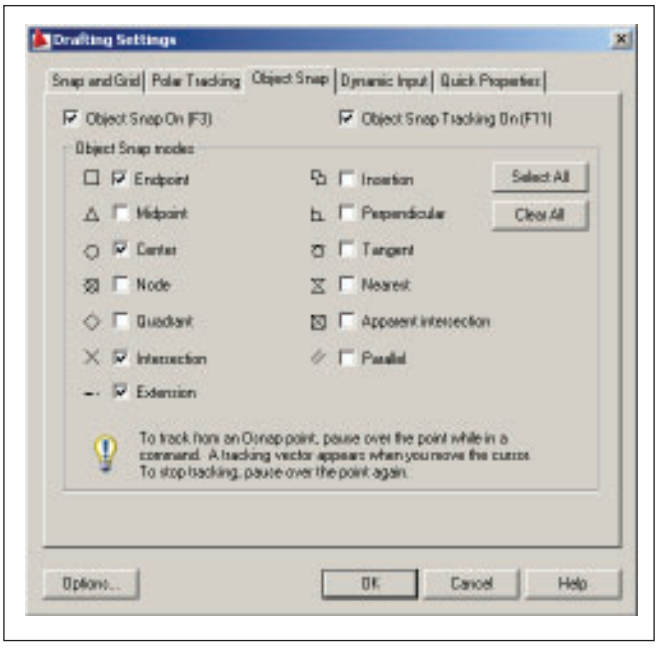
पिछले खंड से संबंधित (Relative to Last Segment) : अंतिम खींचे गए खंड पर ध्रुवीय ट्रैकिंग कोणों को आधार बनाता है।

ऑब्जेक्ट स्नैप टैब (ड्राफ्टिंग सेटिंग डायलॉग बॉक्स) (Object Snap Tab (Drafting Setting Dialog Box)) :रनिंग ऑब्जेक्ट स्नैप सेटिंग्स को नियंत्रित करता है। रनिंग ऑब्जेक्ट स्नैप सेटिंग्स के साथ, जिसे ओस्नैप भी कहा जाता है, आप किसी ऑब्जेक्ट पर एक सटीक स्थान पर एक स्नैप पॉइंट निर्दिष्ट कर सकते हैं। जब एक से अधिक विकल्पों का चयन किया जाता है, तो ऑटोकैड एपर्चर बॉक्स के केंद्र के निकटतम बिंदु को वापस करने के लिए चयनित स्नैप मोड लागू करता है। विकल्पों में जाने के लिए TAB दबाएं।

ऑब्जेक्ट स्नैप ऑन (Object Snap On) :- चल रहे ऑब्जेक्ट को स्नैप ऑन और ऑफ करता है। ऑब्जेक्ट स्नैप मोड के तहत चयनित ऑब्जेक्ट स्नैप ऑब्जेक्ट स्नैप चालू होने पर सक्रिय होते हैं। (OSMODE चर प्रणाली)

ऑब्जेक्ट स्नैप ट्रैकिंग ऑन (Object Snap Tracking On) : ऑब्जेक्ट स्नैप ट्रैकिंग को चालू और बंद करता है। ऑब्जेक्ट स्नैप ट्रैकिंग के साथ, कमांड में पॉइंट निर्दिष्ट करते समय कर्सर अन्य ऑब्जेक्ट स्नैप पॉइंट्स के आधार पर संरेखण पथ के साथ ट्रैक कर सकता है। ऑब्जेक्ट स्नैप ट्रैकिंग का उपयोग करने के लिए आपको एक या अधिक ऑब्जेक्ट स्नैप चालू करना होगा। (AUTOSNAP चर प्रणाली)

ऑब्जेक्ट स्नैप मोड (Object snap Modes) : रनिंग ऑब्जेक्ट स्नैप मोड निर्दिष्ट करता है एक या अधिक विकल्पों का चयन करें।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

समापन बिंदु (Endpoint) : एक चाप, अण्डाकार चाप, रेखा, मल्टीलाइन पॉलीलाइन खंड, तख़्ता, क्षेत्र, या किरण के निकटतम समापन बिंदु पर या किसी ट्रेस, ठोस या 3D फेस के निकटतम कोने तक जाता है।

मध्य बिन्द (Mid point) : एक चाप, दीर्घवृत्त, अण्डाकार चाप, रेखा, बहुपंक्ति पॉलीलाइन खंड, क्षेत्र, ठोस, तख़्ता, या X लाइन के मध्य बिंदु पर स्नैप करता है।

केन्द्र (Center) : किसी चाप, वृत्त, दीर्घवृत्त, या अण्डाकार चाप के केंद्र में आ जाता है।

नोड (Node) : बिंदु वस्तु, आयाम परिभाषा बिंदु, या आयाम टेक्स्ट मूल पर स्नैप करता है।

चतुर्थांश (Quadrant) : चाप, वृत्त, दीर्घवृत्त, या अण्डाकार आरसी के चतुर्थांश बिंदु पर आ जाता है।

प्रतिच्छेदन (Intersection) : एक चाप, वृत्त, दीर्घवृत्त, अण्डाकार चाप, रेखा, बहुरेखा, पॉलीलाइन, किरण, क्षेत्र, पट्टी, या x रेखा के प्रतिच्छेदन पर स्नैप करता है।

इंटरसेक्शन और एक्सटेंडेड इंटरसेक्शन क्षेत्रों और वक्रों के किनारों के साथ काम करते हैं लेकिन 3D सॉलिड के किनारों या कोनों के साथ नहीं।

एक्सटेंशन (Extension) : जब आप ऑब्जेक्ट के समापन बिंदु पर कर्सर पास करते हैं, तो एक अस्थायी एक्सटेंशन लाइन प्रदर्शित होती है, ताकि आप एक्सटेंशन लाइन पर ऑब्जेक्ट को बिंदु से और उससे खींच सकें।

प्रविष्टि (Insertion) : एक विशेषता, एक ब्लॉक, एक आकृति या पाठ के सम्मिलन बिंदु पर आ जाता है।

लम्बवत (Perpendicular) : एक चाप, वृत्त, दीर्घवृत्त, अण्डाकार चाप, रेखा, बहुरेखा, पॉलीलाइन, किरण क्षेत्र, ठोस, पट्टी, या x रेखा के लंबवत बिंदु पर आ जाता है। ऑटोकैड स्वचालित रूप से आस्थगित लंबवत स्नैप मोड को चालू करता है जब आप जिस वस्तु को चित्रित कर रहे हैं, उसके लिए आवश्यक है कि आप एक से अधिक लंबवत स्नैप को पूरा करें। आप एक रेखा, चाप, वृत्त, पॉलीलाइन, रे, एक्सलाइन, मल्टीलाइन, या 3डी ठोस किनारे का उपयोग एक वस्तु के रूप में कर सकते हैं जिससे एक लंब रेखा खींची जा सके। आप ऐसी वस्तुओं के बीच लंबवत रेखाएँ खींचने के लिए आस्थगित लंब का उपयोग कर सकते हैं।

स्पर्शरेखा (Tangent) : एक चाप, वृत्त, दीर्घवृत्त, अण्डाकार चाप, या तख़्ता के स्पर्शरेखा पर स्नैप ऑटोकैड स्वचालित रूप से आस्थगित स्पर्शरेखा स्नैप मोड को चालू कर देता है जब आप जिस वस्तु को खींच रहे हैं, उसके लिए आवश्यक है कि आप एक से अधिक स्पर्शरेखा स्नैप को पूरा करें।

जब आप चाप या वृत्तों से रेखाओं के अलावा अन्य वस्तुओं को आरेखित करने के लिए स्पर्शरेखा स्नैप मोड के संयोजन में से विकल्प का उपयोग करते हैं, तो आरेखण क्षेत्र में चयनित अंतिम बिंदु के संबंध में खींचा गया पहला बिंदु चाप या वृत्त पर स्पर्शरेखा होता है।

निकटतम (Nearest) : एक चाप, वृत्त, दीर्घवृत्त, अण्डाकार चाप, रेखा बहुरेखा, बिंदु, पॉलीलाइन, रे, स्पलाइन या एक्सलाइन पर निकटतम बिंदु पर आ जाता है।

आभासी प्रतिच्छेदन (Apparent Intersection) : स्पष्ट इंटरसेक्शन में दो अलग-अलग स्नैप मोड शामिल हैं: स्पष्ट इंटरसेक्शन और विस्तारित स्पष्ट चौराहा। आप अपरेंट इंटरसेक्शन ऑब्जेक्ट स्नैप मोड चालू होने पर इंटरसेक्शन और एक्सटेंडेड इंटरसेक्शन स्नैप पॉइंट भी ढूंढ सकते हैं। स्पष्ट इंटरसेक्शन दो वस्तुओं (चाप, वृत्त, दीर्घवृत्त, अण्डाकार चाप, रेखा, बहुरेखा, पॉलीलाइन, रे, स्पलाइन, या एक्सलाइन) के स्पष्ट इंटरसेक्शन पर आ जाता है, जो 3D अंतरिक्ष में प्रतिच्छेद नहीं करता है, लेकिन वर्तमान दृश्य में प्रतिच्छेद करने के लिए प्रकट हो सकता है।

यदि आपके पास इंटरसेक्शन और स्पष्ट इंटरसेक्शन दोनों चल रहे ऑब्जेक्ट स्नैप एक ही समय में चालू हैं, तो आपको अलग-अलग परिणाम मिल सकते हैं।

समानांतर (Parallel) : जब भी ऑटोकैड आपको वेक्टर के दूसरे बिंदु के लिए संकेत देता है तो एक वेक्टर को किसी अन्य ऑब्जेक्ट के समानांतर खींचता है। वेक्टर के पहले बिंदु को निर्दिष्ट करने के बाद, यदि आप कर्सर को किसी अन्य वस्तु के सीधी रेखा खंड पर ले जाते हैं, तो AutoCAD बिंदु प्राप्त कर लेता है। जब आपके द्वारा बनाई गई वस्तु का मार्ग रेखा खंड के समानांतर होता है, तो AutoCAD एक संरेखण पथ प्रदर्शित करता है, जिसका उपयोग आप समानांतर वस्तु बनाने के लिए कर सकते हैं।

सभी का चयन करें (Select All) : सभी ऑब्जेक्ट स्नैप मोड चालू करें।

क्लियर आल (Clear All) : सभी ऑब्जेक्ट स्नैप मोड को बंद करें

विकल्प (Options) : यदि आप DSETTINGS को पारदर्शी रूप से चला रहे हैं तो विकल्प डायलॉग बॉक्स में ड्राफ्टिंग टैब प्रदर्शित करता है, आप ड्राफ्टिंग सेटिंग डायलॉग बॉक्स से विकल्प डायलॉग बॉक्स तक नहीं पहुँच सकते हैं।

कमांड: ग्रिड (Command: grid) : ग्रिड केवल दृश्य संदर्भ के लिए है। यह प्लॉट नहीं किया गया है, और यह ड्राइंग का हिस्सा नहीं है। आप स्टेटस बार पर ग्रिड बटन के साथ ग्रिड डिस्प्ले को चालू और बंद कर सकते हैं। या कुंजी बटन F7 दबाएं,

ग्रिड स्पेसिंग (x) निर्दिष्ट करें या [ON/OFF/Aspect] <current>:

ग्रिड स्पेसिंग (Grid Spacing)(X): ग्रिड को निर्दिष्ट मान पर सेट करता है। मान के बाद x दर्ज करना ग्रिड रिक्ति को स्नैप अंतराल से गुणा करके निर्दिष्ट मान पर सेट करता है।

वर्तमान रिक्ति का उपयोग करके ग्रिड चालू करें।

ग्रिड बंद करें

आस्पेक्ट ग्रिड स्पेसिंग को X और Y दिशाओं में बदलता है

क्षैतिज रिक्ति निर्दिष्ट करें (Specify the horizontal spacing)(x) <current>: एक मान दर्ज करें या ENTER दबाएँ

ऊर्ध्वाधर रिक्ति निर्दिष्ट करें (Specify the vertical spacing) (Y) <current>: मान दर्ज करें या ENTER दबाएं

किसी भी मान के बाद X दर्ज करना इसे ड्राइंग इकाइयों के बजाय स्नैप अंतराल के एक से अधिक के रूप में परिभाषित करता है।

वर्तमान स्नैप शैली के सममितीय होने पर आस्पेक्ट विकल्प उपलब्ध नहीं होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कमांड लाइन (Command Line) : स्नैप या स्नैप स्पेसिंग निर्दिष्ट करें

[ON/OFF/Aspect/Rotate/Style/Type] <current>:

स्नैप स्पेसिंग आपके द्वारा निर्दिष्ट मान के साथ स्नैप मोड को सक्रिय करता है

ऑन (On) : स्नैप ग्रिड के वर्तमान रिज़ॉल्यूशन, रोटेशन और शैली का उपयोग करके स्नैप मोड को सक्रिय करता है।

ऑफ (Off) : स्नैप मोड बंद करें लेकिन वर्तमान सेटिंग को बनाए रखें

एस्पेक्ट (Aspect) : X और Y दिशाओं में अलग-अलग रिक्ति निर्दिष्ट करता है। यदि वर्तमान स्नैप शैली आइसोमेट्रिक है तो यह विकल्प उपलब्ध नहीं है।

क्षैतिज रिक्ति निर्दिष्ट करें (Specify horizontal spacing) <current>: कोई दूरी निर्दिष्ट करें, या ENTER दबाएँ

ऊर्ध्वाधर रिक्ति निर्दिष्ट करें (Specify vertical spacing) <current>: दूरी निर्दिष्ट करें, या ENTER दबाएँ

इन स्नैप, ग्रिड की क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर रिक्ति को अलग से निर्दिष्ट करता है।

घुमाएँ (Rotate) : स्नैप ग्रिड की उत्पत्ति और रोटेशन सेट करता है। रोटेशन कोण को वर्तमान यूसीएस के सापेक्ष मापा जाता है। आप -90 और 90 डिग्री के बीच एक रोटेशन कोण निर्दिष्ट कर सकते हैं। एक धनात्मक कोण ग्रिड को उसके आधार बिंदु के चारों ओर वामावर्त घुमाता है। एक ऋणात्मक कोण ग्रिड को दक्षिणावर्त घुमाता है।

आइसोमेट्रिक (Isometric)

आइसोमेट्रिक (Isometric) : एक आइसोमेट्रिक ग्रिड सेट करता है, जिसमें ग्रिड बिंदु शुरू में 30 डिग्री और 150 डिग्री के कोण पर होते हैं। आइसोमेट्रिक स्नैप को घुमाया जा सकता है लेकिन अलग-अलग पहलू मान नहीं हो सकते।

ऊर्ध्वाधर रिक्ति निर्दिष्ट करें (Specify vertical spacing) <current>: कोई दूरी निर्दिष्ट करें या ENTER दबाएँ

ISOPLANE निर्धारित करता है कि क्या क्रॉसहेयर शीर्ष आइसोमेट्रिक तल (30 और 150-डिग्री कोण), बाएँ आइसोप्लेन (90-और 150-डिग्री कोण), या दाएँ आइसोप्लेन (30-और 90-डिग्री कोण) में स्थित हैं।

प्रकार (Type) : स्नैप के प्रकार को निर्दिष्ट करता है।

ध्रुवीय (Polar) : स्नैप को पोलर ट्रैकिंग एंगल पर सेट करता है जो POLARANG सिस्टम वेरिएबल में सेट होते हैं।

ग्रिड (Grid) : स्नैप को ग्रिड में सेट करें

गलतियों को सुधारना (Correcting Mistakes) : ऑटोकैड आपके द्वारा उपयोग किए जाने वाले सभी आदेशों और आपके द्वारा बाजार में किए गए परिवर्तनों का ट्रैक रखता है। यदि आप अपना विचार बदलते हैं या कोई गलती करते हैं, तो आप पिछली क्रिया या पिछली कई क्रियाओं को पूर्ववत या उलट सकते हैं। आप उस पिछली क्रिया को फिर से भी कर सकते हैं जिसे आपने उलट दिया था।

मानक टूलबार पर पूर्ववत करें और फिर से करें बटन पिछली कार्रवाई को पूर्ववत या फिर से करने का सबसे आसान साधन प्रदान करते हैं।

सबसे हालिया क्रिया को पूर्ववत करने के लिए, निम्न विधियों में से

एक का उपयोग करें:

- मानक टूलबार पर, पूर्ववत करें क्लिक करें
- संपादित करें मेनू से, पूर्ववत करें चुनें
- कमांड लाइन पर, U टाइप करें और फिर ENTER दबाएँ
- CTRL-Z शॉर्टकट कुंजी संयोजन दबाएं
- शॉर्टकट मेनू प्रदर्शित करने के लिए राइट-क्लिक करें, और फिर पूर्ववत करें चुनें

आप कई क्रियाओं को एक साथ उलटने के लिए UNDO कमांड का भी उपयोग कर सकते हैं। क्रियाओं की एक विशिष्ट संख्या को पूर्ववत करने के लिए:

1 कमांड प्रॉम्प्ट पर UNDO टाइप करें।

2 कमांड लाइन पर, पूर्ववत करने के लिए क्रियाओं की संख्या दर्ज करें और फिर ENTER दबाएँ। उदाहरण के लिए, पिछले पाँच क्रियाओं को उलटने के लिए, 5 टाइप करें।

यदि आप गलती से एक या अधिक ऑब्जेक्ट मिटा देते हैं, तो आप उन्हें आरेखण में पुनर्स्थापित करने के लिए OOPS कमांड का उपयोग कर सकते हैं।

किसी सक्रिय को फिर से करने के लिए, निम्न में से कोई एक करें (To redo an active, do one of the following):

- मानक टूलबार पर, फिर से करें क्लिक करें
- संपादन मेनू से, फिर से करें चुनें
- कमांड लाइन पर, REDO टाइप करें और फिर ENTER दबाएँ
- CTRL-Y शॉर्टकट कुंजी संयोजन दबाएँ
- शॉर्टकट मेनू प्रदर्शित करने के लिए राइट-क्लिक करें, और फिर Redo चुनें

REDO कमांड अंतिम U या UNDO कमांड की कार्रवाई को उलट देता है। किसी चीज़ को फिर से करने के लिए, आपको U या UNDO कमांड का उपयोग करने के तुरंत बाद REDO कमांड का उपयोग करना चाहिए।

ज़ूम/पैन (Zoom/Pan)

प्रभावी ज़ूमिंग नाटकीय रूप से आपकी गति को बढ़ा सकती है एक सिंगल कमांड आपको अपनी ड्राइंग के चारों ओर घूमने की बहुमुखी प्रतिभा देगा। यह ज़ूम कमांड है। एक अन्य उपयोगी कमांड पैन है। ये दोनों ड्राइंग क्षेत्र के किनारे स्क्रॉल बार का उपयोग करने से तेज़ हैं, जब तक कि आपके पास अपने ड्राइंग को स्थानांतरित करने के लिए बहुत कम दूरी न हो (और आपकी स्क्रॉल बार अप्रचलित हो सकती है और इस प्रकार अधिक ड्राइंग स्पेस बना सकती है)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Z<ENTER> टाइप करके ज़ूम कमांड शुरू करें। जब आप ऐसा करते हैं, तो आपको कमांड लाइन पर निम्न विकल्प दिखाई देंगे:

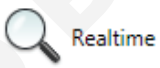
कमाण्ड (Command) : Z <ENTER> ZOOM

विंडो के कोने को निर्दिष्ट करें, एक स्केल फ़ैक्टर डालें (nx or nxp), या [All/Center/Dynamic/Extents/previous/Scale/Window/Object] <real time>:

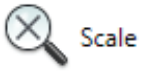
मैं आम तौर पर उन्हें एक दूसरे के साथ संयोजन में उपयोग करता हूं। मैं यह देखने के लिए ज़ूम विस्तार करूँगा कि ड्राइंग किस स्थिति में है, फिर उस क्षेत्र में जाने के लिए ज़ूम विंडो निष्पादित करें जिसमें मुझे काम करने की आवश्यकता है, फिर उस क्षेत्र में काम पूरा होने पर ज़ूम विस्तार करें। बीच में, मुझे ज़ूम विंडो और ज़ूम प्रीवियस के संयोजन का उपयोग करने की आवश्यकता हो सकती है।

इसके अतिरिक्त, ज़ूम करने के लिए अपने माउस व्हील का उपयोग करना किसी क्षेत्र में अंदर और बाहर जाने के लिए बहुत तेज़ हो सकता है - साथ ही इस तकनीक का अभ्यास करें।

ज़ूम कमांड को पारदर्शी रूप से भी लागू किया जा सकता है। इसका मतलब है कि आप इसे कमांड के बीच में शुरू कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, यदि आप ट्रिम कमांड में हैं और अपनी ड्राइंग को थोड़ा और देखना चाहते हैं, तो बस कमांड लाइन पर 'Z' टाइप करें और फिर आप किसी भी उपलब्ध विकल्प का उपयोग करके ज़ूम कर सकते हैं। अपने कमांड पर वापस जाने के लिए <ENTER> दबाएं।

Command	option	Icon	Description
Zoom Extents	Extents		यह विकल्प उन सभी ग्राफ़िक्स को प्रदर्शित करेगा जो आरेखण में शामिल हैं (ड्राइंग विस्तार के रूप में संदर्भित) सबसे बड़ी संभव छवि के साथ।
Zoom window	Window		यह विकल्प (एक 'छिपा हुआ' डिफ़ॉल्ट भी) प्रदर्शन को भरने के लिए उस क्षेत्र को बड़ा करने के लिए उपयोगकर्ता को मौजूदा दृश्य पर एक बॉक्स के दो कोनों को चुनने के लिए प्रेरित करता है।
Zoom Previous	Previous		यह विकल्प वर्तमान दृश्य से पहले प्रदर्शित दृश्य को पुनर्स्थापित करता है। इस विकल्प के प्रयोजन के लिए 10 दृश्य तक सहेजे जाते हैं ताकि अंतिम दस दृश्य वापस बुलाए जा सकें। इस विकल्प में हर बार जब आप स्क्रॉल बार का उपयोग करते हैं, जो आपके ड्राइंग में बहुत अधिक पैन करने के लिए स्क्रॉल बार से बचने का एक कारण है
Zoom Real-time	Realtime		ज़ूम रीयलटाइम इंटरैक्टिव ज़ूमिंग क्षमता प्रदान करता है। कमांड लाइन पर <ENTER> (ज़ूम दर्ज करने के बाद) दबाने से आप स्वचालित रूप से रीयलटाइम मोड में आ जाते हैं। ड्राइंग के मध्य बिंदु पर बाईं माउस बटन को दबाए रखें और 100 (2 x आवर्धन) तक ज़ूम इन करने के लिए कर्सर को विंडो के शीर्ष (सकारात्मक दिशा) में लंबवत ले जाएँ। ड्राइंग के मध्य बिंदु पर बाईं माउस बटन को दबाए रखें और 100% (5 x आवर्धन) को ज़ूम आउट करने के लिए कर्सर को विंडो के नीचे (नकारात्मक दिशा) में ले जाएँ। आप वर्तमान दृश्य के विस्तार से बाहर ज़ूम आउट नहीं कर सकते। जब आप पिक बटन छोड़ते हैं, तो ज़ूमिंग बंद हो जाती है। आप पिक बटन को छोड़ सकते हैं, कर्सर को ड्राइंग में किसी अन्य स्थान पर ले जा सकते हैं, और फिर पिक बटन को फिर से दबा सकते हैं और उस स्थान से ज़ूम करना जारी रख सकते हैं। रीयलटाइम ज़ूम मोड से बाहर निकलने के लिए, <ENTER> या <ESC> दबाएं

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Command	option	Icon	Description
Zoom All	All		यह विकल्प AutoCAD को संपूर्ण आरेखण को उसकी आरेखण सीमा या आरेखण विस्तार (जो भी दोनों में से अधिक हो) तक प्रदर्शित करने का कारण बनता है।
Zoom Dynamic	Dynamic		एक बार समझ में आने के बाद यह एक बहुत ही उपयोगी ज़ूम विकल्प है। यह ड्राइंग के चारों ओर बहुत तेज गति की अनुमति देता है। एक बार चुने जाने के बाद, यह विकल्प स्क्रीन के ग्राफिक्स क्षेत्र को फिर से बनाता है और दो आयतों को प्रदर्शित करता है। बड़ा बॉक्स वर्तमान आरेखण के विस्तार को दर्शाता है। छोटा बॉक्स मध्य में "X" के साथ वर्तमान दृश्य दिखाता है। यह माउस के साथ चलता है। यह व्यू बॉक्स स्थित होना चाहिए ताकि इसका निचला बायाँ कोना आवश्यक दृश्य के निचले बाएँ कोने पर हो। माउस पर बायाँ बटन दबाने पर, "X" को व्यू बॉक्स के दाईं ओर इंगित करने वाले ">" से बदल दिया जाता है। यह आपको आवर्धन बदलने की अनुमति देता है। जैसे ही माउस को स्थानांतरित किया जाता है, व्यू बॉक्स सिकुड़ता और फैलता है ताकि आवश्यक दृश्य का आकार सेट किया जा सके। पैन "X" और ज़ूम">" मोड के बीच बायाँ माउस बटन टॉगल करता है ताकि ठीक समायोजन प्राप्त किया जा सके। जब आवश्यक दृश्य का चयन किया गया है, तो ऑटोकैड को प्रदर्शित करने के लिए <ENTER> दबाएं या राइट क्लिक करें।
Zoom Scale	Scale		यह एक 'छिपा हुआ' डिफ़ॉल्ट विकल्प है। इस विकल्प को चुनने के लिए आपको "एस" टाइप करने की ज़रूरत नहीं है। इसमें केवल एक संख्या की प्रविष्टि की आवश्यकता होती है जो आवर्धन कारक का प्रतिनिधित्व करती है। ध्यान दें कि फ़ैक्टर पूरे आरेखण पर लागू होता है (जैसा आरेखण की सीमाओं द्वारा परिभाषित किया गया है)। 1 से कम संख्याएँ आरेखण के प्रदर्शित आकार को कम कर देंगी, जबकि 1 से बड़ी संख्याएँ इसे बड़ा कर देंगी। यदि "X" संख्या (जैसे 0.8x) के बाद डाला जाता है, तो कारक वर्तमान दृश्य पर लागू होता है। यदि "XP" को स्केल फ़ैक्टर के बाद डाला जाता है, तो व्यू को पेपर स्पेस के सापेक्ष स्केल किया जाता है। यह पेपर स्पेस व्यूपोर्ट के भीतर एक दृश्य को एक विशिष्ट पैमाने पर ज़ूम करने के लिए उपयोगी है, उदाहरण के लिए, "1/48XP" पेपर स्पेस के सापेक्ष ¼"=1' के पैमाने पर मॉडल स्पेस का दृश्य उत्पन्न करेगा।
Zoom Center	Center		इस विकल्प के लिए दो चीजों की आवश्यकता होती है: एक बिंदु जो नए प्रदर्शन का केंद्र होना चाहिए और एक मूल्य जो ड्राइंग इकाइयों में इसकी नई ऊंचाई होना चाहिए। ड्राइंग में पैनिंग की अनुमति देने के लिए नई ऊंचाई के लिए मौजूदा ऊंचाई डिफ़ॉल्ट है। यदि नए ऊंचाई मान के बाद "X" (उदाहरण के लिए .2x) आता है, तो इसे वर्तमान ऊंचाई के सापेक्ष एक आवर्धन कारक के रूप में लिया जाता है। यदि "XP" का पालन किया जाता है, तो इसे पेपर स्पेस के सापेक्ष स्केल फैक्टर के रूप में लिया जाता है और इसका उपयोग पेपर स्पेस व्यूपोर्ट की सामग्री को स्केल करने के लिए किया जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Command	option	Icon	Description
Aerial view command	Obsolete in 2010 and newer		एरियल व्यू एक ज़ूमिंग टूल है जो ड्राइंग के दृश्य को एक अलग विंडो में प्रदर्शित करता है ताकि आप जल्दी से उस क्षेत्र में जा सकें। यदि आप काम करते हुए एरियल व्यू विंडो को खुला रखते हैं, तो आप मेनू विकल्प को चुने बिना या कमांड दर्ज किए बिना ज़ूम और पैन कर सकते हैं। आप एरियल व्यू विंडो में एक नया व्यू बॉक्स बनाकर व्यू को बदल सकते हैं। आरेखण में ज़ूम इन करने के लिए, आयत पर बाईं ओर क्लिक करके दृश्य बॉक्स को छोटा करें। ड्राइंग से ज़ूम आउट करने के लिए, व्यू बॉक्स को बड़ा करें। जैसे ही आप आरेखण में ज़ूम इन या आउट करते हैं, ग्राफ़िक्स क्षेत्र में वर्तमान ज़ूम स्थान का रीयल-टाइम दृश्य प्रदर्शित होता है। स्क्रीनशॉट दिखाता है कि व्यू बॉक्स कैसा दिखता है। बॉक्स में राइट क्लिक करें और आप उस बॉक्स को वहां ले जा सकते हैं जहां आप ज़ूम करना चाहते हैं।
Zoom object	Object		यह विकल्प आपसे किसी वस्तु या वस्तुओं का चयन करने के लिए कहता है, फिर <ENTER> दबाएं और स्क्रीन केवल उन्हीं वस्तुओं को ज़ूम करेगी। जब आप वस्तु पर काम करना चाहते हैं तो यह बहुत अच्छा है।
Zoom In	In		इस आइकन पर क्लिक करने से आरेखण में लगभग 50% ज़ूम इन हो जाएगा। यह विकल्प केवल एक आइकन के रूप में उपलब्ध है और इसे कमांड लाइन द्वारा लागू नहीं किया जा सकता है।
Zoom Out	Out		'ज़ूम इन' के समान - यह आइकन आपके आरेखण से ज़ूम आउट कर देगा और आपको अपने आरेखण स्थान का लगभग 50% अधिक देखने की अनुमति देगा।
Mouse scroll	NO Icon		यदि आपके माउस पर स्क्रॉलिंग व्हील है, तो आप इसका उपयोग अपनी ड्राइंग को ज़ूम इन और आउट करने के लिए कर सकते हैं। ज़ूम आउट करने के लिए अपनी ओर स्क्रॉल करें और ज़ूम इन करने के लिए आपसे दूर जाएँ। आपके पास ज़ूमफ़ैक्टर सिस्टम चर के साथ ज़ूम प्रति व्हील क्लिक की मात्रा को बदलने का विकल्प है। ध्यान रखें कि आप 'केंद्र बिंदु' के रूप में अपने माउस स्थान का उपयोग करके ज़ूम इन और आउट करेंगे
PAN	Pan		पैनिंग आपको उसी आवर्धन पर ड्रॉइंग क्षेत्र में तेज़ी से घूमने की अनुमति देता है जिसे आपने वर्तमान में सेट किया है। PAN टाइप करें (या P <ENTER। और एक हाथ स्क्रीन पर दिखाई देगा। अपनी ड्राइंग के चारों ओर जाने के लिए बायाँ-क्लिक करें और दबाए रखें।
जहां आप थे वहां लौटने के लिए जूम> पिछला विकल्प का उपयोग करें।			

CAD की मूल बातें (CAD basics)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अंत में, आप यह जान सकेंगे

- **उपयोगकर्ता समन्वय प्रणाली की व्याख्या करें**
- **AutoCAD कमांड्स की गणना करें।**
- **एक्सप्रेस लाइन और हताएँ कमांड्स**

CAD डाटाबेस और यूजर कोआर्डिनेट सिस्टम

CAD सिस्टम में बनाए गए डिज़ाइन और ड्रॉइंग को आमतौर पर बिंदुओं के सेट का उपयोग करके परिभाषित और संग्रहीत किया जाता है जिसे विश्व स्थान कहा जाता है। अधिकांश सीएडी प्रणालियों में, विश्व स्थान को त्रि-आयामी

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कार्टेशियन समन्वय प्रणाली का उपयोग करके परिभाषित किया गया है। तीन परस्पर लंबवत अक्ष, जिन्हें आमतौर पर X-, Y- और Z-अक्ष कहा जाता है, इस प्रणाली को परिभाषित करते हैं। तीन समन्वय अक्षों का प्रतिच्छेदन एक बिंदु बनाता है जिसे मूल कहा जाता है। विश्व अंतरिक्ष में किसी भी बिंदु को एक्स-, वाई- और जेड- दिशाओं में उत्पत्ति से दूरी के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। अधिकांश CAD प्रणालियों में, अक्षों पर दिखाए गए तीरों की दिशाएँ निर्देशांकों के धनात्मक पक्षों की पहचान करती हैं

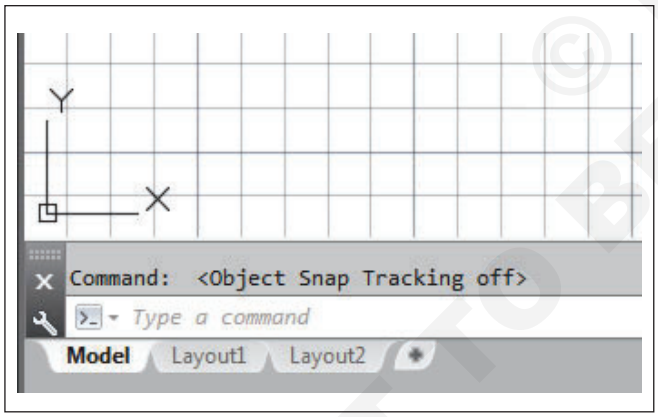
एक CAD फाइल, जो डिजाइन का इलेक्ट्रिक संस्करण है, में डेटा होता है जो सीएडी सिस्टम में बनाई गई संस्थाओं का वर्णन करता है। सभी समापन बिंदुओं, केंद्र बिंदुओं आदि के लिए विश्व अंतरिक्ष में समन्वय मूल्य जैसी

Fig 1

USER COORDINATE SYSTEM

SUN:53321

जानकारी, साथ ही संस्थाओं के प्रकारों के विवरण सभी फ़ाइल में संग्रहीत हैं। यह जानकर कि ऑटोकैड समन्वयित डेटा को रखकर डिजाइनों को संग्रहीत करता है, हमें संस्थाओं को बनाने के लिए आवश्यक इनपुट को समझने में मदद करता है।



डिफ़ॉल्ट AutoCAD ग्राफ़िक्स विंडो के निचले बाएँ कोने के पास का चिह्न सक्रिय समन्वय प्रणाली की सकारात्मक X-दिशा और सकारात्मक Y-दिशा दिखाता है। ऑटोकैड में, संस्थाओं को बनाने के लिए उपयोग की जाने वाली समन्वय प्रणाली को उपयोगकर्ता समन्वय प्रणाली (यूसीएस) कहा जाता है। डिफ़ॉल्ट रूप से, उपयोगकर्ता समन्वय प्रणाली विश्व समन्वय प्रणाली (WCS) से संरेखित होती है। विश्व समन्वय प्रणाली एक समन्वय प्रणाली है जिसका उपयोग ऑटोकैड द्वारा उपयोगकर्ताओं द्वारा परिभाषित सभी वस्तुओं और अन्य समन्वय प्रणालियों को परिभाषित करने के आधार के रूप में किया जाता है। हम विश्व समन्वय प्रणाली की उत्पत्ति को एक निश्चित बिंदु के रूप में सोच सकते हैं जिसका उपयोग सभी मापों के लिए एक संदर्भ के रूप में किया जा रहा है। Z-अक्ष के डिफ़ॉल्ट अभिविन्यास को मॉनिटर के सामने धनात्मक मान और मॉनीटर के अंदर ऋणात्मक मान माना जा सकता है।

ऑटोकैड यह निर्धारित करने के लिए बिंदुओं का उपयोग करता है कि कोई वस्तु कहाँ स्थित है। एक उत्पत्ति है जहाँ से गिनती शुरू होती है। यह बिन्द (0,0) है। प्रत्येक वस्तु उत्पत्ति के सम्बन्ध में स्थित होती है। यदि आप मूल से सीधे दाईं ओर एक रेखा खींचना चाहते हैं, तो इसे धनात्मक X-अक्ष माना जाएगा। यदि आपको एक सीधी रेखा खींचनी है, तो यह धनात्मक Y-अक्ष होगी। ऊपर दिया गया चित्र (9,6) पर स्थित एक बिंदु को दर्शाता है। इसका मतलब यह है कि बिंदु X-अक्ष में 9 यूनिट ऊपर है और Y-अक्ष में 6 यूनिट ऊपर है। जब आप अंकों के साथ काम कर रहे होते हैं, तो X हमेशा पहले आता है। दिखाया गया अन्य बिंदु (-10-4) है। इसका अर्थ यह है कि बिंदु ऋणात्मक X-अक्ष (बाएं) में 10 इकाई और ऋणात्मक Y-अक्ष (नीचे) में 4 इकाई है।

एक रेखा के दो बिंदु होते हैं, एक प्रारंभ बिंदु और एक अंत बिंदु। ऑटोकैड स्क्रीन पर लाइन प्रदर्शित करने के लिए बिंदुओं के साथ काम करता है। अपने कर्सर को ऊपर की तस्वीर पर ले जाएँ और आप (-10-4) से (9,6) के निरपेक्ष बिंदुओं से खींची गई रेखा देखेंगे

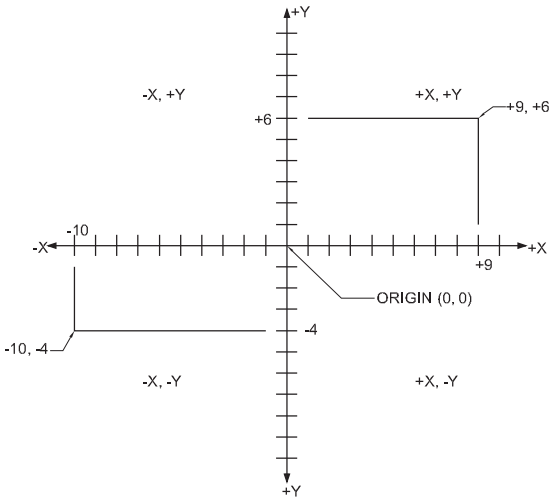
अधिकांश समय आपके पास यह संकेत नहीं होगा कि मूल स्थान कहाँ है। आपको किसी मौजूदा रेखा के अंतिम बिंदु से एक रेखा खींचनी पड़ सकती है। ऐसा करने के लिए आप सापेक्ष बिंदुओं का उपयोग करते हैं। ये उसी तरह काम करते हैं, लेकिन ऑटोकैड को यह बताने के लिए कि यह अगला बिंदु दर्ज किए गए अंतिम बिंदु से संबंधित है, आपको @ प्रतीक (शिफ्ट + 2) जोड़ना होगा।

समीक्षा करना :

निरपेक्ष बिंदु आरेखण स्थान पर सटीक बिंदु हैं

रिलेटिव पॉइंट ड्राइंग स्पेस पर एक ऑब्जेक्ट के सापेक्ष हैं।

Fig 2



USER COORDINATE SYSTEM

SUN:53322

इसकी सरल प्रणाली, लेकिन इसमें महारत हासिल करना ऑटोकैड के साथ काम करने की कुंजी है और इसे और अधिक विस्तार से नीचे समझाया गया है। ऑटोकैड के साथ प्रभावी ढंग से काम करने के लिए आपको इस सिस्टम के साथ काम करना होगा। जब तक आप इसके साथ सहज और परिचित

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नहीं होंगे, तब तक ऑटोकैड सीखना अधिक कठिन होगा। शिक्षण में मेरा अनुभव यह है कि एक छात्र जितना बेहतर निर्देशांक के साथ होगा, उतनी ही तेजी से वह सीखेगा।

AutoCAD में पॉइंट दर्ज करना (Entering Points in AutoCAD):

आप तीन अलग-अलग प्रणालियों का उपयोग करके सीधे कमांड लाइन पर अंक दर्ज कर सकते हैं। आपके द्वारा उपयोग किया जाने वाला यह इस बात पर निर्भर करेगा कि स्थिति के लिए कौन सा अधिक उपयुक्त है। पहले असाइनमेंट से आपको इसकी आदत हो जाएगी। तीन प्रणालियाँ इस प्रकार हैं

निरपेक्ष निर्देशांक (Absolute co-ordinates) : इस पद्धति का उपयोग करते हुए, आप अंक दर्ज करते हैं क्योंकि वे WCS की उत्पत्ति से संबंधित हैं। एक बिंदु दर्ज करने के लिए बस X, Y के रूप में सटीक बिंदु दर्ज करें।

सापेक्ष निर्देशांक (Relative co-ordinates : यह आपको आपके द्वारा दर्ज किए गए पहले बिंदु के संबंध में अंक दर्ज करने की अनुमति देता है। आपके द्वारा एक बिंदु दर्ज करने के बाद, अगला @ X, Y के रूप में दर्ज किया जाएगा। इसका मतलब यह है कि ऑटोकैड पहले बिंदु से दूसरे बिंदु X इकाइयों के ऊपर और Y इकाइयों को पिछले बिंदु के सापेक्ष एक रेखा खींचेगा।

ध्रुवीय निर्देशांक (Polar co-ordinates) : आप इस प्रणाली का उपयोग करेंगे यदि आप जानते हैं कि आप एक विशेष कोण पर एक निश्चित दूरी पर एक रेखा खींचना चाहते हैं। आप इसे @D<A के रूप में प्रविष्ट करेंगे। इस स्थिति में, D दूरी है और A कोण है। उदाहरण: @10 <90 पहले बिंदु से सीधे ऊपर की ओर 10 इकाइयों की एक रेखा खींचेगा।

ऊपर दिखाए गए निर्देशांक दर्ज करने के तीन तरीके ऑटोकैड कीबोर्ड इनपुट को स्वीकार करने का एकमात्र तरीका है। पहले तय करें कि आपको किस शैली का उपयोग करना है, और फिर दिखाए गए अनुसार दर्ज करें। याद रखें कि X हमेशा Y (वर्णानुक्रमिक) से पहले होता है। जब आप संबंधित बिंदुओं में प्रवेश कर रहे हों तो '@' चिन्ह को न भूलें। कोई टाइपिंग त्रुटि या चूक आपको वह परिणाम देगी जो आप नहीं चाहते हैं। यदि आप कोई गलती करते हैं और यह देखना चाहते हैं कि आपने क्या टाइप किया है, तो टेक्स्ट स्क्रीन लाने और अपनी टाइपिंग की जांच करने के लिए F2 दबाएं। (अपनी ड्राइंग पर वापस जाने के लिए F2 दबाएं।)

Term	Description
निरपेक्ष निर्देशांक	दूरी एक निश्चित संदर्भ बिंदु से मापा जाता है।
छिद्र	स्क्रीन पर कर्सर का प्रभावी व्यास.
कार्टेशियन निर्देशांक	ड्राइंग क्षेत्र में बिंदुओं का पता लगाने के लिए मापन की एक आयताकार प्रणाली।
ऑब्जेक्ट स्नैप	एक संदर्भ के रूप में मौजूदा आरेखण वस्तुओं का उपयोग करके बिंदु स्थानों को इंगित करने की एक विधि।
उत्पत्ति बिंदु	निर्देशांक प्रणाली का 0,0 स्थान।
ध्रुवीय निर्देशांक	निर्देशांक प्रणाली का पता लगाने के लिए एक प्रणाली।
प्रोटोटाइप ड्राइंग	एक टेम्प्लेट ड्राइंग जिसमें कर्सर का अंतिम स्थान होता है।
सापेक्ष निर्देशांक	कर्सर के पिछले स्थान से मापी गई दूरी
उपयोक्ता परिभाषित समन्वय प्रणाली	मापन का एक तरीका जो उपयोगकर्ता को अनुकूलित समन्वय प्रणाली स्थापित करने की अनुमति देता है

प्रमुख शर्तें (Key Terms)

कोणीय मापन

ऑटोकैड कोणों को भी एक विशेष तरीके से मापता है। नीचे दिए गए चित्र को देखें और फिर उस पर अपना माउस रखकर देखें कि यह कैसा है

डिग्री को वामावर्त मापा जाता है घड़ी की 3 बजे की स्थिति से प्रारंभ करे

किसी कोण पर रेखाएँ खींचते समय, आपको कोण को 0 डिग्री से मापना शुरू करना होगा, जो कि 3 बजे की स्थिति है। यदि आप 90 डिग्री पर एक रेखा खींचते हैं, तो वह सीधे ऊपर जाएगी। उपरोक्त उदाहरण (जब आप अपने माउस को इसके ऊपर ले जाते हैं) +300 डिग्री (270+30), या 60 डिग्री पर खींची गई एक रेखा दिखाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हो सकता है कि आपके पास हमेशा 0 डिग्री के लिए कोई स्पष्ट संदर्भ बिंदु न हो। नीचे दिए गए उदाहरण को देखें और प्रश्न के कोण का पता लगाने के लिए छवि पर अपना माउस रखें।

इस उदाहरण में, आपको रेखाओं के बारे में जानकारी दी गई है, लेकिन उस कोण के बारे में नहीं, जिस कोण पर ऑटोकैड को आरंभ बिंदु से रेखा खींचने की आवश्यकता है। हालाँकि आपको जो दिया गया है, वह है (a) यह बताता है कि 0° 3 बजे की स्थिति पर है (b) यह बताता है कि 180° 9 बजे की स्थिति में है और (c) 180° और रेखा के बीच का कोण है आप 150° का चित्र बनाना चाहते हैं। इस जानकारी से आप यह पता लगा सकते हैं कि आपको किस कोण की आवश्यकता है। आपके लिए आवश्यक कोण प्राप्त करने का एक अचूक तरीका यहां दिया गया है:

Fig 3

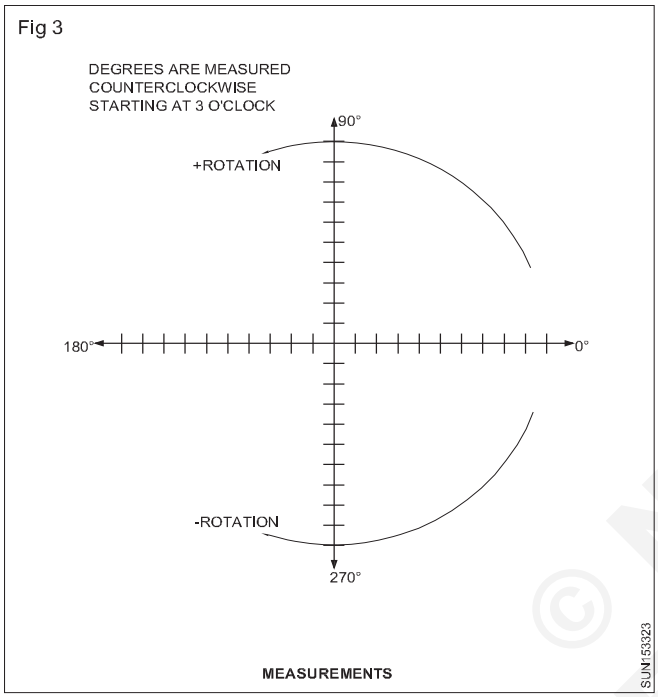
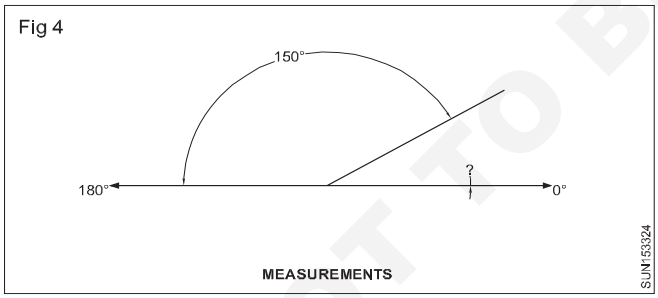


Fig 4



1 0° स्थिति से प्रारंभ करें और वामावर्त (+) से 180° मापें

2 180° से, दक्षिणावर्त 150°(-) मापें

3 विचार करें कि आप अभी +180 150 गए हैं और इसे एक समीकरण के रूप में उपयोग करें: +180-150=30

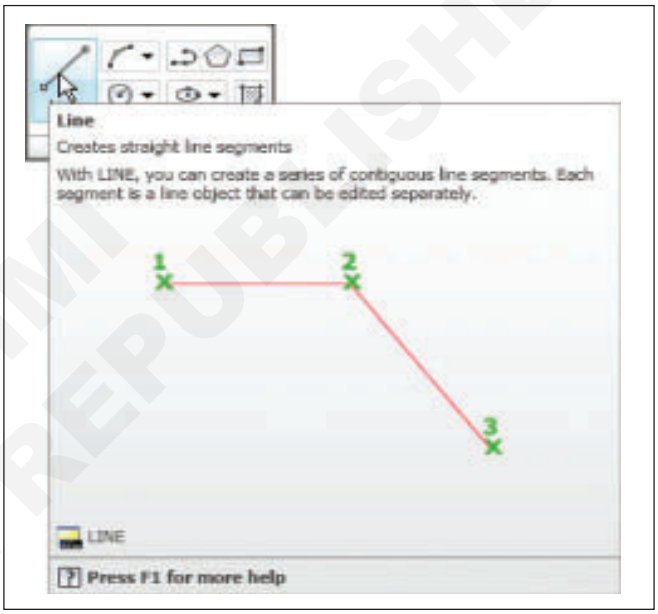
4 अब आप ध्रुवीय निर्देशांकों का उपयोग करके अपनी रेखा खींच सकते हैं (नीचे चर्चा की गई है)

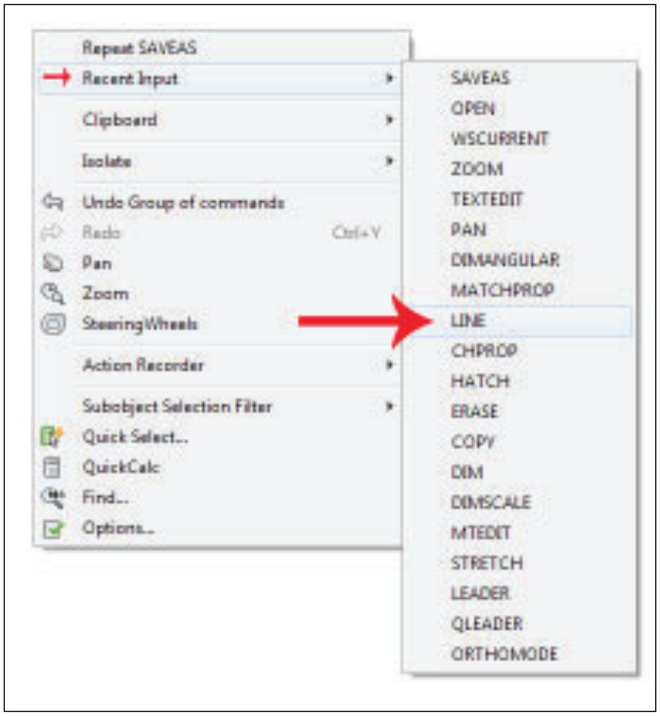
अधिकांश विंडोज़ प्रोग्राम में चीजों को करने के कई तरीके हैं। ऑटोकैड कोई अपवाद नहीं है। हर कोई ऐसा तरीका विकसित करेगा जो उसके लिए सबसे अच्छा काम करे। इस कोर्स में, हम मुख्य रूप से कीस्ट्रोक कमांड के साथ काम करेंगे। इसका कारण यह है कि वे अधिकांश ऑटोकैड संस्करणों (डॉस संस्करणों सहित) और कुछ अन्य सीएडी कार्यक्रमों में काम करेंगे। आइकन अच्छी तरह से काम करते हैं, लेकिन जैसा कि आप देखेंगे, आइकन स्क्रीन पर कहीं भी रखे जा सकते हैं और उन्हें जल्दी से ढूंढना मुश्किल हो सकता है। हो सकता है कि आप किसी अन्य कर्मचारी के कम्प्यूटर पर काम कर रहे हों जो आपके द्वारा उपयोग किए जाने वाले कम्प्यूटर से अलग तरीके से सेट किया गया हो। पुलडाउन मेनू लगभग सभी आदेशों तक पहुंच प्राप्त करेगा, लेकिन कार्य करने का एक धीमा तरीका है। AutoCAD 2010 में आइकन पैनल में विभाजित रिबन पर पाए जाते हैं - आपको जिस पैनल की आवश्यकता है उसे खोलने के लिए बस उपयुक्त टैब पर क्लिक करें

उदाहरण: यदि आप एक रेखा खींचना चाहते हैं, तो आप इसे कुछ तरीकों से कर सकते हैं:

कमांड लाइन प्रकार पर: LINE (या) L और ENTER कुंजी दबाएँ।

DRAW पैनल से लाइन आइकन चुनें।





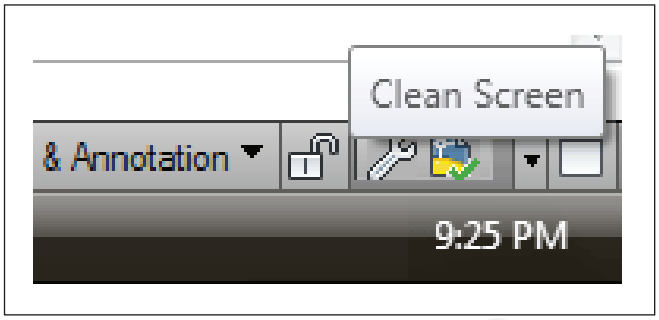
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

दूसरा तरीका ड्राइंग स्पेस पर राइट-क्लिक करना और मेनू से "हाल का इनपुट" चुनना है। यह आपके द्वारा उपयोग किए गए नवीनतम कमांड की एक सूची देगा।

सभी तीन दृष्टिकोण एक ही काम करेंगे: ऑटोकैड को एक रेखा खींचने के लिए तैयार करें जहां आप इसे बताते हैं।

ऑटोकैड एक लोकप्रिय कार्यक्रम है क्योंकि इसे किसी व्यक्ति की आवश्यकताओं के अनुरूप अनुकूलित किया जा सकता है। टूलबार इसका एक अच्छा उदाहरण हैं। आपके पास वे टूलबार हो सकते हैं जिनका आप अक्सर स्क्रीन पर उपयोग करते हैं। आप उन्हें आसानी से हटा सकते हैं ताकि आपके पास ड्राइंग के लिए अधिक जगह हो। आप उन्हें अनुकूलित भी कर सकते हैं ताकि आपके पास एक टूलबार पर सबसे सामान्य आदेश हों। उदाहरण के लिए, डायमेंशनिंग टूलबार वह है जिसे आप ड्राइंग करते समय अपनी स्क्रीन पर जगह नहीं लेना चाहेंगे, लेकिन जब आप अपने ड्राइंग को डायमेंशन कर रहे हों तो यह बहुत आसान होता है।

रिबन को हटाने के लिए और सबसे अधिक ड्राइंग स्पेस उपलब्ध कराने के लिए, स्क्रीन के निचले दाएं कोने में "क्लीन स्क्रीन" आइकन पर क्लिक करें (या CTRL+O [अक्षर O] दबाएं। मानक डिस्प्ले पर वापस जाने के लिए, फिर से क्लिक करें। उसी आइकन पर



Symbol	Command	Purpose
	Erase	Delete object
	Move	Move object one place to other place
	Copy	Create one or more copies of object
	Stretch	Stertch, shorte, or move object
	Trim	Shorten object using other object
	Extend	Lengthen object using object
	Mirror	Creates a mirror image of objects.
	Rotate	Rotate objects around a specified point.
	Offset	Create a new object at a specified distance from an existing object or through a specified point.
	Array	Each object in an array can be manipulated independently.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Auto CAD Drawing Commands

Symbol	Command	Major option	Toolbar button	Draw menu
	Line	Start, End Point	Line	Line
	Mline	Justification, Scale Style	None	Multiline
	Pline	Vertices	Polyline	Polyline
	Polygon	Number of sides, Inscribed /Circumscribed	Polygon	Polygon
	Rectangle	Two Corner	Rectangle	Rectangle
	Arc	Various methods of definition	Arc	Arc, submenu for definition methods
	Circle	Three point, two point, Tangent	Arc	Circle submenu for definition methods
	Donut	Inside, Outside Diameters	None	Donut
	Spline	Convert polyline or Create new	Spline	Spline
	Ellipse	Arc, center, axis	Ellipse	Ellipse, submenu for denifition methods
	Revcloud	Arc Length	Revcloud	Revision cloud

Line Command

एकल सीधी रेखा खंड बनाएँ

1 Choose draw, Line

(or)

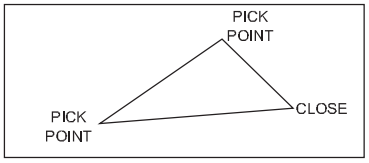
2 Click the Line icon.

(or)

3 Type LINE from the command prompt command: LINE or L

4 Press Enter

Fig 5



LINE COMMAND

SJN153325

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5	Pick	From point: (point)
6	Pick	Specify next point or [Close/Undo]: (point)
7	Pick	Specify next point or [Close/Undo]: (point)
8	Press	ENTER to end line sequence
		(or)
9	Type	U to undo the last segment To point: U (undo)
		(or)
10	Type	C to create a closed polygon To point: C (close)

Erase and Selection Sets

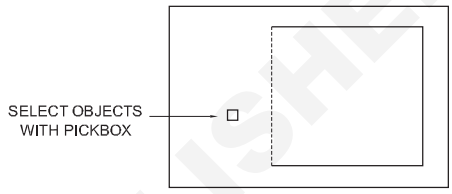
Erasing Objects

1	Choose	Modify, Erase
		Or
2	Click	The Erase icon
		Or
3	Type	ERASE at the command prompt.
		Command: ERASE or E
4	Pick	Object at the select o bject prompt.
5	Press	ENTER when you are done

choosing objects.

Select objects: ENTER

Fig 6



ERASE COMMAND

बेसिक कमांड - I (Basic commands - I)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अंत में, आप यह जान सकेंगे

- **वृत्त, चाप**
- **दीर्घवृत्त, बहुभुज**

परिचय (Introduction)

याद रखने वाली महत्वपूर्ण बात यह है कि ऑटोकैड आपसे एक विशेष क्रम में जानकारी देने की अपेक्षा करेगा। जब आप इस प्रोग्राम का उपयोग करना शुरू करते हैं तो सबसे निराशाजनक बात यह है कि आप कुछ करने की कोशिश करेंगे, लेकिन ऑटोकैड काम नहीं करेगा। ज्यादातर मामलों में, इसका मतलब है कि आप गलत समय पर जानकारी डालने की कोशिश कर रहे हैं। यही कारण है कि कमांड लाइन को देखने की आदत होना बहुत जरूरी है।

कमांड लाइन आपको बताती है कि AutoCAD को जारी रखने के लिए कौन सी जानकारी की आवश्यकता है।

वृत्त (Circles)

सर्किल कमांड (Circle Command)

1	Choose	Draw, Circle.
		Or
2	Click	the Circle icon.
		Or
3	Type	CIRCLE at the command prompt.
4	Type	One of the following options:
		3P/2P/TTR/<<center point>>:
		Or
5	Pick	A center point
6	Type	A radius or diameter.
		Or
7	Pick	A radius or diameter
		Diameter/<<radius>>:

टिप्स (TIPS)

- समान आकार के वृत्त बनाने के लिए, वृत्त की त्रिज्या पूछे जाने पर ENTER दबाएँ।
- पिक बॉक्स वाले सर्कल का चयन करते समय, सर्कल की परिधि का चयन करना सुनिश्चित करें

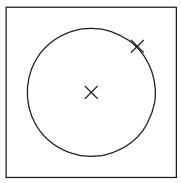
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आपका पहला ड्राइंग अलाइनमेंट को-ऑर्डिनेट सिस्टम के संयोजन में ड्राइंग कमांड का उपयोग करना होगा, यह समझना बहुत महत्वपूर्ण है कि प्रोग्राम को सटीक जानकारी कैसे दी जाए। आप निम्न कमांड्स का उपयोग करेंगे

चाप और वृत्त खींचना (Drawing Arcs and Circles)

CADD चाप और वृत्त बनाने के कई तरीके प्रदान करता है। चाप और वृत्त बनाने के लिए कई उन्नत तकनीकें उपलब्ध हैं, जो कई ज्यामितीय ड्राइंग समस्याओं को सरल बना सकती हैं। आप परिधि और त्रिज्या, त्रिज्या और घूर्णन कोण, जीवा की लंबाई और त्रिज्या आदि निर्दिष्ट करके एक चाप खींच सकते हैं।

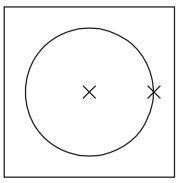
Fig 1



CIRCLE COMMAND

SUN153331

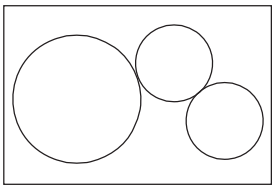
Fig 2



CIRCLE COMMAND

SUN153332

Fig 3



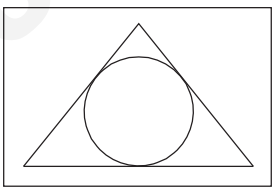
CIRCLE COMMAND

SUN153333

आर्क कमांड (Arc Command)

1	Choose	Draw, Arc.
		Or
2	Click	the Arc icon.
		Or
3	Type	ARC at the command prompt Command: ARC
4	Draw	One of the arcs.

Fig 4

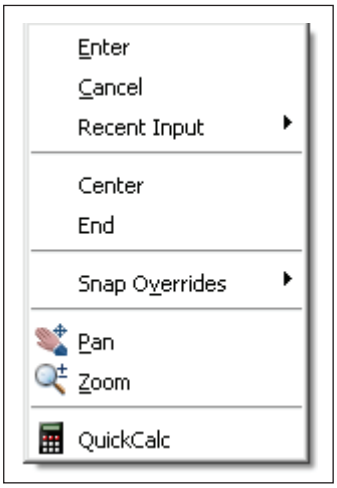


CIRCLE COMMAND

SUN153334

टिप्स (TIPS)

- 3 बिंदु चापों को छोड़कर, चाप वामावर्त दिशा में खींचे जाते हैं।
- आर्क कमांड में रहते हुए, आर्क्स के लिए निम्न विकल्पों का चयन करने के लिए दायां माउस बटन दबाएं:



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आर्च के उदाहरण

3 point arc

Start, centre, chord length

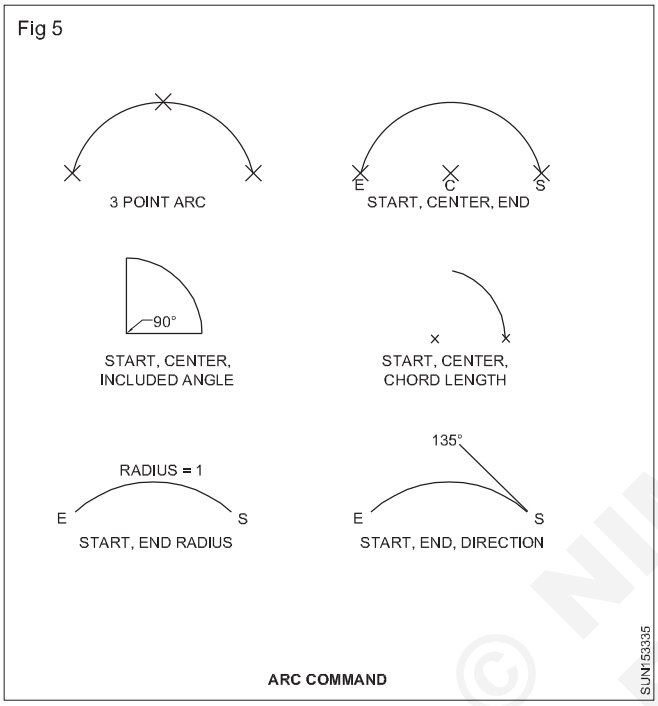
Start, centre, end

Start, end, radius

Start, centre, included angle

Start, end direction

Fig 5



दीर्घवृत्त और अण्डाकार चाप खींचना (Drawing Ellipses and Elliptical Arcs)

एलिप्सेस को ड्रॉइंग बोर्ड की तुलना में CADD के साथ ड्रॉ करना बहुत आसान है। एक ड्राइंग बोर्ड पर, आपको सही आकार के टेम्पलेट को खोजने या दीर्घवृत्त बनाने के लिए अलग-अलग चापों की एक श्रृंखला बनाने की आवश्यकता है। CADD के साथ, आपको बस इतना करना है कि दीर्घवृत्त का आकार निर्दिष्ट करें।

दीर्घवृत्त आरेखित करने की दो बुनियादी विधियाँ निम्नलिखित हैं:

- लंबाई और चौड़ाई
- अक्ष और घूर्णन कोण

दीर्घवृत्त (Ellipse)

एक दीर्घवृत्त या एक दीर्घवृत्ताकार चाप बनाता है

1 **Choose** Draw, Ellipse.

Or

2 **Choose** the Ellipse or Partial Ellipse icon

Or

3 **Type** ELLIPSE at the command prompt

Command: ELLIPSE

4 **Type** One of the following options:

Arc/Center/Isocircle/<Axis endpoint1>:

दीर्घवृत्त विकल्प (Ellipse options)

अक्षीय समापन बिंदु 1 (Axis endpoint 1) : पहले अक्ष को दो निर्दिष्ट समापन बिंदुओं द्वारा परिभाषित करता है। प्रथम अक्ष का कोण दीर्घवृत्त के कोण को निर्धारित करता है। पहला अक्ष दीर्घवृत्त के प्रमुख या लघु अक्ष को परिभाषित कर सकता है

अक्षीय समापन बिंदु 2 (Axis endpoint 2) : <अन्य अक्ष दूरी>/रोटेशन: एक बिंदु निर्दिष्ट करें या दूरी दर्ज करें

चाप (Arc) : एक अण्डाकार चाप बनाता है। प्रथम अक्ष का कोण दीर्घवृत्तीय चाप के कोण को निर्धारित करता है। पहला अक्ष अण्डाकार चाप के प्रमुख या लघु अक्ष को परिभाषित कर सकता है।

केन्द्र (Center) : एक निर्दिष्ट केंद्र बिंदु द्वारा दीर्घवृत्त बनाता है।

आइसोसर्कल (Isocircle) : वर्तमान आइसोमेट्रिक ड्राइंग प्लेन में एक आइसोमेट्रिक सर्कल बनाता है।

रोटेशन (Rotation) : प्रमुख अक्ष को अब एक वृत्त के व्यास के रूप में माना जाता है जिसे अक्ष के चारों ओर एक निर्दिष्ट मात्रा में घुमाया जाएगा। आप 0 और 89.4 डिग्री के बीच का कोण दर्ज करते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Polygon

1 Choose Draw, Polygon.

Or

2 Click The polygon icon.

Or

3 Type Polygon at the command prompt.

Command: POLYGON

4 Type The number of sides for the polygon (31024)

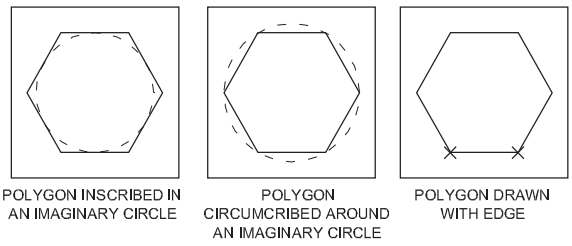
5 Pick The center of the polygon. Edge/ <Center of Polygon>: pick

Or

6 Type E to define the polygon by two edges.

7 Type I or C to place the polygon inside or outside of an imaginary circle. Inscribed in circle/ Circumscribed about circle (IC):

Fig 6



POLYGON COMMAND

बेसिक कमांड - II (Basic commands - II)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अंत में, आप यह जान सकेंगे

- **एक्सप्रेस मूव, कॉपी, ऑफ़सेट, रोटेट, ट्रिम, ऑन, फ़िलेट, एरे, स्ट्रेटन, लंबा**

पिछले पाठ में ड्राइंग कमांड्स के बारे में बताया गया था। यह पाठ कुछ सामान्य संशोधक कमांडों का परिचय देगा। ऑटोकैड में, आप वास्तव में ड्राइंग कमांड की तुलना में अधिक बार संशोधित कमांड का उपयोग कर सकते हैं। अब जब आप मूल बातें जान गए हैं, तो आपके संग्रह में जोड़ने के लिए यहां कुछ और आदेश दिए गए हैं। 2D AutoCAD कार्य में अक्सर तीन कमांड, ट्रिम, एक्सटेंड और ऑफ़सेट का उपयोग किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

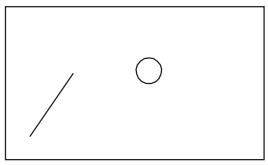
Command	Keystroke	Location	Result
Rectangle	RECTANGLE/REC	Home>Draw>Rectangle	Draws a rectangle after you enter one corner and then the second.
Trim	TRIM/TR	Home>Modify>Trim	Trims objects to a selected cutting edge.
Extend	EXTEND/EX	Home>Modify>Extend	Extends objects to a selected boundary edge.
Offset	OFFSET/O	Home>Modify>Offset	Offsets an object (parallel) by a set distance.
Object snaps	OSNAP/OS/F3	Tools>Object Snap Settings	Brings up the OSNAP dialog box.
Move	Move/M	Home>Modify>Move	Moves an object or objects
Copy	Copy/CP	Home>Modify>Copy	Copies object(s) once or multiple times
Stretch	Stretch/S	Home>Modify>Stretch	Stretches an object after you have selected a portion of it
Mirror	Mirror/MI	Home>Modify>Mirror	Creates a mirror image of an object or selection set
Rotate	Rotate/RO	Home>Modify>Rotate	Rotates objects to a certain angle.
Fillet	Fillet/F	Home>Modify>Fillet	Creates a round corner between two lines
Chamfer	Chamfer/CHA	Home>Modify>Chamfer	Creates an angled corner between two lines
Array	Array/AR	Home>Modify>Array	Creates a repeating pattern of the selected objects

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Move Command

1	Choose	Modify, Move. Or
2	Click	The Move icon or
3	Type	MOVE at the command prompt com mand: MOVE or M
4	Pick	Objects to move Select objects: (se lect)
5	Pick	A point to move from Base point or displacement: (pick point)
6	Pick	A point to move to second point of dis placement: (pick point)

Fig 1



MOVE COMMAND

टिप्स (TIP)

किसी वस्तु को एक निर्दिष्ट दूरी पर ले जाने के लिए, विस्थापन संकेत के दूसरे बिंदु पर दूरी लिखें: @1<0

ड्रॉइंग ऑब्जेक्ट्स को मूव करना (Moving Drawing Objects)

CAD ड्राइंग आपको ड्राइंग ऑब्जेक्ट्स को ड्राइंग के भीतर सुविधाजनक तरीके से स्थानांतरित करने की अनुमति देता है। ड्रॉइंग बोर्ड के विपरीत, आपको पहले मिटाने और फिर किसी नए स्थान पर फिर से आरेखित करने की आवश्यकता नहीं है। आप अपनी पसंद के अनुसार मौजूदा ड्राइंग ऑब्जेक्ट्स को आसानी से पुनर्व्यवस्थित कर सकते हैं। यह डिज़ाइन विकल्पों का विश्लेषण करने और रेखाचित्रों में त्वरित समायोजन करने के लिए एक बहुत ही उपयोगी उपकरण है।

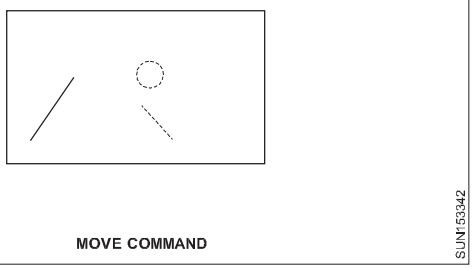
पिछला सिलेक्शन (Previous Selection)

चुने गए ऑब्जेक्ट को पिछले चयन सेट में रखता है

1	Choose	Modify, Move.
		Or
2	Click	the Move icon.
		Or
3	Type	MOVE at the command prompt.
		Command: MOVE or M
4	Pick	Objects to move.
		Select objects :(P)

पिछला चयन सेट हाइलाइट किया गया (Previous Selection set Highlighted)

Fig 2



MOVE COMMAND

टिप्स (TIP)

ऑटोकैड की आवश्यकता है कि संसाधित होने के लिए वस्तुओं का चयन किया जाए। सेलेक्ट ऑब्जेक्ट प्रॉम्प्ट कई कमांड के बाद होता है, जिसमें सेलेक्ट कमांड भी शामिल है।

ड्रॉइंग ऑब्जेक्ट्स को कॉपी करना (Copying Drawing Objects)

सीएडी ड्राइंग आपको मौजूदा ड्राइंग ऑब्जेक्ट्स की त्वरित और आसान प्रतियां बनाने की अनुमति देती है। आप अलग-अलग ड्रॉइंग ऑब्जेक्ट या पूरी ड्रॉइंग को एक साथ कॉपी कर सकते हैं। आप कुछ ही सेकंड में ड्रॉइंग ऑब्जेक्ट की कई कॉपी भी बना सकते हैं।

कॉपी फ़ंक्शन का उपयोग करना मूव फ़ंक्शन के उपयोग के समान ही है। सबसे पहले, आपको पहले बताए गए किसी भी तरीके का उपयोग करके वस्तुओं का चयन करने की आवश्यकता है। फिर आपको आधार बिंदु और स्थानांतरण (या गंतव्य) बिंदु इंगित करने की आवश्यकता है। कॉपी किए गए ऑब्जेक्ट को रिलोकेशन पॉइंट के हिसाब से रखा जाता है।

एक आयताकार फैशन में एकाधिक प्रतिलिपियाँ बनाना (Making Multiple Copies in a Rectangular Fashion)

CADD में अलग-अलग फ़ंक्शन उपलब्ध हैं जो आपको एक रेखीय या आयताकार तरीके से कई प्रतियाँ बनाने की अनुमति देते हैं (आमतौर पर एक आयताकार सरणी के रूप में जाना जाता है)। आप सेकंड के भीतर सैकड़ों प्रतियां बना सकते हैं। आपको आधार बिंदु और गंतव्य बिंदु दर्ज करने की आवश्यकता नहीं है। आपको केवल वस्तुओं का चयन करने की आवश्यकता है, निर्दिष्ट करें कि आपको कितनी पंक्तियां और कॉलम चाहिए और उनके बीच की दूरी।

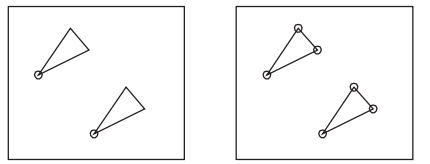
कॉपी कमांड (Copy Command)

1	Choose	Modify, copy.
		Or
2	Click	the Copy icon
		Or
3	Type	COPY at the command prompt.
4	Pick	Objects to copy.
		Select objects: (select)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5	Pick	A point to move from. Base point or displacement /Multiple: (pick point).
6	Pick	A point to copy to. Second point of displacement: (Pick point) Or
7	Type	A point to copy to. Second point of displacement: @1<0

Fig 3



COPY COMMAND

SUN153343

टिप्स (TIP)

एक ही कॉपी कमांड में कई ऑब्जेक्ट कॉपी करने के लिए, "बेस पॉइंट या डिसप्लेसमेंट/मल्टीपल" विकल्प पर मल्टीपल के लिए M टाइप करें।

ऑफसेट कमांड (Offset Command)

ऑफसेट दूरी (Offset Distance)

एक निर्दिष्ट दूरी ऑफसेट करने के लिए

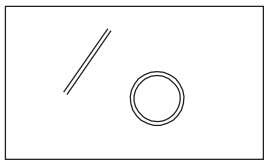
1	Choose	Modify, Offset. Or
2	Choose	the Offset icon. Or
3	Type	OFFSET at the command prompt. Command: OFFSET or O
4	Type	The distance to offset. Offset distance or <Through point>: (number)
5	Pick	The object to offset. Select object to offset: (select object)
6	Pick	A side to offset object to. Side to off set: (pick side)
7	Pick	Another object to offset Select object to offset: (Pick side) Or
8	Press	Enter to end the command.

दूरी निर्दिष्ट करके ऑब्जेक्ट ऑफ़सेट करना

ऑफ़सेट थ्रू पॉइंट (Offset Through Point)

बिंदु से ऑफसेट करने के लिए

Fig 4



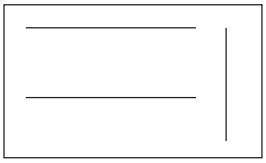
OFFSET COMMAND

SUN153344

1	Type	OFFSET at the command prompt Command: OFFSET
2	Type	T to specify a through point Offset distance or <Through point>: (T)
3	Pick	A point to offset through (HINT: use object snaps) Select object to offset: (pick) through point: (select object)

एक बिंदु के माध्यम से ऑफसेट (Offset through a point)

Fig 5



OFFSET COMMAND

SUN153345

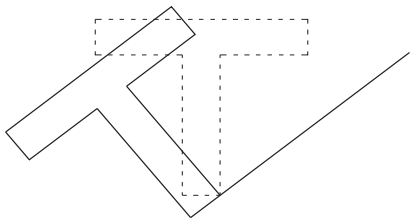
रोटेट कमांड (Rotate command)

1	Choose	Modify, Rotate Or
2	Click	the Modify icon. Or
3	Type	ROTATE at the command prompt Command: ROTATE
4	Pick	Objects to rotate: Select objects: (select)
5	Pick	A pivot point to rotate around Base point: (point)
6	Type	A rotation angle<Rotation angle>/Refer ence: (number) Or
7	Pick	A rotation angle<Rotation angle>/Refer ence: (point)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रेखाचित्रों को घुमाना (Rotating the Drawings)

Fig 6



ROTATE COMMAND

SUN1533346

सीएडी ड्राइंग आपको चयनित ड्राइंग ऑब्जेक्ट्स को एक निर्दिष्ट कोण में घुमाने की अनुमति देता है। घुमाने के लिए, आपको ड्राइंग ऑब्जेक्ट्स का चयन करना होगा, एक संदर्भ बिंदु (या आधार बिंदु) और रोटेशन कोण दर्ज करना होगा। आधार बिंदु धुरी बिंदु के रूप में कार्य करता है जिसके चारों ओर वस्तुओं को घुमाया जाता है। घूर्णन कोण यह निर्धारित करता है कि वस्तुओं को कितना और किस दिशा में घुमाया जाएगा।

संदर्भ कोण रोटेशन (Reference Angle Rotation)

एक धनात्मक कोण वामावर्त घुमाव का कारण बनता है, और एक ऋणात्मक कोण दक्षिणावर्त घुमाव उत्पन्न करता है। यदि आप आर के साथ अंतिम संकेत का जवाब देते हैं, तो आप वर्तमान रोटेशन और वांछित नया रोटेशन निर्दिष्ट कर सकते हैं। ऑटोकैड संकेत देता है

1	प्रकार	एक घूर्णन कोण के लिए R<रोटेशन कोण>/संदर्भ: (R)
2	चुनें	एक मौजूदा घूर्णन कोण घूर्णन कोण: (संख्या या बिंदु)
3	चुनें	एक नया रोटेशन कोण कोण में: (अंकों की संख्या):

टिप्स (TIP)

आप ऑटोकैड को संदर्भ कोण दिखा सकते हैं (घुमाए जाने वाली रेखा के दो समापन बिंदुओं को इंगित करके), और फिर नया कोण निर्दिष्ट करें। आप ऑब्जेक्ट को इंगित करके या खींचकर नया कोण निर्दिष्ट कर सकते हैं।

ट्रिम (Trim)

TRIM कमांड आपको ड्रॉइंग में ऑब्जेक्ट्स को ट्रिम करने की अनुमति देता है ताकि वे ड्रॉइंग में एक या अधिक अन्य ऑब्जेक्ट्स द्वारा परिभाषित कटिंग एज पर सटीक रूप से समाप्त हो जाएं।

1	Choose	Modify, Trim
		Or
2	Click	the Trim icon.
		Or
3	Type	Trim at the command prompt
		Command: Trim
		Select cutting edge(s)
4	Pick	The CUTTING edge to extend to
		Select objects: (select)
5	Press	Enter to accept the cutting edge
		Select objects: (press enter)
6	Pick	Objects to trim
		<Select object to trim>/Project/Edge/ Undo:
		Select an object, enter an option, press enter
7	Press	ENTER when youare done choosing objects
		Select object to trim/Undo: (press enter)

Fig 7

TRIM COMMAND

SUN1533347

टिप्स (TIP) : ट्रिम के बजाय अंतःक्रियात्मक विस्तार के लिए SHIFT कुंजी दबाए रखें।

ड्राइंग ऑब्जेक्ट्स को किनारे से काटना (Cutting drawing objects along an edge)

CADD आपको एक चयनित किनारे के साथ ड्राइंग ऑब्जेक्ट्स को मिटाने की अनुमति देता है (इस तकनीक को अक्सर ट्रिमिंग कहा जाता है)। जब आप इस फ़ंक्शन का उपयोग करते हैं, तो आपको उस ड्राइंग ऑब्जेक्ट का चयन करने के लिए कहा जाता है जिसे अत्याधुनिक के रूप में उपयोग किया जाना है और फिर उन ऑब्जेक्ट का चयन करें जो हैं उस किनारे से मिटा दिया जाना है।

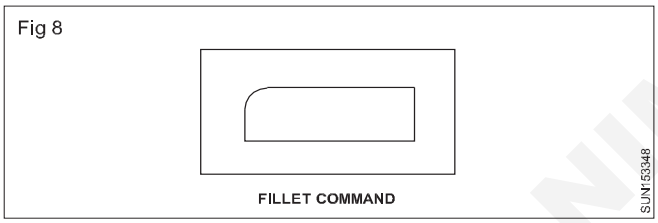
शार्प और राउंडेड कॉर्नर बनाना (Making Sharp and Rounded Corners)

CADD आपको किन्हीं भी दो रेखाओं या चापों के महीन कोनों को बनाने की अनुमति देता है। यह तकनीक, जिसे अक्सर फिलेटिंग कहा जाता है, लाइनों और चापों के लापता कोनों में शामिल होने का सबसे तेज़ तरीका है। इस फ़ंक्शन के सक्रिय होने के साथ, एक कोना बनाने के लिए आपको बस उन पंक्तियों या चापों का चयन करना होगा जिनमें कोने गायब हैं। CADD एक कोना बनाने के लिए स्वचालित रूप से चयनित वस्तुओं को बढ़ाता या छोटा करता है। आप यह भी निर्दिष्ट कर सकते हैं कि आप एक तेज कोने या गोलाकार कोने चाहते हैं या नहीं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fillet

1	Choose	Modify, Fillet. Or
2	Click	the fillet icon. Or
3	Type	FILLET at the command prompt. Command: FILLET
4	Pick	First object to fillet. Polyline/Radius/ Trim<Select two objects>: Select first object.
5	Pick	Second object to fillet. Select second object: select second object. Or
6	Type	One of the following options:
	P	Fillets an entire Polyline
	R	Sets the fillet radius.
	T	Sets the trimmode (trim cuts the fillet corner and no trim keeps the fillet corner).



टिप्स (TIP)

आप LINES के साथ-साथ PLINES के साथ-साथ PARALLEL लाइनों को भी फाइल कर सकते हैं

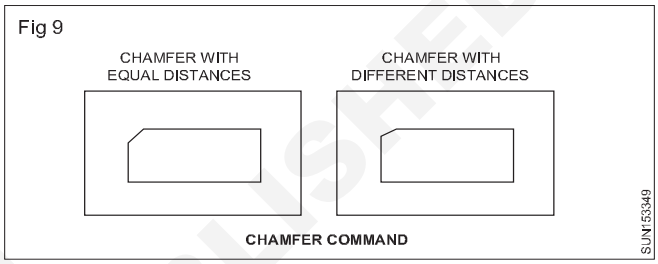
एक साफ़ 90 डिग्री का कोना बनाने के लिए शून्य (0) की त्रिज्या टाइप करें।

Chamfer

1	Choose	Modify, Chamfer. Or
2	Click	the Chamfer icon. Or
3	Type	CHAMFER at the command prompt. Command: CHAMFER
4	Pick	First object to chamfer. Polyline/ Distance/Angle/Trim/ Method<Select first line>: select first object.
5	Pick	Second object to chamfer. Select second object: select second object. Or
6	प्रकार	निम्न विकल्पों में से एक::
	P	पूरे पॉलीलाइन को चम्फर करता है
	D	चम्फर दूरी सेट करता है।
	A	दो दूरियों के स्थान पर दूरी और कोण पद्धति का उपयोग करता है।
	T	ट्रिमिंग मोड सेट करें
	M	विधि को दूरी या कोण पर सेट करता है।

समान दूरी के साथ चम्फर

विभिन्न दूरियों के साथ चम्फर



चम्फर्ड कॉर्नर बनाना (Making Chamfered Corners)

CADD आपको दो पंक्तियों के बीच एक चम्फर्ड कॉर्नर बनाने की अनुमति देता है। यह काफी हद तक फिलेट कमांड की तरह काम करता है। जब आप चम्फर कमांड दर्ज करते हैं, तो आपको उन पंक्तियों का चयन करने के लिए कहा जाता है जिन्हें चम्फर किया जाना है और चम्फर दूरी दर्ज करें। चम्फर की दूरी चम्फर के आकार को निर्धारित करती है।

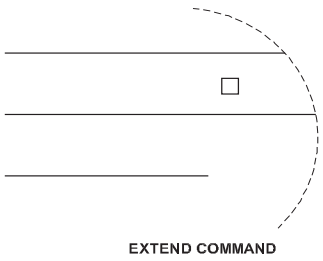
Extend command

1	Choose	Modify, Extend, Or
2	Click	the extend icon. Or
3	Type	EXTEND at the command prompt command: EXTEND Select boundary edge (s)...
4	Pick	The BOUNDARY edge to extend to select objects: (select)
5	Press	ENTR to accept the boundary edge select objects: (press enter)
6	Pick	The object to extend <Select object to extend> / Project/ Edge/ Undo: Select an object, enter an option, or press enter: (select)
7	Press	ENTER when you are done choos ing objects

Lines Extended to an Arc (Arc is boundary edge)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 10



EXTEND COMMAND

SUN:5334A

टिप (TIP)

- एकाधिक ऑब्जेक्ट चुनने के लिए ऑब्जेक्ट चयन विकल्प FENCE का उपयोग करें

आरेखण वस्तुओं को किनारे तक विस्तारित करना (Extending Drawing Objects to an Edge)

सीएडीडी आपको एक चयनित ड्राइंग ऑब्जेक्ट में लाइनों का विस्तार करने की अनुमति देता है। ड्राइंग बनाने और किसी भी ग्राफिकल त्रुटियों को ठीक करने के लिए अक्सर आपको लाइनों का विस्तार करने की आवश्यकता होती है। लाइनों का विस्तार करने के लिए, आपको उस किनारे का चयन करने की आवश्यकता है जिस पर लाइनें विस्तारित होनी चाहिए और फिर विस्तारित करने के लिए लाइनों का चयन करें।

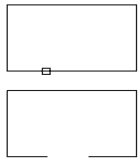
किसी वस्तु को समान भागों में विभाजित करना (Dividing an Object into Equal Parts)

CADD आपको रेखा, चाप, दीर्घवृत्त या तख़्ता जैसी रेखाचित्र वस्तु पर विभाजन चिह्न लगाने की अनुमति देता है। इस कमांड का उपयोग करने के लिए, आपको एक वस्तु का चयन करना होगा और यह निर्दिष्ट करना होगा कि कितने डिवीजनों की आवश्यकता है। यह फ़ंक्शन मार्करों को ड्राइंग ऑब्जेक्ट पर समान दूरी पर रखता है।

Break

1	Choose	Modify, Break. Or
2	Click	the Break icon. Or
3	Type	BREAK at the command prompt. Command: BREAK
4	Pick	Object to break. Select object: (select one object)
5	Pick	A second break point. Enter second point: (point)
6	Type	F to choose a different break point Enter second point (or F for first point): (F)
7	Pick	The first break point on the object Enter first point: (point)
8	Pick	A second break point

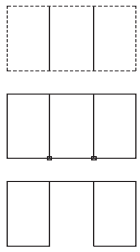
Fig 11



BREAK COMMAND

SUN:5334B

Fig 12



BREAK COMMAND

SUN:5334C

टिप्स (TIP):

आप ब्रेक पॉइंट चुनने के बजाय निर्देशांक भी टाइप कर सकते हैं। दूसरा बिंदु दर्ज करें (या पहले बिंदु के लिए F): @3'<0

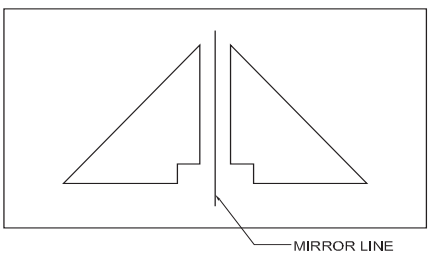
यदि आप एक वृत्त को ब्रेक करते हैं, तो यह पहले बिंदु से दूसरे भाग को हटाकर, वामावर्त जाकर एक चाप में बदल जाता है।

गैर-शून्य चौड़ाई वाली पॉलीलाइन को तोड़ने से सिरों को चौकोर काट दिया जाएगा।

Mirror command

1	Choose	Modify, Mirror. Or
2	Click	the Mirror icon Or
3	Type	MIRROR at the command prompt. Command: MIRROR
4	Pick	Objects to mirror. Select objects: (Se lect)
5	Pick	First point of mirror line: (point)
6	Pick	Second point: (Point)
7	Type	Yes to delete the original objects and No to keep them. Delete old objects? Y or N

Fig 13



MIRROR COMMAND

SUN:5334D

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मिररिंग ड्रॉइंग (Mirroring Drawings)

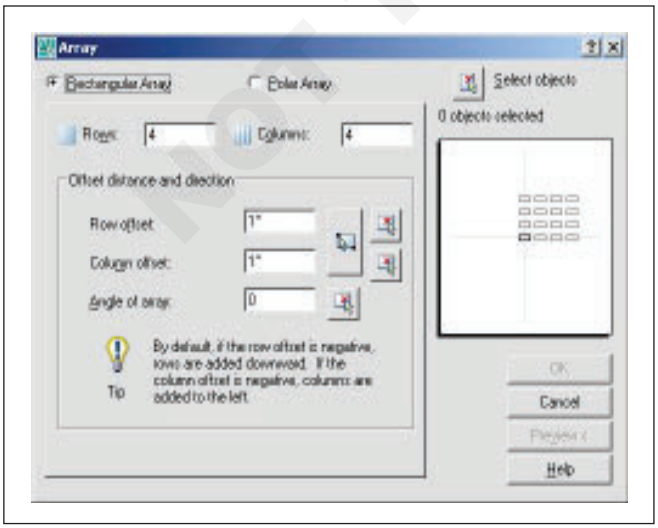
CADD आपको चित्रों की दर्पण छवियां बनाने की अनुमति देता है। यह क्षमता तब बहुत उपयोगी होती है जब आप दोनों तरफ सममित कुछ बनाना चाहते हैं। आपको आरेखण का केवल आधा भाग बनाने की आवश्यकता है; बाकी ड्राइंग को मिरर फंक्शन का उपयोग करके पूरा किया जा सकता है। दर्पण छवि बनाने के लिए, आपको प्रतिबिंबित होने वाली वस्तुओं का चयन करना होगा और दर्पण अक्ष को इंगित करना होगा। दर्पण अक्ष एक काल्पनिक रेखा है जिसके साथ आरेख प्रतिबिम्बित होता है

ऐरे कमांड्स (Array commands)

आयताकार ऐरे (Rectangular Array)

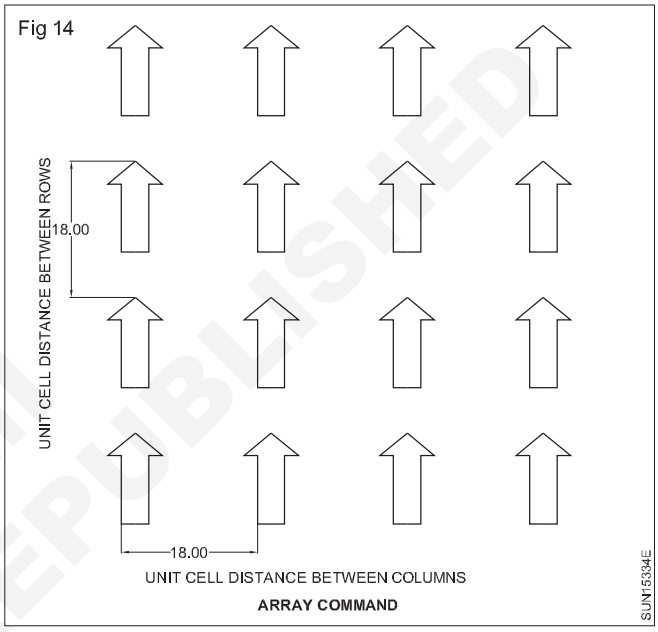
आयताकार व्यूह बनाने के लिए :

1	Choose	Modify, Array.
	Or	
2	Click	the Array icon.
		Or
3	Type	ARRAY at the command prompt. Command: ARRAY Objects to array. Select
4	Pick	Objects to array. Select
		Objects: (select)
5	Type	The number of rows top to bottom. Number of rows (----) <1>: (number)
6	Type	The number of columns left to right. Number of columns (III) <1>:(num ber)
7	Type	The unit cell distance between items in each row. Distance between rows: (+number=up, number = down)
8	Type	The unit cell distance between items in each column.
		Distance between columns: (+ number = right, -number = left)



वस्तुओं का एक ऐरे बनाना (Creating an Array of objects)

ऑटोकैड में ऐरे कमांड का उपयोग वस्तुओं की कई प्रतियाँ बनाने के लिए किया जाता है। हालाँकि आप ऑब्जेक्ट को डुप्लिकेट करने के लिए कॉपी कमांड का उपयोग कर सकते हैं, लेकिन ऐरे कमांड अधिक लचीला और सटीक है। ऐरे कमांड का उपयोग करने का एक फायदा यह है कि यह आपको एक परिभाषित कोण और प्रतियों की सटीक संख्या में वस्तुओं को कॉपी करने की अनुमति देता है। इसलिए, आप विभिन्न पैटर्न में सरणी बना सकते हैं। उदाहरण के लिए, आप एक पंक्ति, कॉलम या सर्पिल जैसे अनियमित पैटर्न में एकाधिक ऑब्जेक्ट दिखा सकते हैं। आइए नीचे कुछ उदाहरण देखें:



Polar Array

To draw a polar array:

1	Choose	Modify, ARRAY.
		Or
2	Click	The Array icon. Or
3	Type	ARRAY at the command prompt. Com mand: ARRAY
4	Pick	Objects to array. Select
		Objects: (select)
5	Type	P to draw a polar array. Rectangular or Polar array (R/P):P
6	Pick	A center point for the array. Center point of array. Pick point
7	Type	The TOTAL number of items in the ar ray. Number of items: number
8	Type	The number of degrees to rotate the objects. Degrees to fill (+=CCW, -+CW) <360>:
		Number
9	Type	Yes No to rotate objects. Rotate objects as they are copied? <v> Y or N

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

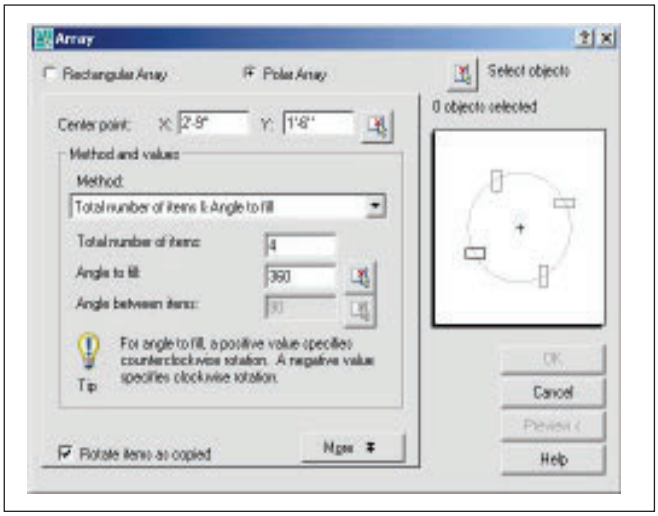
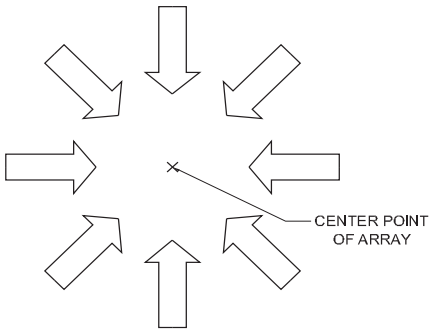


Fig 15



SUN15334F

ARRAY COMMAND

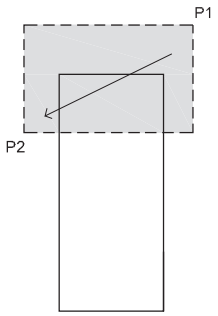
स्ट्रैच (Stretch)

1	Choose	Modify, stretch
		Or
2	Click	the stretch icon.
3	Type	STRETCH at the command prompt.

Command: STRETCH Select objects to stretch by window.

4	Type	C to choose CROSSING window Select objects: C
5	Pick (point)	A first corner to stretch. First corner:
6	Pick	The opposite corner to window the ob jects to stretch.
		Other corner: (point)
7	Press	ENTER to accept objects to stretch
8	Pick	A base point to stretch from Base point: (point)

Fig 16



SUN15334G

STRETCH COMMAND

स्ट्रेचिंग डायग्राम (Stretching Diagrams)

CADD आपको रेखाओं, आर्क्स, स्प्लाइन्स आदि को खींचकर आरेखों के आकार को तेज़ी से बदलने की अनुमति देता है। यह फ़ंक्शन आरेखणों में त्वरित परिवर्तन करने में बहुत मददगार है। स्ट्रैच फ़ंक्शन का उपयोग करने के लिए, आपको स्ट्रैच की जाने वाली ड्राइंग ऑब्जेक्ट का चयन करना होगा और स्ट्रैचिंग की दूरी और दिशा निर्दिष्ट करनी होगी।

9	चुनें	नए बिंदु तक जाने के लिए एक बिंदु: (बिंदु)
10	प्रकार	फैलाने के लिए एक दूरी। नया बिंदु: @ 1<0

टिप्स (TIP)

स्ट्रेच कमांड को क्रॉसिंग विंडो या क्रॉसिंग पॉलीगॉन विंडो का उपयोग करना चाहिए।

लम्बा करना (Lengthen)

1	Choose	Modify, LENGTHEN.
		Or
2	Type	LENGTHEN at the command prompt.

Command:_ lengthen

Select an object or [DElta/Percent/Total/

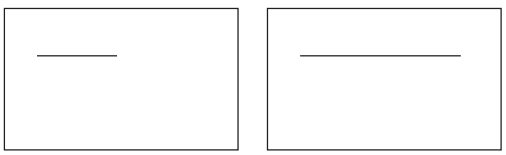
Enter delta length or [Angle]<0.0000>:2

Select an object to change or [Undo]: pick object

Object before lengthen

Object after lengthen

Fig 17



OBJECT BEFORE LENGTHEN OBJECT AFTER LENGTHEN

SUN15334H

LENGTHEN COMMAND

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक्सप्लोड कमांड (Explode Command)

1 Choose Modify, Explode.

Or

2 Pick the explode icon.

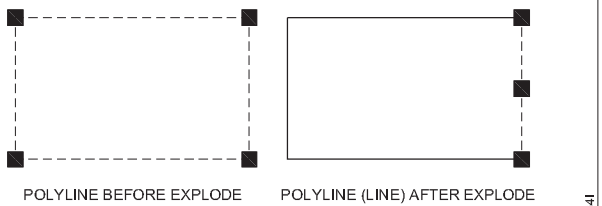
3 Type EXPLODE at the command prompt.

Command: EXPLODE

Or

4 Pick The object to explode. Select objects: (pick)

Fig 18



EXPLODE COMMAND

4.3 OOPS कमांड

वस्तुओं या ब्लॉक के अंतिम मिटाए गए सेट को फिर से डालें, भले ही यह जारी किया गया अंतिम आदेश न हो। वरना OOPS UNDO की तरह काम करता है।

1 Type OOPS at the command prompt to rein sert erased objects

Command: OOPS

अन्य CAD कमांड (Other CAD commands)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अंत में, आप यह जान सकेंगे

- **अंक, आयत, पॉलीलाइन, स्पलाइन, मल्टी लाइन, कंस्ट्रक्शन लाइन**
- **ड्राइंग में पैटर्न जोड़ना**

परिचय (Introduction)

एकाधिक समानांतर रेखाएँ खींचना (Drawing Multiple Parallel Lines)

CADD आपको एक शुरुआती बिंदु और एक अंतिम बिंदु को इंगित करके एक साथ समानांतर रेखाएँ खींचने की अनुमति देता है। इन रेखाओं का उपयोग भारी रेखाओं या दोहरी रेखाओं वाली किसी वस्तु को खींचने के लिए किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, उनका उपयोग भवन योजना की दीवारों, साइट मानचित्र की सड़कों, या किसी अन्य प्रस्तुति के लिए समांतर रेखाओं की आवश्यकता के लिए किया जा सकता है।

फ्लेक्सिबल वक्र खींचना (Drawing Flexible Curves)

CADD आपको लचीले वक्र (अक्सर स्प्लिन कहा जाता है) बनाने की अनुमति देता है जिसका उपयोग लगभग किसी भी आकृति को बनाने के लिए किया जा सकता है। उनका उपयोग मूर्तिकला के चिकने वक्र, भू-दृश्य योजना की रूपरेखा या मानचित्र की सड़कों और सीमाओं को बनाने के लिए किया जा सकता है.

एक फ्लेक्सिबल वक्र बनाने के लिए, आपको उन बिंदुओं को इंगित करने की आवश्यकता है जिनसे होकर वक्र गुजरेगा। संकेतित बिंदुओं से गुजरते हुए एक समान वक्र खींचा जाता है। वक्रों की तीक्ष्णता, रेखाओं की खुरदरापन और मोटाई को संबंधित आदेशों के उपयोग के माध्यम से नियंत्रित किया जा सकता है

ड्रॉइंग में हैच पैटर्न जोड़ना (Adding Hatch Patterns to Drawings)

CADD में उपलब्ध हैच पैटर्न के साथ CADD रेखाचित्रों का स्वरूप बढ़ाया जा सकता है। पैटर्न का उपयोग ड्राइंग के हिस्सों पर जोर देने और विभिन्न सामग्रियों, फिनिश और रिक्त स्थान का प्रतिनिधित्व करने के लिए किया जा सकता है। CADD में कई रेडीमेड पैटर्न उपलब्ध हैं जिन्हें ड्राइंग में तुरंत जोड़ा जा सकता है।

प्वाइंट कमांड (Point Command)

1 Choose Draw, Point, Single or Multiple Point

Or

2 Click the Point icon

Or

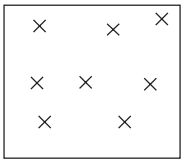
3 Type POINT at the command prompt

Command: POINT

4 Pick A point on the drawing

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



POINT COMMAND

SUN153351

प्वाइंट (point)

प्वाइंट स्टाइल्स 21.1 (Point Styles 21.1)

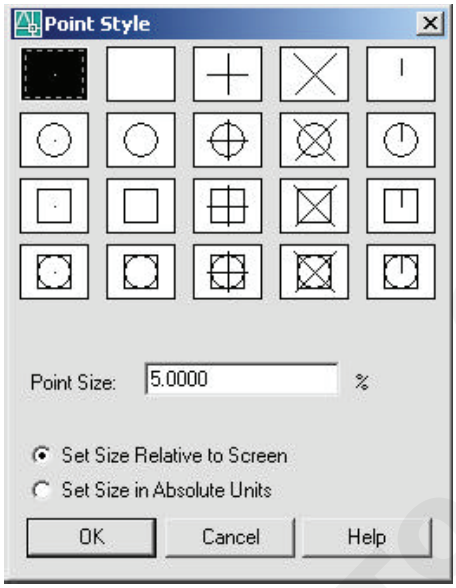
बिंदुओं, और बिंदुओं के आकार को बदलता है

1 Choose Format, Point Style...

Or

2 Type DDPTYPE at the command prompt.

Command: DDPTYPE



आयत 2 (Rectangle 2)

1 Choose Draw, Rectangle.

Or

2 Click the Rectangle icon

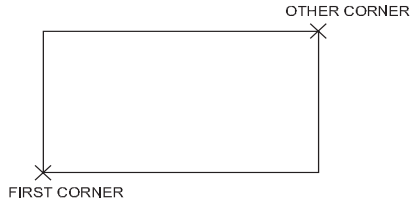
Or

3 Type Rectangle at the command prompt Com mand: RECTANG chamfer/Elevation/ Fillet/Thickness/Width/<First corner>

4 Pick first corner

5 Pick other corner or type coordinates (i.e. @ 4,2)

Fig 2



RECTANGLE COMMAND

SUN153352

Pline कमांड (Pline Command)

एक पॉलीलाइन एक वस्तु के रूप में बनाए गए लाइन सेगमेंट का एक जुड़ा हुआ क्रम है। आप सीधी रेखा खंड, चाप खंड, या दोनों का संयोजन बना सकते हैं।

1 Choose Draw, Polyline.

Or

2 Pick the Pline icon.

3 Type PLINE at the command prompt Com mand: PLINE or PL

4 Pick A Point on the drawing to start the polyline

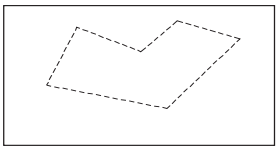
Form point: (select)

5 Type One of the following options Arc/ Close/ Halfwidth/Length/Undo /Width/<endpoint of line>:

Or

6 Pick A point to continue drawing Arc/Close/ Halfwidth/Length/Undo/Width/<endpoint of line>: (pick point)

Fig 3



PLINE

SUN153353

PLINE विकल्प (PLINE options) :

चाप (Arc) : चाप मोड में टॉगल करें और आपको निम्न प्राप्त होता है: Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second Pt/Undo/Width/<enter of arc>:

क्लोज (Close) : एक पॉलीलाइन को बंद कर देता है जैसा कि यह लाइन कमांड में करता है।

आधी चौड़ाई (Halfwidth) : अगले पॉलीलाइन खंडों की आधी चौड़ाई निर्दिष्ट करता है। टेप किया जा सकता है

लंबाई (Length) : वर्तमान दिशा में पॉलीलाइन में जोड़ी जाने वाली लंबाई निर्दिष्ट करता है

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

पूर्ववत (Undo) : लाइन कमांड की तरह पिछले पलाइन सेगमेंट को पूर्ववत करता है।

चौड़ाई (Width) : अगले पॉलीलाइन खंडों की चौड़ाई निर्दिष्ट करता है। पतला किया जा सकता है।

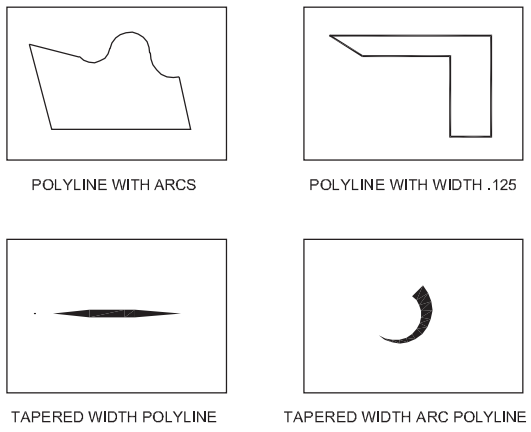
चाप के साथ पॉलीलाइन

चौड़ाई 125 के साथ पॉलीलाइन

टेपर्ड चौड़ाई पॉलीलिंग

पतला चौड़ाई चाप पॉलीलाइन

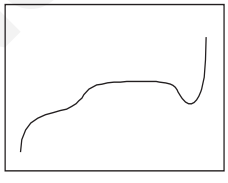
Fig 4



PLINE को Spline में बदलें (Convert PLINE to Spline)

1	Draw	A PLINE.
2	Type	PEDIT to edit the polyline as a spline.
3	Choose	Draw, Spline
4	Type	Object at the command prompt.
5	Click	Once on the polyline to turn it into a spline.

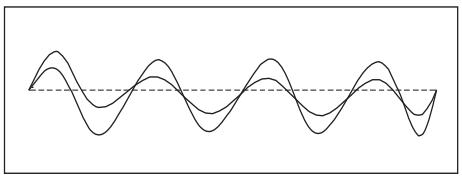
Fig 5



स्पलाइन (Spline)

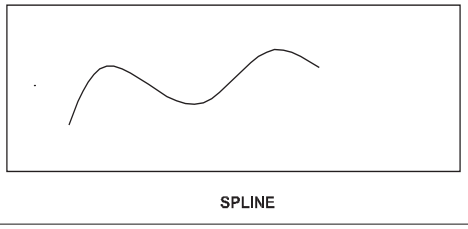
SPLINE कमांड एक विशेष प्रकार की स्पलाइन बनाता है जिसे गैर-समान तर्कसंगत B-स्पलाइन (NURBS) वक्र के रूप में जाना जाता है। एक NURBS वक्र नियंत्रण बिंदुओं के बीच एक सहज वक्र उत्पन्न करता है।

Fig 6



1	Choose	Draws, Spline.
		Or
2	Click	the Spline icon
		Or
3	Type	SPLINE at the command prompt Com mand: SPLINE
4	Pick	A start point for the spline Object /<En ter first point> (pick point)
5	Pick	Points until you are done drawing splines Enter point: (pick points)
6	Press	Enter or close to complete the spline
7	Pick	Starting tangent point for the spline En ter start tangent (pick point)
8	Pick	Ending tangent point for the spline
		Enter end tangent: (pick point)

Fig 7



स्पलाइन विकल्प (Spline options)

ऑब्जेक्ट (Object) : 2D या 3D स्लाइन-फिट पॉलीलाइन को समकक्ष स्प्लाइन में बदलें

प्वाइंट (Points): बिंदु जो स्पलाइन को परिभाषित करते हैं

क्लोज (Close) स्पलाइन क्लोज करे

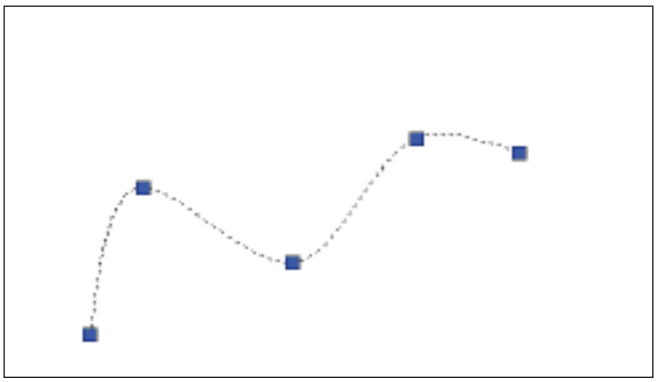
फिट सहिष्णुता (Fit Tolerance): आपको एक टॉलरेंस वैल्यू सेट करने की अनुमति देता है जो एक स्मूद स्पलाइन बनाता है।

टिप्स: स्लाइन विकल्पों के बारे में अधिक जानकारी के लिए AutoCAD ऑनलाइन सहायता विषय देखें।

स्प्लाइन्स एडिटिंग

1. संशोधित, ऑब्जेक्ट, स्पलाइन चुनें।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI



टिप्स :

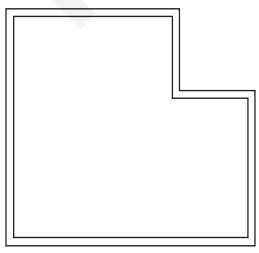
समान आकार के स्प्लाइन-फिट पॉलीलाइन वाले ड्रॉइंग की तुलना में स्प्लाइन वाले ड्रॉइंग में कम मेमोरी और डिस्क स्पेस का उपयोग होता है।

मल्टीलाइन 1 (Multilines 1)

MLINE कमांड

1	Choose	Draw, Multiline.
		Or
2	Type	MLINE at the command prompt Com mand: MLINE
3	Pick	A point to start the multiline.
		Justification/Scale/Style/<From point>: pick point
4	Pick	A second point to continue the multiline. <To point>: Pick point
5	Pick	The next point to continue drawing Multilines. Undo/<To point>: pick point
6	Press	ENTER to end the multiline
		Close/Undo/<To point>: press enter or
7	Type	C to close the multiline back to the first point. Close/Undo/<To point:C

Fig 8

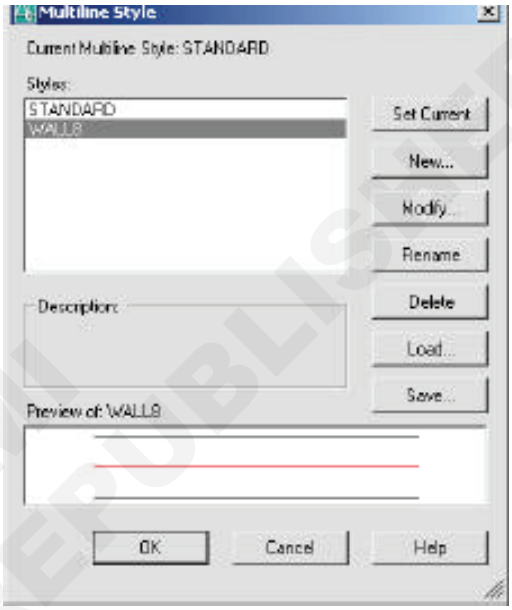


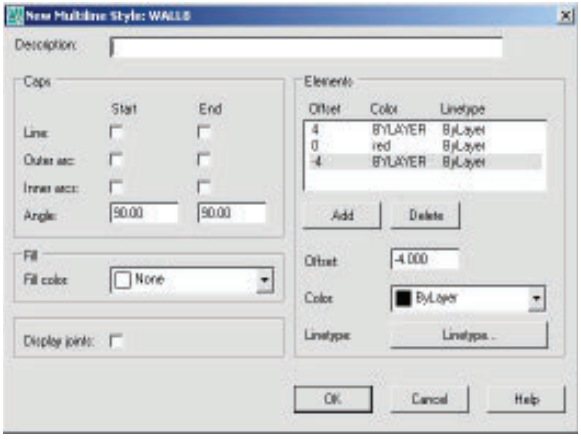
MULTILINES

SUN153358

मल्टीलाइन स्टाइल्स (Multiline Styles)

1	Choose	Format, Multiline Style..
2	Type	MLSTYLE at the command prompt. Command: MLSTYLE
3	Rename	The existing style called STANDARD to your new style.
4	Choose	Element Properties to change the ap pearance of the Multilines.
5	Choose	ADD to create the new multiline.





एडिटिंग मल्टीलाइन्स 1

1	Choose	Modify, Multiline...
		Or
2	Type	MLEDIT at the command prompt
		Command: MLEDIT
3	Choose	from one of the mledit options:
		Construction Line

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

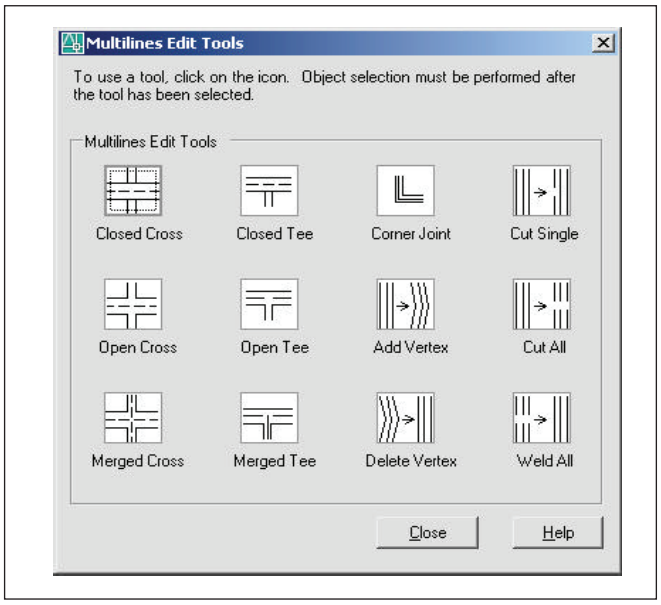
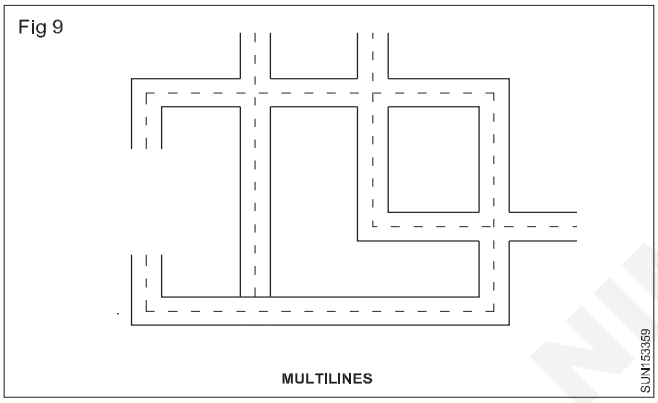


Fig 9



एक अनंत रेखा बनाता है

1 Choose Draw, Construction Line

Or

2 Choose the XLINE icon.

Or

3 Type XLINE at the command prompt. Com mand: XLINE

एक बिंदु निर्दिष्ट करें या [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]:

XLINE विकल्प

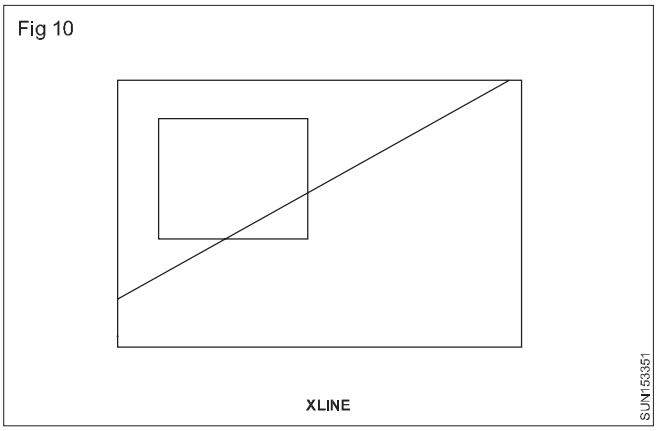
HOR एक निर्दिष्ट बिंदु से गुजरने वाली क्षैतिज रेखा बनाता है

VER एक निर्दिष्ट बिंदु से गुजरने वाली एक ऊर्ध्वाधर रेखा बनाता है

ANG निर्दिष्ट कोण पर एक x रेखा बनाता है।

BISECT एक x रेखा बनाता है जो चयनित कोण शीर्ष से होकर गुजरती है और पहली और दूसरी पंक्ति के बीच के कोण को समद्विभाजित करती है

Fig 10



OFFSET किसी अन्य वस्तु के समानांतर एक xline बनाता है

रे कमांड

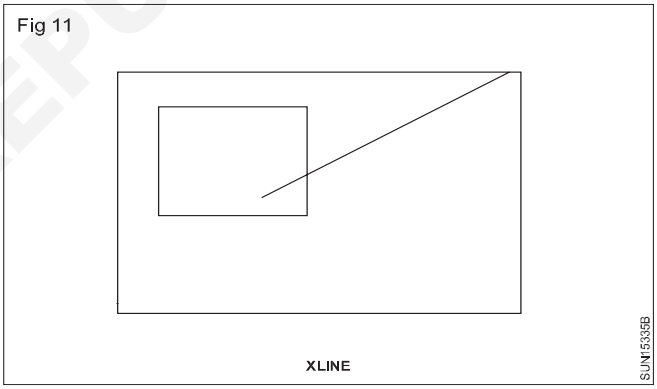
एक दिशा में एक अनंत रेखा बनाता है

1 Choose Draw, RAY

Or

2 Type रे कमांड प्रॉम्प्ट पर। कमांड: रे एक बिंदु मंड: रे एक बिंदु निर्दिष्ट करें: (बिंदु के माध्यम से चुनें)

Fig 11



हैच कमांड (HATCH Command)

1 Choose Draw, Hatch...

Or

2 Click the Hatch icon.

Or

3 Type HATCH at the command prompt Com mand: HATCH

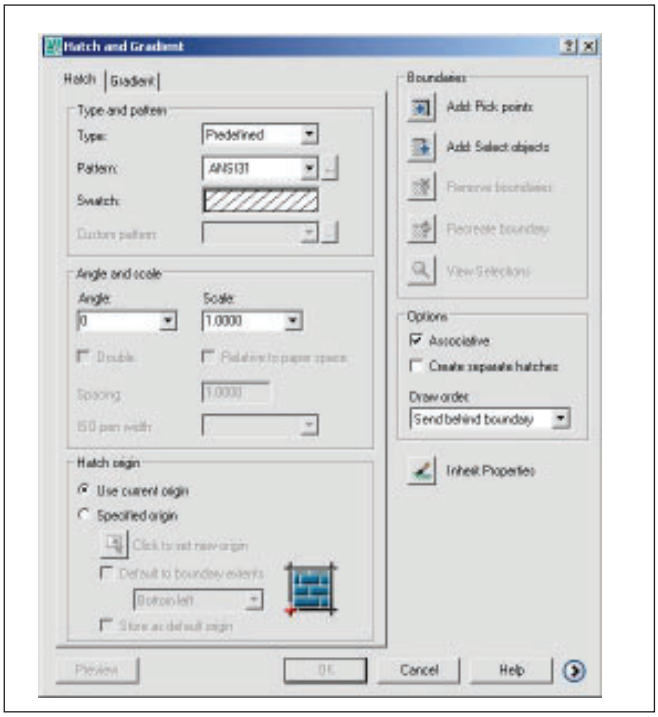
हैच विकल्प (HATCH options)

पैटर्न प्रकार: AutoCAD के पूर्वनिर्धारित पैटर्न या उपयोगकर्ता परिभाषित पैटर्न का उपयोग करके वर्तमान पैटर्न प्रकार सेट करता है।

पैटर्न गुण: वर्तमान पैटर्न, स्केल, कोण और रिक्ति सेट करता है, नियंत्रित करता है कि हैच डबल स्थान या विस्फोट हो गया है।

पिक पॉइंट्स: मौजूदा वस्तुओं से एक सीमा का निर्माण करता है जो एक संलग्न क्षेत्र बनाते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



ऑब्जेक्ट चुनें (Select Objects) : हैचिंग के लिए विशिष्ट वस्तुओं का चयन करता है। बाउंड्री हैच डायलॉग बॉक्स गायब हो जाता है और ऑटोकैड ऑब्जेक्ट चयन के लिए संकेत देता है।

इनहेरिट गुण : मौजूदा सहयोगी हैच के गुणों को वर्तमान पैटर्न प्रकार और पैटर्न गुण विकल्पों पर लागू करता है।

प्रीव्यू हैच: हैचिंग को लगाने से पहले प्रदर्शित करता है। AutoCAD डायलॉग बॉक्स को हटा देता है और चयनित क्षेत्रों को हैच कर देता है।

सहयोगी : सहयोगी हैचिंग को नियंत्रित करता है

लागू करें: बाउंड्री में क्रॉस हैचिंग बनाता है।

एनोटेटिव हैच (Annotative Hatch)

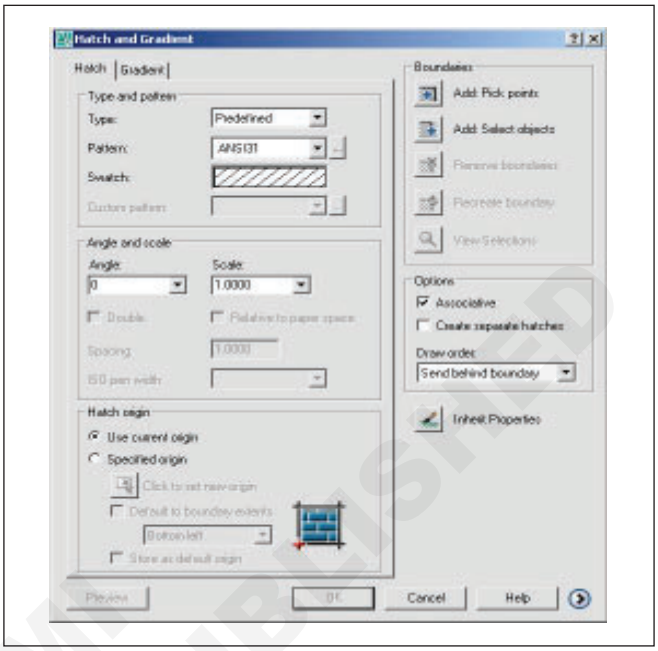
डिज़ाइन केंद्र से हैचिंग 20.3 (Hatching from the Design Center 20.3)

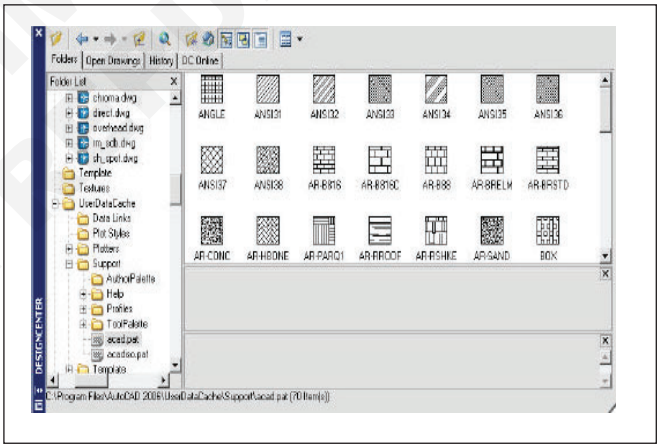
1 निम्नलिखित ऑटोकैड से एक क्रॉस हैच पैटर्न चुनें: directly\AutoCADxxxx\Support\acad.pat or \AutoCADxxxx\Backup

2 **खींचें:** और एक पैटर्न को एक ड्राइंग में छोड़ दें

टिप्स :

ड्राइंग में एक हैच पैटर्न डालने से पहले सुनिश्चित करें कि HPSCALE सेट है।





टेक्स्ट और डाइमेंशन (Text & dimensions)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अंत में, आप यह जान सकेंगे

- **टेक्स्ट और डायमेंशन को परिभाषित करें**
- **ड्राइंग में टेक्स्ट जोड़ने की व्याख्या करें**
- **विमापन के सामान्य तरीकों की व्याख्या करें**

परिचय (Introduction)

टेक्स्ट स्टाइल को परिभाषित करे (Defining a Text Style)

जैसा कि चर्चा की गई है, ऐसे कई कारक हैं जो पाठ की उपस्थिति को नियंत्रित करते हैं। हर बार जब आपको पाठ लिखने की आवश्यकता हो तो प्रत्येक पैरामीटर को निर्दिष्ट करने में समय लगता है। CADD आपको टेक्स्ट स्टाइल परिभाषित करने की अनुमति देता है जिसमें आकार, औचित्य और फ़ॉन्ट जैसी सभी टेक्स्ट जानकारी शामिल होती है। जब आपको पाठ लिखने की आवश्यकता होती है, तो बस एक विशेष शैली का चयन करें और उसके बाद का सारा पाठ उस शैली के साथ लिखा जाता है। CADD कई रेडी-मेड टेक्स्ट स्टाइल भी प्रदान करता है।

ड्रॉइंग में टेक्स्ट जोड़ना (Adding Text to Drawings)

आप नोट्स, विशिष्टताओं को लिखने और ड्राइंग के घटकों का वर्णन करने के लिए टेक्स्ट का उपयोग कर सकते हैं। CADD के साथ बनाया गया टेक्स्ट साफ-सुथरा, स्टाइलिश है और इसे आसानी से संपादित किया जा सकता

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

है। यदि आप बहुत अधिक टेक्स्ट लिखने का इरादा रखते हैं तो टाइपिंग कौशल सहायक होते हैं।

CADD के साथ टेक्स्ट लिखना कीबोर्ड पर टाइप करने जितना ही आसान है। आप इसे ड्राइंग पर कहीं भी ढूंढ सकते हैं, इसे अपनी पसंद के अनुसार बड़ा या छोटा लिख सकते हैं और कई उपलब्ध फोंट में से चुन सकते हैं।

ड्राइंग आयाम (Drawing Dimensions)

CADD के डायमेंशनिंग फ़ंक्शन आयामों को आरेखित करने के लिए एक तेज़ और सटीक साधन प्रदान करते हैं। एक आयाम बनाने के लिए, आपको केवल उन बिंदुओं को इंगित करना है जिन्हें आयाम करने की आवश्यकता है। CADD स्वचालित रूप से आयाम मान की गणना करता है और सभी आवश्यक एनोटेशन बनाता है।

आयाम बनाने वाले एनोटेशन हैं: आयाम रेखा, आयाम पाठ, आयाम टर्मिनेटर और विस्तार रेखाएँ (अंजीर देखें।) आप आयाम डिफ़ॉल्ट को बदलकर इनमें से प्रत्येक तत्व की उपस्थिति को नियंत्रित कर सकते हैं।

ड्राइंग डायमेंशन के लिए सामान्य तरीके निम्नलिखित हैं:

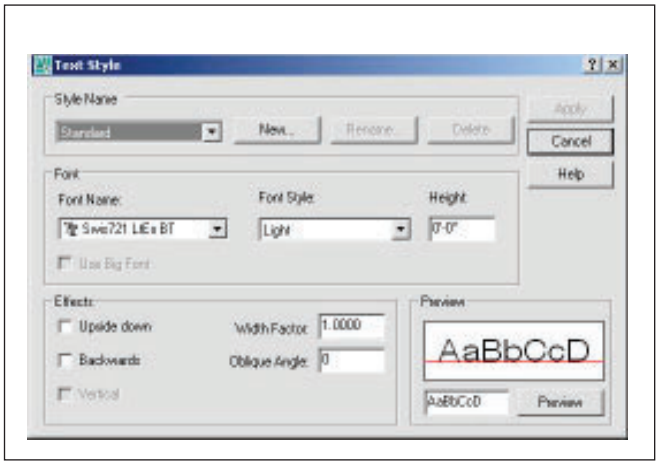
- क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर डायमेंशन खींचना
- बेस लाइन से डायमेंशन
- Dimensioning arcs and circles

टेक्स्ट स्टाइल कमांड (Text Style Command)

1	Choose	Format, Text Style...
		Or
2	Type	STYLE at the command prompt. Command STYLE
3	Pick	The Text Style icon from the Text Toolbar.
4	Choose	a style from the menu or create a NEW style
5	Choose	a font file.
6	Type	a height for the text (set to zero to vary heights)
7	Type	a width factor for each character. Width factor<1>: (enter)
8	Type	an obliquing (slant) angle.
		Obliquing angle <0>: (angle or enter)
9	Type	Yes or No to place characters backwards. Backwards? (Y or N)
10	Type	Yes or No to draw characters upside down. Upside down? (Y or

फॉन्ट फाइल्स (Font Files)

AutoCAD निम्न फ़ॉन्ट प्रकारों का समर्थन करता है:



.SHX AutoCAD Fonts

.PFB Adobe Type I Fonts

.PFA

.TTF Windows True Type Fonts

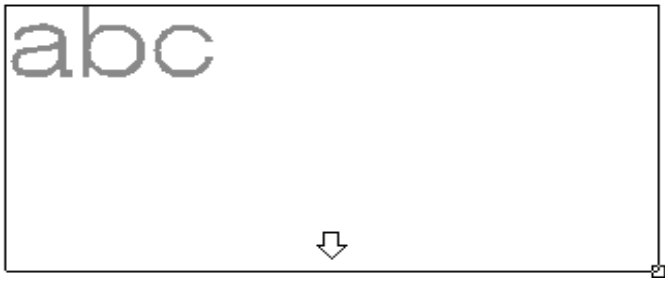
टिप्स :

एक ड्राइंग में विश्व स्तर पर फ़ॉन्ट को बदलने के लिए, कमांड प्रॉम्प्ट पर शैली टाइप करें और उसी शैली का नाम रखें लेकिन फ़ॉन्ट फ़ाइल को नए फ़ॉन्ट से बदलें। जब ऑटोकैड पुन: उत्पन्न होता है, तो यह उस शैली के साथ तैयार किए गए सभी पाठों को नए फ़ॉन्ट से बदल देगा

मल्टीलाइन टेक्स्ट (Multiline Text)

Mtext कमांड

1	Choose	Draw, Text, Multiline Text...
		Or
2	Pick	the Mtext icon.
		Or
3	Type	MTEXT at the command prompt. Command: MTEXT / MT
4	Type	One of the following options height/Justify/Rotation/Style /Width:
5	Pick	2 points to define the text window.
6	Type	text or change an MTEXT setting.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

MTEXT विकल्प:

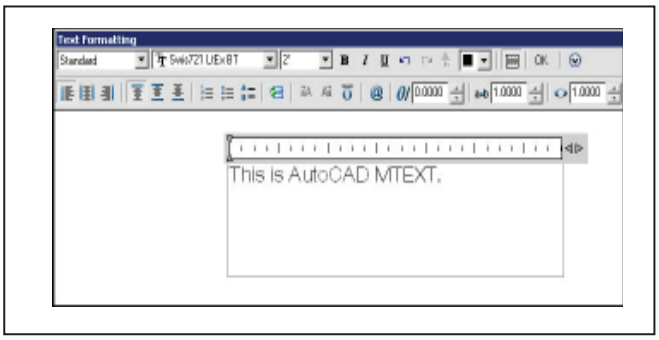
रोटेशन (Rotation) : टेक्स्ट की सीमा के रोटेशन कोण को नियंत्रित करता है

स्टाइल (Style) : पैराग्राफ़ टेक्स्ट में उपयोग करने के लिए टेक्स्ट स्टाइल निर्दिष्ट करता है।

ऊँचाई (Height) : अपरकेस टेक्स्ट की ऊंचाई निर्दिष्ट करता है

दिशा (Direction) : निर्दिष्ट करता है कि टेक्स्ट वर्टिकल है या हॉरिजॉन्टल

चौड़ाई (Width) : टेक्स्ट सीमा की चौड़ाई निर्दिष्ट करता है

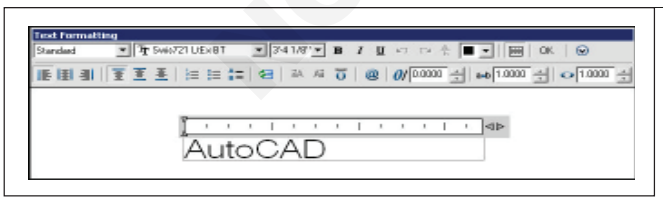


टेक्स्ट एडिटिंग (Editing Text)

DDEDIT

1	Choose	Modify, Text...
		Or
2	Click	the Edit Text icon from the Text toolbar.
		Or
3	Type	DDEDIT at the command prompt. Com mand: DDEDIT or ED
4	Pick	The text to edit.
5	Pick	Additional text or ENTER to end the Command.
		Select objects: ENTER

Text Edit Dialog Box for TEXT and DTEXT commands.

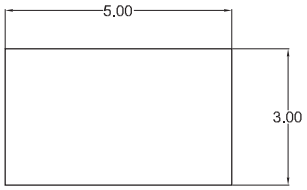


Dimensions

Linear Dimensions

1	Choose	Dimension, Liner.
		Or
2	Click	the Linear Dimension command from the toolbar.
		or
3	Type	DIM at the command prompt. Com mand: DLI

Fig 1



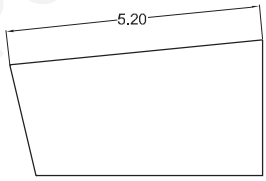
LINEAR DIMENSIONS

SUN153361

संरेखित आयाम (Aligned Dimensions)

1	Choose	Dimension, Aligned.
		Or
2	Click	the Aligned Dimension command from the toolbar.
3	Type	DIM at the command prompt.
		Command: DAL

Fig 2



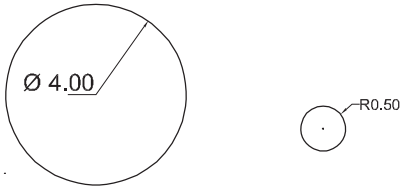
ALIGNED DIMENSIONS

SUN153362

रेडियल आयाम (Radial Dimensions)

1	Choose	Dimension, Radius or Diameter.
		Or
2	Click	the Radial Dimensions command from the toolbar.
		or
3	Type	DIM at the command prompt.
		Command: DIM
		DIM: RADIUS or DIAMETER

Fig 3



RADIAL DIMENSIONS

SUN153363

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कोणीय आयाम (Angular Dimensions)

1 Choose Dimension, Angular.

Or

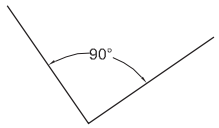
2 Click the Angular Dimensions command from the toolbar

3 Type DIM at the command prompt.

Command: DIM

Dim: ANGULAR

Fig 4



ANGULAR DIMENSIONS

SUN153364

निरंतर और बेसलाइन आयाम (Continued and Baseline Dimensions)

1 Choose Dimension, Continue or Baseline.

Or

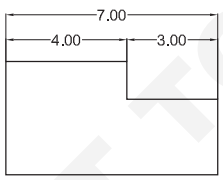
2 Click the Continue or baseline Dimensions command from the toolbar.

3 Type DIM at the command prompt.

Command: DIM

Dim: CONTINUE or BASELINE

Fig 5



CONTINUED AND BASELINE DIMENSIONS

SUN153365

लीडर (Leaders)

1 Choose Dimension, Leader... or

2 Click the Leader icon from the Dimension toolbar. or

3 Type QLEADER at the command prompt.

Command: QLEADER

Fig 6

QLEADER

SUN153366

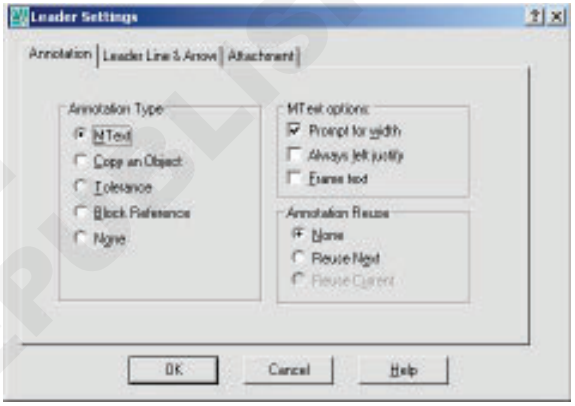
लीडर सेटिंग (Leader Settings)

1 Type QLEADER at the command prompt.

Command: QLEADER

2 Type "S" at the QLEADER prompts to change the leader settings.

3 Choose a setting from the following dialog box.



शीघ्र आयाम (Quick Dimensions)

आपके द्वारा चुनी गई ज्यामिति से तेज़ी से आयाम व्यवस्था बनाता है।

1 Choose Dimension, QDIM or

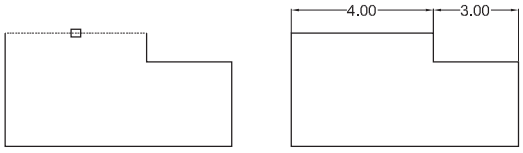
2 Click the Quick Dimension icon from the Di mensions toolbar. Or

3 Type QDIM at the command prompt.

Command: QDIM

4 Pick the objects to dimension.

Fig 7



QDIM

SUN153367

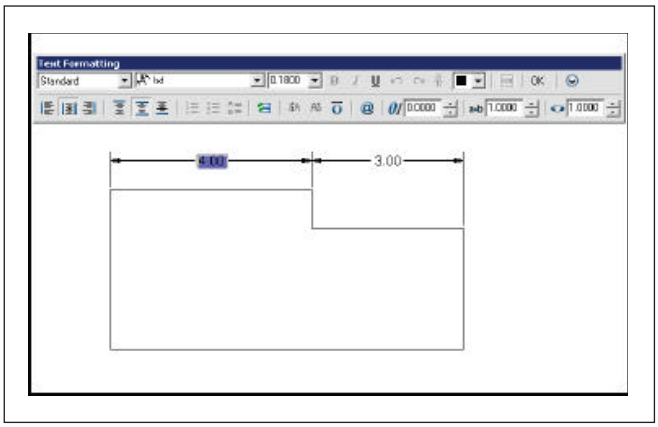
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

संशोधित आयाम (Modifying Dimensions)

DDEDIT

1 Choose Modify, Object, Text.

2 Choose the dimension text to modify.



टिप्स : वास्तविक आयाम कोष्ठक <> में रखा गया है। टेक्स्ट को इन कोष्ठकों के आगे या पीछे रखा जा सकता है। यदि पाठ को कोष्ठक के बीच रखा जाता है, तो आयाम अपने सहयोगी गुण खो देता है

स्ट्रेचिंग आयाम (Stretching Dimensions)

1 Choose Modify, Stretch.

2 Choose a crossing window around the area to stretch. Be sure to include the dimen sion endpoints.

Dimtedit

आयाम टेक्स्ट को घुमाता है और विस्थापित करता है

1 Choose Dimension, Align Text. Or

2 Type DIMTEDIT at the command prompt.

Command: DIMTEDIT

Select dimension: select object

Enter text location (Left/Right /Angle):

डायमेंशन एडिट कमांड्स (Dimension Edit Commands)

HOMetext : आयाम टेक्स्ट को उसकी होम (डिफ़ॉल्ट) स्थिति पर वापस ले जाता है।

NEWtext : आयामों के टेक्स्ट को संशोधित करता है।

Rotate : आयाम टेक्स्ट को घुमाता है।

Oblique : आयाम एक्सटेंशन लाइनों का तिरछा कोण सेट करता है।

Over ride : आयाम चर सेटिंग के उपसमूह को ओवरराइड करता है।

Update : सभी डाइमेंशनिंग वेरिएबल्स की मौजूदा सेटिंग के अनुसार डायमेंशन को फिर से बनाएं

ऑर्डिनेट आयाम (Ordinate Dimensions)

1 Choose Dimension, Ordinate or

2 Type DIMORDINATE at the command prompt. Command: Dimordinate

डायमेंशन स्टाइल्स बनाना (Creating Dimension Styles)

1 Choose Format, Dimension Style... or

2 Choose Dimension, Style. or

3 Choose Dimension Style icon from the Diaeter Style toolbar.

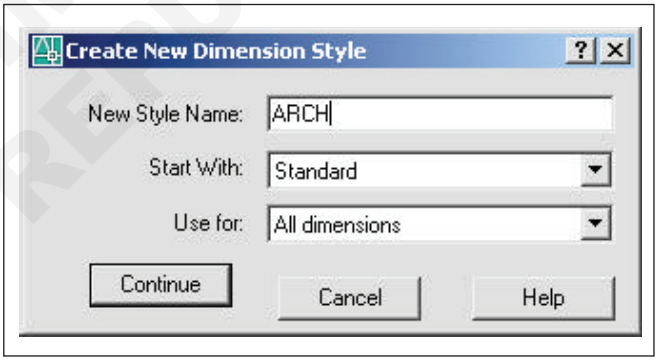
4 Type DDIM at the command prompt

Command: DDIM

5 Choose New...From the dialog box.

6 Create a new style from the existing styles.

7 Click the Continue button.



टिप्स (TIP) :

DIMSHO और DIMASO को छोड़कर सभी डायमेंशन वेरिएबल्स को स्टाइल के रूप में सेव किया जा सकता है

लाइन्स और एरो (Lines and Arrows)

डायमेंशन लाइन्स को एडिट करता है, एक्सटेंशन लाइन्स, और एरो।

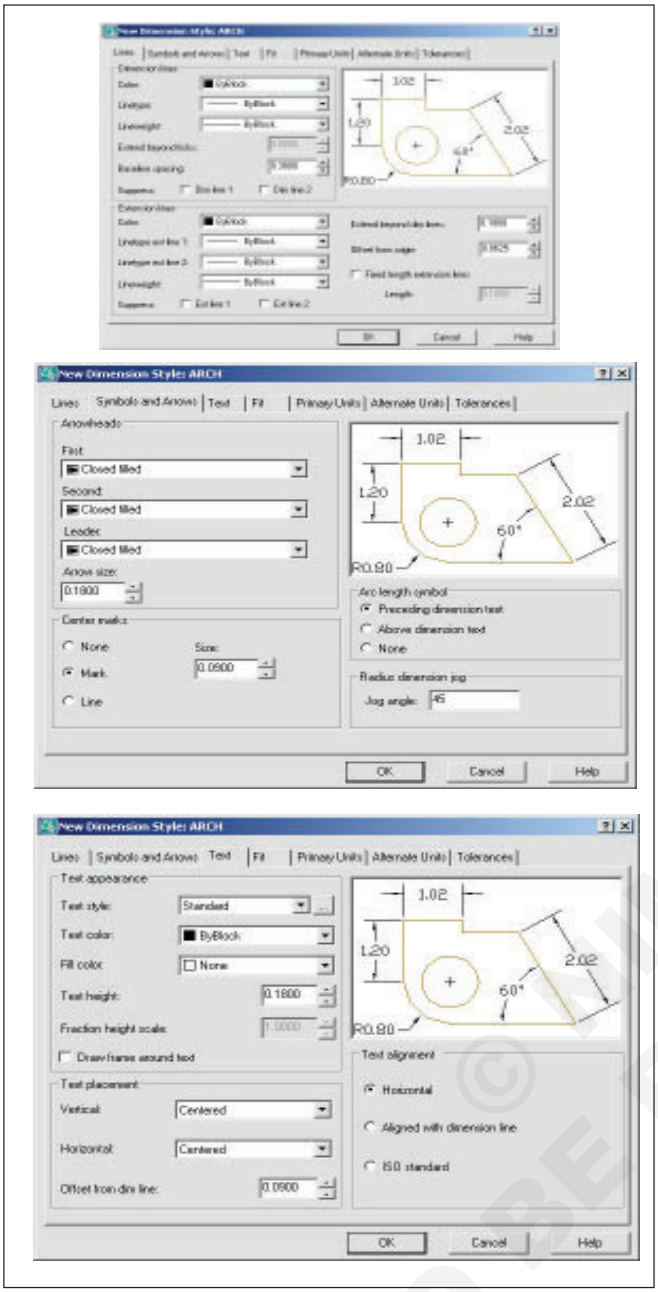
1 Pick : डायमेंशन वेरिएबल्स और स्टाइल्स डायलॉग बॉक्स से लाइन्स एंड एरो टैब

Text

टेक्स्ट उपस्थिति, टेक्स्ट प्लेसमेंट और टेक्स्ट संरेखण संपादित करता है।

1 डायमेंशन वेरिएबल्स और स्टाइल्स डायलॉग बॉक्स से टेक्स्ट टैब चुनें।

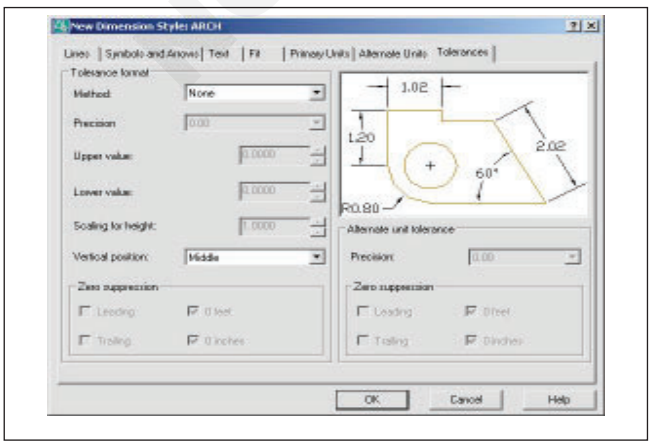
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



प्राथमिक इकाइयां (Primary Units)

डाइमेंशन की प्राथमिक इकाइयों के लिए इकाई विकल्पों में बदलाव करता है

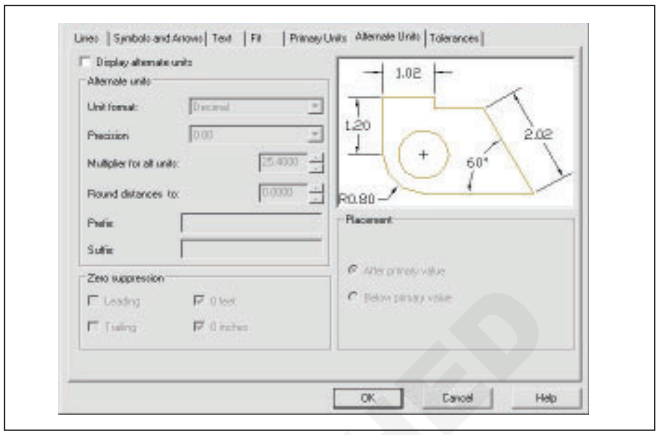
Pick : डायमेंशन वेरिएबल्स और स्टाइल्स डायलॉग बॉक्स से प्राइमरी यूनिट टैब



वैकल्पिक इकाइयाँ (Alternate Units)

डायमेंशन की वैकल्पिक इकाइयों के लिए यूनिट विकल्प संपादित करता है

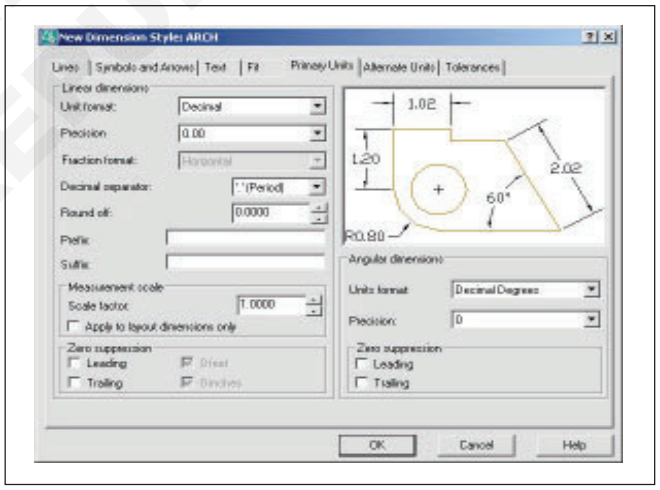
Pick : डायमेंशन वेरिएबल्स और स्टाइल्स डायलॉग बॉक्स से ALTERNTE UNIT टैब



छूट (Tolerances)

टॉलरेंस के लिए यूनिट विकल्प संपादित करता है

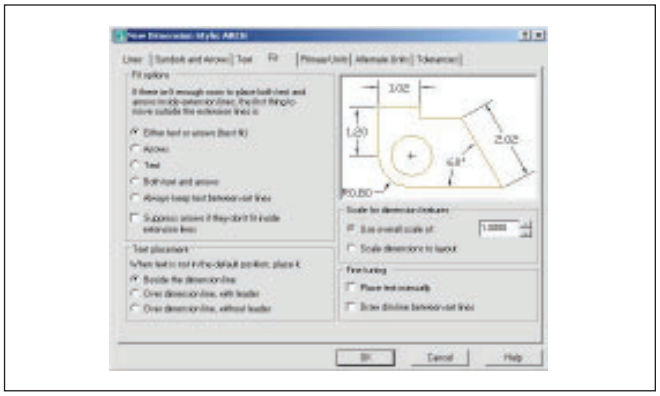
1 Pick : डायमेंशन वेरिएबल्स और स्टाइल्स डायलॉग बॉक्स से सहिष्णुता टैब।



फिट (Fit)

फिटिंग आयाम और आयाम स्केल के लिए इकाई विकल्प संपादित करता है।

1 डायमेंशन वेरिएबल्स और स्टाइल्स डायलॉग बॉक्स से FIT टैब चुनें।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

डायमेंशन ओवरराइड (Dimension Override)

1	Choose	Dimension, Override.
2	Type	a dimension setting to change (i.e. DIMSE1 which suppresses the first ex tension line). Command:_dimoverride Enter dimension variable name to over ride or [Clear overrides]: dimse 1
3	Set	The new value.
4	Press	enter.
5	Pick	the dimension to override.

प्रिंटिंग और प्लॉटिंग (Printing & plotting)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अंत में, आप यह जान सकेंगे

- **प्रिंटिंग और प्लॉटिंग के बारे में बताएं**
- **आरेखण के लिए एक पैमाना निर्धारित करने का वर्णन करें**
- **प्लॉटिंग और प्रिंटिंग के चरणों की व्याख्या करें।**

प्रिंटिंग और प्लॉटिंग प्रक्रिया (The Printing and Plotting Process)

CADD आरेखण प्रिंटर या प्लॉटर का उपयोग करके मुद्रित किए जाते हैं। प्रिंट करने की प्रक्रिया मेनू से प्रिंट या प्लॉट फ़ंक्शन का चयन करने जितनी सरल है। यह क्रिया कम्प्यूटर से एक प्रिंटर या प्लॉटर को डेटा भेजती है, जो अंतिम ड्राइंग तैयार करता है। चित्र स्वच्छ, स्वच्छ और, प्रिंटर की गुणवत्ता के आधार पर, अत्यधिक सटीक हैं।

प्लॉट के आकार और गुणवत्ता को नियंत्रित करने के लिए आप कई पैरामीटर निर्दिष्ट कर सकते हैं। आप एक उपयुक्त स्केल फ़ैक्टर का प्रयोग करके किसी भी आकार का चित्र बना सकते हैं। आप विभिन्न आरेखण वस्तुओं के लिए रेखा की मोटाई और रंग निर्दिष्ट कर सकते हैं। आप कई अन्य समायोजन भी कर सकते हैं, जिसमें प्लॉट को घुमाना, ड्राइंग के केवल चयनित क्षेत्रों को प्रिंट करना, या टेक्स्ट और आयामों के लिए विशिष्ट फोंट का उपयोग करना शामिल है।

प्लॉटिंग के लिए महत्वपूर्ण विचार निम्नलिखित हैं:

- ड्राइंग के लिए एक पैमाने का चयन
- एक ड्राइंग लेआउट बनाना
- टेक्स्ट और डायमेंशन हाइट्स का चयन करना
- पेन कलर और लाइन वेट चुनना

ड्राइंग के लिए स्केल का चयन (Selecting a Scale for Drawings)

ड्राइंग बोर्ड पर काम करते समय, आप आरेख बनाने के लिए एक विशिष्ट पैमाने का उपयोग करते हैं। उदाहरण के लिए, जब आपको किसी भवन या टाउनशिप की योजना बनाने की आवश्यकता होती है, तो आप आरेखों के आकार को उसके वास्तविक आकार के 1/1000 तक कम कर देते हैं, अर्थात आप 1:100 या 1:1000 पैमाने का उपयोग करते हैं। जब आपको मशीन के किसी छोटे पुर्जे को बनाने की आवश्यकता होती है, तो आप उसे उसके वास्तविक आकार से कई गुना बड़ा बनाते हैं। CADD रेखाचित्रों को मापने के लिए समान सिद्धांतों का उपयोग करता है; हालाँकि, एक अलग दृष्टिकोण लिया जाता है।

शर्त	वर्णन
प्लॉटिंग स्केल	प्लॉटिंग के लिए डायग्राम को आनुपातिक रूप से छोटा या बड़ा करना
प्लॉटिंग स्केल फैक्टर	एक डिग्री जिस पर चित्र आनुपातिक रूप से कम या बढ़े हुए हैं

एक ड्राइंग लेआउट बनाना (Composing a Drawing Layout)

CADD ड्राइंग लेआउट बनाने के लिए कई विशेष कार्य प्रदान करता है। आप अपनी पसंद के अनुसार एक शीट पर आरेखों को व्यवस्थित कर सकते हैं और कोई भी पैमाना कारक लागू कर सकते हैं। इस कार्य को पूरा करने के लिए अलग-अलग प्रोग्राम अलग-अलग प्रोटोकॉल का इस्तेमाल करते हैं निम्न तालिका कुछ मानक शीट आकार (इंच में) दर्शाती है:

ANSI		ISO		Architectural	
Mark	Size	Mark	Size	Mark	Size
A	8.5 x11	A4	8.3 x11.7	A	9 x12
B	11x17	A3	11.7x16.5	B	12x18
C	17x22	A2	16.5x23.4	C	18x24
D	22x34	A1	23.4x33.1	D	24x36
E	34x44	A0	33.1x46.8	E	36x48

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेक्स्ट और डायमेंशन हाइट्स का चयन करना (Selecting Text and Dimension Heights)

जैसे-जैसे स्केल फैक्टर को लागू करके आरेखों को बड़ा या छोटा किया जाता है, पाठ का आकार, आयाम, पैटर्न और प्रतीक भी बदल जाते हैं। जब आप एक ही शीट पर अलग-अलग स्केल डायग्राम रखते हैं, तो आपको हर डायग्राम के लिए अलग-अलग आकार का टेक्स्ट मिल सकता है। यह आमतौर पर पेशेवर ड्राइंग के लिए स्वीकार्य नहीं है। चित्रों के पैमाने पर ध्यान दिए बिना पाठ को लगातार आकार देना बेहतर होता है।

पेन, कलर और लाइन वेट चुनना (Choosing Pens, Colors and Line Weights)

CADD आपको प्लॉटर के आधार पर विभिन्न प्रकार के रंगों और लाइन वेट के साथ काम करने की अनुमति देता है। अधिकांश CADD प्रोग्राम में, आपके द्वारा ऑन-स्क्रीन उपयोग किए जाने वाले रंग प्लॉटर में एक विशिष्ट रेखा भार के साथ कॉन्फ़िगर किए जाते हैं। उदाहरण के लिए, ऑन-स्क्रीन लाल रंग से खींची गई वस्तुओं को 5 मिमी लाइन वजन के साथ प्रिंट किया जा सकता है; नीले रंग से खींची गई वस्तुओं को 2 मिमी रेखा भार के साथ मुद्रित किया जा सकता है। इन्हें पेन असाइनमेंट कहा जाता है।

इस विषय पर विवरण के लिए CADD PRIMER देखें।

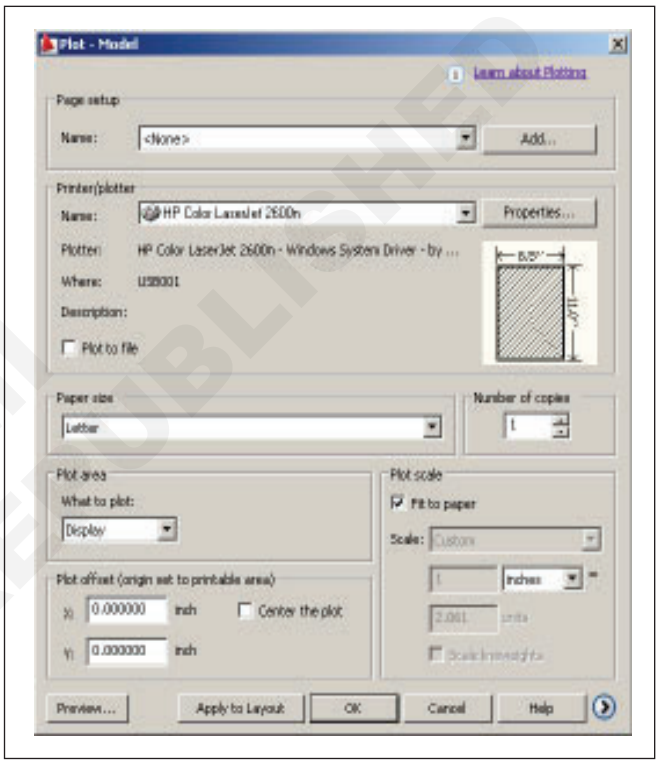
प्लॉटिंग के चरण (Steps to Plotting)

प्लॉटिंग के लिए बुनियादी चरण निम्नलिखित हैं।

चरण	कार्य
1	निर्माता के विनिर्देशों के अनुसार प्लॉटर सेट अप करें और इसे अपने CADD प्रोग्राम से कॉन्फ़िगर करें।
2	प्लॉटर में पेपर रखें और यह सुनिश्चित करने के लिए एक सेल्फ टेस्ट चलाएं कि पेपर का रास्ता साफ है और पेन या कार्ट्रिज अच्छी काम करने की स्थिति में हैं।
3	स्क्रीन पर प्लॉट करने के लिए ड्राइंग प्रदर्शित करें और प्लॉट फ़ंक्शन चुनें
4	अपने CADD प्रोग्राम के विशिष्ट संकेतों का जवाब दें। सामान्य तौर पर, एक CADD प्रोग्राम को ड्राइंग बनाने के लिए निम्नलिखित जानकारी की आवश्यकता होगी। **प्लॉटिंग क्षेत्र (Plotting area) :** आप ड्राइंग का एक हिस्सा या पूरी ड्राइंग प्लॉट कर सकते हैं। आप प्लॉटिंग क्षेत्र को एक विंडो (दो विकर्ण बिंदुओं द्वारा गठित एक काल्पनिक आयत) या प्लॉटिंग के लिए एक विशिष्ट दृश्य का चयन करके इंगित करने में सक्षम होंगे **प्लॉटिंग स्केल फैक्टर (Plotting scale factor) :** आप कितना बड़ा या छोटा आरेखण प्रिंट करना चाहते हैं और उपयोग किए गए शीट आकार के आधार पर एक स्केल कारक दर्ज करें। (आरेखण के लिए पैमाने का चयन विषय देखें।) **प्लॉटिंग मूल (Plotting origin) :** प्लॉटिंग ओरिजिन एक बिंदु है जो आपको प्लॉटर में पेपर के साथ स्क्रीन पर दिखाए गए ड्राइंग को संरेखित करने की अनुमति देता है (चित्र 8.2 देखें)। प्लॉटिंग मूल के सटीक निर्देशांक दर्ज करके आप आरेखों को कागज़ पर कहीं भी रख सकते हैं।

प्लॉट कमांड (Plot Command)

1	Choose	File, Plot.
	Or	
2	Click	the Plotter icon.
	Or	
3	Type	PLOT at the command prompt.
		Command: PLOT or PRINT
		Or
4	Press	CTRL + P



प्लॉट सेटिंग (Plot Settings)

1	Choose	the Plot Settings tab.
2	Choose	the appropriate paper size based on the chosen plotter.
3	Choose	the paper units (inches or mm).
4	Choose	the drawing orientation (Portrait, Land scape, Upside down).
5	Choose	the plotting area.
6	Choose	the plot scale.
7	Choose	plot to center or specify an x or y offset.
8	Click	OK.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

परतें (Layers)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अंत में, आप यह जान सकेंगे

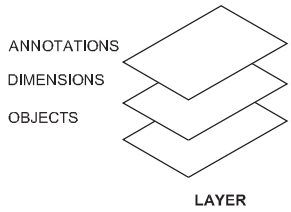
- **परत को परिभाषित करें**
- **परत में प्रमुख शब्दों की गणना करें**
- **परत को सही बनाने की व्याख्या करें**
- **सेटिंग परतों की व्याख्या करें**

परिचय (Introduction)

एक परत एक पारदर्शिता की तरह है। क्या आपने कभी ओवरहेड लाइट प्रोजेक्टर का इस्तेमाल किया है? उन पारदर्शिताओं को याद करें जो प्रकाश प्रोजेक्टर के ऊपर रखी गई हैं? आप कई शीटों को ढेर कर सकते हैं लेकिन अनुमानित छवि में एक दस्तावेज़ की उपस्थिति होगी। परतें मूल रूप से समान हैं। एक ड्राइंग में कई परतों का उपयोग किया जा सकता है।

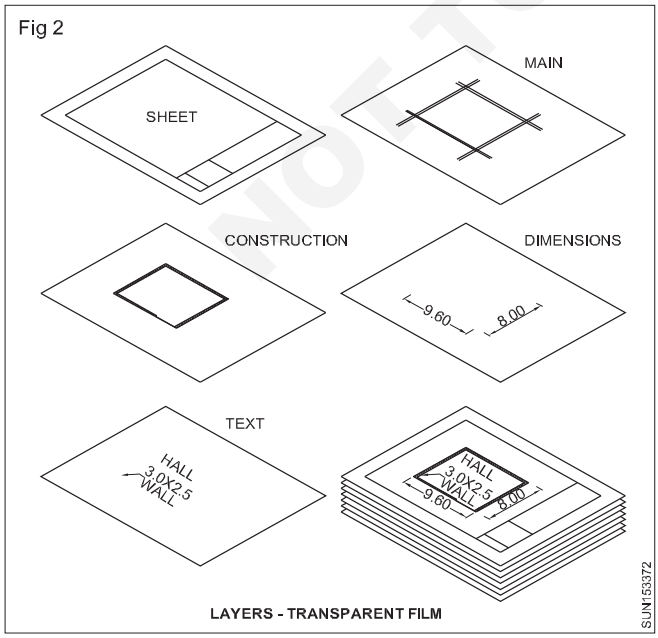
स्पष्टीकरण, दाईं ओर, 3 परतें दिखाता है। एनोटेशन (पाठ) के लिए एक। एक आयाम के लिए और एक वस्तुओं के लिए।

Fig 1



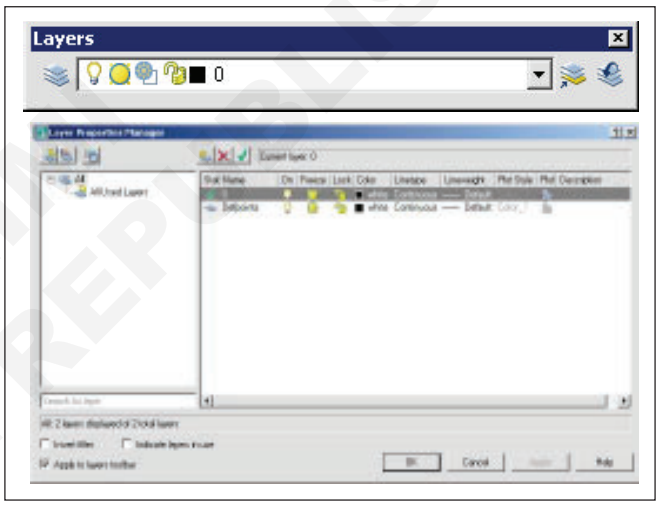
एक ही परत पर संबंधित वस्तुओं को खींचना अच्छा "ड्राइंग मैनेजमेंट" है। उदाहरण के लिए, एक आर्किटेक्चरल ड्राइंग में, आप एक परत पर फर्श योजना की दीवारें रख सकते हैं और दो अन्य परतों पर इलेक्ट्रिकल और प्लंबिंग कर सकते हैं। इसके बाद इन परतों को स्वतंत्र रूप से पिघलाया (चालू) या जमाया (बंद) किया जा सकता है। एक परत जमी हो तो दिखाई नहीं पड़ती। जब आप परत खींचते हैं तो यह फिर से दिखाई देने लगती है। यह आपको विशिष्ट परतों के साथ दृश्य या अदृश्य भूखंडों को देखने या बनाने की अनुमति देगा।

Fig 2



लेयर्स और लेयर डायलॉग बॉक्स 1 का परिचय (Introduction to Layers and Layer Dialog Box 1)

1	Choose	Format, Layer.
		Or
2	Type	LAYER at the command prompt.
		Command: LAYER (or LA)
		Or
3	Pick	the layers icon from the Layer Control box on the object properties toolbar.



परतों के विकल्प (Layer Options)

?	Lists layers, with states, colors and linetypes.
Make	Creates a new layer and makes it current.
Set	Sets current layer.
New	Creates new layers.
ON	Turns on specified layers.
OFF	Turns off specified layers.
Ltype	Assigns linetype to specified layers.
Freeze	Completely ignores layers during regenera tion.
Thaw	Unfreezes specified layers Ltype.
Lock	Makes a layer read only preventing entities from being edited but available visual refer ence and osnap functions.
Unlock	Places a layer in read write mode and avail able for edits.

NOT TO BE REPUBLISHED

Plot	Turns a Layer On for Plotting
No Plot	Turns a Layer Off for Plotting
LWeight	Controls the line weight for each layer.

टिप्स

परतों के लिए कमांड लाइन संकेतों का उपयोग करके परतें सेट की जा सकती हैं। इसका उपयोग करने के लिए कमांड प्रॉम्प्ट पर LAYER या -LA टाइप करें

1 Type command:-LAYER or LA\

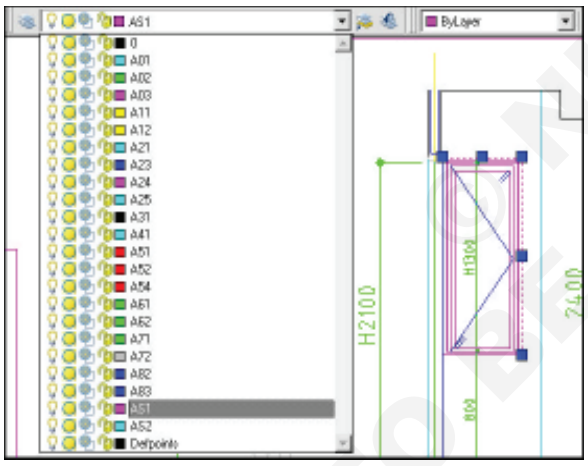
2 Type One of the following layer options?/ Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/ Freeze/Thaw:

लेयर शॉर्टकट्स (Layer Shortcuts)

किसी वस्तु की परत बदलना

1 Click Once on the object to change.

2 Select the desired layer from the Layer Control Box dropdown.
AutoCAD will move the object to the new layer.



एक वर्तमान परत बनाना (Making a Layer Current)

1 Click Once on the Make Object's Layer Cur rent icon.

2 Select Object whose layer will become current.

मिलान के गुण (Match Properties)

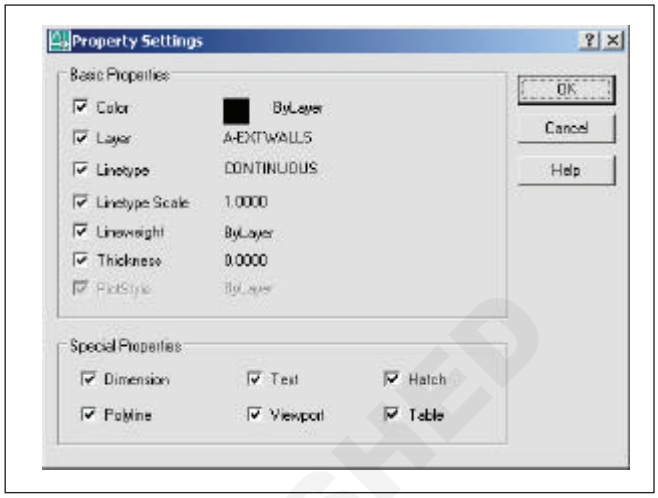
1 Choose Modify, Match Properties.
Or

2 Click the Match Properties Icon from the Stan dard toolbar.
or

3 Type Command: MATCHPROP or MA

4 Select the object whose properties you want to copy (1).

5 Select the objects to which you want to apply the properties (2).



पिछली परत (Layer Previous)

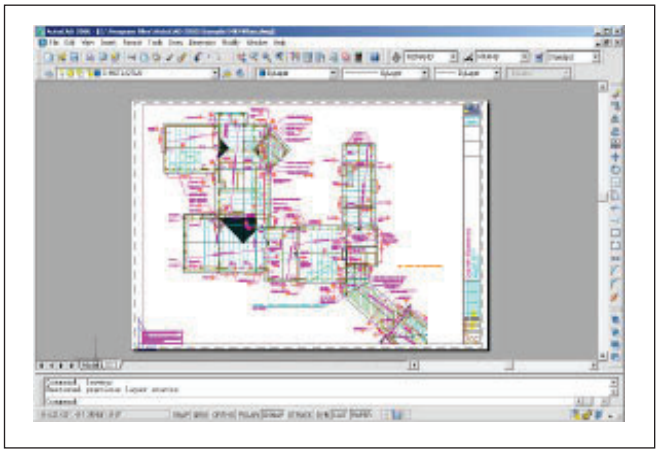
1 Open an AutoCAD drawing with layers.

2 Turn Layers on/off.

3 Zoom or perform any AutoCAD Command.

4 Type LAYERP at the command prompt.
Command: LAYERP
Or

5 Click the Layer Previous icon.



लेयर स्टेट्स (Layer States)

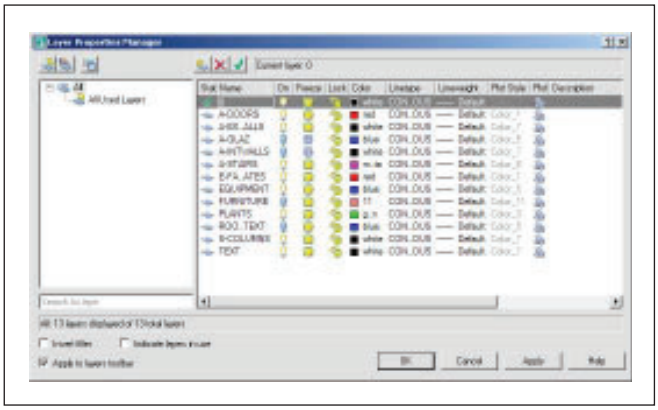
1 Choose the layer icon.

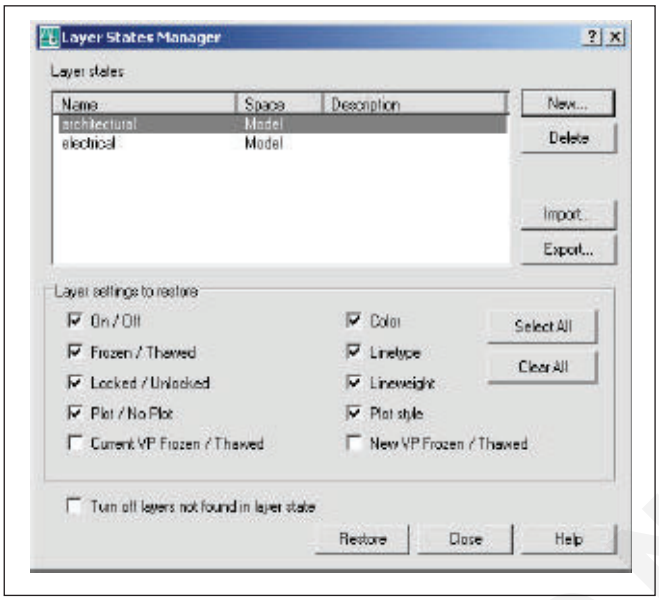
2 Select Various layers to be ON, OFF, FROZEN, LOCKED, etc.

3 Choose the Save State button.

4 Choose Restore State to restore the layer settings.

NOT TO BE REPUBLISHED





कलर कमांड (Color Command)

1 Choose Format, Color.

Or

2 Type DDCOLOR at the command prompt.

Command: DDCOLOR or COL

Or

3 Choose Color on the Object Properties toolbar and then select a color from the list or

select Other to display the Select Color dialog box.

टिप्स :

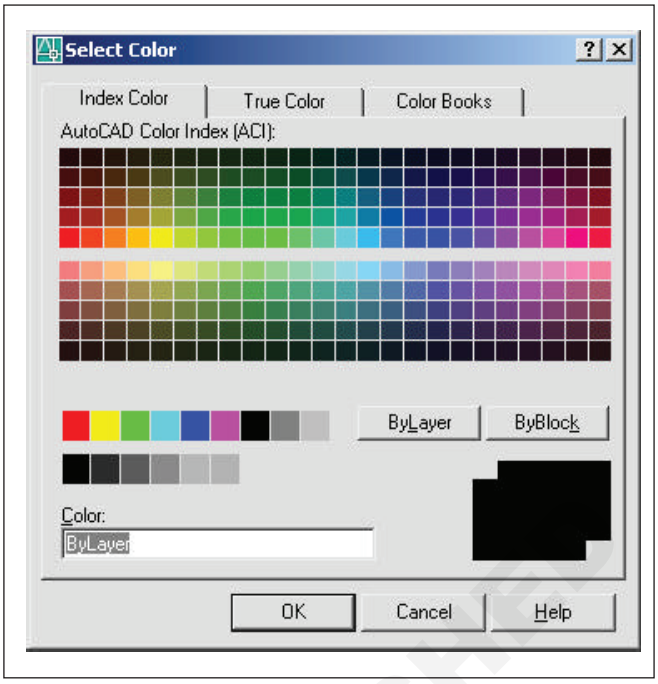
ये सेटिंग्स रंग के लिए वर्तमान परत सेटिंग्स की उपेक्षा करती हैं।

परत द्वारा

यदि आप परत द्वारा प्रवेश करते हैं, तो नई वस्तुएं उस परत के रंग को ग्रहण करती हैं जिस पर वे खींची जाती हैं।

ब्लॉक द्वारा

यदि आप ब्लॉक द्वारा प्रवेश करते हैं, तो ऑटोकैड नई वस्तुओं को डिफ़ॉल्ट



रंग (सफेद या काला, आपके कॉन्फ़िगरेशन के आधार पर) में तब तक खींचता है जब तक कि उन्हें एक ब्लॉक में समूहीकृत नहीं किया जाता है। जब ड्राइंग में ब्लॉक डाला जाता है, तो ब्लॉक में ऑब्जेक्ट कलर कमांड की वर्तमान सेटिंग को इनहेरिट करते हैं।

लाइन के प्रकार (Line types)

लोडिंग और लाइन प्रकार बदलना (Loading and Changing Line types)

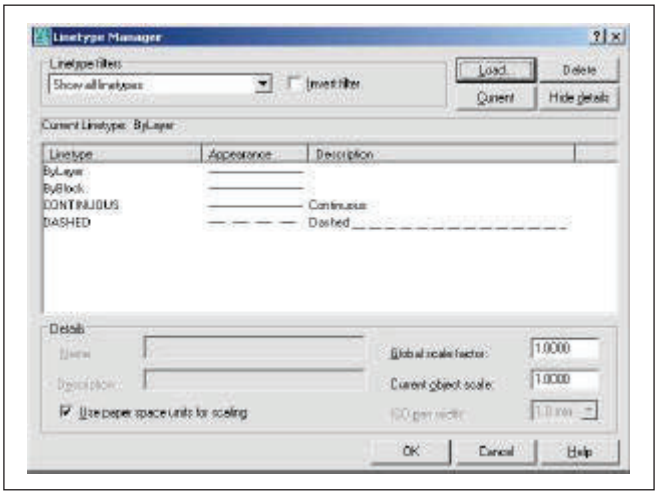
1 Choose Format, Linetype...

Or

2 Type DDLTYPE at the command prompt.

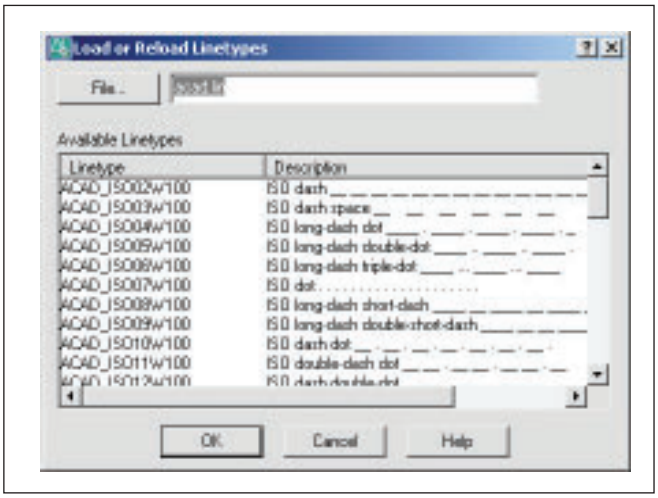
Command: DDLTYPE or LT

3 Choose Load... to see a list of available linetypes.



4 Choose the desired linetype to assign.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



5 Click OK.

गुण और ब्लॉक (Properties and blocks)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अंत में, आप यह जान सकेंगे

- **लाइन वेट व्यक्त करें**
- **वस्तु के गुणों को बताएं**
- **ब्लॉक सम्मिलित करना**
- **ओ स्नैप की सेटिंग्स समझाएं**
- **दूरी नापते हुए, फिर से आरेखित करें और पुनः प्राप्त करें**

परिचय (Introduction)

लाइन वेट्स (Line weights)

आप ड्रॉइंग डिस्प्ले और प्लॉटिंग दोनों में उनके लाइनवेट को नियंत्रित करके अपने ड्राइंग में वस्तुओं को अलग कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, खंडित वस्तुओं को ऊंचाई में वस्तुओं की तुलना में भारी पढ़ना चाहिए और सभी वस्तु रेखाएं आयाम रेखाओं से भारी होनी चाहिए, जो बदले में हैच पैटर्न रेखाओं से भारी होनी चाहिए।

1 वस्तु गुण (Object properties)

आप अपनी ड्राइंग में वस्तुओं को व्यवस्थित कर सकते हैं और नियंत्रित कर सकते हैं कि वे कैसे प्रदर्शित होते हैं और उनके गुणों को बदलकर प्लॉट किया जाता है, जिसमें लेयर, लाइनटाइप, लाइनटाइप स्केल, कलर, लाइनवेट, थिकनेस और प्लॉट स्टाइल शामिल हैं।

आपके द्वारा खींची गई प्रत्येक वस्तु में गुण होते हैं। कुछ गुण सामान्य होते हैं और अधिकांश वस्तुओं पर लागू होते हैं; उदाहरण के लिए, परत, रंग, रेखा प्रकार और प्लॉट शैली

ब्लॉक एट्रीब्यूट बनाना (Creating block attribute)

एक ब्लॉक एट्रिब्यूट एक टैग या लेबल है जो किसी ब्लॉक से जानकारी जोड़ता है। जानकारी को डेटाबेस टेबल में कॉलम के रूप में मैप किया जाता है। यह कुछ भी हो सकता है, उदाहरण के लिए रूम नंबर, उपकरण टैग, सेट में ड्रॉइंग नंबर आदि... ब्लॉक विशेषता का उपयोग करने का लाभ यह है कि आप सूची बनाने के लिए हमेशा स्प्रेडशीट या डेटाबेस में जानकारी निकाल सकते हैं।

लाइन वेट्स (Line weights)

लाइन वेट लोड करना और बदलना

1 Choose Format, Lineweight...

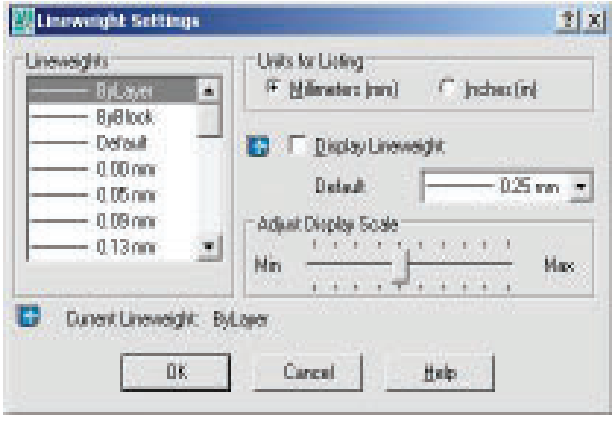
or

2 Type LINEWEIGHT at the command prompt.

Command: LINEWEIGHT or LWEIGHT

Or

4 Pick a lineweight to make current from the object properties menu.

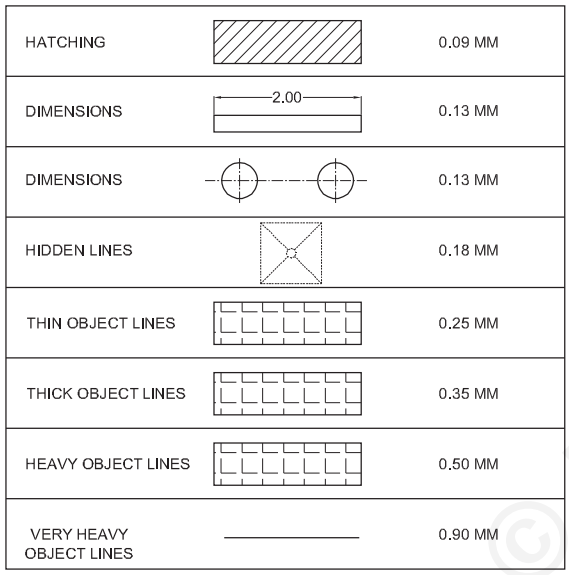


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टिप्स (TIPS)

- लाइनवेट को लेयर्स को भी असाइन किया जा सकता है।
- ड्राइंग में लाइनवेट दिखाने या न दिखाने के लिए डिस्प्ले लाइनवेट फीचर को स्टेटस बार पर चालू/बंद किया जा सकता है, जिससे पुनर्जनन तेजी से होता है।
- लाइनवेट को वास्तविक दुनिया इकाई मूल्य के अनुपात में पिक्सेल चौड़ाई का उपयोग करके प्रदर्शित किया जाता है, जिस पर वे प्लॉट करते हैं। यदि आप एक उच्च रिज़ॉल्यूशन मॉनिटर का उपयोग कर रहे हैं, तो आप अलग-अलग लाइनवेट चौड़ाई को बेहतर ढंग से प्रदर्शित करने के लिए लाइनवेट डिस्प्ले स्केल को समायोजित कर सकते हैं।.

Fig 1

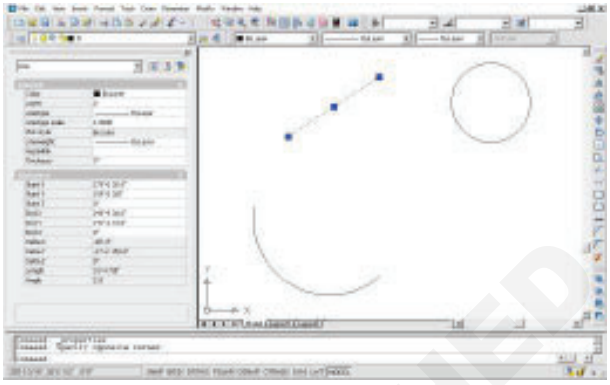


ALPHABET OF LINEWEIGHTS

उनका ग्राफिक ड्राइंग में विभिन्न प्रकार की संस्थाओं के लिए लाइन वेट का एक नमूना सेट दर्शाता है। रेखापुंज छवि में रूपांतरण के कारण इस छवि में वास्तविक रेखा चौड़ाई का अनुमान लगाया जा रहा है। रेखाभारों के अधिक सटीक चित्रण के लिए नमूना चित्र देखें।

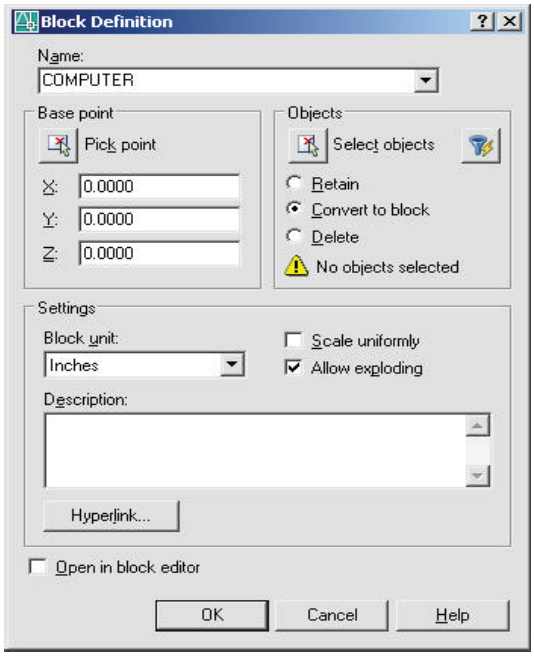
वस्तु गुण (Object Properties)

1 Choose Modify, Properties.
Or
2 Click the Properties icon.
Or
3 Type DDCHPROP or DDMODIFY at the com mand prompt.
Command: DDCHPROP (CH) or DDMODIFY (MO)
4 Pick Objects whose properties you want to change Pick a window for DDMODIFY.
Select objects: (select)
5 Press ENTER to accept objects.
Select objects: (press enter)
6 Choose One of the following properties to change.

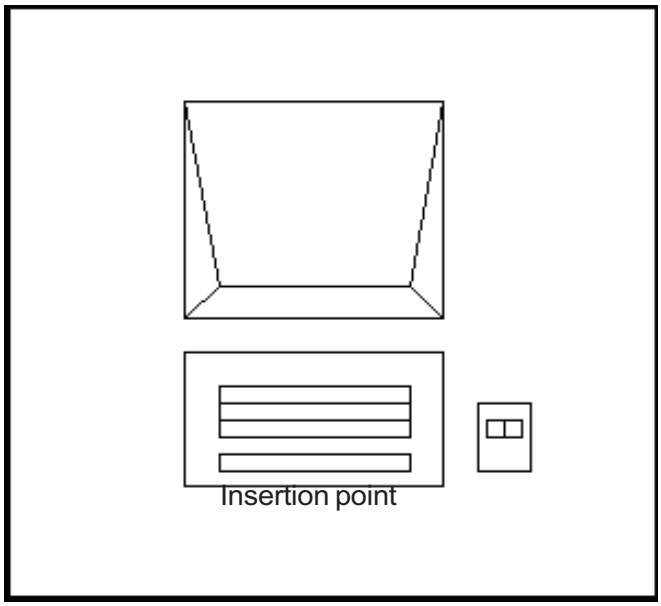


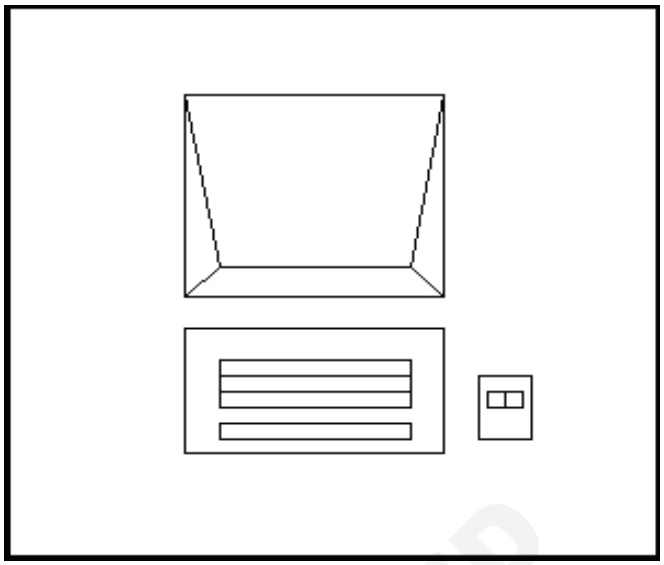
स्थानीय ब्लाकों का निर्माण (BMAKE) (Creating Local Blocks)

1 Choose Draw, Block, Make.
Or
2 Click the make block icon.
Or
3 Type BMAKE at the command prompt.
Command: BMAKE or BLOCK
4 Type the name of the block.
5 Pick an insertion point.
6 Select objects to be included in the block definition.
7 Click OK.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

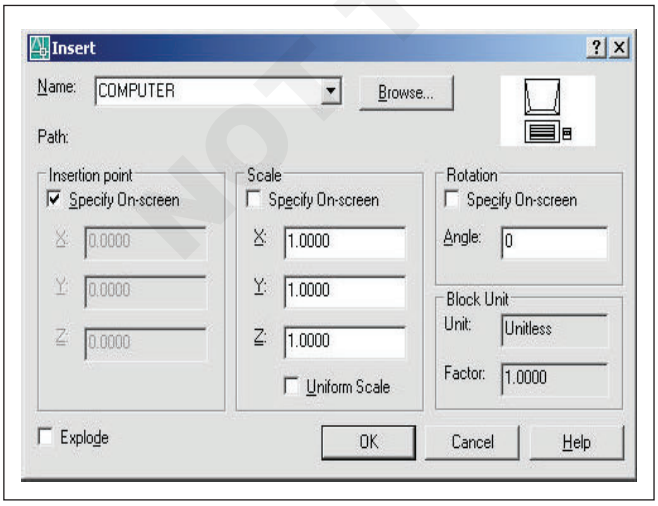




आप DIRECT, LIGHT, AVE_RENDER, RM_SDB, SH_ SPOT, और OVERHEAD को मान्य ब्लॉक नामों के रूप में उपयोग नहीं कर सकते।

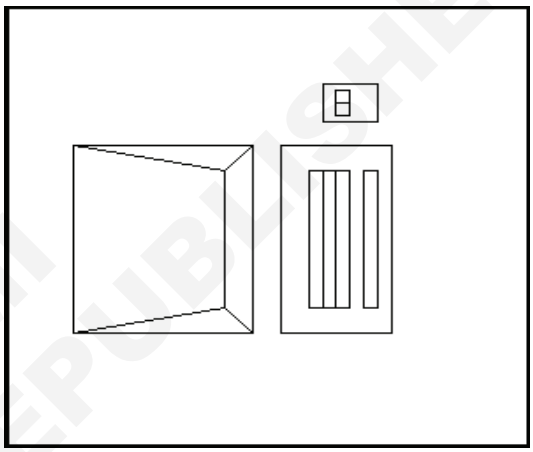
ब्लॉक डालना (Inserting Blocks)

1	Choose	Insert, Insert Block
		Or
2	Click	the insert icon from the INSERT toolbar.
3	Type	INSERT at the command prompt.
		Command: INSERT
4	Choose	the insertion point, scale, and rotation of the block.
5	Choose	the insertion point, scale, and rotation of the block



ब्लॉक शून्य डिग्री रोटेशन कोण के साथ डाला गया

ब्लॉक नब्बे डिग्री रोटेशन कोण के साथ डाला गया।



टाइपिंग इंसर्ट करें (Typing Insert) (-INSERT)

1	Type	-INSERT at the command prompt. Command:-INSERT
2	Type	Block name to insert. Insert block name or (?) type name
3	Pick	An insertion point. Insertion point: pick point
4	Press	ENTER to keep the same x scale factor as the original block. X scale factor <1> Corner /XYZ:
5	Press	ENTER to keep the same x scale factor as the original block. Y scale factor (default= X):
6	Press	ENTER to keep a rotation angle or zero. Rotation angle <0>:
7	Pick	A rotation angle.

ब्लॉक के रंग और रेखा प्रकार को नियंत्रित करें (Control the Colour and Line type of Blocks)

सम्मिलित किए गए ब्लॉक में ऑब्जेक्ट अपने मूल गुणों को बनाए रख सकते हैं, उस परत से गुणों को इनहेरिट कर सकते हैं जिस पर वे डाले गए हैं, या

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्राइंग में वर्तमान के रूप में सेट किए गए गुणों को इनहेरिट कर सकते हैं।

जब कोई ब्लॉक संदर्भ डाला जाता है तो आपके पास तीन विकल्प होते हैं कि कैसे रंग, लिनटाइप, और वस्तुओं के लाइनवेट गुणों का इलाज किया जाता है।

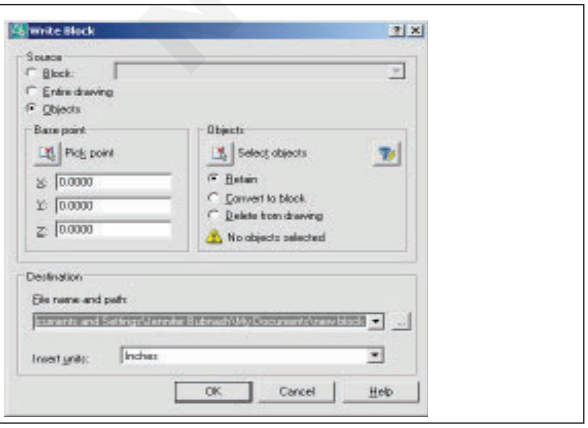
- ब्लॉक में ऑब्जेक्ट वर्तमान सेटिंग्स से रंग, लिनटाइप, और लाइनवेट गुण प्राप्त नहीं करते हैं। ब्लॉक में वस्तुओं के गुण वर्तमान सेटिंग के बावजूद नहीं बदलते हैं।
- इस विकल्प के लिए, यह अनुशंसा की जाती है कि आप ब्लॉक परिभाषा में प्रत्येक ऑब्जेक्ट के लिए अलग-अलग रंग, लाइनटाइप और लाइनवेट गुण सेट करें: इन ऑब्जेक्ट्स को बनाते समय बायब्लॉक या बायलेयर रंग, लाइनटाइप और लाइनवेट सेटिंग्स का उपयोग न करें।
- ब्लॉक में ऑब्जेक्ट्स रंग, लाइनटाइप, और लाइनवेट गुणों को रंग, लाइनटाइप और लाइनवेट से केवल वर्तमान परत को सौंपा गया है।
- इस विकल्प के लिए, इससे पहले कि आप ब्लॉक परिभाषा में शामिल होने के लिए ऑब्जेक्ट बनाएं, वर्तमान परत को 0 पर सेट करें, और वर्तमान रंग, लाइनटाइप, और लाइनवेट को BYLAYER पर सेट करें।
- ऑब्जेक्ट रंग, लिनटाइप, और लाइनवेट गुणों को वर्तमान रंग, लिनटाइप, और लाइनवेट से इनहेरिट करते हैं जिसे आपने स्पष्ट रूप से सेट किया है, अर्थात, आपने वर्तमान परत को निर्दिष्ट रंग, लिनटाइप, या लाइनवेट को ओवरराइड करने के लिए सेट किया है। यदि आपने उन्हें स्पष्ट रूप से सेट नहीं किया है, तो ये गुण वर्तमान परत को सौंपे गए रंग, लिनटाइप और लाइनवेट से विरासत में मिले हैं
- इस विकल्प के लिए, ब्लॉक परिभाषा में शामिल करने के लिए ऑब्जेक्ट बनाने से पहले, वर्तमान रंग या लाइनटाइप को BYBLOCK पर सेट करें।

यदि आप ब्लॉक में ऑब्जेक्ट चाहते हैं	इन परतों पर ऑब्जेक्ट बनाएं	इन गुणों के साथ ऑब्जेक्ट बनाएँ
मूल गुणों को बनाए रखें	कोई भी लेकिन 0 (शून्य)	कोई भी लेकिन ब्लॉक द्वारा या परत द्वारा
वर्तमान परत से गुण इनहेरिट करें	0 (शून्य)	परत द्वारा
पहले अलग-अलग गुण इनहेरिट करें, फिर लेयर गुण	कोई भी	ब्लॉक द्वारा

Wblock कमांड (Wblock Command)

एक नई ड्राइंग फ़ाइल में ऑब्जेक्ट लिखता है।

1	Type	WBLOCK at the command prompt Com mand: WBLOCK
2	Type	A drawing name (and location).
3	Type	A block name if a local block already ex ists. Block name: name or
4	Press	ENTER to create a block.
5	Pick	An insertion point on the object Insertion base point: pick a point
6	Pick	Objects to create the block. Select objects: pick objects
7	Press	ENTER to end the selection set.



रनिंग ऑब्जेक्ट स्नैप्स (Running Object Snaps)

ऑब्जेक्ट स्नैप मोड ऑब्जेक्ट पर सटीक स्थान पर स्नैप पॉइंट निर्दिष्ट करता है। OSNAP रनिंग ऑब्जेक्ट स्नैप मोड को निर्दिष्ट करता है, जो तब तक सक्रिय रहता है जब तक आप उन्हें बंद नहीं करते।

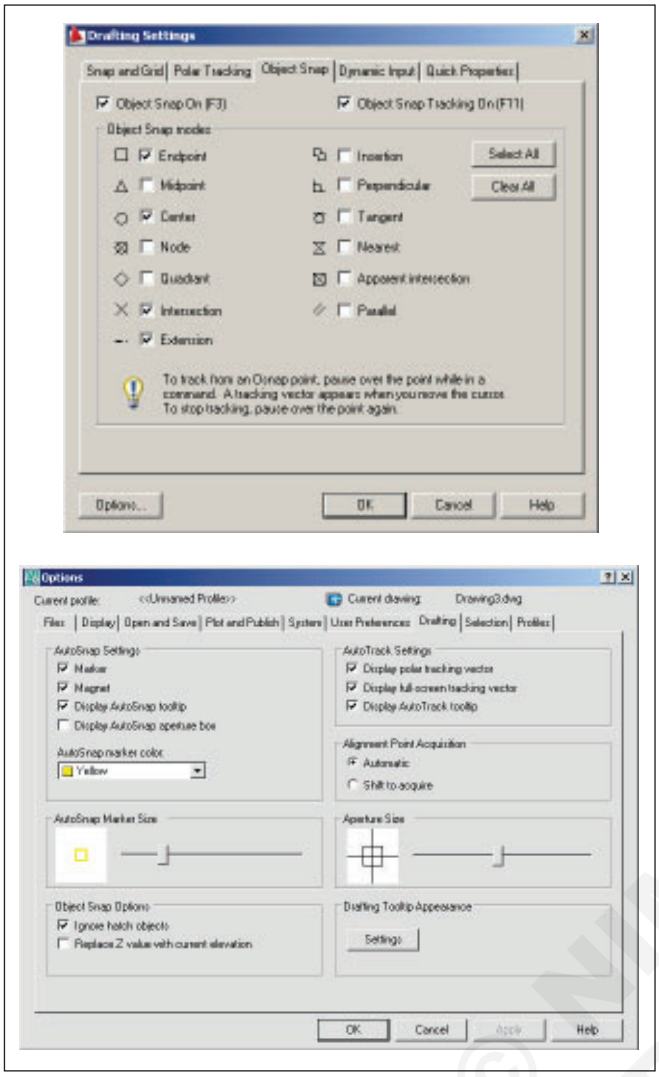
1	Choose	Tools, Drafting Settings.... Or
2	Type	DDOSNAP at the command prompt command: DDOSNAP Or
3	Click	OSNAP on the Status Bar.
4	Right Click	The Object Snap TAB.
5	Choose	an object snap to turn ON/OFF from the dialog box.

ओस्नैप सेटिंग्स (Osnap Settings)

जब आप किसी ऑब्जेक्ट स्नैप सेटिंग का उपयोग करते हैं, तो जब आप कर्सर को स्नैप पॉइंट पर ले जाते हैं तो AutoSnap एक मार्कर और एक स्नैप टिप प्रदर्शित करता है।

1	Choose	Tools, Options...
2	Select	the Drafting tab in the Options dialog box.
3	Change	settings and Choose OK.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



निम्नलिखित ऑब्जेक्ट स्नैप मोड हैं:

CENter	Center of Arc or Circle
ENDpoint	Closest endpoint of Line/Arc
INSertion	Insertion point of Text/Block/Shape/Attribute
INTersection	Intersection of Lines/Arcs/Circles
MIDpoint	Midpoint of a line/Arc or midpoint
NEAerst	Nearest point on a Line/Arc/Circle/Point
APParent Int	Finds where two entities would intersect
NODe	Nearest point entity (or Dimension definition point)
PERpendicular	Perpendicular to a Line/Arc/Circle
QUAdrant	Quadrant point on an Arc/Circle
QUIck	Quick mode (first find, not closest).
TANgent	Tangent to Arc or Circle

5.3 Redraw और Regen

Redraw वर्तमान दृश्य को रीफ्रेश करता है।

1 Type Redraw at the command prompt

Command: Redraw or R

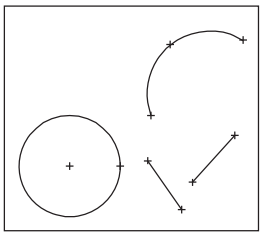
REGEN संपूर्ण आरेखण को पुन: उत्पन्न करता है और सभी वस्तुओं के लिए स्क्रीन निर्देशांकों की पुन: गणना करता है। इष्टतम प्रदर्शन और वस्तु चयन प्रदर्शन के लिए यह ड्राइंग डेटाबेस को फिर से अनुक्रमित करता है।

1 TypeREGEN at the common prompt.

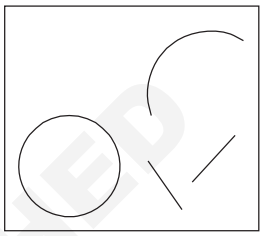
Command: REGEN or RE

टिप्स : जब BLIPMODE चालू होता है, तो एडिट कमांड द्वारा छोड़े गए मार्कर ब्लिप वर्तमान व्यूपोर्ट से हटा दिए जाते हैं

Fig 2



BLIPS SHOWING



BLIPS REMOVED AFTER REDRAW

REDRAW AND REGEN

SUN153382

दूरियां नापना (Measuring Distances)

1 Choose Tools, Inquiry, and Distance.

Or

2 Click the Distance icon from the Inquiry Toolbar.

Or

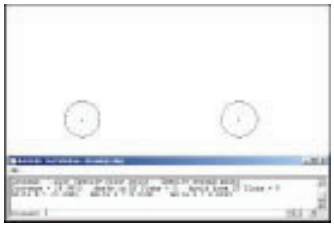
3 Type DIST at the command prompt

Command: DIST

4 Pick The first point to measure from First point: Pick point

5 Pick The second point to measure to Second point: pick point

Distance Between Circle Centers



टिप्स

MEASURE कमांड के साथ ऑब्जेक्ट स्नैप्स का उपयोग करना सुनिश्चित करें

Divide कमांड

1 Choose Draw, Point, and Divide.

Or

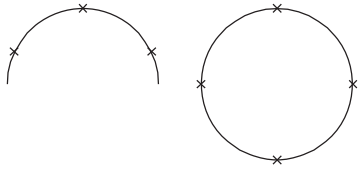
2 Type DIVIDE at the command prompt

Command: DIVIDE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3	Pick	Object to divide Select object to divide: (picone object) You can select a single Line, Arc, Circle, or polyline. If you enter a segment count between 2 and 32,767, Point entities will be placed along the object to divide it into that number of equal segments.
4	Type	The number of equal segments to divide the object into <Number of segments>/ Block: (number) Objects divided using points

Fig 3



SUN153383

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

प्लेन टेबल की स्थापना और प्लेन टेबलिंग में प्रयुक्त उपकरण (Setting up of plane table and instrument used in plane tabling)

उद्देश्य : इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **प्लेन टेबलिंग के बारे में बताएँ**
- **प्लेन टेबलिंग में उपयोग किए जाने वाले उपकरणों और सहायक उपकरणों के नाम बताएँ**
- **प्लेन टेबलिंग के उपकरणों और सहायक उपकरणों के निर्माण और उपयोग के बारे में बताएँ**
- **किसी स्टेशन पर प्लेन टेबल लगाने के बारे में समझाएँ**
- **प्लेन टेबलिंग में लेवलिंग, सेंटरिंग और ओरिएंटेशन के बारे में बताएँ**
- **प्लेन टेबलिंग की विधियों को समझाइए।**

प्लेन टेबलिंग (Plane tabling) : प्लेन टेबलिंग सर्वेक्षण की एक ग्राफिकल विधि है जिसमें एक प्लेन टेबल पर फील्ड ऑब्जर्वेशन और प्लॉटिंग एक साथ की जाती है।

यह त्रिभुज द्वारा पूर्व में निर्धारित स्टेशनों के बीच विभिन्न विवरण भरने के लिए सबसे उपयुक्त है।

इसका उपयोग आमतौर पर छोटे पैमाने के मानचित्रण या मध्यम आकार के मानचित्रण को तैयार करने के लिए किया जाता है। इस प्रकार के सर्वेक्षण का उपयोग तब किया जाता है जब अत्यधिक सटीकता की आवश्यकता नहीं होती है जैसे स्थलाकृतिक सर्वेक्षण

प्लेन टेबलिंग में इस्तेमाल होने वाले उपकरण

- त्रिपाद के साथ प्लेन टेबल
- एलिडेड

प्लेन टेबलिंग में प्रयुक्त सहायक उपकरण

- स्प्रिट लेवल
- कम्पास के माध्यम से
- प्लम्ब-बॉब और वाटर प्रूफिंग कवर के साथ प्लंबिंग फोर्क

तिपाई के साथ प्लेन टेबल(Plane table with Tripod) : प्लेन टेबल अच्छी तरह से अनुभवी अच्छी गुणवत्ता वाले सागौन या देवदार की लकड़ी से बनी होती है जो 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

इसे तिपाई पर इस तरह से लगाया जाता है कि इसे समतल किया जा सकता है, एक ऊर्ध्वाधर अक्ष के चारों ओर घुमाया जा सकता है और किसी भी स्थिति में जकड़ा जा सकता है। बोर्ड की ऊपरी सतह बिल्कुल समतल होनी चाहिए। तिपाई आम तौर पर खुले फ्रेम प्रकार का होता है और परिवहन की सुविधा के लिए इसे फोल्ड किया जा सकता है (Fig 1)

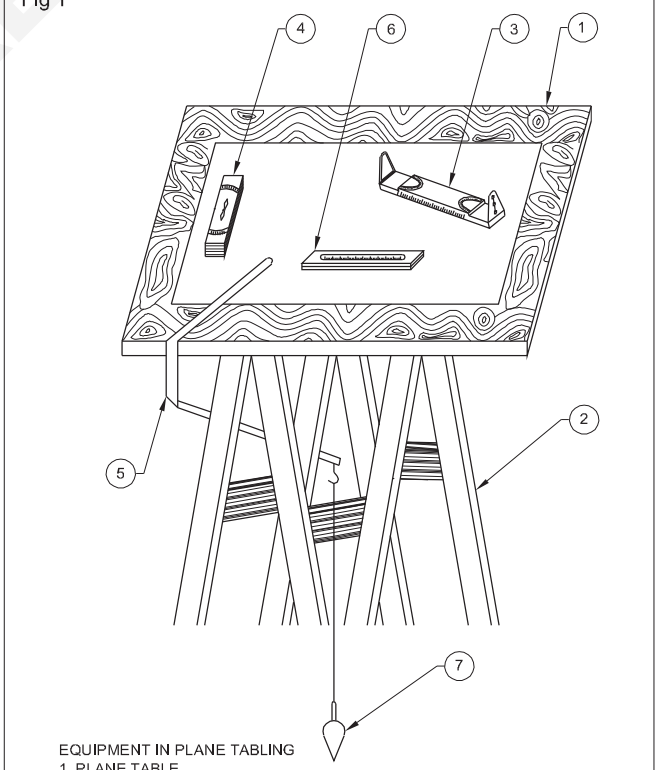
एक अच्छे प्लेन टेबल के गुण (Qualities of a good plane table)

- बटरफ्लाई नट जो पैरों को क्लैम्पिंग हेड से जकड़ते हैं, मुक्त नहीं होने चाहिए।
- क्लैम्पिंग असेंबली को प्लेन टेबल के नीचे प्लेट में फिट होना चाहिए।

एलिडेड (Alidade) : एलिडेड एक सीधा किनारा है जिसमें कुछ प्रकार के देखने वाले उपकरण हैं। आम तौर पर दो प्रकार के एलिडेड का उपयोग किया जाता है।

– प्लेन एलिडेड
– टेलीस्कोपिक एलिडेड

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

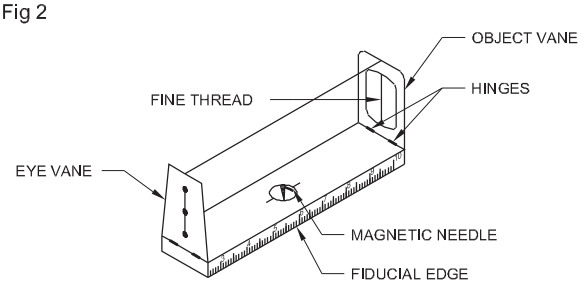
प्लेन एलिडेड (Plain alidade) : इसमें एक धातु या लकड़ी का रूल होता है जिसके सिरों पर दो फलक होते हैं। वेन्स टिका हुआ है और जब एलिडेड उपयोग में नहीं होता है तो उसे रूल पर मोड़ा जा सकता है (Fig 2)

दृष्टि फलक के रूप में जानी जाने वाली एक फलक में तीन छेदों के साथ एक संकीर्ण भट्ठा होता है, एक शीर्ष पर, एक नीचे और एक बीच में

अन्य फलक जिसे वस्तु फलक के रूप में जाना जाता है, खुला होता है और भट्ठा के ऊपर और नीचे के बीच एक बाल फैला हुआ होता है। भट्ठा की मदद से, दृष्टि की एक निश्चित रेखा को एलिडेड के सत्तारूढ़ किनारे के समानांतर स्थापित किया जा सकता है। अलिडेड को उस बिंदु के बारे में घुमाया जा सकता है जो शीट पर उपकरण स्टेशन के स्थान का प्रतिनिधित्व करता है ताकि दृष्टि की रेखा देखे गए स्टेशन से गुजर सके। दो फलकों को शासक के साथ-साथ समतल टेबल की सतह के लंबवत होना चाहिए। एलिडेड के वर्किंग एज को फिडुशियल एज कहा जाता है।

प्लेन एलिडेड का उपयोग तब किया जा सकता है जब वस्तुओं की ऊँचाई या गर्त कम हो

Fig 2



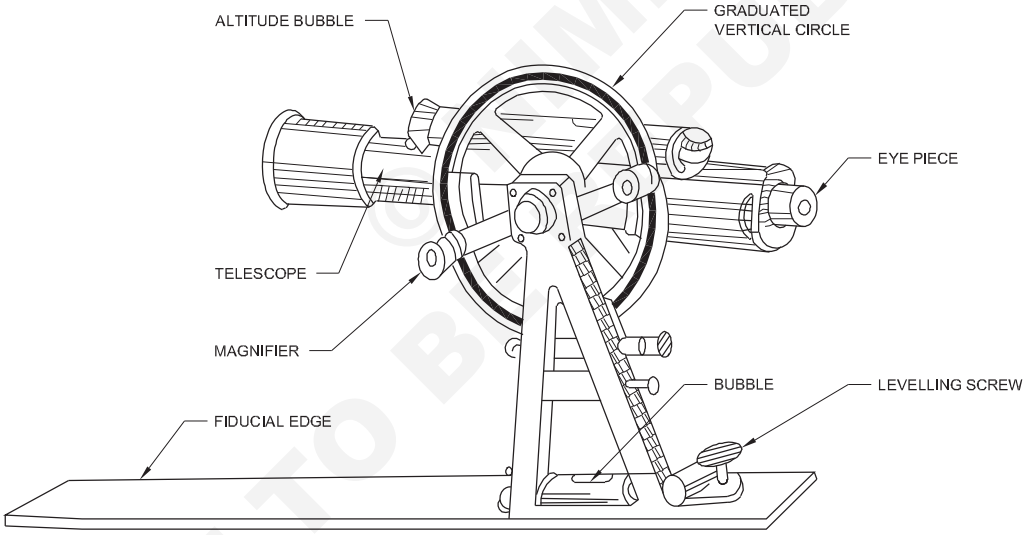
A PLAIN ALIDADE

SUN213412

टेलिस्कोपिक एलिडेड(Telescopic Alidade) : आमतौर पर इसका उपयोग तब किया जाता है जब झुकी हुई जगहें 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 अंशांकित पैमाना एक क्षैतिज अक्ष पर लगाया जाता है। क्षैतिज अक्ष एक A-फ्रेम पर टिका होता है जो एक भारी धातु शासक पर समर्थित होता है। रूलर के एक किनारे का उपयोग वर्किंग एज (फिडुशियल एज) के रूप में किया जाता है जिसके साथ रेखाएँ खींची जा सकती हैं। ऊर्ध्वाधर वृत्त पर उन्नयन और अवनमन दोनों कोणों को पढ़ा जा सकता है। (Fig 3)

स्प्रिट लेवल (Spirit level) : स्पिरिट लेवल में धातु की एक छोटी ट्यूब होती है जिसके केंद्र में एक छोटा सा बुलबुला होता है। स्पिरिट लेवल का आधार समतल होना चाहिए ताकि इसे टेबल पर रखा जा सके। जब बुलबुला केंद्रीय रहता है, तो टेबल सही मायने में समतल होती है।(Fig 4)

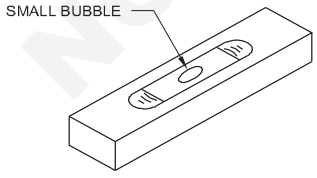
Fig 3



A TELESCOPIC ALIDADE

SUN213413

Fig 4

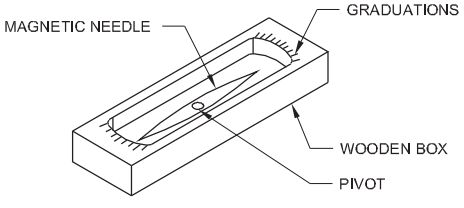


SPIRIT LEVEL

SUN213414

ट्रफकम्पास या मैग्नेटिक कंपास(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 को चिह्नित करने 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 खेलनी चाहिए।(Fig 5)

Fig 5



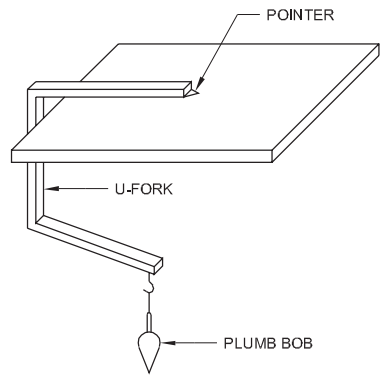
TROUGH COMPASS

SUN213415

NOT TO BE PUBLISHED © NIMI

बॉब के साथ प्लंबिंग फ़ोर्क (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 निचली भुजा के सिरे से एक साहुल-बॉब लटका होता है। (Fig 6)

Fig 6



PLUMBING FORK WITH PLUMB BOB

SUN213416

फिटिंग ऐसी जगह हो सकती है जहां ऊपरी भुजा टेबल के शीर्ष पर और निचली भुजा उसके नीचे हो, जब प्लंब-बॉब जमीन के निशान पर स्वतंत्र रूप से लटकता है और ऊपरी बांह का नुकीला सिरा समतुल्य के साथ मेल खाता है तो टेबल केंद्रित हो जाती है। योजना पर बिंदु

जब उस बिंदु की प्लॉट की गई स्थिति शीट पर पहले से ही ज्ञात हो, तो इसका उपयोग टेबल को उस बिंदु या स्टेशन पर केंद्रित करने के लिए किया जाता है, जिस पर प्लेन टेबल का कब्जा होता है। काम की शुरुआत में यह ग्राउंड पॉइंट को शीट पर स्थानांतरित करने के लिए होता है ताकि प्लॉटेड पॉइंट और ग्राउंड स्टेशन एक ही वर्टिकल लाइन में हों

प्लेन टेबल की स्थापना (Setting up the plane Table)

प्लेन टेबल की स्थापना में तीन क्रियाएं शामिल हैं।

1 प्लेन टेबल को समतल करना

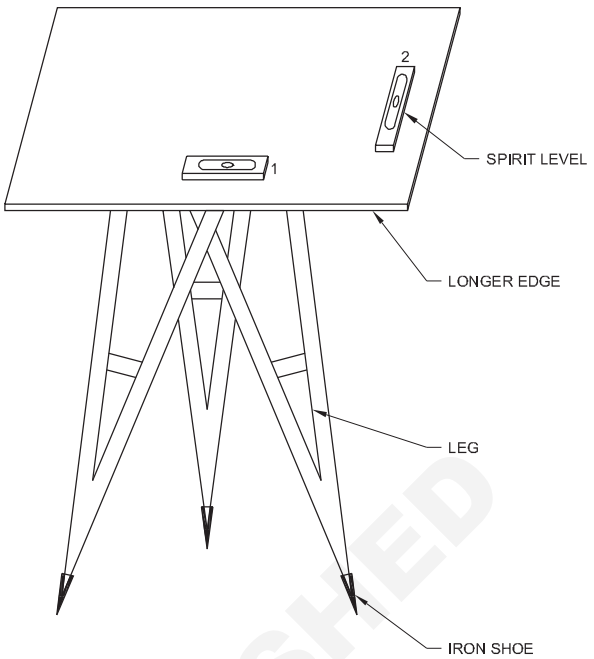
2 प्लेन टेबल को केंद्रित करना

3 प्लेन टेबल को ओरिएंट करना

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 मेज का समतलन आँखों के आकलन से किया जा सकता है, और बड़े पैमाने के कार्यों के लिए मेज का समतलन स्पिरिट स्तर का उपयोग करके किया जा सकता है। लेवलिंग पहाड़ी इलाकों में विशेष रूप से महत्वपूर्ण है जहां कुछ नियंत्रण बिंदु उच्च स्तर पर और कुछ अन्य निचले स्तर पर स्थित हैं। (Fig 7)

प्लेन टेबल को केंद्रित करना (Centering the plane Table) : इस ऑपरेशन में, कागज पर प्लेन टेबल स्टेशन की स्थिति को ग्राउंड स्टेशन की स्थिति के ठीक ऊपर लाया जाता है। रफ कार्यों के लिए स्टेशन का सटीक केंद्रीकरण आवश्यक नहीं है, लेकिन बड़े पैमाने के मानचित्रों और सटीक कार्यों के लिए सटीक केंद्रीकरण आवश्यक है। (Fig 8)

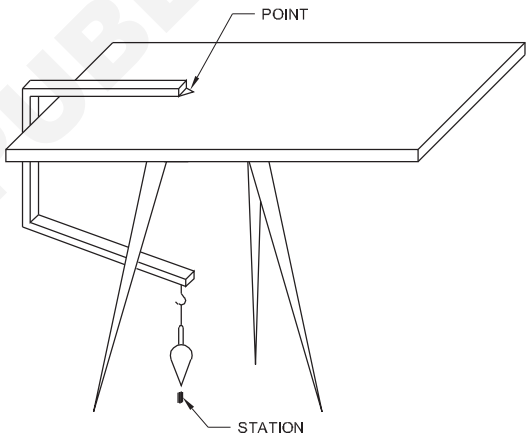
Fig 7



LEVELLING THE PLANE TABLE

SUN213417

Fig 8



CENTERING THE STATION

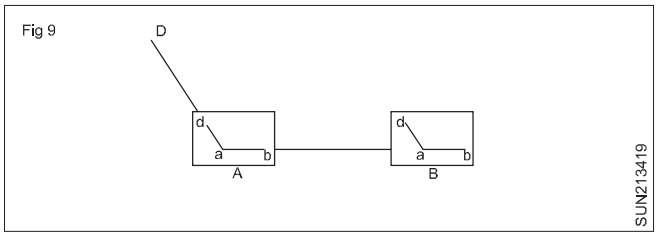
SUN213418

प्लेन टेबल को ओरिएंट करना (Orienting the plane table) : यह समतल मेज को एक निश्चित दिशा में रखने की प्रक्रिया है ताकि तल पर एक विशेष दिशा का प्रतिनिधित्व करने वाली रेखा जमीन पर उस दिशा के समानांतर हो। एक से अधिक इंस्ट्रूमेंट स्टेशन का उपयोग करने पर ओरिएंटेशन आवश्यक है। यदि ओरिएंटेशन नहीं किया जाता है, तो टेबल विभिन्न स्थितियों में स्वयं के 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 उसके ऊर्ध्वाधर अक्ष के चारों ओर घुमाना होगा, इस प्रकार केंद्रीकरण को परेशान करना होगा।

पश्च दृष्टि द्वारा अभिविन्यास (Orientation by back sighting) (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 एक लाइन ab के माध्यम से प्लॉट किया गया है। अब, ओरिएंटेशन पेपर पर BA को जमीन पर BA के ऊपर ला रहा है। BA पर एलिडेड रखकर, टेबल को तब तक घुमाएं जब तक कि स्टेशन 'A' द्विभाजित न हो जाए। फिर बोर्ड को इस पोजीशन में जकड़ें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



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 पहले से ही पेपर पर खींची गई मेरिडियन पर ट्रफ कैंपस और टेबल को सुई के सिरों तक उत्तर-दक्षिण दिशा में स्केल के शून्य के विपरीत कर दें। दिशा। इस पद पर बोर्ड को जकड़ें। यह त्वरित विधि है लेकिन चुंबकीय क्षेत्र के लिए अनुपयुक्त है।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

प्लेन टेबल सर्वेक्षण की विधियाँ (Methods of plane table survey)

उद्देश्य : इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **प्लेन टेबल सर्वेक्षण के तरीके**
- **प्लेन टेबल सर्वेक्षण की रेडिएशन विधि**
- **प्लेन टेबल सर्वेक्षण की इंटरसेक्शन विधि।**

प्लेन टेबल सर्वे की चार विधियाँ निम्नलिखित हैं।

- रेडिएशन
- प्रतिच्छेदन
- ट्रैवर्सिंग
- रिसेक्शन

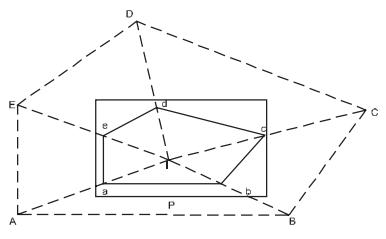
विकिरण/रेडिएशन विधि (Radiation method)

प्लेन टेबल को केवल एक स्टेशन पर स्थापित किया गया है और विभिन्न बिंदुओं को इंस्ट्रूमेंट स्टेशन से प्रत्येक बिंदु तक खींची गई रेडिएटिंग लाइनों द्वारा स्थित किया गया है और स्टेशन से मापी गई दूरी के साथ खींची गई किरण के साथ स्केल करने के लिए प्लॉट किया गया है।

(Fig1)

- एक बिंदु P का चयन करें जैसे कि स्थित किए जाने वाले सभी बिंदुओं को इस बिंदु से देखा जा सकता है।
- टेबल को P पर सेट अप और लेवल करें और इसे क्लैम्प करें।
- शीट पर एक बिंदु 'P' का चयन करें और इसे 'U' फ्रेम के उपयोग से जमीन पर 'P' के ऊपर लंबवत बनाएं।
- बिंदु 'P' शीट पर जमीन पर स्टेशन 'P' के रूप में प्रदर्शित होता है।
- शीट के शीर्ष कोने में द्रोणी कम्पास के साथ चुंबकीय याम्योत्तर की दिशा को चिह्नित करें।
- एलिडेड को 'P' दृष्टि से स्पर्श करते हुए विभिन्न बिंदु A, B, C, D और E आदि को स्थित किया जाना चाहिए और एलिडेड के फिडुशियल किनारे के साथ उनकी ओर रेडियल रेखाएँ खींचनी चाहिए।

Fig 1



RADIATION

SUN213511

- टेप से रेडियल दूरी PA, PB, PC, PD और PE मापें।
- तदनुरूपी किरणों के साथ मापी जाने वाली दूरी को आलेखित करें। शीट पर बिंदुओं a,b,c,d,e को मिलाइए।

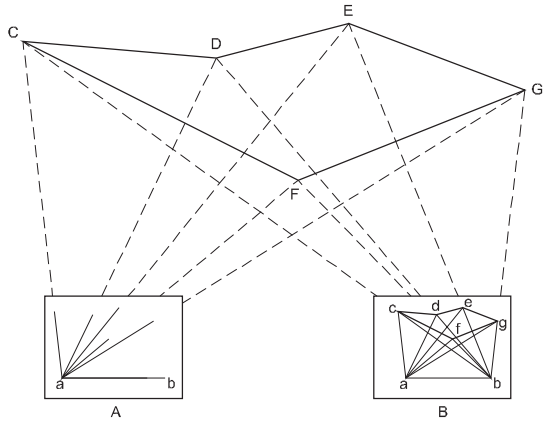
नोट: यह विधि उन छोटे क्षेत्रों के सर्वेक्षण के लिए उपयुक्त है जिन्हें एक ही स्टेशन से नियंत्रित किया जा सकता है।

- यह स्टेशन से एक टेप की लंबाई के भीतर विवरण का सर्वेक्षण करने के लिए अन्य तरीकों के संयोजन में भी उपयोगी है

प्रतिच्छेदन विधि (Intersection Method)

- इस विधि 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 रेखीय माप है।
- यह बड़े पैमाने पर विवरण का पता लगाने और उपकरण स्टेशनों के रूप में बाद में उपयोग किए जाने वाले बिंदुओं का पता लगाने के लिए नियोजित है।
- इसका उपयोग दूर और दुर्गम वस्तुओं, टूटी हुई सीमाओं, नदी आदि को प्लॉट करने के लिए भी किया जाता है।
- यह उन पहाड़ी देशों के सर्वेक्षण के लिए अधिक उपयुक्त है जहां क्षैतिज दूरियों को मापना संभव नहीं है। क्षैतिज दूरियों को मापना कठिन है।

Fig 2



INTERSECTION

SUN213512

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

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 दें।
- स्टेशन ए पर प्लेन टेबल को सेट करें और समतल करें और कागज पर एक उपयुक्त बिंदु 'A' चिह्नित करें, ताकि यह जमीन पर उपकरण स्टेशन A के ऊपर लंबवत हो।
- द्रोणी कम्पास के माध्यम से शीट के शीर्ष कोने पर चुंबकीय याम्योत्तर की दिशा को चिह्नित करें।
- एलिडेड बिंदु 'A' पर स्पर्श के साथ, स्टेशन B और अन्य बिंदुओं 1,2,3 आदि स्थित होने पर दृष्टि डालें और उनकी ओर किरणें खींचें।
- भ्रम से बचने के लिए संबंधित पंक्तियों को अक्षर b, 1,2,3 आदि से चिह्नित करें।
- बेस लाइन AB को स्टील टेप या चेन से मापें, 'a' से 'B' तक किरण के साथ स्केल करने के लिए 'ab' की दूरी काट दें
- यह जमीन पर स्टेशन 'B' की शीट पर 'b' की स्थिति है।
- उपकरण को शिफ्ट करें और इसे ऊपर सेट करें और 'B' पर लेवल इस तरह रखें कि बिंदु 'b' जमीन पर बिंदु B के ठीक ऊपर हो।
- एलिडेड को 'ba' के साथ रखकर टेबल को ओरिएंट करें, टेबल को तब तक घुमाएं जब तक कि दृष्टि रेखा 'a' से न टकरा जाए और इसे दबा दें।
- एलिडेड को 'b' पर घुमाकर समान वस्तुओं की ओर दृष्टि डालने वाली किरणें खींचिए। (यानी) 1,2,3,4 आदि।
- 'ए' से संबंधित किरणों के साथ इन किरणों के प्रतिच्छेदन शीट्स पर वस्तु 1,2,3,4 की स्थिति निर्धारित करते हैं।

प्लेन टेबल सर्वे की ट्रैवर्सिंग विधि (Traversing method of plane table survey)

उद्देश्य : इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

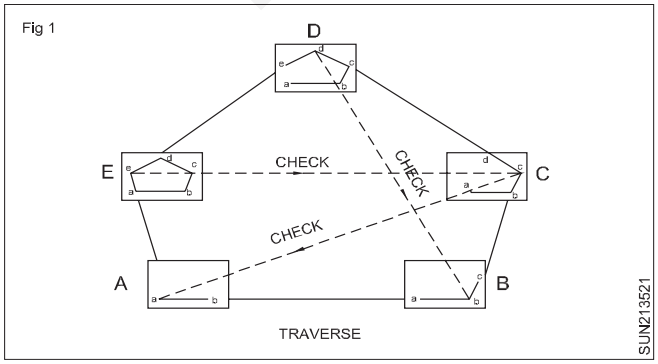
- **प्लेन टेबल सर्वे की ट्रैवर्स विधि बताएं**
- **प्लेन टेबल सर्वे की ट्रैवर्स विधि का संचालन करें।**

ट्रैवर्सिंग (Traversing)

- यह प्लेन टेबलिंग की मुख्य विधि है और कंपास या थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग के समान है।
- इसका उपयोग बंद ट्रैवर्स या ओपन ट्रैवर्स की सर्वेक्षण लाइनों को चलाने के लिए किया जाता है।
- विवरण सामान्य तरीके से (यानी) विकिरण द्वारा या प्लेन टेबलिंग के इंटर सेक्शन विधि द्वारा लिए गए ऑफसेट द्वारा स्थित हो सकते हैं।

प्रक्रिया (Procedure)

- जमीन पर आने वाले स्टेशनों ए, बी, सी, डी आदि का चयन करें। (चित्र एक)
- उनमें से किसी एक पर टेबल सेट करें, कहें "A'। शीट पर उपयुक्त रूप से एक बिंदु 'ए' का चयन करें। टेबल को 'ए' के ऊपर लेवल और सेंटर करें।
- ट्रफ कम्पास के माध्यम से शीट के शीर्ष कोने पर चुंबकीय याम्योत्तर की दिशा को चिह्नित करें।
- एलिडेड के साथ 'ए' दृष्टि 'बी' को स्पर्श करें और एक किरण खींचें।
- दूरी AB को मापें और 'ab' को स्केल करें। इस प्रकार शीट पर 'b' की स्थिति तय करना जो जमीन पर स्टेशन 'B' का प्रतिनिधित्व करता है।



- सामान्य तरीके से या विकिरण और दूर की वस्तुओं द्वारा प्रतिच्छेदन विधि द्वारा लिए गए ऑफसेट द्वारा निकट के विवरण का पता लगाएं।
- टेबल को शिफ्ट करें और इसे 'B' के ऊपर 'b' के साथ 'B' पर सेट करें और एलिडेड को बी के साथ रखकर इसे ओरिएंट करें, टेबल को तब तक घुमाएं जब तक कि दृष्टि रेखा 'A' से टकरा न जाए और फिर इसे जकड़ दें।
- एलिडेड के साथ 'B' दृष्टि 'C' को छूते हुए, एक किरण बनाएं।
- रेखा BC को नापें और स्केल करने के लिए 'bc' को काटें।
- स्टेशन 'B' में पहले की तरह आसपास के विवरण का पता लगाएं।
- अन्य स्टेशनों की तरह ही आगे बढ़ें, प्रत्येक मामले में आगे की दृष्टि लेने से पहले पीछे की ओर उन्मुख होकर तब तक आगे बढ़ें जब तक कि शेष सभी स्टेशनों को प्लॉट न कर दिया जाए।

जाँच करें (Check)

- जहां भी संभव हो मध्यवर्ती जांच की जानी चाहिए। यदि सी से 'ए' दिखाई दे रहा है, तो 'सी' तक किए गए कार्य को 'ए' को देखकर 'सी' को छूने वाले एलिडेड के साथ जांच की जा सकती है और यह नोट किया जा सकता है कि किनारे 'ए' को छूता है या नहीं इसी तरह अन्य चेक लाइन डीबी, ईसी आदि। काम की जांच के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।
- जब भरे हुए स्टेशन से कोई अन्य स्टेशन दिखाई नहीं दे रहा हो, तो कुछ अच्छी तरह से परिभाषित वस्तु लें जैसे कि एक इमारत का कोना जो पहले शीट पर तय किया गया हो और इसका उपयोग काम की जांच के लिए किया जाना चाहिए

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्लेन टेबल सर्वे की रिसेक्शन विधि (Resection method of plane table survey

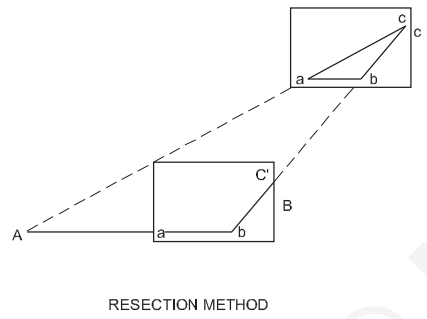
उद्देश्य : इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेगे

- **प्लेन टेबल सर्वे की रीसेक्शन विधि बताएं**

रिसेक्शन विधि (Resection Method)

- इसका उपयोग केवल स्टेशन बिंदुओं का पता लगाने के लिए किया जाता है।
- रीसेक्शन की मुख्य विशेषता यह है कि शीट पर प्लॉट किया गया बिंदु प्लेन टेबल द्वारा कब्जा किया गया स्टेशन है।
- स्टेशनों के तय होने के बाद विवरण विकिरण या चौराहे, या कभी-कभी दोनों द्वारा लिया जाता है।
- जमीन पर एक आधार रेखा AB चुनें। (चित्र .1)
- दूरी को सटीक रूप से मापें और फिर 'ab' को सुविधाजनक स्थान पर प्लॉट करें।

Fig 1



RESECTION METHOD

SUN213531

- टेबल को 'B' पर सेट अप और लेवल करें। ताकि 'B' b के ऊपर लंबवत स्थित हो और एलीडेड को 'AB' के साथ रखकर टेबल को ओरिएंट करें और टेबल को 'A' के द्विभाजित होने तक घुमाएं और फिर इसे क्लैंप करें।
- एलिडेड के साथ 'B' दृष्टि स्टेशन 'C' को छूती है जिसे रिसेक्शन द्वारा प्लॉट किया जाना है और एक किरण खींचना है।
- केवल निर्णय द्वारा दूरी BC का अनुमान लगाएं और 'C' की अनुमानित स्थिति का प्रतिनिधित्व करने के लिए बिंदु 'C' और एक किरण के साथ चलें।
- टेबल को शिफ्ट करें और इसे सी के साथ ग्राउंड पॉइंट 'सी' पर सेट करें।
- वापस दृष्टि 'बी' पर ले जाकर टेबल को ओरिएंट करें और इसे क्लैंप करें।
- एलिडेड को 'ए' पर केन्द्रित करके स्टेशन 'ए' को देखें और एक किरण खींचें।
- इस किरण का प्रतिच्छेदन बिंदु और जो पहले 'बी' से खींचा गया था, आवश्यक बिंदु 'सी' देता है। (यानी) 'सी' की सही स्थिति।
- उपरोक्त तरीके से दूसरे स्टेशन का पता लगाना आवश्यक है। इसे पश्च किरण विधि भी कहते हैं।

दो बिंदु और तीन बिंदु समस्या से नए स्टेशन बिंदु का पता लगाएं और प्लॉट करें (Locate and plot new station point by two point and three point problem)

उद्देश्य: **इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेगे**

- **रिसेक्शन के बारे में परिभाषित करें**
- **दो और तीन बिंदु समस्या बताएं**
- **लेहमन के नियम का वर्णन करें**
- **प्लेन टेबलिंग में त्रुटियों की सूची बनाएं**
- **लाभ और हानियों का वर्णन कीजिए**

रिसेक्शन विधि (Resection method)

जिन स्टेशनों के स्थान पहले से ही शीट पर प्लॉट किए जा चुके हैं, उन स्टेशनों से वापस किरणें खींचकर, प्लेन टेबल द्वारा कब्जा किए गए स्टेशन बिंदुओं के स्थान का निर्धारण करने की प्रक्रिया को रिसेक्शन कहा जाता है।

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 खींचे जाने से पहले टेबल का अभिविन्यास सही था। इसलिए, समस्या अज्ञात कब्जे वाले स्टेशन पर टेबल को उन्मुख करने में है।

इसे निम्न में से किसी एक तरीके से हल किया जा सकता है

1 दो बिंदु समस्या

2 तीन बिंदु समस्या

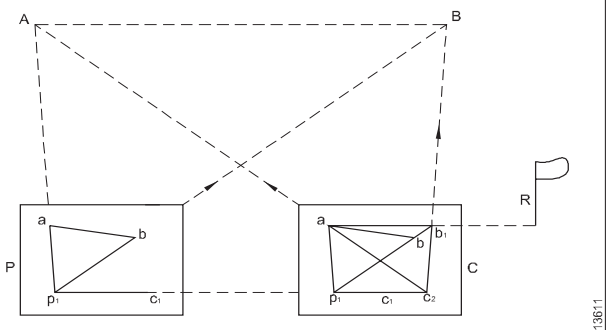
दो बिंदु समस्या (Two point problem) : दो बिंदु समस्या में दो अच्छी तरह से परिभाषित वस्तुओं की ओर दृष्टि बनाकर योजना पर उपकरण स्टेशन की स्थिति स्थापित करना शामिल है जो उपकरण स्टेशन से दिखाई दे रहे हैं और जिनकी स्थिति योजना पर पहले से ही प्लॉट की जा चुकी है।

Fig 1 में, A और B अच्छी तरह से परिभाषित वस्तुएं हैं, 'a' और 'b' योजना पर उनकी प्लॉट की गई स्थिति हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

'C' उपकरण स्टेशन है और 'c' योजना पर इसकी आवश्यक स्थिति है। 'P' उपकरण स्टेशन का पता लगाने के लिए सहायक स्टेशन है जिसे प्लेन टेबल पर कब्जा करना है। 'R' रेंजिंग रॉड की स्थिति है।

Fig 1



TWO POINT PROBLEM

SUN213611

तीन बिंदु समस्या (Three point problem) : तीन बिंदु समस्या में तीन 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 योजना पर पहले से ही प्लॉट की जा चुकी है।

Fig 2 दिखाता है कि A, B और C तीन अच्छी तरह से परिभाषित वस्तुएँ हैं a, b और c योजना पर उनकी प्लॉट की गई स्थिति। P इंस्ट्रूमेंट स्टेशन है और 'p' प्लान पर इसकी अपेक्षित स्थिति है।

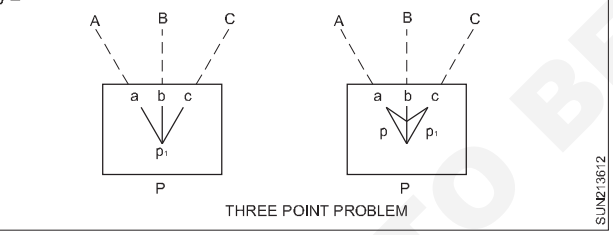
तीन बिन्दओं की समस्या का समाधान हो सकता है

1 यांत्रिक विधि द्वारा (ट्रेसिंग पेपर विधि)

2 ग्राफिकल विधि द्वारा (बेसेल की विधि)

3 परीक्षण और त्रुटि विधि द्वारा।

Fig 2



THREE POINT PROBLEM

SUN213612

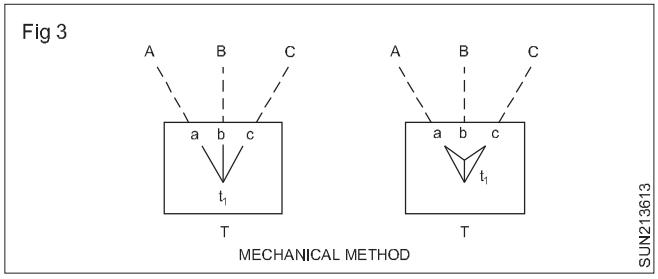
1 मैकेनिकल या ट्रेसिंग पेपर विधि (Mechanical or Tracing paper method) : इस पद्धति में ड्राइंग शीट के ऊपर एक ट्रेसिंग पेपर का उपयोग किया जाता है जिसमें ज्ञात वस्तुओं (ए, बी और सी) की प्लॉट की गई स्थिति (ए, बी और सी) खींची जाती है। ज्ञात वस्तुओं को देखकर ट्रेसिंग पेपर पर पश्च किरणें खींची जाती हैं। उपरोक्त तीन किरणों का प्रतिच्छेदन ट्रेसिंग शीट पर उपकरण की स्थिति देगा। ड्राइंग शीट पर ऑब्जेक्ट के प्लॉट किए गए पदों पर ट्रेसिंग पेपर को खोलना और समायोजित करना, प्लेन टेबल द्वारा कब्जा किए गए स्टेशन की नई उपकरण स्थिति देगा।

यांत्रिक विधि (Mechanical method)

इसे ट्रेसिंग पेपर विधि भी कहा जाता है।

- प्लेन लेबल को 'T' पर सेट करें।
- कम्पास का उपयोग करके और बोर्ड को दबा कर टेबल को लगभग उसकी उचित स्थिति में ओरिएंट करें।
- समतल टेबल शीट पर ट्रेसिंग पेपर रखें और ट्रेसिंग पेपर पर एक बिंदु 't1' चुनें जो लगभग स्टेशन बिंदु 'T' का प्रतिनिधित्व करता है। (Fig 3)

Fig 3



MECHANICAL METHOD

SUN213613

- एलिडेड की मदद से टी1 को स्पर्श करते हुए (टी1 पर धुरी पर) स्टेशन बिंदु ए, बी और सी को देखें और उनकी ओर किरणें खींचें।
- ट्रेसिंग पेपर को खोलना और इसे समतल टेबल शीट पर ले जाना, जब तक कि तीन किरणें एक साथ ए, बी और सी से न गुजरें। ड्राइंग शीट पर सुई की नोंक से बिंदु t1 को चुभाइए। प्राप्त बिंदु आवश्यक बिंदु 'T' है (Fig 3)
- ट्रेसिंग पेपर को हटा दें।
- प्लेन टेबल को अनक्लैम्प करें और एलिडेड टा को रखकर और बोर्ड को तब तक घुमाएं जब तक कि स्टेशन 'ए' द्विभाजित न हो जाए।
- जांच के लिए, बी और सी पर केंद्रित एलिडेड की मदद से स्टेशन बिंदु B और सी को देखें और किरणें खींचें.

  यदि कार्य सही है तो इन किरणों को T से गुजरना चाहिए।

यदि नहीं, तो एक छोटी त्रिभुज त्रुटि बनती है और इसे परीक्षण और त्रुटि विधि द्वारा समाप्त किया जा सकता है।

2 ग्राफिकल या बेसेल की विधि (Graphical or Bessel's method) : इस विधि में समस्या को हल करने के लिए तीन ज्ञात वस्तु बिंदुओं में से दो और ड्राइंग शीट पर इसकी प्लॉट की गई स्थिति को लिया जाता है।

बेसेल की विधि (Bessel's method)

यह सबसे सरल ग्राफिकल विधि है और आमतौर पर इसका इस्तेमाल किया जाता है

'T' पर इंस्ट्रूमेंट स्टेशन पर प्लेन टेबल को सेट अप और लेवल करें।

टेबल को तब तक घुमाएं जब तक कि स्टेशन 'पी' दिखाई न दे। यानी (P, P की ओर है)।

प्लेन टेबल को क्लैंप करें।

अलिडेड r को छू रहा है और ϕ को देख रहा है और एक किरण rφ खींच रहा है। (fig 4, a)

Fig 4 b

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। यानी (r, R की ओर है)

फिर टेबल को जकड़ें। एलिडेड P और दृष्टि Q को छूता है और एक किरण PQ बनाता है जो पिछली किरण rQ को बिंदु d पर काटती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

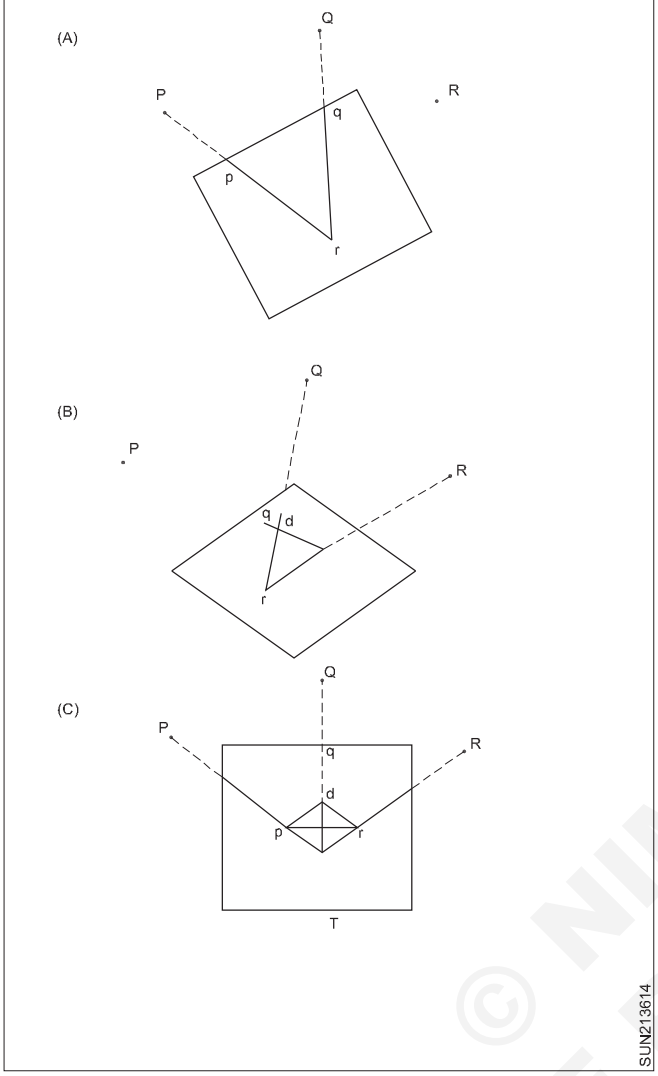


Fig (4,c)

एलिडेड को dq के साथ रखें, प्लेन टेबल को तब तक घुमाएं जब तक कि Q नजर न आ जाए और टेबल को क्लैंप कर दें। यह सही ओरिएंटेशन है e.e (P को dq पर होना चाहिए और PQ और Rr पर भी होना चाहिए।

एलिडेड को P दृष्टि P पर रखकर एक किरण खींचिए। यह किरण किरण dq को p में प्रतिच्छेदित करेगी जो कि यंत्र स्टेशन P है।

जाँच के उद्देश्य के लिए, एलिडेड को r पर केन्द्रित करें और 'R' को समद्विभाजित करें और किरण खींचें। यदि कार्य सही है तो इस किरण Rr को P से होकर गुजरना चाहिए।

3 **परीक्षण और त्रुटि विधि द्वारा (By trial and error method) :** उपरोक्त तीन विधियों में से परीक्षण और त्रुटि विधि त्वरित और सटीक विधि है। इसे त्रुटि विधि के त्रिकोण के रूप में भी जाना जाता है। परीक्षण और त्रुटि विधि द्वारा आरेखण शीट पर समतल मेज द्वारा कब्जा किए गए उपकरण स्टेशन की स्थिति का पता लगाया जाता है।

इस पद्धति में प्लेन टेबल को शीट पर 'ए', 'बी' और 'सी' के रूप में प्लॉट किए गए पदों के साथ ए, बी और सी ज्ञात वस्तु स्थितियों के सामने स्थापित किया गया है। कम्पास या नेत्र निर्णय द्वारा टेबल मोटे तौर पर उन्मुख है। एलिडेड का उपयोग करके क्रमशः प्लॉट किए गए बिंदुओं के माध्यम से वस्तुओं को देखें और किरणों को पीछे खींचें। किसी न किसी ओरिएंटेशन के कारण किरणें किसी एक बिंदु से नहीं गुजरेंगी बल्कि एक छोटा त्रिकोण बना लेंगी जिसे त्रुटि का त्रिकोण कहा जाता है।

बार-बार के परीक्षणों से, यह त्रिभुज समाप्त हो जाता है ताकि तीन किरणें Aa, Bb और Cc एक बिंदु से होकर गुजरें, जो कि आवश्यक बिंदु (p) है। लेहमैन के नियमों के आवेदन द्वारा बिंदु (P) की स्थिति त्रुटि के त्रिकोण से अनुमानित है।

जमीनी बिन्दओं A,B और C को मिलाने से बनने वाला त्रिभुज महात्रिकोण कहलाता है। इन बिंदुओं से होकर गुजरने वाले वृत्त को महावृत्त कहते हैं।

लेहमन के नियम (Lehmann's Rules) :

- Aa, Bb और Cc में से प्रत्येक किरण से बिंदु 'P' की दूरी क्रमशः 'p' से A, B और C की दूरी के अनुपात में है।
- प्रत्येक दूर बिंदु A,B और C की दिशा में देखने पर बिंदु 'p' तीन किरणों Aa, Bb और Cc के एक ही तरफ मिलेगा यानी यह या तो बाईं ओर है या दाईं ओर तीन किरणों में से प्रत्येक (Fig 5(ii) और (iii))
- उपरोक्त दो नियमों से यह अनुसरण करता है कि यदि उपकरण स्टेशन 'पी' महान त्रिकोण 'एबीसी' के बाहर स्थित है, तो त्रुटि का त्रिकोण 'एबीसी' के बाहर पड़ता है और आवश्यक बिंदु 'पी' त्रुटि के त्रिकोण के बाहर होता है। (Fig 5(ii) और (iii))
- इसी प्रकार यदि स्टेशन P महान त्रिभुज 'ABC' में स्थित है, तो त्रुटि का त्रिभुज त्रिभुज 'abc' के अंदर पड़ता है और बिंदु 'p' त्रुटि के त्रिभुज के भीतर होना चाहिए (Fig 5(i))

उपरोक्त नियम समस्या के समाधान के लिए पर्याप्त 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 किरण के उसी तरफ होता है, जो अन्य दो किरणों के प्रतिच्छेदन (e) के रूप में होता है (Fig 5 (ii)))
- जब स्टेशन बिंदु 'पी' महान त्रिभुज 'ABC' के बाहर है, लेकिन महान सर्कल के अंदर यानी। महान त्रिकोण के पक्षों द्वारा गठित महान वृत्त के तीन खंडों में से एक के भीतर, मध्य बिंदु की ओर खींची गई किरण बिंदु p और अन्य दो किरणों के प्रतिच्छेदन (e) के बीच स्थित होती है (Fig 5 (iii))

प्लेन टेबलिंग में त्रुटियां (Errors in plane tabling)

प्लेन टेबलिंग में त्रुटि के सामान्य स्रोत हैं,

1 उपकरण त्रुटि

2 हेरफेर और देखने की त्रुटियां

3 प्लॉटिंग की त्रुटियां।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

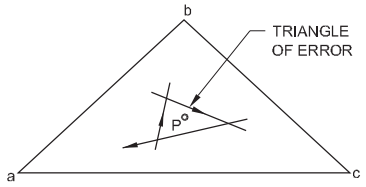


FIG.(i)

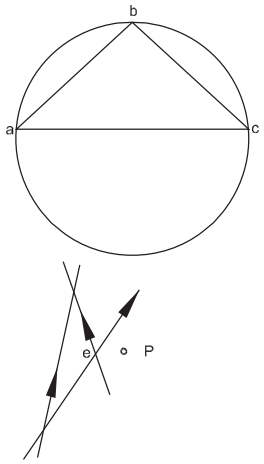


FIG.(ii)

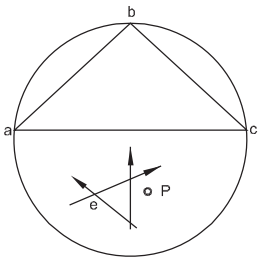


FIG.(iii)

SUN2.13615

उपकरण त्रुटि (Instrumental Error)

– बोर्ड की ऊपरी सतह एक आदर्श समतल नहीं है

- एलिडेड का किनारा सीधी रेखा न होना।

– एलिडेड की जगहें उसके आधार के लंबवत नहीं हैं।

- टेबल और ट्राइपॉड की फिटिंग ढीली होना।

- कम्पास की खराबी के कारण त्रुटि

हेराफेरी और देखने की त्रुटियां(Errors of manipulation and sighting)

- बोर्ड का क्षैतिज नहीं होना

- टेबल का सटीक रूप से केंद्रित नहीं होना

- टेबल ठीक से क्लैम्प नहीं किया जा रहा है

- वस्तुओं को सही ढंग से नहीं देखा जा रहा है।

- शीट पर एलिडेड को स्टेशन बिंदु पर सही ढंग से केंद्रित नहीं किया जा रहा है।

- स्टेशन बिंदु के माध्यम से किरणें सटीक रूप से नहीं खींची जा रही हैं

- टेबल का सही ढंग से उन्मुख नहीं होना।

प्लॉटिंग की त्रुटियां (Errors of plotting)

- अच्छी गुणवत्ता वाले कागज का उपयोग करके और उसे बोर्ड पर सही ढंग से खींचकर।

- चित्र बनाने और स्केल के प्रयोग में सावधानी बरतने से।

प्लेन टेबल सर्वेक्षण के फायदे और नुकसान

फायदे (Advantages)

- यह सबसे तेज तरीका है।

- फील्ड नोट्स की आवश्यकता नहीं है, इसलिए बुकिंग में त्रुटियां समाप्त हो गई हैं।

- कोण और रेखीय माप नहीं देखे गए हैं क्योंकि वे रेखांकन से प्राप्त किए गए हैं।

- चूंकि प्लॉटिंग सीधे खेत में की जाती है, इसलिए आवश्यक माप छूटने की कोई संभावना नहीं होती है।

- ऑफिस का काम कम होता है।

- प्लॉट की डिटेल की जांच मौके पर ही आसानी से की जा सकेगी।

- गणना से बचने के लिए प्रतिच्छेदन और रिसेक्शन के सिद्धांतों का पारंपरिक रूप से उपयोग किया जाता है।

- यह अन्य प्रकार के सर्वेक्षणों की तुलना में कम खर्चीला है।

- किसी बड़े कौशल की आवश्यकता नहीं है।

नुकसान (Disadvantages)

- फील्ड नोट्स की अनुपस्थिति कभी-कभी असुविधाजनक होती है, अगर सर्वेक्षण को एक अलग पैमाने पर दोहराया जाना है।

- इसका उपयोग बड़े पैमाने पर सर्वेक्षण और सटीक कार्य के लिए नहीं किया जाता है।

- उपकरण भारी है और कई सामान होने के कारण ढीले होने की संभावना है।

- बरसात के मौसम में और ठंडी हवा सर्वे की प्रगति को प्रभावित करती है।

- यह सर्वे घने जंगल वाले इलाकों में नहीं किया जा सकता है।

- अन्य प्रकार के सर्वेक्षणों की तुलना करने पर फील्ड एवं प्लॉटिंग कार्यों के लिए केवल दिन का समय ही लिया जा सकता है।

प्लेन टेबल का परीक्षण और समायोजन (Testing and adjustment of plane table)

i बोर्ड (Board)

बोर्ड की ऊपरी सतह को एक संपूर्ण समतल होना चाहिए

परीक्षण और समायोजन (Test and adjustment)

• सभी दिशाओं में सीधे किनारे की जाँच करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- अगर बोर्ड की सतह पूरी तरह से समतल नहीं है, तो सैंड पेपरिंग या योजना बनाकर भागों को हटा दें।

ii बोर्ड की सतह उपकरण के ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत होनी चाहिए।

परीक्षण (Test)

- प्लेन टेबल को किसी स्टेशन के ऊपर सेट अप और लेवल करें।
- मेज पर स्पिरिट लेवल रखकर बुलबुले को केंद्रीय स्थिति में लाना।
- टेबल को 180° घुमाएँ और देखें कि बुलबुला बीच में है या नहीं।
- फिर स्पिरिट लेवल को पिछली स्थिति में 90^0 पर रखें और बबल को मध्य में चेक करें और दोहराएं।
- यदि केंद्र में बुलबुला उपकरण के ऊर्ध्वाधर अक्ष के विपरीत है। इसलिए समायोजन सही है।

समायोजन (Adjustment)

- यदि बुलबुला केंद्रीय स्थिति नहीं है, तो स्पष्ट त्रुटि (त्रुटि का आधा) बोर्ड के नीचे के बीच पैक करके।
- यही प्रक्रिया तब तक दोहराएं जब तक कि प्रत्येक मामले में उलटने के बाद बुलबुला मध्य में न आ जाए।

iii अलिडेड का फिडुशियल एज (या) रूलिंग एज एक सीधी रेखा होनी चाहिए।

परीक्षण (Test)

- ड्राइंग शीट पर एलिडेड की लंबाई के बराबर दूरी पर किन्हीं दो बिंदुओं का चयन करें।
- महीन रेखा के साथ इन दो बिंदुओं को किनारे से मिलाएँ।
- एलिडेड को उलट दें। (End for end)
- एलिडेड को अंतिम बिंदुओं पर रखें और एक रेखा खींचें।
- यदि दो रेखाएँ आंतरिक रेखा में हैं तो एलिडेड सही है।

समायोजन (Adjustment)

यदि नहीं, तो फाइलिंग और फिर से परीक्षण करके किनारों को सही करें।

(iv) एलिडेड पर चढ़े स्पिरिट लेवल की अक्षों को एलिडेड के बेस के समानांतर होना चाहिए।

परीक्षण (Test)

- एलिडेड को टेबल पर रखें।
- टेबल के फुट स्क्रू के माध्यम से एलिडेड के स्तरों में से किसी एक के बुलबुले को मध्य में लाएं।
- एलिडेड की इस स्थिति को चिन्हित करें।
- एलिडेड को 180^0 पर उठाएं और उल्टा करें और इसे निशान के भीतर बदल दें।
- अगर बुलबुला बीच में है तो समायोजन सही है।

समायोजन (Adjustment)

- यदि बुलबुला मध्य में नहीं है, तो बुलबुले को मध्य में लाएं, आधी त्रुटि को लेवल ट्यूब के माध्यम से और अन्य आधे को फुट स्क्रू द्वारा समायोजित करें।
- यही प्रक्रिया तब तक दोहराएं जब तक कि बुलबुला केंद्र में न आ जाए।
- उसी तरह दूसरे स्तर की ट्यूब का परीक्षण और समायोजन करें।

(v) एलिडेड के विजन वेन्स एलिडेड के आधार के लंबवत होने चाहिए।

परीक्षण (Test)

प्लेन एलिडेड के मामले में (In case of plain alidade)

- उपकरण से कुछ दूरी पर एक साहुल रेखा लटकाएं।
- अलिडेड को समतल टेबल पर रखें। ऑब्जेक्ट वेन के सिल्टिंग सिल्ट और वर्टिकल हेयर को प्लंब लाइन के समानांतर दिखाई देने का निरीक्षण करें।

समायोजन (Adjustment)

- यदि वे साहुल रेखा के समानांतर नहीं हैं, तो स्थलों के आधार को झुकाकर समायोजित करें। (कभी-कभी दर्शनीय स्थलों के आधार की पैकिंग भी)

टेलिस्कोपिक एलाइडेड के मामले में (Incase of telescopic alidade)

समायोजन (Adjustment)

1 समतलन रेखा टेलीस्कोप के क्षैतिज अक्ष के लंबवत होनी चाहिए।
2 क्षैतिज अक्ष एलिडेडे के आधार के समांतर होना चाहिए।
3 दृष्टि रेखा क्षैतिज होने पर ऊर्ध्वाधर वृत्त शून्य होना चाहिए
4 टेलीस्कोप के स्तर की धुरी दृष्टि रेखा के समानांतर होनी चाहिए।

प्लेन टेबल का सर्वेक्षण करते समय सामान्य निर्देश(General instructions while surveying plane table)

प्लेन टेबल बनाते समय निम्नलिखित बातों का ध्यान रखा जाता है

- जमीन पर स्टेशनों को ए, बी, सी, डी आदि से चिह्नित किया जाना चाहिए, जो कि शीट पर प्लॉट करते समय संबंधित छोटे अक्षरों ए, बी, सी, डी आदि द्वारा दर्शाया जाना चाहिए।
- प्लेन टेबल को केवल ओरिएंटेशन पर ही घुमाना चाहिए। अभिविन्यास के बाद बोर्ड को स्थिति में जकड़ दिया जाता है।
- वस्तुओं को देखते समय, टेबल को उसी स्थिति में जकड़ना चाहिए। वस्तुओं को समद्विभाजित करने के लिए केवल अलिडेड को टेबल पर ले जाना चाहिए।
- एलिडेड के कामकाजी किनारे (प्रत्यक्ष रूप से किनारे) को शीट पर प्लॉट किए गए स्टेशन बिंदु को छूना चाहिए, जबकि जगहें देखी जाती हैं।
- यह सलाह दी जाती है कि पूरे सर्वेक्षण के दौरान एलिडेड को स्टेशन पिन के एक ही तरफ केंद्रित किया जाना चाहिए। एलिडेड को स्टेशन पिन के बाईं ओर अधिक निष्क्रिय रखें।
- ड्राइंग को यथासंभव साफ किया जाना चाहिए।

प्लेन टेबल हमेशा हर स्टेशन पर रखी जाती है जो पहले स्टेशन पर व्याप्त स्थिति के समानांतर होती है, जिसे प्लेन टेबल का सिद्धांत कहा जाता है।

हमेशा बैक साइटिंग द्वारा ओरिएंटेशन को प्राथमिकता दी जाती है यह चुंबकीय सुई विधि की तुलना में सबसे अधिक विश्वसनीय है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

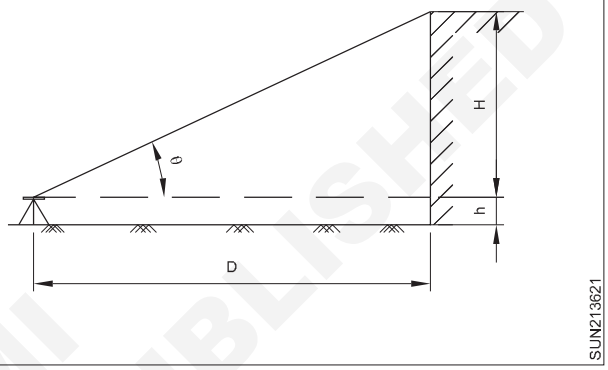
टेलीस्कोपिक एलिडेड द्वारा ऊँचाई का निर्धारण(Determination of height by telescopic alidade)

उद्देश्य : इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **टेलिस्कोपिक एलाइडेड के निर्माण और उपयोग के बारे में बताएं**
- **परास में और बड़े मापन को पढ़ने के लिए टेलीस्कोपिक एलिडेड के उपयोग की विधि की व्याख्या करें**
- **त्रिकोणमितीय मानों की गणना।**

- प्लेन टेबल को खोजने के लिए लक्ष्य की ऊंचाई के सामने सुविधाजनक स्टेशन बिंदु पर सेट किया गया है।
- एक बिंदु 'पी' का चयन करें ताकि लक्ष्य की ऊंचाई जैसे भवन / (इलेक्ट्रिक ग्रिड पोस्ट) स्पष्ट रूप से दिखाई दे सके
- प्लेन टेबल को स्टेशन प्वाइंट पर सेटअप और लेवल करें और इसे क्लेम्प करें।
- ग्राउंड स्टेशन को शीट में स्थानांतरित करके ड्राइंग शीट 'पी' पर एक बिंदु का चयन करें
- टेलीस्कोपिक एलिडेड को सावधानी से टेबल पर रखा गया है।
- दूरबीन अक्ष को समतल मेज या क्षैतिज अक्ष के समानांतर बनाएं
- टेलिस्कोपिक, एलीडेड को स्टेशन पॉइंट के ठीक बगल में रखें
- ध्यान दें कि जब दूरबीन की क्षैतिज स्थिति टेलीस्कोपिक एलिडेड के 'ओ' डिग्री के अंशांकित वर्टिकल सर्कल में मानी जानी चाहिए।
- यदि दर्पण समायोजन नहीं करते हैं और दूरबीन को क्षैतिज और 0 डिग्री सह-घटना बनाते हैं
- लक्ष्य (इमारत) को लक्ष्य से थोड़ा ही आगे बढ़ाएं
- लेवलिंग स्टाफ की रीडिंग लें (क्षैतिज)
- एलिडेड को स्थानांतरित किए बिना टेलिस्कोपिक एलिडेड टेलीस्कोप को ही ऊपर उठाएं और शीर्ष बिंदु को देखें।

Fig 1



- अंशांकन की उपाधि प्राप्त वर्टिकल सर्कल रीडिंग को डिग्री में नोट करें, इसे 'Q' छोड़ दें
- अंशांकित ऊर्ध्वाधर वृत्त को डिग्री में नोट करें, इसे 'Q' रहने दें
- इमारत के स्टेशन बिंदु से पैर के बीच की दूरी को नोट करें जहां क्षैतिज रीडिंग निकाली जाती है।
- इसे 'D' मीटर होने दें फिर ज्ञात 'D' में दूरी
  - उन्नयन कोण θ ज्ञात है
  - बिल्डिंग की ऊंचाई = H = Tanθ D
  - Tanθ D+H)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

थियोडोलाइट का परिचय (Introduction to theodolite)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **थियोडोलाइट के उपयोगों की गणना करें**
- **थियोडोलाइट को वर्गीकृत करें**
- **थियोडोलाइट नामित करें।**

परिचय (Introduction)

थियोडोलाइट का उपयोग मुख्य रूप से क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर कोणों को मापने के लिए किया जाता है। बाद में कई उपयोगों को संभव बनाने के लिए और परिवर्धन किए गए जैसे कि

- एक रेखा को बढ़ाना
- रेखा की स्थापना
- लेवलिंग

इसे कभी-कभी यूनिवर्सल इंस्ट्रूमेंट के रूप में जाना जाता है। इंजीनियरों के लिए थियोडोलाइट एक बहुत ही उपयोगी उपकरण है।

थियोडोलाइट का वर्गीकरण (Classifications of theodolite)

थियोडोलाइट को वर्गीकृत किया जा सकता है

1 ट्रांजिट या इंजीनियर का थियोडोलाइट और

2 गैर-पारगमन थियोडोलाइट

एक थियोडोलाइट को पारगमन कहा जाता है, जब इसकी दूरबीन को क्षैतिज अक्ष के बारे में एक ऊर्ध्वाधर प्लेन में 180 डिग्री के माध्यम से घुमाया जा सकता है, इस प्रकार दूरबीन को बिल्कुल विपरीत दिशा में घुमाया जा सकता है। सभी आधुनिक थियोडोलाइट ट्रांजिट प्रकार के हैं।

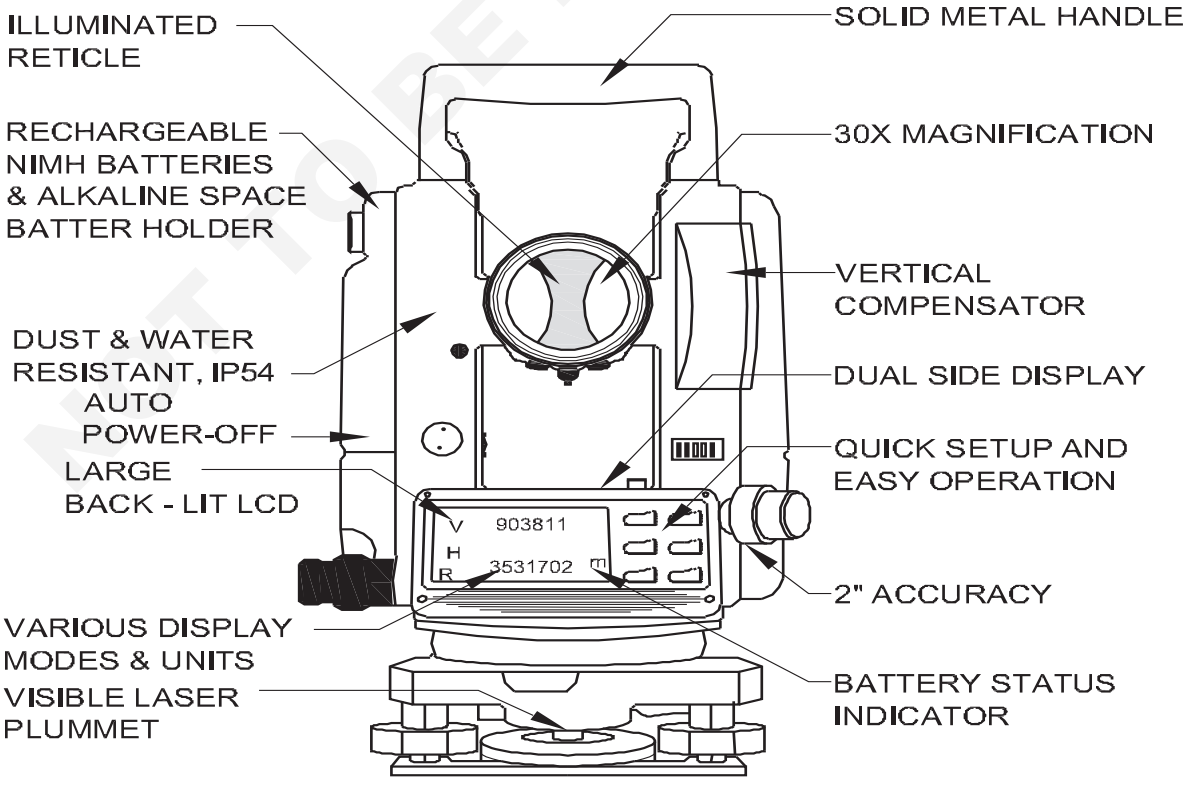
एक थियोडोलाइट को गैर-पारगमन कहा जाता है, अगर इसकी दूरबीन को क्षैतिज अक्ष के बारे में एक ऊर्ध्वाधर प्लेन में 180 डिग्री के माध्यम से नहीं घुमाया जा सकता है। गैर-पारगमन थियोडोलाइट्स आजकल अप्रचलित हैं। उच्च परिशुद्धता वाले डिजिटल थियोडोलाइट उपलब्ध हैं। इसका उपयोग वहां किया जाता है जहां उच्च सटीकता की आवश्यकता होती है।

थियोडोलाइट का पदनाम (Designation of theodolite)

एक थियोडोलाइट का आकार निचली प्लेट के स्नातक चक्र के व्यास से परिभाषित होता है। उदाहरण के लिए, एक 25 सेमी थियोडोलाइट का अर्थ है निचले अंशांकित वृत्त का व्यास 25 सेमी है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



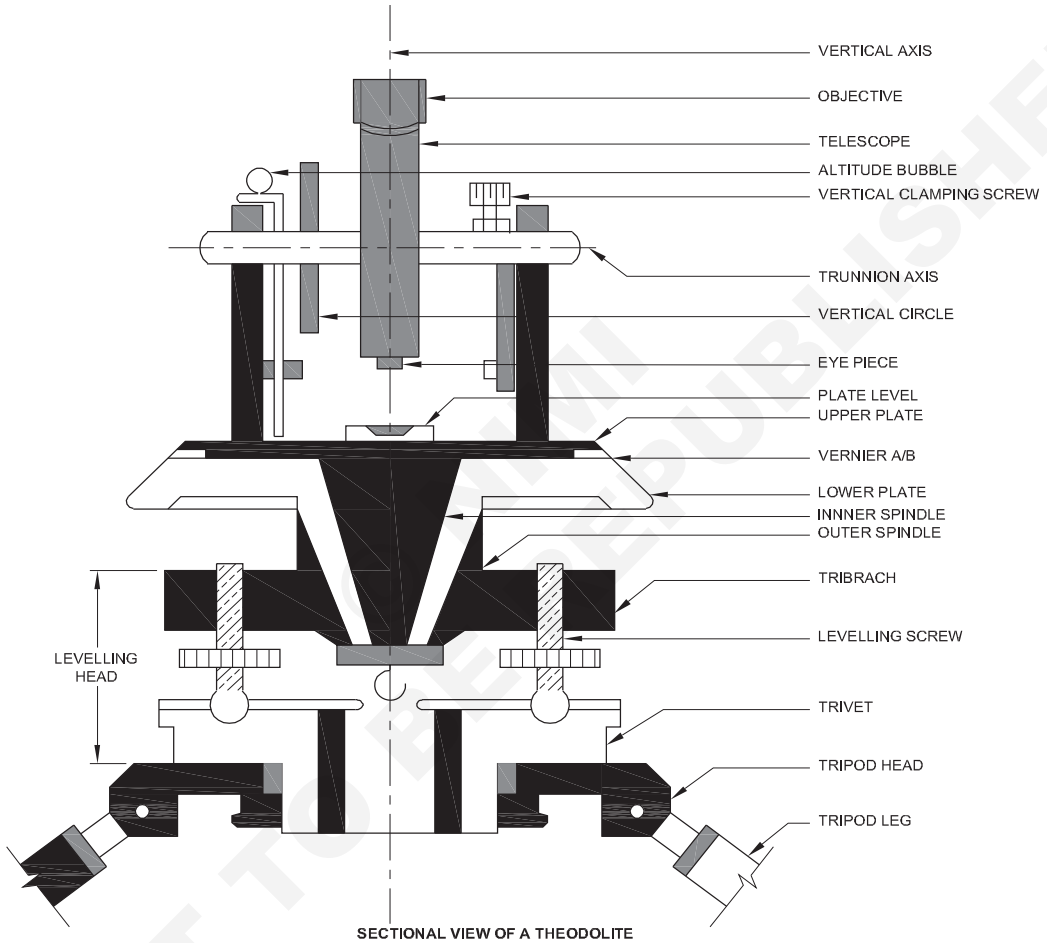
वर्नियर थियोडोलाइट के मुख्य भाग (Main parts of a vernier theodolite)

उद्देश्य : इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **एक थियोडोलाइट के अनुभागीय दृश्य स्केच करें**
- **थियोडोलाइट के मुख्य भागों की व्याख्या कीजिए**
- **थियोडोलाइट की मूलभूत संक्रियाओं का उल्लेख कीजिए।**

वर्नियर थियोडोलाइट(Vernier theodolite)

Fig 1



SECTIONAL VIEW OF A THEODOLITE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लेवलिंग हेड (Levelling head)

लेवलिंग हेड का उपयोग उपकरण को क्षैतिज रूप से समतल करने के लिए किया जाता है। इसमें दो प्लेटें होती हैं

1 अपर ट्राइब्रैच प्लेट और

2 ट्रिवेट या लोअर ट्राइब्रैच प्लेट

ऊपरी प्लेट में तीन लेवलिंग स्क्रू होते हैं। निचली प्लेट को फुट प्लेट के रूप में भी जाना जाता है जिसमें तिपाई के शीर्ष में फिट होने के लिए धागे के साथ एक बड़ा केंद्रीय छेद होता है। केंद्र के उद्देश्य के लिए आंतरिक धुरी के निचले सिरे पर एक हुक से एक प्लंब बॉब को निलंबित किया जा सकता है।

शिफ्टिंग हेड (Shifting head) : यह डिवाइस स्टेशन पर उपकरण को सटीक रूप से 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।

निचली प्लेट और ऊपरी प्लेट(Lower plate and upper plate)

इसमें एक गोलाकार पैमाना होता है जिसे 0° से 360° तक स्नातक किया जाता है। यह बाहरी धुरी से जुड़ा होता है

ऊपरी प्लेट को वर्नियर प्लेट भी कहा जाता है। आवर्धक के साथ प्रदान किए गए दो व्यासीय रूप से विपरीत वर्नियर (ए और बी) ऊपरी प्लेट पर तय किए गए हैं। यह टोनर स्पिंडल से जुड़ा होता है जो बाहरी स्पिंडल में घूमता है।

क्लैंप और टेंगेंट (Clamp and tangents)

क्षैतिज वृत्त पर दो क्लैम्प स्क्रू और टेंगेंट (Fig 2) प्रदान किए गए हैं और ऊर्ध्वाधर सर्कल पर एक क्लैम्प स्क्रू और स्पर्शरेखा स्क्रू प्रदान किए गए हैं। उन्हें कहा जाता है,

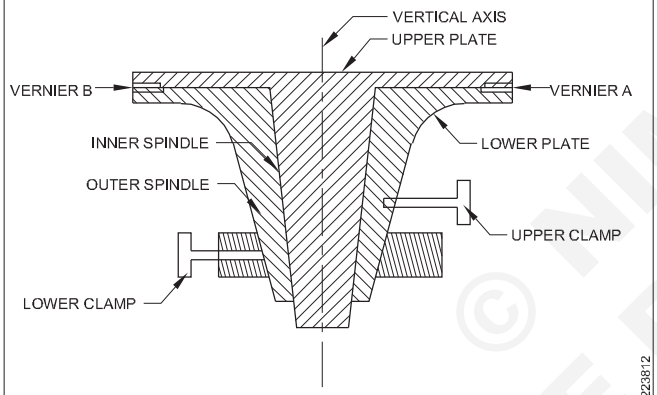
1 ऊपरी क्लैम्पिंग पेंच और इसकी स्पर्शरेखा

2 लोअर क्लैम्पिंग स्क्रू और इसकी स्पर्शरेखा

3 वर्टिकल सर्कल क्लैम्पिंग स्क्रू और इसकी स्पर्शरेखा।

लोअर प्लेट को लोअर क्लैम्प 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 पर जकड़ा जा सकता है। यदि ऊपरी क्लैम्प लॉक है और निचला क्लैम्प ढीला है तो दोनों प्लेटें रीडिंग में कोई बदलाव किए बिना बाहरी स्पिंडल पर एक साथ घूमती हैं। यदि ऊपरी क्लैंप को ढीला कर दिया जाता है और निचले क्लैंप को क्लैंप कर दिया जाता है, तो ऊपरी प्लेट दो प्लेटों के बीच सापेक्ष गति से अपने आंतरिक धुरी पर घूमती है। इसका उपयोग क्षैतिज कोणों को मापने के लिए किया जाता है।

Fig 2



CLAMP AND TANGENTS

लेवल ट्यूब (Level tubes)

दो स्तरीय ट्यूब हैं। एक क्षैतिज ऊपरी प्लेट पर और दूसरा ऊर्ध्वाधर वर्नियर से जुड़ा होता है। कभी-कभी, इसमें दो प्लेट स्तर होते हैं। यदि दो प्लेट स्तर प्रदान किए जाते हैं तो वे एक दूसरे के समकोण पर होंगे। लेवल ट्यूब को बबल ट्यूब या स्पिरिट लेवल या लेवल के रूप में भी जाना जाता है।

टेलीस्कोप (Telescope) (Fig 3)

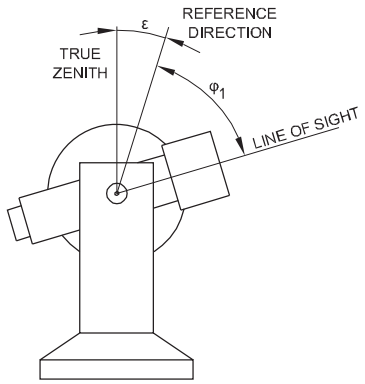
टेलीस्कोप का कार्य दृष्टि की रेखा प्रदान करना है। टेलीस्कोप क्षैतिज अक्ष पर लगाया जाता है (कोलिमेशन की रेखा पर समकोण पर रखा जाता है)। वर्टिकल सर्कल को टेलिस्कोप से भी जोड़ा जाता है। यह है,

i एक आई पीस (दूरबीन के माध्यम से देखने पर आंखों के लिए आयोजित)।

ii एक डायाफ्राम और

iii एक वस्तु कांच या उद्देश्य (देखी गई वस्तु की ओर)

Fig 3



TELESCOPE - DIRECT POSITION

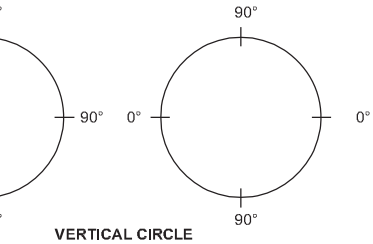
वर्टिकल सर्कल (Vertical circle) (Fig 4)

वर्टिकल सर्कल टेलिस्कोप से जुड़ा होता है और टेलिस्कोप के साथ इसकी चाल तब चलती है जब टेलिस्कोप को वर्टिकल प्लेन में घुमाया जाता है। निम्नलिखित स्नातक सामान्य उपयोग में हैं।.

1 ऊर्ध्वाधर वृत्त को दोनों दिशाओं में 0° से 90° तक चार चतुर्थांशों में विभाजित किया गया है। 0° - 0° रेखा एक क्षैतिज रेखा है।

2 ऊर्ध्वाधर वृत्त को दोनों दिशाओं में 0° से 90° तक चार चतुर्भुजों में विभाजित किया गया है, 0° - 0° रेखा एक ऊर्ध्वाधर रेखा है।

Fig 4



VERTICAL CIRCLE

इंडेक्स फ्रेम (या) 'टी' फ्रेम (या) वर्नियर फ्रेम(Index frame (or) 'T' frame (or) Vernier frame) (Fig 5)

यह यंत्र के क्षैतिज अक्ष पर केंद्रित अंग्रेजी अक्षर 'T' जैसा दिखता है। इसमें एक ऊर्ध्वाधर भुजा और एक क्षैतिज भुजा होती है। खड़ी भुजा को कतरन कहते हैं और क्षैतिज भुजा को अनुक्रमणिका भुजा कहते हैं।

क्लिपिंग आर्म को एक फॉर्म दिया गया है और इसके निचले छोर पर दो क्लिपिंग स्क्रू दिए गए हैं। फ्रेम के शीर्ष पर एक बबल ट्यूब जुड़ी होती है जिसे एल्टीट्यूड बबल ट्यूब कहा जाता है। इंडेक्स आर्म के दोनों सिरों पर वर्नियर 'C' और 'D' लगे होते हैं।

मानक (या) 'ए' फ्रेम (Standards (or) 'A' frame) (Fig 6)

ऊपर की प्लेट पर अंग्रेजी अक्षर 'A' के समान दो मानक लगे होते हैं। ये फ्रेम टेलिस्कोप को सपोर्ट करते हैं। उन्हें मानक या 'ए' फ्रेम के रूप में जाना जाता है। दूरबीन का क्षैतिज अक्ष इन्हीं 'ए' फ्रेमों पर टिका होता है। 'T' फ्रेम और वर्टिकल सर्कल क्लैंप इस फ्रेम से जुड़े होते हैं

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ट्राइपॉड (Tripod)

थियोडोलाइट का उपयोग खेत में उपयोग किए जाने पर तिपाई पर चढ़ाकर किया जाता है। इसमें तीन पैर होते हैं जिन्हें जमीन पर अच्छी पकड़ बनाने के लिए नुकीले स्टील के जूते दिए जाते हैं। थियोडोलाइट को कसने की सुविधा के लिए तिपाई के शीर्ष पर बाहरी स्क्रू प्रदान किया जाता है।

Fig 5

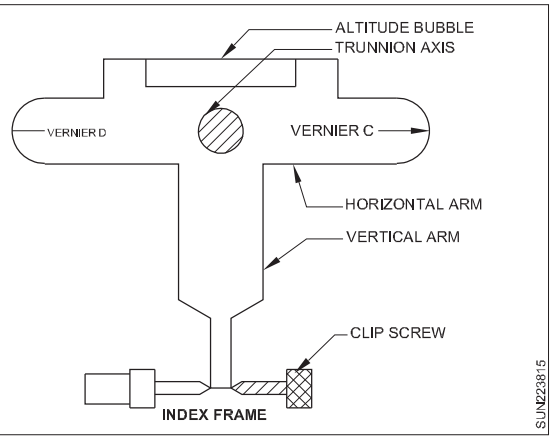
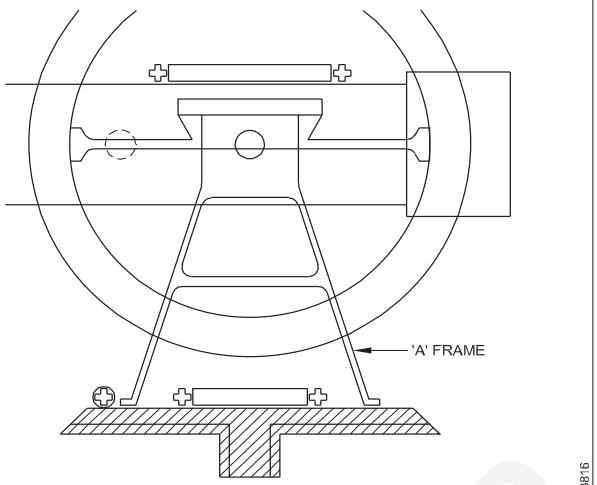


Fig 6



प्लंब बॉब (Plumb bob)

आंतरिक धुरी के निचले सिरे पर एक हुक प्रदान किया जाता है जिससे एक साहुल लटकाया जा सकता है। यह स्टेशन पर थियोडोलाइट के सटीक केंद्रीकरण की सुविधा प्रदान करता है

थियोडोलाइट का मौलिक अक्ष और ज्यामिति(Fundamental axis and geometry of theodolite)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **थियोडोलाइट के मौलिक अक्ष की व्याख्या करें**
- **थियोडोलाइट की ज्यामिति की स्थिति बताएं।**

थियोडोलाइट का मौलिक अक्ष (Fundamental axis of theodolite)

ऊर्ध्वाधर अक्ष (Vertical axis)

वह अक्ष जिसके चारों ओर एक थियोडोलाइट एक क्षैतिज तल में घूमता है, ऊर्ध्वाधर अक्ष है।

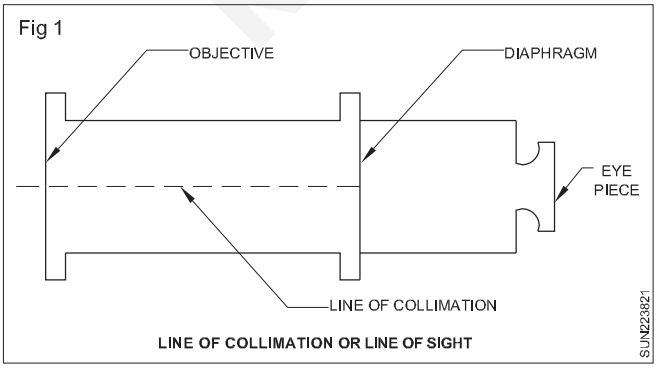
क्षैतिज अक्ष (ट्रिनियन अक्ष) (Horizontal axis (Trunnion axis)

जिस धुरी के चारों ओर दूरबीन घूमती है वह एक ऊर्ध्वाधर तल है जिसे क्षैतिज अक्ष या ट्रूनियन अक्ष कहा जाता है।

समतलीकरण रेखा या दृष्टि रेखा (Line of collimation or line of sight) (Fig 1)

यह वस्तु कांच के ऑप्टिकल केंद्र और इसकी निरंतरता के साथ क्रॉसहेयर के चौराहे को जोड़ने वाली एक काल्पनिक रेखा है।.

Fig 1



टेलीस्कोप का अक्ष (Axis of telescope)

यह नेत्रिका के केंद्र और वस्तु कांच के प्रकाशिक केंद्र को मिलाने वाली एक काल्पनिक रेखा है। (Fig 2)

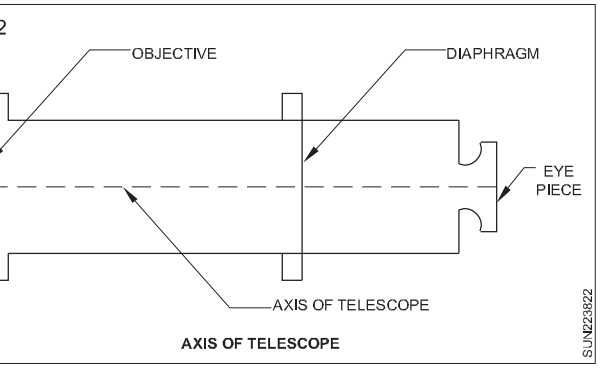
प्लेट लेवल के बुलबुले का अक्ष (Axis of plate level bubble)

इसके केंद्र में प्लेट स्तर के अनुदैर्ध्य वक्र के लिए एक काल्पनिक सीधी रेखा स्पर्शरेखा।

ऊंचाई स्तर ट्यूब की धुरी(Axis of the altitude level tube)

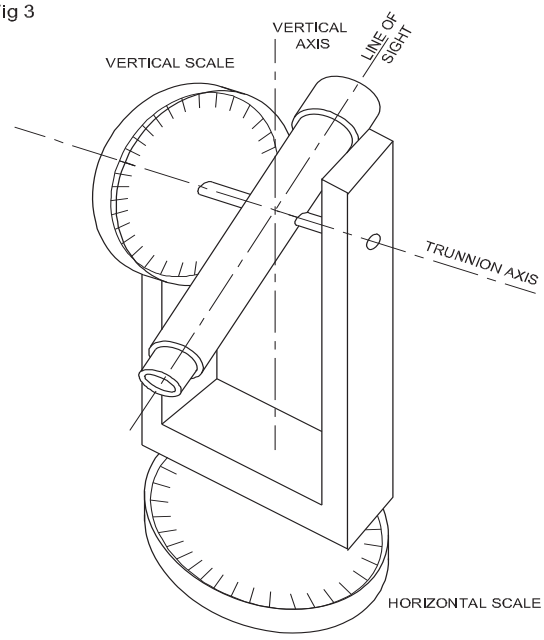
इसके केंद्र में ऊंचाई स्तर के अनुदैर्ध्य वक्र के लिए एक काल्पनिक सीधी रेखा स्पर्शरेखा। (Fig 3)

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



AXIS OF THE ALTITUDE LEVEL TUBE

थियोडोलाइट की ज्यामिति (Geometry of the theodolite)

एक पूरी तरह से निर्मित थियोडोलाइट में यंत्र की धुरी के बीच निम्नलिखित संबंध मौजूद होने चाहिए:

1 यंत्र का ऊर्ध्वाधर अक्ष प्लेट बुलबुले के अक्ष के लंबवत होना चाहिए।.

2 दृष्टि रेखा क्षैतिज अक्ष के लंबवत होनी चाहिए।

3 क्षैतिज अक्ष ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत होना चाहिए।

4 ऊंचाई वाली बबल ट्यूब की धुरी दृष्टि रेखा के समानांतर होनी चाहिए

थियोडोलाइट - परिभाषाएँ और शब्द (Theodolite - definitions and terms)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **थियोडोलाइट सर्वेक्षण में प्रयुक्त शब्दों को परिभाषित करें**
- **फ़ेस लेफ्ट और फ़ेस राइट प्रेक्षणों के बीच अंतर बताएं**
- **अल्पतमांक की व्याख्या करें।**

परिभाषाएँ और अन्य तकनीकी शब्द (Definitions and other technical terms)

केंद्रित (Centering)

थियोडोलाइट के ऊर्ध्वाधर अक्ष को किसी निशान या स्टेशन के ठीक ऊपर लाने की प्रक्रिया को केंद्रीकरण के रूप में जाना जाता है। यह थिओडोलाइट के ऊर्ध्वाधर अक्ष के साथ प्लंब बॉब को निलंबित करके और सिर को स्थानांतरित करके प्राप्त किया जाता है।

ट्रांजिटिंग (या) रिवर्सिंग (या) प्लंजिंग(Transiting (or) reversing (or) plunging) (Fig 1)

दूरबीन को क्षैतिज अक्ष के परितः 180° पर ऊर्ध्वाधर तल में घुमाने की प्रक्रिया को पारगमन कहते हैं। कभी-कभी पारगमन के लिए रिवर्सिंग या प्लंजिंग शब्द का भी उपयोग किया जाता है।

स्विंग (Swing) (Fig 1)

टेलिस्कोप को क्षैतिज तल में, उसके ऊर्ध्वाधर अक्ष के परितः घुमाने को स्विंग कहते हैं। घूमने की दिशा के अनुसार दो स्विंग होते हैं।

जब टेलिस्कोप को क्लॉकवाइज घुमाते हैं तो इसे राइट स्विंग कहते हैं

जब टेलिस्कोप को वामावर्त घुमाया जाता है तो इसे लेफ्ट स्विंग कहते हैं।

सामान्य टेलीस्कोप (Telescope normal)

जब ऊर्ध्वाधर वृत्त दूरदर्शी के बायीं ओर होता है और दूरदर्शी पर लक्ष्य ऊपर की ओर होता है तो इसे दूरदर्शी सामान्य कहते हैं।

टेलीस्कोप उल्टा (Telescope inverted)

जब ऊर्ध्वाधर वृत्त दूरदर्शी के दायीं ओर होता है और दूरदर्शी पर लक्ष्य नीचे की ओर होता है तो इसे उल्टा दूरदर्शी कहते हैं।

बायीं ओर और दायीं ओर मुख करके अवलोकन 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 अवलोकन के रूप में जाना जाता है।

यंत्र के उर्ध्वाधर वृत्त को दूरदर्शी की दायीं ओर रखते हुए किए गए प्रेक्षणों को मुख दायीं ओर के प्रेक्षणों के रूप में जाना जाता है।

चेंजिंग फेस (Changing face)

फेस को बाएं से दाएं या इसके विपरीत बदलने की प्रक्रिया को चेंजिंग फेस के रूप में जाना जाता है।

निरीक्षण का एक सेट (A set of observation) : इसमें दो क्षैतिज अवलोकन होते हैं; यानी एक चेहरा बाएँ और एक चेहरा दाएँ।

दोहरी दृष्टि (Double sighting) (Fig 3)

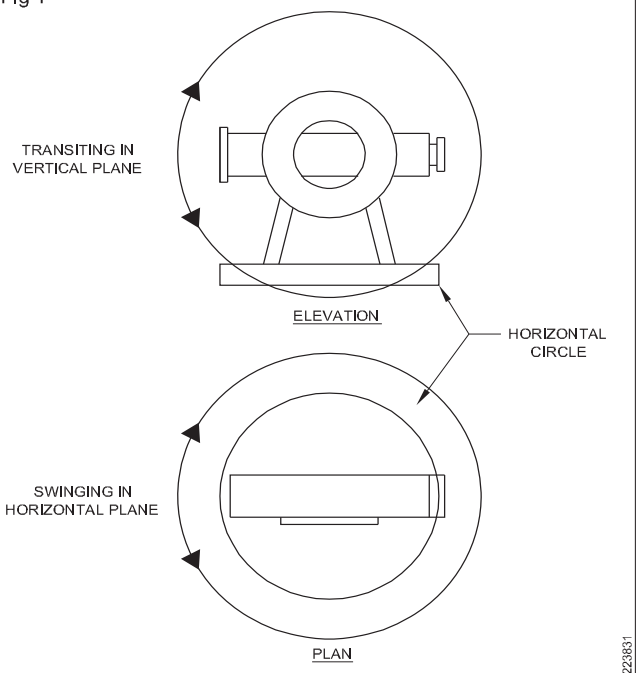
दो बार ऑपरेटिंग थियोडोलाइट, एक सामान्य स्थिति में टेलीस्कोप के साथ और दूसरा विपरीत स्थिति में टेलीस्कोप के साथ।

कम से कम गिनती (Least count (L.C.)

मापने योग्य सबसे छोटी इकाई अल्पतमांक कहलाती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

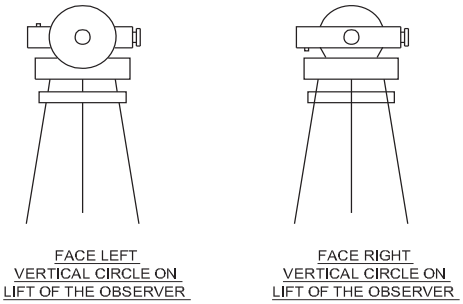


SWING

लाइनिंग इन (Lining in)

एक दी गई सीधी रेखा पर थियोडोलाइट के साथ मध्यवर्ती बिंदु स्थापित करने की प्रक्रिया, जिसके दोनों सिरे एक दूसरे से दिखाई देते हैं, लाइनिंग इन कहलाती है।

Fig 2

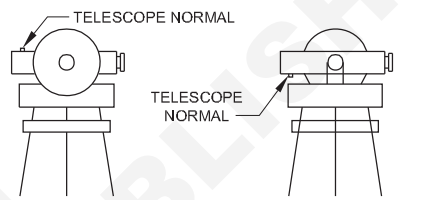


FACE LEFT AND FACE RIGHT OBSERVATIONS

बैलेंसिंग इन (Balancing in)

एक दी गई सीधी रेखा पर एक थियोडोलाइट के साथ मध्यवर्ती बिंदुओं को स्थापित करने की प्रक्रिया, जिसके दोनों सिरे एक दूसरे से दिखाई नहीं देते (जैसे वन) को बैलेंसिंग इन कहा जाता है।.

Fig 3



DOUBLE SIGHTING

थियोडोलाइट को हटाना और रखना (Unplacing and placing of theodolite)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **बॉक्स से थिओडोलाइट निकाल लें**
- **बॉक्स में थियोडोलाइट रखें।**

बॉक्स से थियोडोलाइट निकालना (Taking out theodolite from the box)

बॉक्स को ध्यान से खोलें। बॉक्स में टेलीस्कोप की सही बैठने को सुनिश्चित करें। प्रशिक्षु एक रफ स्केच तैयार कर सकते हैं और इसे आंतरिक कवर पर चिपका सकते हैं या बॉक्स में थियोडोलाइट के बैठने की स्थिति को चिह्नित कर सकते हैं। थियोडोलाइट के ऊपरी शरीर को बाएं हाथ से पकड़ें और दाहिने हाथ की मध्यमा को पैर के पेंच के नीचे रखें और धीरे से बॉक्स से बाहर उठाएं।

बॉक्स में थियोडोलाइट रखना (Placing theodolite in the box)

थियोडोलाइट को स्टैंड से खोलें और थियोडोलाइट को ध्यान से बॉक्स के अंदर रखें।

थियोडोलाइट को बॉक्स में रखते समय, निम्नलिखित सुनिश्चित करें

1 सभी क्लैम्प्स को ढीला करें

2 ऑब्जेक्टिव ग्लास को ढक दें।

3 सर्वेक्षक के बाईं ओर वर्टिकल सर्कल।

4 शीर्ष पर एक पैर का पेंच, सर्वेक्षक का सामने की ओर है और अन्य दो बॉक्स में दिए गए सपोर्ट पर आराम कर रहे हैं।

Fig 1

DIGITAL THEODOLITE BOX

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

थियोडोलाइट का अस्थायी समायोजन (Temporary adjustments of theodolite)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेगे

- **उपकरण को सेट अप और सेंटर करें**
- **थियोडोलाइट का स्तर बढ़ाएं**
- **लंबन को खत्म करें।**

थियोडोलाइट का अस्थायी समायोजन(Temporary adjustments of a theodolite)

अस्थायी समायोजन वे समायोजन हैं जो थियोडोलाइट के प्रत्येक नए सेट अप में आवश्यक होते हैं। काम शुरू करने से पहले थियोडोलाइट के एक नए सेट अप के लिए निम्नलिखित अस्थायी समायोजन की आवश्यकता होती है,

1 स्थापना

2 केंद्रीकरण

3 समतल करना

4 फोकसिंग

a नेत्रिका पर ध्यान केन्द्रित करना

b उद्देश्यों पर ध्यान केंद्रित करना

1 स्थापना (Setting up)

प्रारंभ में तिपाई को स्टेशन के ऊपर एक सुविधाजनक ऊंचाई पर फैलाया जाता है और तीन पैरों को मजबूती से जमीन पर टिका दिया जाता है। उपकरण को तिपाई पर ठीक करें। लेवलिंग स्क्रू को रन के बीच में लाएं। फिर यंत्र को लगभग नेत्र निर्णय द्वारा समतल किया जाता है। क्षैतिज स्तर की जांच करने के लिए कुछ यंत्रों को ट्राइब्रैक पर एक छोटे गोलाकार बुलबुले के साथ प्रदान किया जाता है।

यदि काफी अव्यवस्था है तो केंद्रीकरण परेशान करेगा।

2 केंद्रीकरण (Centering)

लंबवत धुरी के निचले सिरे पर लगे हुक से जुड़ी एक स्ट्रिंग के साथ प्लंब बॉब को निलंबित करके केंद्रित किया जाता है। पैरों को रेडियल और परिधि में घुमाकर लगभग केंद्रित किया जाता है। शिफ्टिंग हेड क्लैम्प को अनलॉक करके, सिर को शिफ्ट करके महीन मूवमेंट द्वारा सटीक सेंटरिंग की जाती है.

वर्टिकल एक्सिस को स्टेशन के ठीक ऊपर रखने के लिए सेंटरिंग की जाती है।

3 समतल करना (Levelling up)

उपकरण के ऊर्ध्वाधर अक्ष को सही मायने में लंबवत बनाने और स्टेशन से गुजरने के लिए लेवलिंग ऑपरेशन.

4 फोकसिंग (Focussing)

लंबन त्रुटि को खत्म करने के लिए फोकसिंग की जाती है

5 नेत्रिका को फोकस करना (Focussing the eye piece)

यह उद्देश्य के सामने 15 सेंटीमीटर की दूरी पर एक सफेद कागज पकड़कर और आंखों के टुकड़े को अंदर या बाहर घुमाकर तब तक किया जाता है जब तक कि क्रॉस के बाल तेज और अलग न दिखाई दें।

6 उद्देश्य पर ध्यान केंद्रित करना (Focussing the objective)

देखी जाने वाली वस्तु को क्रॉसहेयर के तल में छवि लाने के लिए फोकस किया जाता है।

यह देखने के लिए आंख को ऊपर और नीचे या बग़ल में ले जाएँ कि क्या देखे गए वस्तु के संबंध में क्रॉस हेयर में कोई सापेक्षिक गति है या नहीं

लंबन शर्त है कि क्रॉस हेयर और देखी गई वस्तु के बीच सापेक्ष गति मौजूद 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।

थियोडोलाइट का स्थायी समायोजन (Permanent adjustments of theodolite)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह कर सकेगे

- **स्थायी समायोजन सूचीबद्ध करें**
- **समायोजन से संतुष्ट संबंध की व्याख्या करें**
- **परीक्षण और समायोजन की व्याख्या करें।**

स्थायी समायोजन (Permanent adjustments)

थियोडोलाइट की मूलभूत रेखाओं में आपस में इंटरनेट-संबंध हैं। थियोडोलाइट के निर्माता थियोडोलाइट का निर्माण करते समय अपना ख्याल रखते हैं।

थियोडोलाइट की ज्यामिति में मूलभूत रेखाओं के बीच संबंधों को समझाया गया है। हालांकि थियोडोलाइट के लंबे समय तक उपयोग और क्षेत्र में उपकरण के गलत संचालन से मौलिक रेखाओं के संबंध बदल जाएंगे, जिससे अवलोकन गलत हो जाएंगे।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इसलिए इन संबंधों के लिए उपकरण की जांच की जानी चाहिए और यदि गलत पाया जाता है, तो टिप्पणियों को दर्ज करने के लिए उपकरण का उपयोग करने से पहले उसे सही ढंग से समायोजित किया जाना चाहिए। ऐसे समायोजनों को स्थायी समायोजन कहा जाता है।

परीक्षण और स्थायी समायोजन निम्नलिखित क्रम में किए जाते हैं।

1 **प्लेट लेवल टेस्ट (Plate level test) :** जब थियोडोलाइट का ऊर्ध्वाधर अक्ष वास्तव में लंबवत हो तो प्लेट बुलबुले को उनके रन के लिए केंद्रीय बनाने के लिए।

2 **क्रॉस हेयर रिंग परीक्षण (Cross hair ring test) :** ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज क्रॉस बालों को क्षैतिज धुरी के लंबवत प्लेन में झूठ बोलने के लिए।

3 **कोलिमेशन टेस्ट (Collimation test) :** दृष्टि रेखा को क्षैतिज अक्ष के लंबवत बनाना

4 **शिखर परीक्षण (Spire test) :** क्षैतिज अक्ष को ऊर्ध्वाधर अक्ष के लम्बवत बनाने के लिए।

5 **बबल ट्यूब एडजस्टमेंट (Bubble tube adjustment) :** जब दृष्टि रेखा क्षैतिज हो तो टेलिस्कोप बबल को केंद्रीय बनाना।

6 **वर्टिकल एआरसी टेस्ट (Vertical ARC test) :** ऊर्ध्वाधर वृत्त बनाने के लिए शून्य को इंगित करें जब दृष्टि रेखा ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत हो

1 प्लेट लेवल टेस्ट (Plate lever test)

सम्बन्ध स्थापित करना (Relation established) : प्लेट लेवल ट्यूब का एक्सिस इंस्ट्रूमेंट के वर्टिकल एक्सिस के लंबवत होना चाहिए।

यदि उपकरण सही समायोजन में है, तो पूर्ण क्रांति के दौरान बुलबुला अपने रन के केंद्र में रहना चाहिए। इस परीक्षण का उपयोग यह जांचने के लिए किया जाता है कि प्लेट स्तर अक्ष उपकरण के लंबवत 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 हो जाता है, तो समायोजन क्रम से बाहर हो जाता है। यदि बुलबुला केंद्र से बाहर है, तो बुलबुला ट्यूब पर अंशांकन की संख्या की गणना करें।

एडजस्टमेंट(Adjustment) : लेवलिंग स्क्रू की जोड़ी के माध्यम से आधी त्रुटि को ठीक करें और शेष सुधार लेवल ट्यूब के अंत में प्रदान किए गए केपस्टर हेड स्क्रू के माध्यम से किया जाता है।

2 क्रॉसहेयर रिंग परीक्षण (Cross-hair ring test)

सम्बन्ध स्थापित: ऊर्ध्वाधर क्रॉस-हेयर क्षैतिज अक्ष के लंबवत प्लेन में होना चाहिए।

परीक्षण (Test) : साधन समतल है। टेलीस्कोप आराम पर एक साहुल बॉब स्ट्रिंग की ओर निर्देशित है। तार को द्विभाजित किया जाता है और दूरबीन को एक ऊर्ध्वाधर तल में थोड़ा घुमाया जाता है। यदि संबंध सही स्थिति में है, तो स्ट्रिंग की छवि लंबवत क्रॉस हेयर के साथ मिल जाएगी। यदि छवि क्रॉसहेयर से हटती है, तो इसका मतलब है कि संबंध समायोजन में नहीं है।

एडजस्टमेंट (Adjustment) : लंबवत क्रॉस बालों को समायोजित करने के लिए, क्रॉस-हेयर रिंग पर सभी चार केपस्टर स्क्रू को ढीला करें। रिंग को सावधानी से घुमाएं, ताकि स्ट्रिंग और वर्टिकल क्रॉस हेयर की छवि मेल खा जाए। इसके बाद शिकंजा कस दिया जाता है।

यदि ऊर्ध्वाधर क्रॉस बालों को क्षैतिज अक्ष के लंबवत सेट किया जाता है, तो क्षैतिज अक्ष स्वचालित रूप से क्षैतिज बना दिया जाता है।

3 दिगंश परीक्षण में संधान (Collimation in azimuth test)

सम्बन्ध स्थापित करना (Relation established) : दृष्टि की रेखा क्षैतिज अक्ष के लंबवत होनी चाहिए। यदि यह संबंध समायोजन में है, तो टेलीस्कोप को लंबवत प्लेन में घुमाने पर समतलीकरण की रेखा एक प्लेन उत्पन्न करेगी। यदि संबंध समायोजन में नहीं है, तो समतलीकरण की रेखा अपनी धुरी के रूप में क्षैतिज अक्ष के साथ एक शंकु उत्पन्न करेगी। (Fig.1)

परीक्षण (Test) : उपकरण को एक खुले मैदान में एक बिंदु पर स्थापित और समतल किया जाता है ताकि उपकरण के दोनों ओर लगभग 60 मीटर तक एक अबाधित दृश्य हो। उपकरण को बीच रास्ते में सेट करें, टेलीस्कोप सामान्य स्थिति में, एक बिंदु देखें। टेलिस्कोप को ट्रांज़िट करें और उसी लाइन पर एक और पॉइंट फिक्स करें।

उपकरण का फेस बदलें और पहले बिंदु को द्विभाजित करें। टेलीस्कोप को ट्रांजिट करें। यदि दृष्टि रेखा पहले से निश्चित बिंदु से होकर गुजरती है, तो दृष्टि रेखा क्षैतिज अक्ष के लंबवत होती है। यदि दृष्टि रेखा बिंदु से नहीं गुजरती है, तो समायोजन निम्नानुसार किया जाता है:

एडजस्टमेंट (Adjustments) : नया बिंदु ठीक करें। बिंदुओं के बीच की दूरी को मापें। अंतिम बिंदु से एक चौथाई दूरी नापें। लंबवत बालों को दो विपरीत केपस्टर हेड स्क्रू के माध्यम से समायोजित करें ताकि दृष्टि की रेखा चौथाई दूरी से गुजरे। परीक्षण को तब तक दोहराएं जब तक दृष्टि रेखा दोनों चेहरों के अवलोकन में एक ही बिंदु से न गुजरे। उपकरण बिंदु । पर है, बैकसाइट बिंदु A है और बिंदु F1 दूरदर्शिता पर सेट है। रेखा n ट्रूनियन अक्ष के लंबवत है, क्योंकि दृष्टि की रेखा होनी चाहिए, दृष्टि की रेखा रेखा n से एक कोण β द्वारा विक्षेपित होती है। बैकसाइट में त्रुटि दूरदर्शिता में दिशा को उलट देती है। दूरदर्शिता दिशा दो बार विक्षेपण त्रुटि 2β द्वारा त्रुटि में है।

उलटी स्थिति में उसी बैकसाइट की ओर मुड़ें। स्कोप को फिर से डुबोएं, और सीधी स्थिति में, दूरदर्शिता पर एक और चिह्न सेट करें, F2, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। दो दूरदर्शिता चिह्नों के बीच का कोण विक्षेपण त्रुटि का चार गुना है। कोरशेयर को क्षैतिज रूप से घुमाकर इसे ठीक किया जाता है।

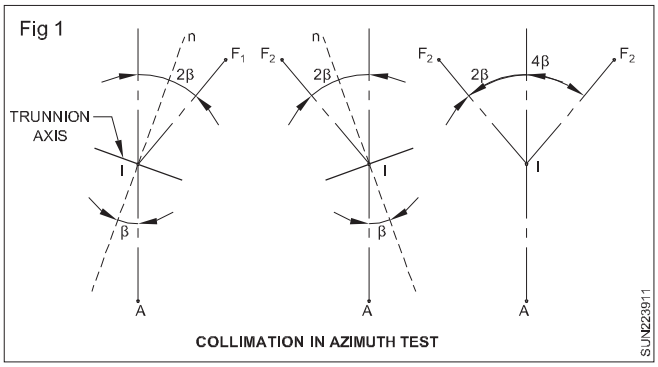
4 शिखर परीक्षण (Spire test)

सम्बन्ध स्थापित हुआ (Relation established) : क्षैतिज अक्ष ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत होना चाहिए। यह समायोजन सुनिश्चित करता है कि उपकरण के समतल होने पर दृष्टि की रेखा क्षैतिज अक्ष के लंबवत प्लेन में घूमती है

परीक्षण (Test) : उपकरण को किसी भी लंबी वस्तु के पास स्थापित करें जिसमें 60° से 70° ऊर्ध्वाधर कोण पर एक अच्छी तरह से परिभाषित बिंदु उपलब्ध हो। चेहरे की बाईं दृष्टि के साथ अच्छी तरह से परिभाषित बिंदु।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



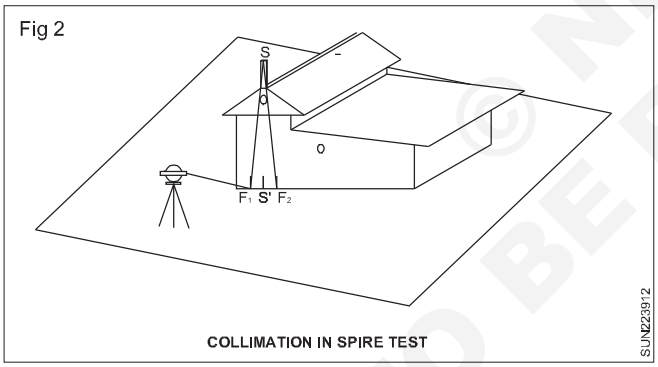
COLLIMATION IN AZIMUTH TEST

टेलिस्कोप की क्षैतिज गति को रोकने के बाद टेलिस्कोप को नीचे करें और जमीन के बिंदु के पैर का पता लगाएं। उपकरण का चेहरा 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 होता है और यदि नहीं तो उपकरण को समायोजन की आवश्यकता होती है।

एडजस्टमेंट(Adjustment) : फुट की दूरी के बीच की दूरी को मापा जाता है और बीच की दूरी को चिन्हित 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 पैर के बीच की आधी दूरी की त्रुटि में है।

जब तक कि दृष्टि की रेखा बिंदु को दो भाजित न कर दे, तब तक अक्षर के एक पते को ब्लॉग के साथ रिकॉर्ड करके तब तक स्थानांतरित किया जाता है। परीक्षण और सेटिंग की जांच करें। (Fig 2)

Fig 2



COLLIMATION IN SPIRE TEST

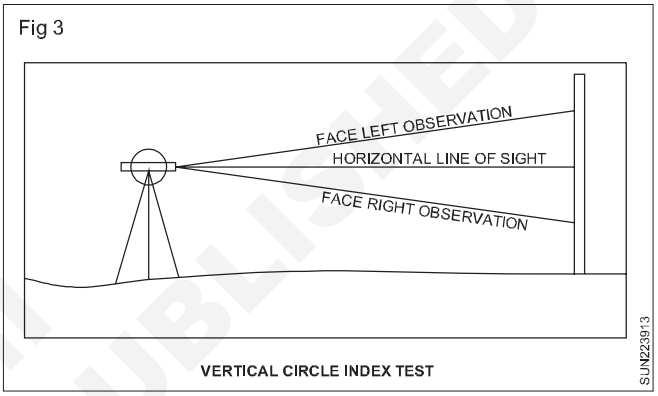
5 बबल ट्यूब एडजस्टमेंट टेस्ट (Bubble tube adjustment test)

सम्बन्ध स्थापित करना (Relation established) : टेलिस्कोप से जुड़ी बबल ट्यूब की धुरी दृष्टि रेखा के समानांतर होनी चाहिए। ऐसा इसलिए किया जाता है ताकि दूरबीन के क्षैतिज होने पर ऊर्ध्वाधर वृत्त शून्य पढ़े।

परीक्षण (Test) : लंबवत वर्नियर को शून्य पर सेट करें। उपकरण से लगभग 60 मीटर की दूरी पर एक स्टाफ को लंबवत रखा जाता है और रीडिंग फेस लेफ्ट ऑब्जर्वेशन द्वारा ली जाती है। फिर चेहरा बदल दिया जाता है और स्टाफ को फिर से पढ़ा जाता है। यदि कोई त्रुटि है, तो फेस की रीडिंग अलग होगी

एडजस्टमेंट (Adjustment) : टेलीस्कोप को दो स्टाफ की रीडिंग का माध्य पढ़ना है। फिर क्लिप स्क्रू का उपयोग करके ऊर्ध्वाधर सर्कल को शून्य पढ़ने के लिए वापस लाया जाना चाहिए।

Fig 3



VERTICAL CIRCLE INDEX TEST

6 वर्टिकल ARC टेस्ट (Vertical ARC test)

वांछित संबंध (Desired relation) : जब दृष्टि रेखा ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत होती है, तो ऊर्ध्वाधर वृत्त को शून्य पढ़ना चाहिए।

परीक्षण (Test) : टेलिस्कोप पर ऊंचाई वाले बुलबुले को केंद्रित करें। ऊर्ध्वाधर वृत्त के वर्नियर का शून्य ऊर्ध्वाधर वृत्त के मुख्य पैमाने पर शून्य के साथ मेल खाना चाहिए। यदि यह मेल नहीं खाता है, तो इसे समायोजन की आवश्यकता है।

एडजस्टमेंट (Adjustment) : केपस्तान हेड स्क्रू को ढीला कर दिया जाता है और वर्नियर को तब तक हिलाया जाता है जब तक कि शून्य मुख्य पैमाने के साथ मेल नहीं खाता।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

थियोडोलाइट - क्षैतिज कोण मापन (साधारण विधि) (Theodolite - measuring horizontal angle - ordinary method)

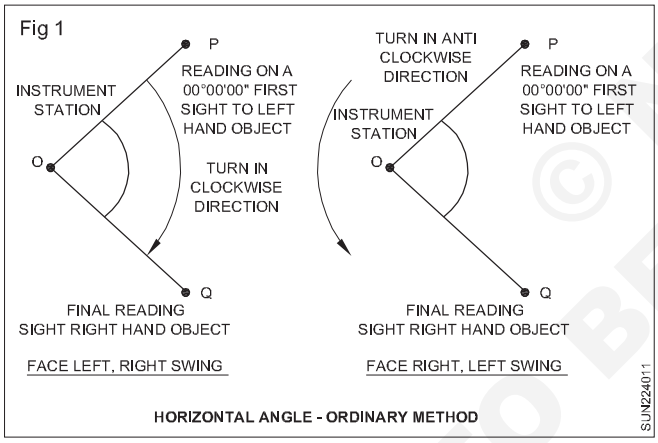
उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **साधारण विधि की व्याख्या करें**
- **साधारण विधि के लाभ बताएं**
- **काम करते समय याद रखने योग्य बातें बताएं।**

साधारण विधि (Ordinary method)

इस पद्धति में एक स्टेशन पर किन्हीं दो बिंदुओं के बीच क्षैतिज कोण को मापने के लिए अवलोकनों का एक सेट बनाया जाता है (Fig.1).

जमीन पर दो स्टेशन, P और Q को ठीक करें और बिंदु "O' पर उपकरण स्थापित करें। सभी अस्थायी समायोजन करें। वर्नियर A को 00° 00′ 00″ पर सेट करें। बाएं हाथ के स्टेशन को देखें। निचले क्लैंप को ढीला करें, दाहिने हाथ के स्टेशन को देखें और रीडिंग देखें। यंत्र का चेहरा बदलें और रीडिंग का दूसरा सेट लें। बाएँ और दाएँ फलक का माध्य अंतिम आवश्यक कोण है। दिए गए चित्र में प्रक्रिया को समझाया गया है और सारणीकरण कैसे करना है यह दिखाने के लिए एक टेबल भी दी गई है



साधारण विधि के लाभ (Advantages of ordinary method)

1 दोनों वर्नियरों को पढ़ने से स्पिंडल की विलक्षणता के कारण होने वाली त्रुटियां समाप्त हो जाती हैं।

2 दोनों वर्नियरों को पढ़कर वर्नियरों की उत्केन्द्रता के कारण होने वाली त्रुटियां समाप्त हो जाती हैं।

याद रखने की बात (Point to remember)

1 स्क्रू और टेंगेंट को सावधानीपूर्वक क्लैम्प और अनक्लैम्प करें।

2 थियोडोलाइट का संचालन करते समय त्रुटियों और गलतियों से बचने के लिए अत्यंत सावधानी बरतनी चाहिए।

3 आमतौर पर डिग्री, मिनट और सेकंड को वर्नियर ए और मिनट और सेकंड को वर्नियर बी में मापा जाता है।

4 थियोडोलाइट को फेस लाइट ऑब्जर्वेशन के लिए क्लॉकवाइज दिशा (राइट स्विंग) में स्विंग करना चाहिए और फेस राइट ऑब्जर्वेशन के लिए एंटीक्लॉकवाइज दिशा (लेफ्ट स्विंग) में स्विंग करना चाहिए।

5 जब ऊपरी स्क्रू को क्लैम्प किया जाता है और निचले स्क्रू को अनक्लैम्प किया जाता है, तो टेलीस्कोप अंशांकित वृत्त के सापेक्ष गति नहीं कर सकता है, लेकिन क्षैतिज तल में घूम सकता है।

6 टेलीस्कोप अंशांकित वृत्त के सापेक्ष गति करता है और क्षैतिज तल में भी घूम सकता है जब ऊपरी स्क्रू को अनक्लैम्प किया जाता है और निचले स्क्रू को क्लैम्प किया जाता है।

थियोडोलाइट - क्षैतिज कोण मापना (पुनरावृत्ति विधि) (Theodolite - measuring horizontal angle - repetition method)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत 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।**

पुनरावृत्ति विधि (Repetition method)

इस विधि का उपयोग क्षैतिज कोण को सटीक रूप से मापने के लिए किया जाता है। इस पद्धति में एक ही अवलोकन के बजाय दोनों चेहरों के अवलोकन में एक ही कोण को बार-बार मापा जाता है। फेस लेफ्ट और फेस राइट रीडिंग का मतलब दोहराव की संख्या से करने के बाद, कोण का अंतिम मापा मूल्य है।

जमीन पर दो स्टेशनों, P और Q को ठीक करें और बिंदु 'O' पर उपकरण (Fig 1) स्थापित करें। सभी अस्थायी समायोजन करें। वर्नियर A को 00° 00′ 00″ पर सेट करें। बाएं हाथ के स्टेशन को देखें (Fig 1)। ऊपरी क्लैम्प चुनें, दाहिने हाथ के स्टेशन और प्रेक्षक रीडिंग को देखें। देखे गए पठन को बदले

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बिना, दूरबीन और दृष्टि 'P' को घुमाएँ। कोण को फिर से मापें, जो पहले कोण का दुगुना पढ़ेगा। दोहराव की आवश्यक संख्या के लिए प्रक्रिया को दोहराएं।

उपकरण का फेस बदलें और उपरोक्त चरणों को दोहराएं (fig 2)। बाएँ और दाएँ फलक का माध्य अंतिम आवश्यक कोण है।

मान लीजिए कि, एक क्षैतिज कोण 'θ' को मापने के लिए, 'n' बार पुनरावृत्ति की जाती है। फिर कोण $\theta = (n \times \theta) \div n$

पुनरावृत्ति विधि के लाभ (Advantages of repetition method)

1 अंशांकित वृत्त के विभिन्न भागों को पढ़कर अपूर्ण अंशांकन के कारण होने वाली त्रुटियों को कम किया जा सकता है।

2 दोनों वर्नियरों को पढ़ने से स्पिंडल की विलक्षणता के कारण होने वाली त्रुटियां समाप्त हो जाती हैं।

3 दोनों वर्नियरों को पढ़कर वर्नियरों की विलक्षणता के कारण होने वाली त्रुटियां समाप्त हो जाती हैं

4 समांतर रेखा के क्षैतिज अक्ष के लम्बवत् न होने के कारण त्रुटि को बाएँ और दाएँ दोनों फलकों को ले कर समाप्त किया जाता है।

5 गलत समद्विभाजन के कारण त्रुटि की भरपाई की जाती है क्योंकि कई अवलोकन लिए जाते हैं।

6 यंत्र के अल्पतमांक से कम मान प्राप्त करना संभव।

त्रुटियां जो इस विधि से दूर नहीं होती हैं (Errors which are not eliminated by this method)

1 स्लिप

2 सिग्नल का विस्थापन

3 ऊर्ध्वाधर अक्ष का लंबवत

याद रखने योग्य बिंदु (Points to remember)

1 सामान्य कार्यों के लिए 3 पुनरावृत्तियाँ पर्याप्त हैं।

2 सटीक कार्य के लिए, 5 या 6 पुनरावृत्तियाँ की जाती हैं।

3 यदि रीडिंग 360° से अधिक हो तो सावधानी बरतनी चाहिए।

4 शिकंजा और स्पर्शरेखाओं को सावधानी से क्लैंप और अनक्लैम्प करें।

5 थियोडोलाइट का संचालन करते समय त्रुटियों और गलतियों से बचने के लिए अत्यंत सावधानी बरतनी चाहिए।

फेस लेफ्ट, राइट स्विंग ऑब्जर्वेशन (Face left, right swing observation)

उदाहरण

दो पाठ्यांकों का माध्य (Fig 1)

पुनरावृत्तियों की संख्या = 3.

$$\angle POQ = \frac{147^\circ\ 56'\ 50''}{3} = \angle 49^\circ\ 18'\ 56''$$

∠147° 56′ 50″ 3 बार दोहराने के बाद का कोण है

फेस राइट, लेफ्ट स्विंग ऑब्जर्वेशन (Face right, left swing obsevation) (Fig 2)

दो पाठ्यांकों का माध्य

पुनरावृत्तियों की संख्या = 3.

$$\angle POQ = \frac{147^\circ\ 56'\ 50''}{3} = \angle 49^\circ\ 18'\ 56''$$

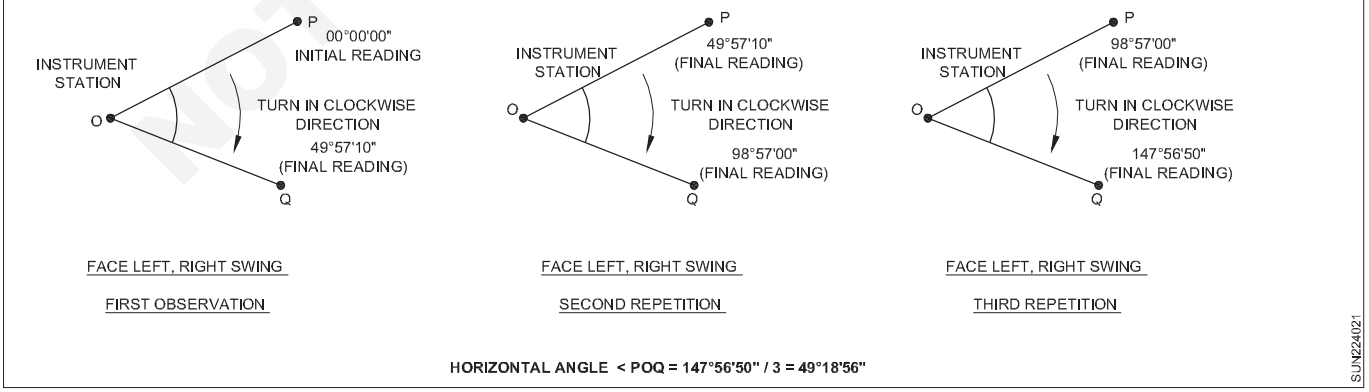
∠147° 56′ 50″ 3 बार दोहराने के बाद का कोण है

दो प्रेक्षणों का माध्य अंतिम कोण होता है =

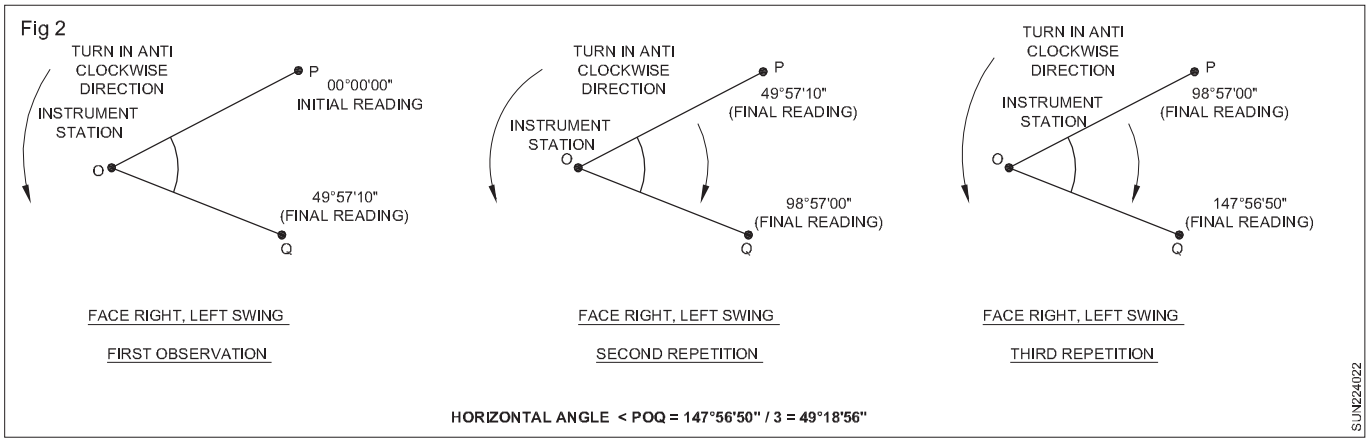
$$\frac{\angle 49^\circ\ 18'\ 56 + \angle 49^\circ\ 18'\ 56''}{2} = \angle 49^\circ\ 18'\ 56''$$

$$\angle POQ = \angle 49^\circ\ 18'\ 56''$$

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



थियोडोलाइट (Theodolite) - क्षैतिज कोण मापना(measuring horizontal angle)पुनरावृत्ति विधि (reiteration method)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **पुनरावर्तन विधि समझाइए**
- **याद रखने योग्य बातें बताएं**
- **क्षितिज त्रुटि को बंद करने की जाँच करें और समायोजित करें।**

पुनरावृत्ति विधि (Reiteration method)

यह विधि एक ही स्टेशन बिंदु से कई क्षैतिज कोणों को सटीक रूप से मापने के लिए उपयोगी है। मान लीजिए किसी स्टेशन 'O' से कोण के POQ, QOR ROS और SOP को मापना है। वर्नियर A को सेट करने के बाद, 00° 00' 00", प्रारंभिक स्टेशन P को देखें। ऊपरी क्लैम्प को अनलॉक करें और टेलीस्कोप को दक्षिणावर्त घुमाएँ (बाएँ घुमाएँ) और क्रमिक रूप से स्टेशनों Q, R, और S को द्विभाजित करें और कोणों को सटीक रूप से मापें। इसे सही ढंग से सारणीबद्ध करें। अंत में आरंभिक 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 पूरे कार्य को दोहराया जाना चाहिए।

उपकरण का फेस बदलें और टेलीस्कोप को वामावर्त (दाहिनी ओर) घुमाएं और स्टेशनों को दो भागों में बांटें। कोणों को सही-सही नाप कर उन्हें सारणीबद्ध करो।

∠POR में से ∠POQ घटाकर ∠QOR ज्ञात कीजिए। इस प्रकार शेष तीन कोणों को दोनों फ़ेसों के अवलोकन के लिए अलग-अलग निर्धारित करें। दो चेहरे के अवलोकनों का औसत आवश्यक कोण है। चारों कोणों का योग यह जाँचने के लिए कि योग 360° है या नहीं। यदि त्रुटि कम है तो इसे सभी कोणों के बीच समान रूप से वितरित किया जाता है और संशोधित कोण प्राप्त किए जाते हैं।

रीडिंग के 'एन' सेट और अवलोकनों का औसत लेकर अधिक सटीकता प्राप्त की जा सकती है।

याद रखने योग्य बिंदु (Points to remember)

1 प्रारंभिक स्टेशन देखने के बाद स्टेशनों को द्विभाजित करते समय केवल ऊपरी क्लैम्प स्क्रू और उसके स्पर्शरेखा का उपयोग करें।

2 फेस के बाएं अवलोकन के लिए, दूरबीन को दक्षिणावर्त घुमाएं और फेस के दाएं अवलोकन के लिए, दूरबीन को वामावर्त घुमाएं।

3 फेस के दाएँ अवलोकन को सावधानी से सारणीबद्ध करें क्योंकि अंतिम स्टेशन पहले समद्विभाजित करेगा।

4 क्षितिज को बंद करने के लिए माध्य कोणों की जाँच की जाती है।

5 क्षितिज समापन के लिए जाँच और समायोजन के बाद कोण सही कोण हैं (यदि कोई विसंगति पाई जाती है).

थियोडोलाइट (Theodolite) - त्रुटियां (errors)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **त्रुटियों को वर्गीकृत करें**
- **उपकरण मे होनेवाली त्रुटि बताएं**
- **त्रुटियों को दूर करने या कम करने का तरीका बताएं**

त्रुटियां (Errors)

मापन में त्रुटि उत्पन्न करने वाले स्रोतों को इस प्रकार वर्गीकृत किया जाता है

1 इंस्ट्रुमेंटल

2 प्राकृतिक

3 व्यक्तिगत

NOT TO BE REPUBLISHED

1 **उपकरण त्रुटियाँ (Instrumental errors) :** मौलिक अक्ष के समायोजन से बाहर जाने के कारण यंत्र संबंधी त्रुटियाँ होती हैं। इसके कारण होता है

i उपकरण के लंबे समय तक उपयोग के कारण घटकों का घिस जाना।

ii निर्माण संबंधी दोष।

a **प्लेट लेवल एक्सिस, वर्टिकल एक्सिस के लम्बवत् नहीं होना :** यदि यह मूलभूत संबंध क्रम से बाहर है, तो हम जो वास्तविक माप देख रहे हैं वह क्षैतिज तल के बजाय ऊर्ध्वाधर तल में है। यह लंबवत कोण माप और ऊंचाई की गणना में गंभीर रूप से प्रभावित करेगा।

उन्मूलन (Elimination) : स्थायी समायोजन द्वारा ठीक करना।

b **ट्रूनियन अक्ष ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत नहीं है :** यदि यह संबंध क्रम से बाहर है तो क्षैतिज कोण और ऊर्ध्वाधर कोण त्रुटिपूर्ण होंगे।

उन्मूलन (Elimination) : फेस के बाएँ और दाएँ फेस पर टिप्पणियों का औसत लेना

c **समतलीकरण की रेखा ट्रूनियन अक्ष के लम्बवत नहीं है :** जब टेलीस्कोप को ऊपर या नीचे किया जाता है तो कोलिमेशन की रेखा वर्टिकल प्लेन में नहीं घूमती है, अगर कॉलिमेशन की लाइन ट्रूनियन अक्ष के लंबवत नहीं होती है।

उन्मूलन (Elimination) : फेस के बाएं और दाएं फेस पर अवलोकनों का औसत लेना।

d **आंतरिक और बाहरी प्लेट अक्ष की उत्केन्द्रता (Eccentricity of inner and outer plate axis) :** आंतरिक धुरी (वर्नियर वहन करती है) और बाहरी धुरी (क्षैतिज वृत्त वहन करती है) का लंबवत अक्ष मेल खाना चाहिए, अन्यथा त्रुटियां होंगी।

उन्मूलन (Elimination) : दोनों वर्नियरों को पढ़ना और दोनों वर्नियरों के पाठ्यांकों का माध्य निकालना

e **वर्नियर की उत्केन्द्रता (Eccentricity of vernier) :** यदि वर्नियर बिलकुल विपरीत नहीं हैं, यानी एक दूसरे से 180°, तो दो वर्नियर रीडिंग 180° से भिन्न नहीं होंगे। हालाँकि, चूंकि अंतर स्थिर है, दोनों वर्नियर रीडिंग समान कोण देंगे। इसलिए, इस निर्माण दोष का प्रेक्षणों पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

f **अपूर्ण ऊर्ध्वाधर वृत्त वर्नियर (Imperfect vertical circle vernier) :** जब दृष्टि रेखा क्षैतिज नहीं होती है, तो वर्टिकल सर्कल वर्नियर जीरो रीडिंग नहीं दिखाएगा और वर्टिकल एंगल एरर करेगा।

उन्मूलन (Elimination) : रीडिंग दोनों फ़ेसों पर ली जाती है।

g **अधूरा अंशांकन (Imperfect graduations) :** यदि क्षैतिज वृत्त पर अंशांकन समान दूरी पर नहीं हैं या यदि पैमाना उचित रूप से केन्द्रित नहीं है, तो क्षैतिज कोण की रीडिंग सही नहीं होगी। जब विभिन्न ऊर्ध्वाधर कोणों और विभिन्न लंबाई पर अवलोकन किए जाते हैं तो त्रुटि सबसे बड़ी होती है

न्यूनतम त्रुटि (Minimizing error) : क्षैतिज पैमाने के विभिन्न भागों पर प्रेक्षण लेना और प्रेक्षणों का माध्य निकालना और पुनरावृत्ति विधि द्वारा कोणों को मापना।

2 **प्राकृतिक त्रुटियाँ (Natural errors) :** ये त्रुटियां प्राकृतिक तत्वों जैसे हवा, तापमान और वायुमंडलीय स्थितियों के कारण होती हैं।

a **तापमान प्रभाव (Temperature effect) :** उपकरण के सूर्य के संपर्क में आने से उपकरण के विभिन्न भागों का विस्तार हो सकता है। उपकरण के पुर्जों के असमान विस्तार के परिणामस्वरूप गलत प्रेक्षण होंगे। बुलबुला थियोडोलाइट के गर्म हिस्से में चला जाएगा।

न्यूनतम त्रुटि (Minimizing error)

i सर्वेयर की छतरी का उपयोग करने से उपकरण के एक्सपोजर से बचा जाता है.

ii यंत्र को सूर्य की किरणों से बचाएं

b **यंत्र को सूर्य की किरणों से बचाएं:** तेज़ हवा के संपर्क में आने से थियोडोलाइट के विभिन्न भागों में कंपन होगा जिससे प्रेक्षणों में त्रुटि होगी।

त्रुटि से बचना (Avoiding error)

i हवा तेज होने पर काम बंद कर दें

ii उपकरण को हवा से बचाएं

c **अपवर्तन प्रभाव (Refraction effect) :** अपवर्तन के कारण वस्तु को देखने में कठिनाई होती है।

त्रुटि से बचना (Avoiding error)

इमारतों, धुएं के ढेर, डामर की सतहों और गर्मी फैलाने वाली सतहों जैसी संरचनाओं के करीब से गुजरने वाली दृष्टि रेखा से बचें।

d **त्रिपाद की असमान व्यवस्था (Unequal settlement of tripod) :** यदि जमीन नरम है, तो तिपाई जम जाएगी और प्रेक्षणों में त्रुटियां आ जाएंगी।

त्रुटि से बचना (Avoiding error)

i तिपाई को दृढ़ जमीन पर लगाएं

ii तिपाई के पैरों को पर्याप्त रूप से जमीन में दबाएं

iii त्रिकोणीय फ्रेम का प्रयोग करें

iv तिपाई पैर प्राप्त करने के लिए नरम जमीन पर ड्राइविंग दांव

3 **व्यक्तिगत त्रुटियाँ (Personal errors) :** उपकरण स्थापित करने और प्रेक्षण लेने में मानव आँख की सीमाओं से व्यक्तिगत त्रुटियाँ उत्पन्न होती हैं। कभी-कभी सर्वेयर अपनी कुछ सीमाओं की अनदेखी कर देता है जिसके परिणामस्वरूप व्यक्तिगत त्रुटियां होती हैं।

a **गलत केंद्रीकरण के कारण त्रुटि (Error due to inaccurate centering) :** यदि उपकरण बिल्कुल स्टेशन के ऊपर स्थापित नहीं है, तो यह क्षैतिज कोणों को मापते समय त्रुटि उत्पन्न करेगा। त्रुटि का परिमाण उपकरण की दिशा के सीधे आनुपातिक और दृष्टि की लंबाई

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

के व्युत्क्रमानुपाती होता है। कोणीय त्रुटि लगभग 1' है जब केंद्र की त्रुटि 35 मीटर की लंबाई के लिए 1 सेमी है।

यथोचित सावधानी बरतते हुए त्रुटि को नगण्य सीमा में रखा जा सकता है। जब दृष्टि लंबी हो तो यंत्र की स्थापना में समय नष्ट नहीं करना चाहिए।

b गलत लेवलिंग के कारण त्रुटि (Error due to inaccurate levelling) : जब जगहें लगभग समतल होती हैं तो यह त्रुटि छोटी होती है, लेकिन खड़ी झुकी हुई जगहों के लिए बड़ी हो सकती है। बबल सेंटर की स्थिति की बार-बार जाँच करके त्रुटि को समाप्त या कम किया जा सकता है और यदि आवश्यक हो तो इसे फिर से किया जाना चाहिए।

c स्क्रू में फिसलना (Slip in screws) : स्लिप हो सकती है यदि क्लैम्प स्क्रू ठीक से कसे नहीं गए हैं या शिफ्टिंग हेड ठीक से कसे नहीं गए हैं या जब उपकरण को तिपाई सिर पर ठीक से नहीं लगाया गया है। स्लिप त्रुटि का कारण बनता है।

सभी पेचों को कसने से स्लिप के कारण होने वाली त्रुटि से बचा जा सकता है।

d पेंच और स्पर्शरेखा का अनुचित उपयोग (Improper use of screws and tangents) : यह त्रुटि स्क्रू और स्पर्शरेखा के अनुचित उपयोग के कारण होती है। दाहिने हाथ की वस्तु को देखने के लिए, ऊपरी दबाना पेंच और उसके स्पर्शरेखा का उपयोग करें.

पूर्व-निर्धारित कोण सेट करने के बाद किसी वस्तु को देखने के लिए, निचले स्क्रू का उपयोग करें और स्पर्शरेखा हो। क्षैतिज कोण मापने के लिए, ऊपरी पेंच और उसके स्पर्शरेखा का उपयोग करें।

स्लो मोशन स्क्रू का उपयोग करके वस्तु का अंतिम द्विभाजन प्राप्त किया जाना चाहिए।

कोई स्लो मोशन स्क्रू तब तक काम नहीं करता जब तक संबंधित क्लैंप स्क्रू को कड़ा न कर दिया जाए।

e वर्नियर की अनुचित सेटिंग और रीडिंग (Improper setting and reading of the verniers): वर्नियर को पढ़ने में त्रुटि होती है।

- यदि प्रेक्षक आवर्धक लेंस का उपयोग नहीं करता है।
- यदि वर्नियर पढ़ते समय प्रेक्षक ग्रेजुएशन के साथ रेडियल रूप से नहीं देखता है।
- यदि प्रेक्षक वर्नियर को पढ़ना नहीं जानता है।
- यदि वर्नियर डिवीजनों और रेखाओं की पठनीयता कम है।

इस प्रकार की त्रुटियों को कम करने के लिए उचित सावधानी बरतनी चाहिए

f गलत दृष्टि (Inaccurate sighting) : यदि देखा जाने वाला स्टेशन करीब है, तो सटीक रूप से द्विभाजित करने के लिए बहुत सावधानी बरतनी चाहिए। आमतौर पर दृष्टि ऊपरी हिस्से पर ली जाती है जो यंत्र से दिखाई देता है।

वस्तु के निचले हिस्से को द्विभाजित करके और लंबवत क्रॉस बालों को सटीक रूप से केंद्रित करके त्रुटि को कम किया जा सकता है

g लेवल बबल केंद्रित नहीं है (Level bubble not centered): बबल सेंटर की स्थिति की बार-बार जाँच की जानी चाहिए और यदि आवश्यक हो तो एक बार फिर से केंद्रित किया जाना चाहिए।

h लंबन (Parallax) : ऐपिस और वस्तुनिष्ठ कांच के अपूर्ण फोकस के कारण लंबन मौजूद है। लंबन के कारण होने वाली त्रुटि को कम करने पर ध्यान केंद्रित करते समय उचित सावधानी बरतें।

गलतियां (Mistakes)

सामान्य गलतियाँ या गलतियाँ जो सर्वेक्षणकर्ता आमतौर पर लापरवाही के कारण करते हैं:

1 वर्नियर को गलत पढ़ना।
2 गलत वर्नियर पढ़ना।
3 गलत सिग्नल देखना।
4 गलत स्पर्शरेखा स्क्रू को मोड़ना।
5 उपकरण को गलत स्टेशन पर सेट करना।
6 रीडिंग के गलत मूल्यों को बुक करना।
7 दाएँ या बाएँ विक्षेपण कोण का उल्लेख न करना।
8 बाएँ विक्षेपण कोण में 360° से प्रेक्षण को घटाना भूल जाना। उपरोक्त गलतियों से बचने के लिए क्षेत्र में अत्यधिक सावधानी बरतनी चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक क्षैतिज कोण बिछाना (Laying off a horizontal angle)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **क्षैतिज कोण को सामान्य विधि से बिछाने की व्याख्या करें**
- **पुनरावृति विधि द्वारा एक क्षैतिज कोण बनाने की व्याख्या करें**
- **कोणीय मान के लिए समतुल्य लाइनर दूरी का पता लगाएं**

एक क्षैतिज कोण बिछाना (Laying off a horizontal angle)

साधारण विधि (Ordinary method)

कभी-कभी सर्वेक्षक को मैदान पर निर्धारित क्षैतिज कोणों को निर्धारित करना पड़ता है। एक क्षैतिज कोण बनाना नीचे समझाया गया है।.

एक कोण POQ को 60°35'40" के बराबर रखना, जैसा कि fig 1 में दिखाया गया है

उपकरण को O पर सेट करें और वर्नियर A को 00" 00'00" पढ़ने के लिए सेट करें। ऊपरी क्लैंप को कस लें और निचले क्लैंप को ढीला कर दें। टेलिस्कोप को घुमाएं और स्टेशन पी देखें। निचली प्लेट को क्लैंप करें और ऊपरी प्लेट को अनलॉक करें। ऊपरी प्लेट को तब तक घुमाएं जब तक कि वर्नियर A दिए गए कोण को 60° 35'40" न पढ़ ले। दिए गए कोण को सटीक रूप से सेट करने के लिए ऊपरी स्पर्शरेखा पेंच का उपयोग किया जाता है। आवश्यक कोण की दृष्टि रेखा के साथ स्टेशन क्यू को ठीक करें।

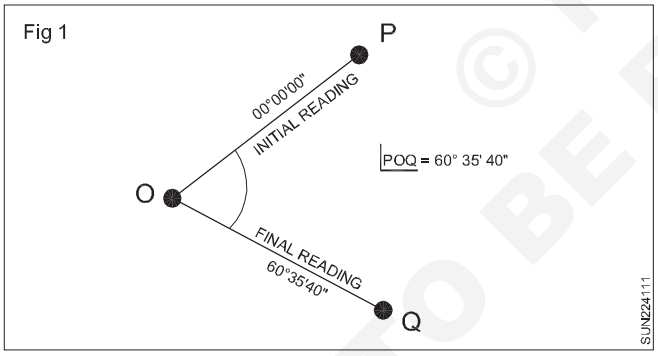


Fig 1 सामान्य विधि से क्षैतिज कोण बनाना।

पुनरावृत्ति विधि (Repetition method)

इस पद्धति का उपयोग किया जाता है जहां कोणों को अधिक सटीकता की आवश्यकता होती है। रिपीटिशन मेथड द्वारा ले-ऑफ करने की विधि नीचे बताई गई है। सबसे पहले, सामान्य विधि का उपयोग करके दिए गए कोण के अनुसार स्टेशनों P, O और Q1 को निर्धारित करें। Q को Q1 के रूप में नामित किया गया है क्योंकि Q स्थित सटीक स्थिति नहीं हो सकती है। फिर, कोण पीओक्यू को छह पुनरावृत्तियों (तीन फेस बाएं अवलोकन और तीन फेस दाएं अवलोकन) से मापें और औसत मूल्य प्राप्त करें। माना कोण का औसत मान 60°35'45" है। सेट आउट कोण मान और आवश्यक कोण मान के बीच का अंतर 60°35'45 है। सेट आउट कोण मान और आवश्यक कोण मान के बीच का अंतर 60°35'40" = 05" है।

चूंकि मान बहुत छोटा है, इसे कोणीय माप के माध्यम से निर्धारित नहीं किया जा सकता है। लेकिन यह कोणीय माप रैखिक दूरी में परिवर्तित हो जाता है, यदि कोण की भुजा की लंबाई ज्ञात हो। कहो यह 100 मीटर है।

100 मीटर लंबाई की एक रेखा के लिए कोणीय मान 05" के समतुल्य चाप सूत्र द्वारा दिया जाता है,

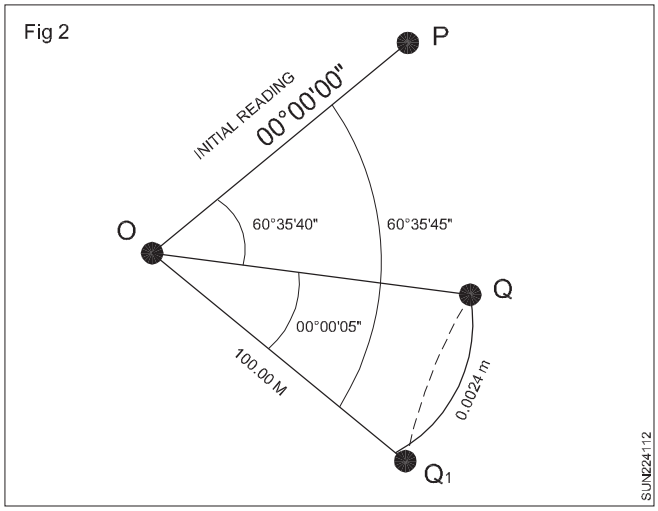
= त्रिज्या x रेडियन माप में कोणीय मान।

तो चाप या रैखिक दूरी = (चूंकि चाप लगभग रैखिक दूरी के बराबर है)

= 100 x [(05 / 3600) x (/ 180)]

= 0.0024 m

Q1 पर लाइन QQ1 के समकोण पर 0.0024 मीटर या तो अंदर की ओर या बाहर की ओर सेट करें। उपरोक्त मामले में, सेट आउट मान आवश्यक मान से अधिक है, इसलिए 0.0024 मीटर को अंदर की ओर स्थानांतरित करना होगा।



चाप और रैखिक दूरी के बीच का अंतर नगण्य है।

Fig 2 पुनरावृत्ति विधि द्वारा क्षैतिज कोण बनाना

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

थियोडोलाइट - ऊर्ध्वाधर कोण को मापना (Theodolite - measuring vertical angle)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **ऊर्ध्वाधर कोण को परिभाषित करें**
- **उन्नयन कोण और अवनमन कोण में अंतर करना**
- **ऊर्ध्वाधर कोण को मापने की विधि समझाइए।**

ऊर्ध्वाधर कोण का मापन (Measurement of vertical angle) (Fig 1 and 2)

एक ऊर्ध्वाधर परी को एक ऊर्ध्वाधर प्लेन में एक स्टेशन पर दृष्टि की रेखा और एक क्षैतिज रेखा के बीच के कोण के रूप में परिभाषित किया गया है।

यदि मापा गया कोण क्षैतिज रेखा के ऊपर है, तो इसे अवनमन कोण कहते हैं। अवनमन कोण धनात्मक कोण (+) होता है

यदि मापा गया कोण क्षैतिज रेखा के नीचे है, तो इसे अवनमन कोण कहा जाता है। अवनमन कोण एक ऋणात्मक कोण है (-)

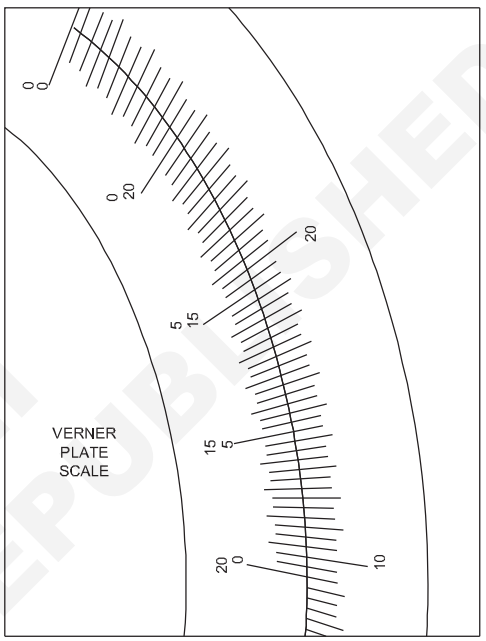
ऊर्ध्वाधर कोण को मापने की विधि प्रयुक्त उपकरण के प्रकार के अनुसार भिन्न होती है। इंजीनियर का पारगमन क्षैतिज रेखा के संबंध में ऊर्ध्वाधर कोण को मापता है। इलेक्ट्रॉनिक थियोडोलाइट क्षैतिज रेखा के संबंध में या चरमोत्कर्ष के संबंध में ऊर्ध्वाधर कोणों को माप सकते हैं।

स्टेशन पर साधन स्थापित करें। सभी अस्थायी समायोजन करें। टेलिस्कोप की सभी स्थितियों के लिए ऊंचाई का बुलबुला इसके रन के केंद्र पर सेट है। ऐसा करने के लिए दिए गए चरणों का पालन करें।

1 उपकरण को घुमाएं ताकि ऊंचाई का बुलबुला किन्हीं दो समानांतर स्क्रू को जोड़ने वाली रेखा के समानांतर हो।
2 दोनों लेवलिंग स्क्रू को अंदर या बाहर की ओर घुमाकर बबल को उसके रन के केंद्र में लाएं।
3 टेलिस्कोप को 90° घुमाएँ ताकि ऊँचाई का बुलबुला ऊपर के दो लेवलिंग स्क्रू को जोड़ने वाली रेखा के लंबवत हो, यानी बबल ट्यूब तीसरे फुट स्क्रू के ऊपर हो।
4 तीसरे पेंच को घुमाकर ऊँचाई के स्तर के बुलबुले को फिर से उसके रन के केंद्र में लाएँ।
5 टेलिस्कोप को 90° पीछे घुमाएं ताकि ऊंचाई का स्तर दो फुट स्क्रू के समानांतर हो।
6 उपरोक्त चरणों को तब तक दोहराएं जब तक कि ऊंचाई का बुलबुला दोनों स्थितियों में केंद्रीय न हो जाए।
7 टेलीस्कोप को 180° घुमाएँ ताकि ऊँचाई का स्तर दो लेवलिंग स्क्रू के समानान्तर हो जाए ताकि नेत्रिका और वस्तु के सिरे उलट जाएँ।
8 यदि उपकरण स्थायी समायोजन में है तो बुलबुला केंद्रीय रहेगा।

वह वस्तु जिसके लिए ऊर्ध्वाधर क्लैंपिंग स्क्रू और उसके स्पर्शरेखा पेंच का उपयोग करके ऊर्ध्वाधर कोण को द्विभाजित करना आवश्यक है। वर्टिकल सर्कल पर रीडिंग अब पढ़ी जाती है। उपकरण का फेस बदलें और दूसरी रीडिंग लें। रीडिंग का मतलब वर्टिकल एंगल है।

Fig 1

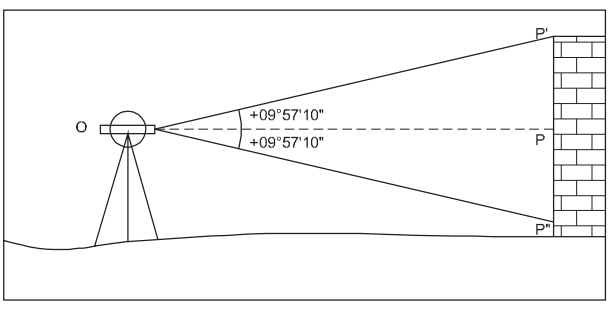


MEASURING VERTICAL ANGLE

याद रखने योग्य बिंदु (Points to remember)

1 वर्नियर 'C' और वर्नियर 'D' को ध्यानपूर्वक पढ़ें
2 कोणों के चिह्नों को बहुत सावधानी से नोट करना चाहिए।
3 उपकरण के अनुचित समायोजन के कारण होने वाली त्रुटियों को समाप्त करने या कम करने के लिए, दोनों फेस रीडिंग ली जानी चाहिए।

Fig 2



MEASUREMENT OF VERTICAL ANGLE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

थियोडोलाइट (Theodolite) - विक्षेपण कोण और सीधा कोण (deflection angle and direct angle)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विक्षेपण कोण बताइए**
- **दाएँ विक्षेपण कोण और बाएँ विक्षेपण कोण में अंतर करें**
- **प्रत्यक्ष कोण बताएं**
- **विक्षेपण कोणों और प्रत्यक्ष कोणों में अंतर करना**

विक्षेपण कोण, सीधा कोण, एक रेखा को लम्बा करना और एक सीधी रेखा को चलाना उनमें से कुछ हैं। थियोडोलाइट का उपयोग करने वाले संचालन आगामी अध्यायों में समझाए गए हैं।

शर्तों के आधार पर, पहले बताए गए 3 तरीकों में से किसी भी तरीके से क्षैतिज कोण को मापा जा सकता है।

विक्षेपण कोण (Deflection angle)

पिछली रेखा और अगली रेखा के बीच के कोण को विक्षेपण कोण कहा जाता है। विक्षेपण कोण 0° से 180° के बीच भिन्न होते हैं। यह कोण खुले में घूमने में बहुत उपयोगी है, जैसे राजमार्ग, रेलवे, नहरों आदि का संरेखण।

दायाँ विक्षेपण और बायाँ विक्षेपण कोण (Right deflection and left deflection angle)

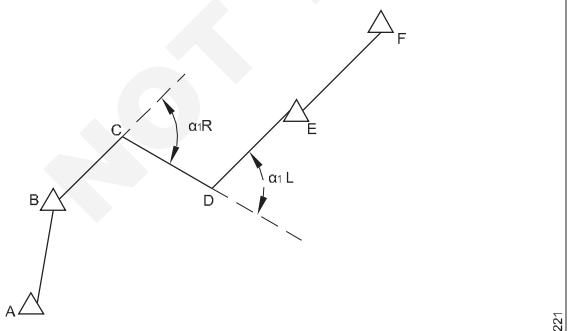
दक्षिणावर्त दिशा में मापे गए कोण को समकोण और दायां कहा जाता है (Fig 1)

वामावर्त दिशा में मापे गए कोण को बायां विक्षेपण कोण और बायां कहा जाता है (Fig 1)

किसी एक वर्नियर पर शून्य रीडिंग के साथ पिछले स्टेशन पर बैकसाइट लेकर विक्षेपण कोणों का मापन किया जाता है। फिर दूरबीन को पार किया जाता है और जैसा भी मामला हो दक्षिणावर्त या वामावर्त घुमाया जाता है

बार-बार रीडिंग लेकर मूल्यों की सटीकता में सुधार किया जा सकता है। ज्ञात रेखाओं (Fig 1 में AB और EF) से दिगंशों की गणना करके कोणीय संवरण की जाँच की जाती है।

Fig 1



RIGHT DEFLECTION AND LEFT DEFLECTION ANGLE

याद रखने योग्य बिंदु (Points to remember)

1 समकोण विक्षेपण कोण स्वयं मापे गए कोण का मान होता है।

2 360° में से घटाए गए पैमाने पर देखा गया कोण बाएं विक्षेपण कोण का मान है।

3 विक्षेपण कोण का संख्यात्मक मान हमेशा 'R' या 'L' के बाद होना चाहिए। 'R' दायें विक्षेपण कोण के लिए और 'L' बाएँ विक्षेपण कोण के लिए है।

4 यदि ट्रैवर्स के लिए कोई ज्ञात निर्देशांक नहीं हैं, तो ट्रैवर्स लाइन के बियरिंग को मापें।

प्रत्यक्ष कोण (Direct angles)

पश्च दृष्टि से पिछली पंक्ति तक दक्षिणावर्त मापे गए कोण समकोण या सीधे कोण कहलाते हैं। प्रत्यक्ष कोण 0° से 360° तक भिन्न होते हैं। ओपन ट्रैवर्स और क्लोज्ड ट्रैवर्स दोनों में कोण बहुत उपयोगी है।

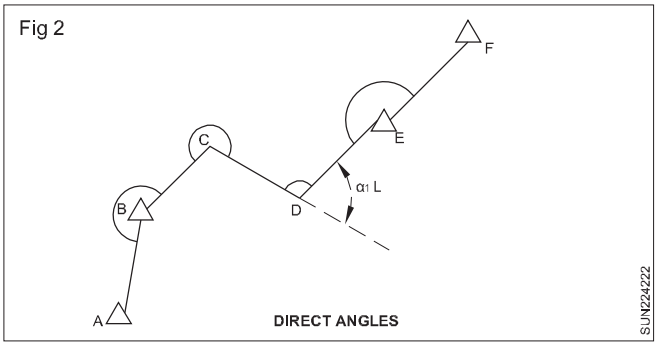
बार-बार रीडिंग लेकर मूल्यों की सटीकता में सुधार किया जा सकता है। निम्नलिखित Fig 2 में ज्ञात रेखाओं (AB और EF) से दिगंश की गणना करके कोणीय संवरण की जाँच की जाती है।

याद रखने योग्य बिंदु (Points to remember)

1 घुमाव सदैव पीछे की दृष्टि से दक्षिणावर्त होना चाहिए।

2 यदि ट्रैवर्स के लिए कोई ज्ञात निर्देशांक नहीं हैं, तो ट्रैवर्स लाइन के बियरिंग को मापें।

Fig 2



DIRECT ANGLES

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Instrument at	Sight to	Face Left								Right Swing				Face Left								Right Swing				Average Vertical Angle	Rough Sketch
		C			D		Mean			Number of Repetitions	Vertical Angle			C			D		Mean			Number of Repetitions	Vertical Angle				
		0	–	–	–	–	0	–	–		0	–	–	0	–	–	–	–	0	–	–		0	–	–		

Instrument at	Sight to	Face Left									Right Swing			Face Left									Right Swing						Aveerage Vertical Angle		
		C			D			Mean			No. of Repetitions	Vertical Angle			C			D			Mean			No. of Repetitions	Vertical Angle						
		0	‘	“	‘	“	0	‘	“		0	‘	“	0	‘	“	‘	“	0	‘	“		0	‘	“	0	‘	“			
o	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			
o	P’	+09	57	20	57	00	+09	57	10	1	+09	57	10	+09	57	00	56	40	+09	56	50	1	+09	56	50	+09	57	00			
o	P”	+09	57	20	57	00	+09	57	10		-09	57	10	-09	57	00	56	40	-09	56	50		-09	56	50	-09	57	00			

Eg. Angle of elevation ∠POP’ = + 09° 57’ 10” R.T. 2.2.42 Fig.2

Angle of elevation ∠POP’ = + 09° 57’ 10”

Include vertical angle ∠P’ OP” = ∠POP’ + $\underline{\text{POP”}}$ = 19° 54’ 20”

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

थियोडोलाइट (Theodolite) - एक पंक्ति को बढ़ाना (prolonging a line)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **रेखा को बढ़ाने की विधियों को बताइये**
- **रेखा को बढ़ाने की विधियों की तुलना कीजिए**
- **किसी रेखा को बढ़ाने की सबसे उपयुक्त विधि बताइए**

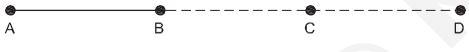
एक सीधी रेखा का विस्तार (Prolongation of a straight line)

कभी-कभी एक सर्वेक्षण रेखा को काफी दूरी तक बढ़ाना या बढ़ाना पड़ता है। एक रेखा को लम्बा करने के तीन तरीके हैं। तरीके नीचे बताए गए हैं।

1 **विधि I:** उपकरण को अंत 'A' पर सेट करें, और लाइन 'AB' के अंत 'B' को देखें। उपकरण की क्षैतिज गति को रोकें और रेखा के विस्तार पर 'B' से काफी दूरी पर एक अन्य बिंदु 'C' का पता लगाएं। थियोडोलाइट को 'B' में शिफ्ट करें। उपरोक्त चरणों का पालन करते हुए एक अन्य बिंदु 'D' का पता लगाएं। प्रक्रिया को तब तक दोहराया जाता है जब तक कि रेखा वांछित दूरी तक लंबी न हो जाए। (Fig 1)

यदि उपकरण समायोजन में नहीं है तो इस विधि का परिणाम संचयी त्रुटियां होंगी

Fig 1



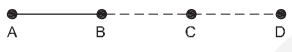
PROLONGATION OF A STRAIGHT LINE

SUN224311

2 **विधि II:** पहले एक रेखा 'AB' ठीक करें। उपरोक्त विधि की तरह 'A' के बजाय अंत 'B' पर उपकरण सेट करें। यंत्र को 'C' और बैकसाइट 'B' पर शिफ्ट करें। दूरबीन को पार करें और 'D' का पता लगाएं। प्रक्रिया को तब तक दोहराया जाता है जब तक कि रेखा वांछित दूरी तक लंबी न हो जाए। (Fig 2)

यह प्रक्रिया पहली विधि की तुलना में अधिक सटीक है क्योंकि त्रुटि को अन्य स्पैन में नहीं ले जाया जाता है।

Fig 2



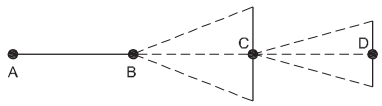
PROLONGATING A LINE BY SECOND METHOD

SUN224312

3 **विधि III- दोहरी दृष्टि(Double sighting):** इस विधि को डबल साइटिंग भी कहा जाता है। पहले एक रेखा 'AB' को ठीक कीजिए। उपकरण को अंत 'बी' पर सेट करें। बैकसाइट 'ए' बाएं चेहरे के साथ। टेलिस्कोप को डुबोएं और C1 का पता लगाएं। यंत्र का चेहरा बदलें। बैकसाइट 'ए' फिर से, टेलीस्कोप को डुबोएं और सी2 का पता लगाएं। उपकरण समायोजन से बाहर होने के कारण हमें दो बिंदु C1 और C2 मिलते हैं। स्थानों C1 और C2 का माध्य वांछित बिंदु C है। प्रक्रिया तब तक दोहराई जाती है जब तक कि रेखा वांछित दूरी तक लंबी न हो जाए (Fig 3)

इस पद्धति का उपयोग तब किया जाता है जब उपकरण को अनुचित समायोजन के साथ संदेह होता है। टेलीस्कोप के उलटने पर त्रुटि दोगुनी हो जाती है और दो स्थानों का माध्य बिंदु का वांछित स्थान बन जाता है

Fig 3



PROLONGATING A LINE BY THIRD METHOD (DOUBLE SIGHTING)

SUN224313

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

त्रिकोणमितीय समतलन (अप्रत्यक्ष समतलन) (Trignometric levelling) (Indirect levelling)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **अप्रत्यक्ष समतलन के लाभ बताइये**
- **सुलभ वस्तुओं की ऊंचाई निर्धारित करें**
- **त्रिकोणमितीय समतलन के विभिन्न मामलों की व्याख्या कर सकेंगे**
- **रिड्यूस्ड लेवल को उपयुक्त सूत्र से निकालिए।**

यह लेवलिंग की एक अप्रत्यक्ष विधि है जिसमें देखे गए ऊर्ध्वाधर कोणों और मापी गई दूरियों से बिंदुओं की ऊंचाई में अंतर निर्धारित किया जाता है

ऊर्ध्वाधर कोणों को आम तौर पर थियोडोलाइट द्वारा मापा जाता है और क्षैतिज दूरी या तो मापी जाती है या गणना की जाती है।

त्रिकोणमितीय समतलीकरण का उपयोग आमतौर पर स्थलाकृतिक कार्यों में किया जाता है क्योंकि यह पहाड़ी इलाकों में बहुत फायदेमंद होता है।

क्षेत्र की स्थितियों के आधार पर, विभिन्न मामले आ सकते हैं। कुछ मामलों पर नीचे चर्चा की गई है।

केस 1. सुलभ वस्तु का आधार

केस 2. वस्तु का आधार दुर्गम है, उपकरण उसी ऊर्ध्वाधर तल में स्थित है जिस पर ऊंचा वस्तु है।

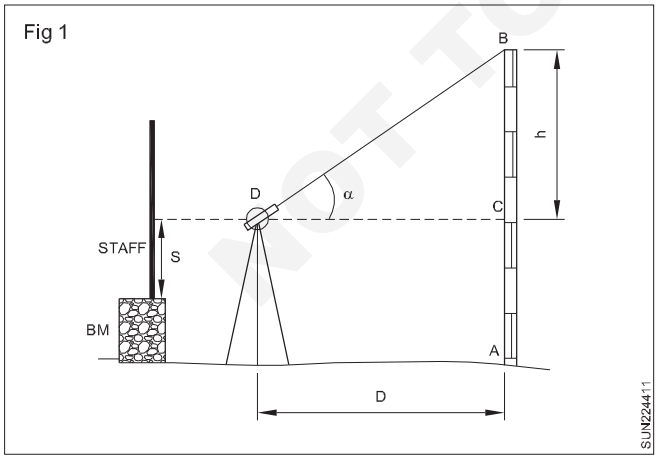
केस 3. ऑब्जेक्ट का आधार दुर्गम है, इंस्ट्रूमेंट स्टेशन उसी वर्टिकल प्लेन में नहीं है जिस पर एलिवेटेड ऑब्जेक्ट है

केस 1 (a) (Fig 1)

सुलभ वस्तु का आधार - वस्तु लंबवत(Base of the object accessible - the object vertical)

माना AB उर्ध्वाधर वस्तु है,

D वस्तु और उपकरण के बीच क्षैतिज दूरी है,



S, B.M पर वर्टिकल रखे गए लेवलिंग स्टाफ़ की रीडिंग है।

h ऊर्ध्वाधर अक्ष के ऊपर वस्तु की ऊँचाई है।

α वस्तु के शीर्ष का उन्नयन कोण है।

त्रिभुज BCD से

BC = CD x tan α

h = D x tan α

R.L. of B = R.L. of B.M. + S + h

= R.L. of B.M. + S+D tan α

अभ्यास

उपकरण में बिंदु O पर स्थापित किया गया था। क्षैतिज दृष्टि से जब स्टाफ 100.000 मीटर के बेंच मार्क पर रखे गए थे, तो रीडिंग 0.745 मीटर थी। एक बिंदु A से O के बीच की क्षैतिज दूरी 19.950 मीटर है और A को 19°44′45″ के उन्नयन कोण पर देखा गया है। A का RL ज्ञात कीजिए।

हल (Fig 2)

α = 19°44′45″

D = 19.950 m

S = 0.745 m

h = D x tan α

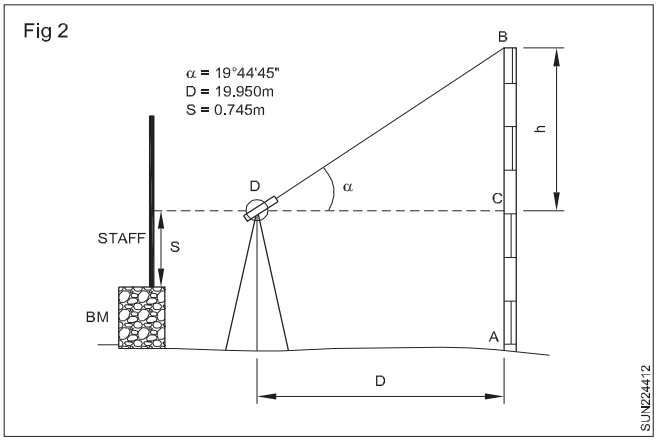
= 19.950 x tan 19°44′45″

= 7.160 m

R.L. of A = R.L. of B.M. + S + h

= 100.00 + 0.745 + 7.160

= 107.905 m



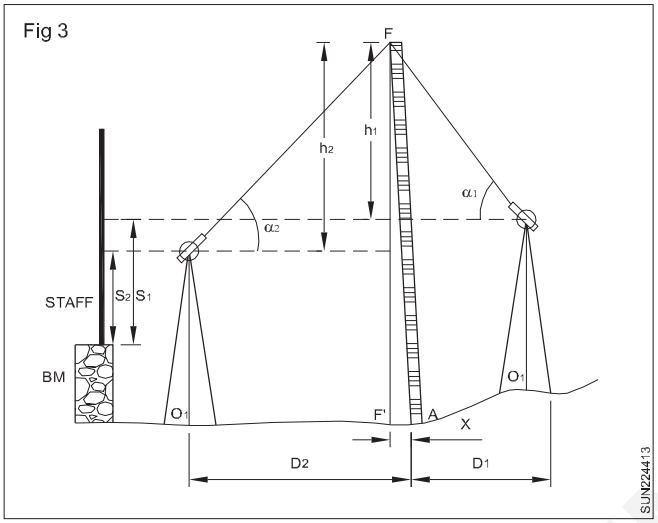
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

केस 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 पाद और शीर्ष के प्रक्षेपण F' के बीच की दूरी है। O1 और O2 और A एक ही ऊर्ध्वाधर तल में हैं, D1 और D2 क्रमशः उपकरण स्टेशनों O1 और O2 से वस्तु के पैर की दूरी हैं। S1 और S2, B.M पर पढ़ने वाले स्टाफ हैं। उपकरण की स्थिति से क्रमशः O1 और O2 पर, और $\alpha 1$ और $\alpha 2$ क्रमशः O1 और O2 से उन्नयन कोण हैं।

Fig 3



O1 = B.M + S1 + h1 पर उपकरण की स्थापना के अनुसार F का RL

= R.L of B.M. + S_1 + (D_1 + x) tan α_1 → Eq (1)

O2 = B.M + S2 + h2 के उपकरण की स्थापना के अनुसार F का R.L

= R.L. of B.M. + S_2 + (D_2 - x) tan α_2 → Eq (2)

समीकरण (1) और समीकरण (2) से

$$\times = \frac{(S_1 - S_2) + D_1 \tan\alpha_1 - D_2 \tan\alpha_2}{\tan\alpha_1 + \tan\alpha_2}$$

F के RL 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 2

दुर्गम वस्तु का आधार - उपकरण स्टेशन और एक ही ऊर्ध्वाधर प्लेन में ऊंचा वस्तु (एकल प्लेन विधि) (Fig 4)

यदि उपकरण और उन्नत वस्तु के बीच की क्षैतिज दूरी दुर्गम है, तो अवलोकन दो उपकरण स्टेशनों से किए जाते हैं। दो इंस्ट्रूमेंट स्टेशनों और ऑब्जेक्ट को एक ही वर्टिकल प्लेन में मानते हुए दो मामले हो सकते हैं।

उपकरण की ऊंचाई समान हैं,

उपकरण की ऊंचाई विभिन्न स्तरों पर होती है।

उपकरण की ऊंचाई समान हैं,

h ऊर्ध्वाधर दूरी PQ' है

S, B.M पर पढ़ने वाला स्टाफ है,

$\alpha 1$ और $\alpha 1$ उपकरण स्टेशन O1 और वस्तु पर मापे गए उन्नयन कोण हैं

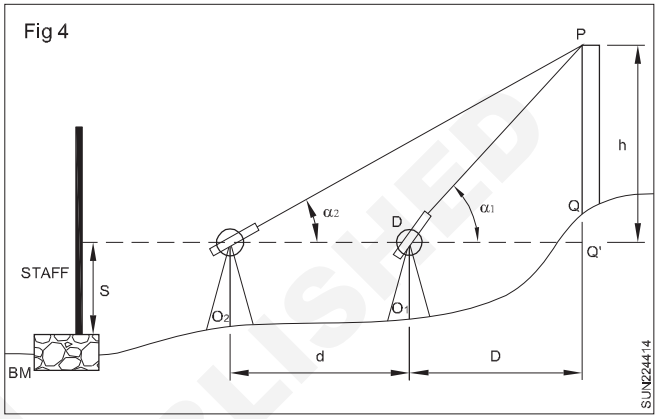
d दोनों स्टेशनों के बीच की क्षैतिज दूरी है।

Fig 4 सिंगल प्लेन, 'H' बॉटम और 'S' टॉप एक ही लेवल पर हैं

त्रिभुज O1Q'P से $h = D \tan \alpha_1 \rightarrow$ Eq (1)

त्रिभुज O2Q'P से $h = (D + d) \tan \alpha_2 \rightarrow$ Eq (2)

Fig 4



$$D = \frac{d \tan\alpha_2}{(\tan\alpha_1 - \tan\alpha_2)}$$

$$h = \frac{d \tan\alpha_1 \tan\alpha_2}{(\tan\alpha_1 - \tan\alpha_2)}$$

R.L. of P = R.L. of B.M. + S + h

यंत्र की ऊँचाई विभिन्न स्तरों पर होती है।

तीन केस हैं

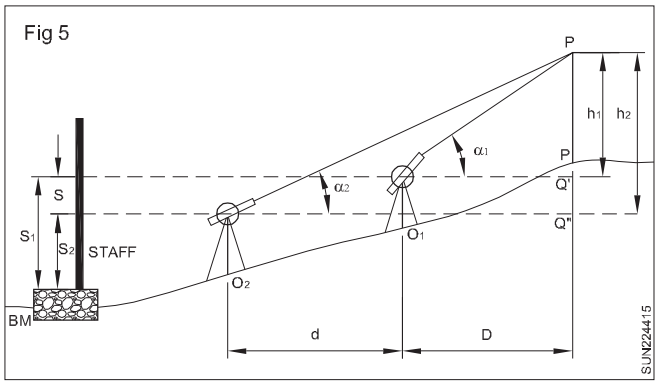
उपकरण अक्ष O1 पर O2 से अधिक है

उपकरण अक्ष O2 पर O1 से अधिक है

विभिन्न स्तरों पर साधन अक्ष

उपकरण अक्ष O1 पर O2 से अधिक है

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5. सिंगल प्लेन: O1 O2 से ऊंचा है

$h_1 - h_2 = Q'Q'' = S_1 - S_2 = S$

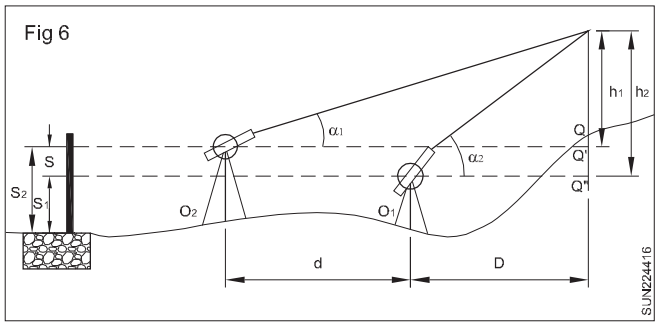
त्रिभुज O1Q″P, h1 से = $D \tan \alpha_1 \rightarrow$ Eq (1)

त्रिभुज O2Q″P, h2 से = $(D + d) \tan \alpha_2 \rightarrow$ Eq (2)

समीकरण 1 और 2 से

$$D = \frac{(d \tan \alpha_2 - S)}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

$$\text{Therefore } h = \frac{d \tan \alpha_1 \tan \alpha_2}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$



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

उपकरण अक्ष O2 पर O1 से अधिक है

Fig 6। सिंगल प्लेन विधि O2 O1 से अधिक है

$h_1 - h_2 = Q'Q'' = S_2 - S_1 = S$

From triangle $Q_1Q''P$, $h_1 = D \tan \alpha_1 \rightarrow$ Eq (1)

त्रिभुज Q2Q″P से, h2 = $(D + d) \tan \alpha 2 \rightarrow$ Eq (2)

समीकरण 1 और 2 से

$$D = \frac{S + d \tan \alpha_2}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

$$h_1 = \frac{(S + d \tan \alpha_2) \tan \alpha_1}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

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

विभिन्न स्तरों पर उपकरण अक्ष (Instrument axes at different levels)

यदि दो उपकरण स्टेशनों के बीच ऊंचाई (S2 - S1) में अंतर बहुत बड़ा है और B.M पर एक स्टाफ पर मापा नहीं जा सकता है। तो निम्न प्रक्रिया अपनाई जाती है।

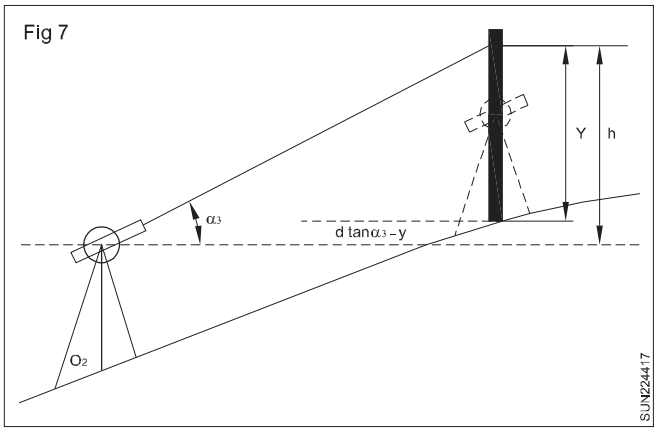


Fig 7 एकल समतल विधि: दो स्टेशनों के बीच का स्तर अंतर अधिक होता है

उपकरण को O1 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 ऊर्ध्वाधर कोण को मापें।

O_1 पर स्टाफ़ पर Y पढ़ने वाले स्टाफ़ का निरीक्षण करें

मान लीजिए O_1 और O_2 पर दो अक्षों के बीच स्तर का अंतर S है।

इसलिए $S = h_2 - h_1$

$$D = \frac{(d \tan \alpha_2 - S)}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

$$h_1 = \frac{(d \tan \alpha_2 - S)}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

अक्ष के ऊपर O_2 = h - v पर स्टेशन O_1 की ऊँचाई

= $d \tan \alpha_3 - y$

$S = d \tan \alpha_3 - r + h'$

Hence R.L. of P = R.L. of B.M. + S_1 +S+h_1

= R.L. of B.M. + S_1 + $d \tan \alpha_3$ - y + h'+ h_1

अभ्यास

इसकी ऊंचाई सुनिश्चित करने के लिए चिमनी के शीर्ष पर निम्नलिखित अवलोकन किए गए थे

Instrument station	Staff reading on BM	Angle of elevation
O_1	1.035	20°00′00″
O_2	0.915	13°00′00″

BM का रिड्यूस्ड लेवल 100.000 मीटर था। उपकरण स्टेशन 20.00 मीटर दूर थे और चिमनी के शीर्ष A के अनुरूप थे। A का RL खोजें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हल

S_1 = 1.035 m, α_1 = 20°00'00"

S_2 = 0.915 m, α_2 = 13°00'00"

RL of BM = 100.000 m

d = 20.00 m

S = 1.035 -0.915 = 0.120 m

स्टाफ रीडिंग से हम जानते हैं कि बिंदु A के पास से लिए गए अवलोकन अन्य अवलोकनों की तुलना में कम हैं

यानी O_1 O_2 (एकल विमान विधि, विभिन्न स्तरों पर साधन अक्ष) से अधिक है। (Fig 8)

So 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

इसलिए h1= D tan α1

= 33.78 x tan 20°00'00" = 12.297 m

RL of A = RL of BM + S_1 ÷ h_1

= 100.000 + 1.035 + 12.297 = 113.332 m

or, RL of A = RL of BM + S_2 + h_2

h_2 = (D+d) x tan α_2 = (33.78+20) x tan 13°00'00

इसलिए RL of A = 100.000 + 0.915 + ((33.78 + 20) x tan 13°00'00

बता दें कि P और R दो इंस्ट्रूमेंट स्टेशन हैं जो Q के समान वर्टिकल प्लेन में हैं

1 एटीट्यूड बबल के संबंध में इंस्ट्रूमेंट को P और लेवल पर सही सेट करें। उन्नयन कोण α_1 से Q तक मापें

2 बिंदु R को क्षैतिज वृत्त पर शून्य के रूप में पढ़ने के साथ देखें और कोण RPQ_1 को मापें, अर्थात P पर क्षैतिज कोण O_1 को मापें।

3 BM में रखे गए स्टाफ पर 'S' पर बैक साइट ले

4 उपकरण को वहां शिफ्ट करें और वहां α_2 और θ_1 मापें।

चित्र AQ में A के माध्यम से क्षैतिज रेखा के रूप में, Q' Q का लंबवत प्रक्षेपण है

त्रिभुज AQQ' से, QQ'=h1 = D tanα_1

त्रिभुज PRQ_1 से, PQ_1R = 180° - (θ_1+θ_2)

साइन नियम द्वारा,

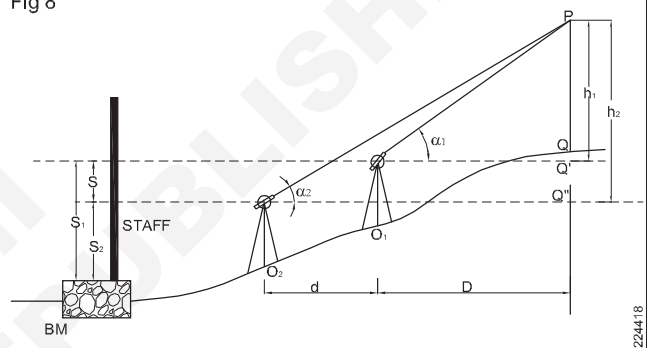
$$\frac{PQ1}{Sin\theta_2} = \frac{RQ1}{Sin\theta_1} = \frac{RP}{Sin\,[180-(\theta_1+\theta_2)]} = \frac{b}{Sin(\theta_1+\theta_2)}$$

$$PQ_1 = D = \frac{b\,Sin\theta_2}{Sin(\theta_1+\theta_2)}$$

$$RQ_1 = \frac{b\,Sin}{Sin(\theta_1+\theta_2)}$$

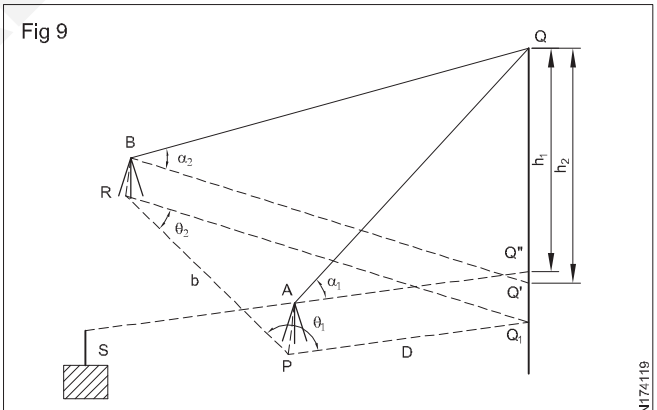
$$h1 = D\,tan = \frac{b\,Sin\theta_2 \times tan\alpha_1}{b\,Sin\theta_1+\theta_2}$$

Fig 8



SINGLE PLANE METHOD

Fig 9



INSTRUMENT AND OBJECT NOT IN THE SAME VERTICAL PLANE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ट्रैवर्स सर्वेक्षण (क्लोज़ और ओपन) (Traverse survey) (Closed and open)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **ट्रैवर्स सर्वेक्षण के उपयोग बताइये**
- **ट्रैवर्स के प्रकार बताइये**
- **खुले और बंद ट्रैवर्स में अंतर बताइये**

ट्रैवर्स (Traverse)

थियोडोलाइट का उपयोग करके सर्वेक्षण करने के लिए अनुप्रस्थ सर्वेक्षण का पूर्ण ज्ञान आवश्यक है। बाद के पाठों में, ट्रैवर्स और थियोडोलाइट ट्रैवर्स की व्याख्या की जाएगी।

ट्रैवर्स परस्पर जुड़ी हुई रेखाओं की एक श्रृंखला है जिनकी लंबाई और दिशाएँ ज्ञात हैं।

लाइनों की लंबाई या तो निर्धारित की जाती है

- प्रत्यक्ष माप द्वारा, या
- ईडीएम उपकरण द्वारा, या
- अप्रत्यक्ष माप (टैकियोमेट्री) द्वारा।
- कोणों को मापा जाता है
- थियोडोलाइट, या
- चुम्बकीय परकार

जब सर्वेक्षण का विस्तार बड़ा नहीं होता है और वांछित सटीकता अधिक नहीं होती है, तो कोणों को नहीं मापा जाता है, लेकिन रेखाओं की दिशा श्रृंखला कोणों द्वारा तय की जाती है।

ट्रैवर्स सर्वेक्षण का उपयोग (Use of traverse surveying)

- सीमा रेखाओं की स्थिति स्थापित करने के लिए।
- मौजूदा सीमा रेखाओं की स्थिति निर्धारित करने के लिए।
- 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 करने के लिए।

ट्रैवर्स के प्रकार (Types of traverse)

ट्रैवर्स की दो सामान्य श्रेणियां हैं:

- ओपन ट्रैवर्स।
- क्लोज़ ट्रैवर्स

ओपन ट्रैवर्स (Open traverse)

ओपन ट्रैवर्स (Fig 1) उस प्रकार का ट्रैवर्स है जिसमें मूल बिंदु ज्ञात स्थान पर शुरू होता है और अज्ञात स्थान पर समाप्त बिंदु समाप्त होता है।

ओपन ट्रैवर्स में चल रहे कार्य की सटीकता की जांच करने का कोई अवसर नहीं है। इसलिए सभी सर्वेक्षण मापों को कार्य के समय सावधानी से दोहराया जाता है। ओपन ट्रैवर्स के प्रमुख नुकसान हैं,

Fig 1

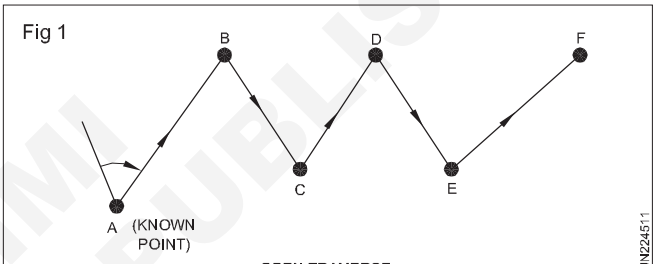
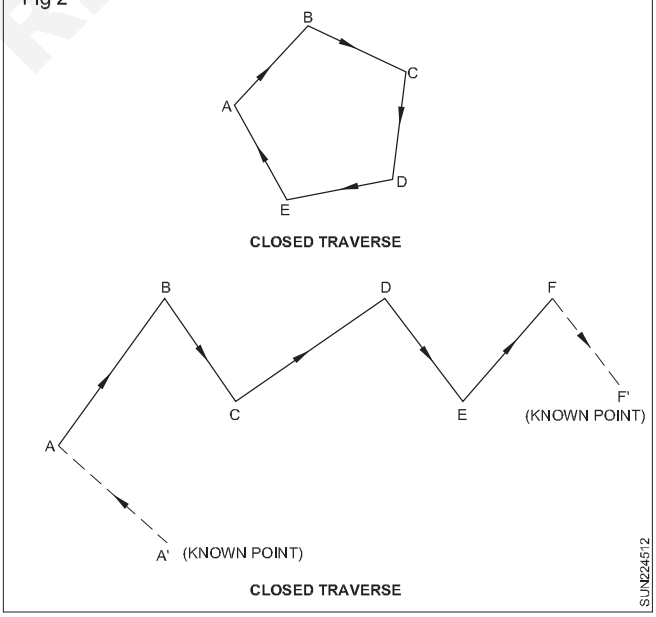


Fig 2



1 कोणों के योग पर कोई जाँच नहीं होती है।

2 मध्यवर्ती बिंदुओं की स्थिति पर कोई नियंत्रण नहीं है। ओपन ट्रैवर्स में त्रुटियों को कम करने के लिए कदम हैं,

1 प्रत्येक दूरी को दोनों दिशाओं में दो बार मापा जाना चाहिए और टैकोमेट्री विधि द्वारा मोटे तौर पर जांच की जानी चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 कोणों को पुनरावृत्ति की विधि द्वारा मापा जाना चाहिए और चुंबकीय बीयरिंगों द्वारा भी जांच की जानी चाहिए।

प्रारंभिक सर्वेक्षणों और सड़कों, पाइपलाइनों आदि जैसे निर्माण सर्वेक्षणों में नियंत्रण स्थापित करने के लिए आमतौर पर एक खुला मार्ग चलाया जाता है, क्योंकि परिणाम हमेशा संदेह के लिए खुले रहते हैं।

दूरियों को आमतौर पर टेप या ईडीएम उपकरण द्वारा मापा जाता है और आमतौर पर विक्षेपण कोणों को ट्रैवर्स स्टेशनों पर मापा जाता है।

Fig 1 ओपन ट्रैवर्स

क्लोज़ ट्रैवर्स (Closed traverse)

बंद ट्रैवर्स (Fig 2 (a) और (b) उस प्रकार का ट्रैवर्स है जिसमें मूल बिंदु और समाप्ति बिंदु ज्ञात स्थान होते हैं। ऐसे चक्र में, सभी आंतरिक कोणों का योग (2n-4)90 के बराबर होना चाहिए, जहां n भुजाओं की संख्या है।

यह गणितीय स्थिति कम्प्यूटेशनल चेक प्रदान करती है जो माप की सटीकता का संकेत देती है,

बंद ट्रैवर्स रैखिक और कोणीय दोनों मापों के लिए चेक प्रदान करता है और इसलिए अन्य सभी प्रकार के ट्रैवर्स के लिए पसंद किया जाता है।

Fig 2 (a) एक बंद ट्रैवर्स ABCDEA दिखाता है। पथ की उत्पत्ति और अंत एक ही स्थान पर होता है। आकृति से यह स्पष्ट है कि यह मार्ग गणितीय और ज्यामितीय रूप से बंद है। इसे क्लोज्ड लूप ट्रैवर्स कहा जाता है।

Fig 2 (b) एक बंद ट्रैवर्स ABCDEF दिखाता है। यात्रा अलग-अलग बिंदुओं से शुरू और खत्म होती है। चित्र से यह स्पष्ट है कि यह पथ गणितीय रूप से बंद और ज्यामितीय रूप से खुला है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ट्रैवर्स का वर्गीकरण (Classification of traverse)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **इस्तेमाल किए गए उपकरणों के आधार पर ट्रैवर्स को वर्गीकृत करें**
- **ट्रैवर्सिंग की विधि समझाइए**
- **थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग में ट्रैवर्स लंबाई को मापने की व्याख्या करें**
- **थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग में ट्रैवर्स कोण को मापने का तरीका बताएं।**

उपयोग किए गए उपकरणों के आधार पर ट्रैवर्स का वर्गीकरण।

नियोजित उपकरणों के आधार पर ट्रैवर्स का वर्गीकरण इस प्रकार है:

- चेन ट्रैवर्सिंग
- कम्पास ट्रैवर्सिंग
- प्लेन टेबल ट्रैवर्सिंग
- थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग

ट्रैवर्सिंग के तरीके (Methods of traversing)

उपकरण के आधार पर एक ट्रैवर्स को कई तरीकों से चलाया जा सकता है। उपयोग किए गए उपकरणों और ट्रैवर्स को चलाने के तरीकों के आधार पर ट्रैवर्स का वर्गीकरण 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 रेखीय मापन द्वारा निर्धारित की जाती हैं। श्रृंखला कोण लेकर रेखाओं की दिशा तय की जाती है।

श्रृंखला 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 तय करने के लिए कम्पास का उपयोग किया जाता है, तो ट्रैवर्स को कंपास ट्रैवर्सिंग कहा जाता है। कम्पास सर्वेक्षण मॉड्यूल में विधि पहले से ही समझाई गई है।

प्लेन टेबल ट्रैवर्सिंग (Plane table traversing)

प्लेन टेबल का उपयोग करके ट्रैवर्सिंग को प्लेन टेबल ट्रैवर्सिंग कहा जाता है। विधि पहले से ही प्लेन टेबल सर्वेक्षण मॉड्यूल में समझाई गई है।

थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग (Theodolite traversing)

ट्रैवर्स की विधि में, क्षैतिज नियंत्रण प्रणाली प्रदान करने के लिए आमतौर पर थियोडोलाइट का उपयोग किया जाता है।

थियोडोलाइट ट्रैवर्स की लंबाई का मापन (Measurement of theodolite traverse lengths)

आवश्यक सटीकता के आधार पर, लंबाई को निम्न द्वारा मापा जा सकता है:

- चेनिंग,
- टेपिंग,
- टैकियोमेट्री या,
- ईडीएम उपकरण।

अधिक सटीकता के लिए, लंबाई को दोनों दिशाओं में मापा जाता है और औसत मान लिया जाता है।

थियोडोलाइट ट्रैवर्स कोणों का मापन (Measurement of theodolite traverse angels)

ट्रैवर्स कोण हो सकते हैं:

- आंतरिक कोण,
- विक्षेपण कोण,
- सीधा कोण,
- दिगंश कोण या
- चुंबकीय बीयरिंग।

थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग विधियाँ - I (Theodolite traversing methods - I

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग के तरीकों को बताएं**
- **लूज निडिल विधि समझाइए**
- **फास्ट निडिल विधियों की व्याख्या कीजिए**
- **लूज निडिल और फास्ट निडिल मेथड की तुलना करें।**

थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग (Theodolite traversing)

थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग में दिशा तय करने के लिए निम्न विधियों में से किसी एक का उपयोग किया जा सकता है :

- लूज़िंग निडिल मेथड।
- तेज निडिल विधि।
- शामिल कोण विधि।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- प्रत्यक्ष कोण विधि।
- विक्षेपण कोण विधि।
- दिगंश विधि।

ढीली निडिल पद्धति (Loose needle method)

इस विधि में, रेखाओं के बियरिंग को निर्धारित करने के लिए एक चुंबकीय कम्पास के साथ लगे थियोडोलाइट का उपयोग किया जाता है। आंतरिक कोणों के सैद्धांतिक योग के लिए बीयरिंगों से शामिल कोणों का निर्धारण और जाँच की जाती है। यदि कोई त्रुटि पाई जाती है, तो सुधार कोणों के बीच समान रूप से वितरित किया जाता है और सही बीयरिंगों की गणना की जाती है।

ढीली सुई विधि का उपयोग शायद ही कभी किया जाता है क्योंकि यह स्थानीय आकर्षण के लिए प्रवण होती है।

तेज सुई विधि (Fast needle method)

इस पद्धति में, केवल पहली पंक्ति के चुंबकीय बियरिंग को मापा जाता है। अन्य सभी रेखाओं के चुंबकीय बीयरिंग अप्रत्यक्ष रूप से निर्धारित होते हैं। यह विधि ढीली सुई विधि की तुलना में अधिक सटीक है और आमतौर पर पसंद की जाती है क्योंकि केवल एक चुंबकीय बियरिंग को मापा जाता है।

फास्ट नीडल मेथड द्वारा ट्रैवर्सिंग की तीन विधियाँ हैं:

- ट्रांज़िटिंग के साथ सीधी विधि
- ट्रांज़िटिंग के बिना प्रत्यक्ष विधि
- बैक बियरिंग विधि

ट्रांजिटिंग के साथ डायरेक्ट मेथड (Direct method with transiting)

इस पद्धति में, प्रारंभिक स्टेशन ए पर उपकरण स्थापित किया जाता है और रियरिंग को शून्य पर सेट किया जाता है। चुंबकीय सुई को छोड़ कर, निचले प्लेट क्लैंप का उपयोग करके दूरबीन को चुंबकीय याम्योत्तर में लाया जाता है। ऊपरी प्लेट को अनक्लैम्प करें और दूरबीन को B की ओर निर्देशित किया जाता है और रीडिंग ली जाती है। यह AB रेखा का बियरिंग है।

कसने की स्थिति में दोनों क्लैंप के साथ उपकरण को B में स्थानांतरित कर दिया गया है। बी पर उपकरण सेट करें। निचले क्लैंप को अनक्लैंप करें, टेलीस्कोप को ए पर निर्देशित करें। टेलीस्कोप को डुबोएं। अब, दूरबीन AB की दृष्टि रेखा में है। ऊपरी क्लैम्प को छोड़ते हुए, टेलीस्कोप को C की ओर निर्देशित किया जाता है। अब, पढ़ना BC रेखा का बेयरिंग है।

उपकरण को अगले स्टेशन पर शिफ्ट करें और उपरोक्त चरणों को प्रत्येक स्टेशन पर दोहराएं और लाइन के बियरिंग को मापें।

ट्रांजिटिंग के बिना प्रत्यक्ष विधि (Direct method without transiting)

पारगमन के साथ प्रत्यक्ष विधि के पहले पैराग्राफ में वर्णित चरणों का पालन करें। यंत्र को B पर शिफ्ट करें। अब, टेलिस्कोप को बिना डुबाए, टेलिस्कोप को दृष्टि C की ओर निर्देशित करें और रीडिंग को मापें। चुंबकीय बियरिंग प्राप्त करने के लिए रीडिंग में सुधार करना होगा। यदि मापी गई रीडिंग 180°00'00" से कम है तो 180°00'00" जोड़ें और यदि मापी गई रीडिंग 180°00'00" से अधिक है तो 180°00'00" घटा दें।

बैक बियरिंग विधि (Back bearing method)

पारगमन के साथ प्रत्यक्ष विधि के पहले पैराग्राफ में वर्णित चरणों का पालन करें। उपकरण को स्टेशन बी पर शिफ्ट करें। स्टेशन ए को ट्रांजिटिंग के साथ सीधे विधि के रूप में देखें। मापे गए पूर्वाभास से एबी के बैकबियरिंग की गणना करें। वर्नियर को AB के बैकबियरिंग पर सेट करें। ऊपरी क्लैंप को कस लें। निचले क्लैम्प का समद्विभाजन A. ऊपरी क्लैम्प को छोड़ें, टेलिस्कोप को दक्षिणावर्त दिशा में घुमाएं और C को समद्विभाजित करें। अब, रीडिंग BC का पूर्वाभास है। लाइनों के बीयरिंग प्राप्त करने के लिए उपरोक्त प्रक्रिया को ट्रैवर्स के प्रत्येक स्टेशन पर दोहराया जाता है।

ट्रांजिटिंग के साथ डायरेक्ट मेथड काफी आसान तरीका है लेकिन ट्रांसिटिंग के बिना डायरेक्ट मेथड बेहतरीन परिणाम देता है, भले ही इंस्ट्रूमेंट सही एडजस्टमेंट में न हो। बैक बेयरिंग विधि का उपयोग शायद ही कभी किया जाता है।

थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग विधियाँ - II (Theodolite traversing methods - II)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **सम्मिलित कोण विधि समझाइए**
- **प्रत्यक्ष कोण विधि की व्याख्या कीजिए**
- **विक्षेपण कोण विधि को समझाइए**
- **दिगंश विधि को समझाइए**

शामिल कोण विधि (Included angle method)

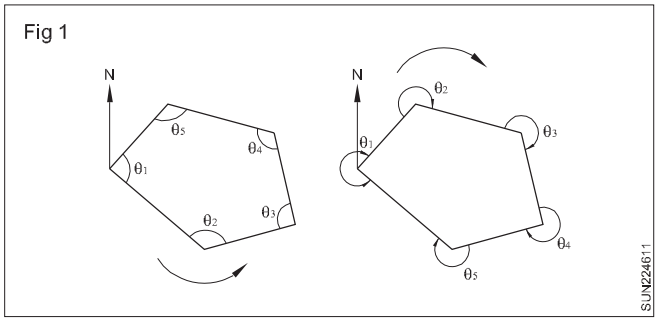
यह विधि बंद ट्रैवर्स के लिए उपयुक्त है। इस विधि में केवल पहली पंक्ति का चुंबकीय बियरिंग लिया जाता है। पहले स्टेशन पर, मान लीजिए A, यंत्र को स्थापित और समतल किया जाता है। यदि उपकरण में चुंबकीय कम्पास लगा है, तो रेखा AB का अग्र भाग लें। यदि उपकरण में चुंबकीय कम्पास नहीं लगा है, तो प्रिज्मीय कम्पास का उपयोग करके एक फ्रंट बियरिंग लें और इसे रिकॉर्ड करें। वर्नियर ए शून्य सेट करें और अंतिम स्टेशन को द्विभाजित करें, मान लें कि ई निचले क्लैंप को कसें और ऊपरी क्लैंप को ढीला करें, स्टेशन बी को देखने के लिए दूरबीन को घड़ी की दिशा में घुमाएं। इसे सटीक रूप से समद्विभाजित करें और ए पर शामिल कोण को मापें सभी आंतरिक कोण दो बार मापे जाते हैं, एक द्वारा चेहरा बाएं और दूसरा चेहरा दाएं से। कोण को अधिक सटीक रूप से मापने के लिए, कोण को पुनरावृत्ति विधि द्वारा मापें। बंद लूप की लंबाई मापें और इसे रिकॉर्ड करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मापा कोणों को आंतरिक कोणों के सैद्धांतिक योग की जाँच करें। यदि छोटी त्रुटि पाई जाए तो त्रुटि को समान रूप से वितरित करें और यदि त्रुटि बड़ी हो तो कार्य को दोहराएं।

मापे गए कोण आंतरिक कोण होते हैं यदि अनुप्रस्थ को वामावर्त दिशा में चलाया जाता है और सैद्धांतिक योग (2n-4) x 90° के बराबर होता है

मापने वाले एन्जिल्स बाहरी कोण होते हैं यदि ट्रैवर्स को दक्षिणावर्त दिशा में चलाया जाता है और सैद्धांतिक योग (2n+4)x90° के बराबर होता है।
Fig 1 शामिल कोण विधि।



सीधा कोण विधि (Direct angle method)

(पाठ में विक्षेपण कोण, सीधा कोण और उसकी माप देखें।)

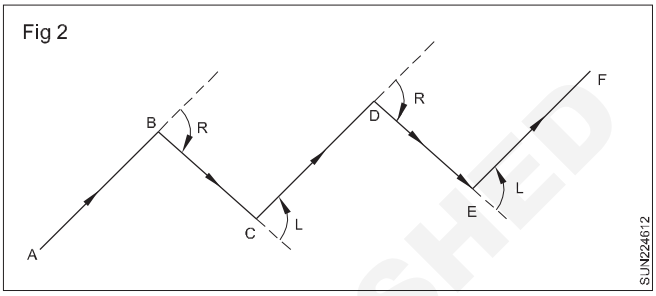
इस विधि का उपयोग खुले ट्रैवर्स या बंद ट्रैवर्स के लिए किया जा सकता है। इस विधि में केवल पहली लाइन का चुंबकीय बीयरिंग लिया जाता है। पहले स्टेशन, मान लीजिए A पर, उपकरण स्थापित किया जाता है और समतल किया जाता है। यदि उपकरण चुंबकीय कंपास से सुसज्जित है, तो लाइन AB का अग्र बीयरिंग लें। यदि उपकरण में चुंबकीय कंपास नहीं लगा है, तो प्रिज्मीय कंपास का उपयोग करके एक फॉर बियरिंग लें और इसे रिकॉर्ड करें। उपकरण को अगले स्टेशन पर शिफ्ट करें, मान लीजिए B वर्नियर A को शून्य पर सेट करें और पिछले स्टेशन को समद्विभाजित करें, A निचले क्लैंप को कसें और ऊपरी क्लैंप को ढीला करें, स्टेशन C को देखने के लिए दूरबीन को दक्षिणावर्त दिशा में घुमाएं और इसे सटीक रूप से समद्विभाजित करें और सीधा कोण मापें। बार-बार रीडिंग लेने से सटीकता में सुधार किया जा सकता है।

प्रत्येक स्टेशन पर प्रत्यक्ष कोण मापने के लिए दूरबीन का घुमाव दक्षिणावर्त होना चाहिए

विक्षेपण कोण विधि (Deflection angle method) (पाठ विक्षेपण कोण, सीधा कोण और उसका माप देखें)

यह विधि ओपन ट्रैवर्स के लिए उपयुक्त है जहां ट्रैवर्स चलने के दौरान केवल कुछ विवरण स्थित होते हैं। इस विधि में पहली पंक्ति का चुंबकीय बियरिंग लिया जाता है। पहले स्टेशन पर, मान लीजिए A, यंत्र को स्थापित और समतल किया जाता है। यदि उपकरण में चुंबकीय कम्पास लगा है, तो रेखा AB का अग्र भाग लें। यदि उपकरण में चुंबकीय कम्पास नहीं लगा है, तो प्रिज्मीय कम्पास का उपयोग करके एक फ्रंट बियरिंग लें और इसे रिकॉर्ड करें। उपकरण को अगले स्टेशन पर शिफ्ट करें, मान लें कि B. वर्नियर A को शून्य सेट करें और पिछले स्टेशन A को समद्विभाजित करें। निचले क्लैंप को कसें, टेलीस्कोप को पार करें और ऊपरी क्लैंप को ढीला करें, अगले स्टेशन को देखने के लिए टेलीस्कोप को या तो बाएँ या दाएँ घुमाएँ C कोण रिकॉर्ड करें विक्षेपण दिशा के साथ। इसी तरह अनुप्रस्थ स्टेशनों पर विक्षेपण कोणों को मापें।

प्रत्येक ट्रैवर्स स्टेशन से चुंबकीय बीयरिंग भी देखे जाते हैं। ज्ञात लाइन बियरिंग से बियरिंग की गणना करके कोणीय क्लोजर की जाँच की जाती है।
Fig 2 विक्षेपण कोण विधि

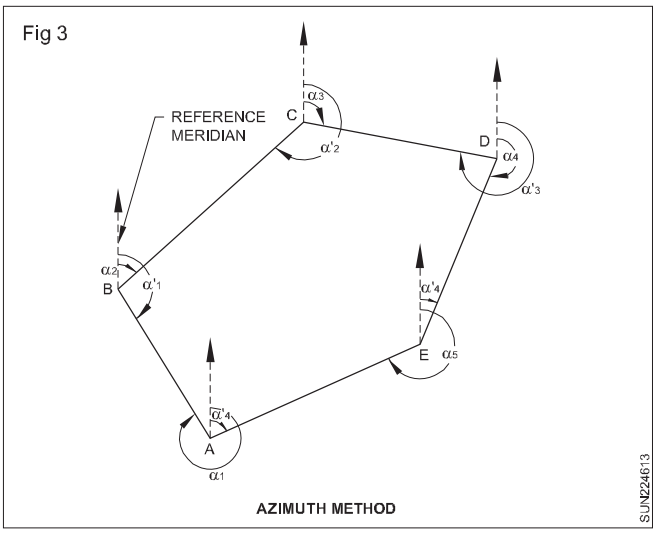


दिगंश विधि (Azimuth method)

एक रेखा और मध्याह्न के बीच के कोण को दक्षिणावर्त दिशा में मापा जाता है, आमतौर पर भूमध्य रेखा के उत्तर से रेखा का दिगंश कहा जाता है। अजीमुथ सही, चुंबकीय या कल्पित हो सकते हैं, जो कि अपनाए गए संदर्भ मध्याह्न रेखा पर निर्भर करता है। दिगंश और बियरिंग समान हैं और दिगंश

ज्यादातर भूगणितीय और खगोलीय सर्वेक्षण में प्रयोग किया जाता है, जबकि बियरिंग शब्द आमतौर पर विमान टेबल सर्वेक्षण में प्रयोग किया जाता है।

इस पद्धति में, प्रत्येक अनुप्रस्थ स्टेशन पर, पूर्ववर्ती रेखा के पीछे का दिगंश और आगे की रेखा के दिगंश को एक पारगमन का उपयोग करके मापा जाता है। इस पद्धति का उपयोग स्थलाकृतिक और अन्य सर्वेक्षणों के लिए बड़े पैमाने पर किया जाता है। विधि को निम्नलिखित Fig 3 में दिखाया गया है।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग फेज (Theodolite traversing phases)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **थियोडोलाइट ट्रैवर्सिंग चरणों की व्याख्या करें।**

ट्रैवर्स फेज (Traverse phases)

- सैनिक परीक्षण
- अनुप्रस्थ स्टेशनों का चयन
- स्टेशनों को चिह्नित करना
- रेखीय और कोणीय मापों को मापना।
- विवरण ढूँढना
- समापन त्रुटि को प्लॉट करना और समायोजित करना

सैनिक परीक्षण (Reconnaissance)

सर्वेक्षण किए जाने वाले संपूर्ण क्षेत्र के प्रारंभिक क्षेत्र निरीक्षण को सर्वेक्षण के रूप में जाना जाता है।

ट्रैवर्स स्टेशनों का चयन (Selection of traverse stations)

जहां तक संभव हो सर्वेक्षण कार्य सर्वेक्षण के मूल सिद्धांत पर आधारित हो, स्टेशनों की संख्या कम से कम हो, स्टेशन इंटरविजिबल हों, स्टेशनों का चयन फर्म और लेवल ग्राउंड आदि पर होना चाहिए।

स्टेशनों को चिह्नित करना (Marking of stations)

ट्रैवर्स स्टेशनों के स्थानों को अंतिम रूप देने के बाद, उनकी स्थिति जमीन पर चिह्नित की जाती है। जहां तक संभव हो स्टेशन चिह्न स्थायी प्रकृति का होना चाहिए ताकि आवश्यकता पड़ने पर भविष्य में स्टेशनों का उपयोग किया जा सके।

रैखिक और कोणीय मापों को मापना (Measuring linear and angular measurements)

पहले ही चर्चा कर ली है

विवरण ढूँढना (Locating details)

क्षेत्र की स्थितियों के अनुसार सर्वेक्षण के सिद्धांत के किसी भी तरीके को अपनाते हुए विवरण का पता लगाएं। ट्रैवर्स लाइनों के साथ दूरियों की माप में त्रुटियों से बचने के लिए कोणों और दूरियों को अधिमानतः ट्रैवर्स स्टेशनों से मापा जाना चाहिए।

समापन त्रुटि को प्लॉट करना और समायोजित करना (Plotting and adjusting closing error)

ट्रैवर्स को प्लॉट करने की विधि पिछले मॉड्यूल में पहले ही समझाई जा चुकी है। समापन त्रुटि अगले पाठ में निपटाई जाएगी।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

समापन त्रुटि (Closing error)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **समापन त्रुटि को परिभाषित करें**
- **समापन त्रुटि की परिमाण और दिशा पाएं।**

समापन त्रुटि (Closing error)

कभी-कभी एक ज्यामितीय रूप से बंद अनुप्रस्थ बंद करने में विफल रहता है। "तो समापन त्रुटि है :

समापन त्रुटि वह दूरी है जिससे ट्रैवर्स का अंत ट्रैवर्स के शुरुआती बिंदु के साथ मेल खाने में कम हो जाता है

जैसा कि पहले बताया गया है, यदि एक बंद अनुप्रस्थ कार्य सही है, तो अक्षांशों का बीजगणितीय योग शून्य के बराबर होना चाहिए, और प्रस्थान का बीजगणितीय योग शून्य के बराबर होना चाहिए, अर्थात ∑L = 0 और ∑D = 0।

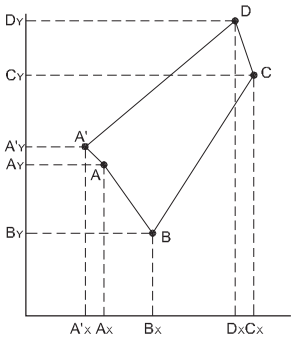
निम्नलिखित आंकड़े एक बंद ट्रैवर्स ABCDA दिखाते हैं, जिसमें शुरुआती बिंदु और अंत बिंदु मेल नहीं खाते।

Fig 1 एक बंद ट्रैवर्स की समापन त्रुटि

दूरी A'A समापन त्रुटि है।

आंकड़ों से यह समझ में आता है कि A'A का क्षैतिज घटक और ऊर्ध्वाधर घटक क्रमशः A' x Ax और A'yAy है

Fig 1



CLOSING ERROR OF A CLOSED TRAVERSE

भुजाओं की लंबाई के क्षैतिज घटकों का बीजगणितीय योग,∑D = AxBx+BxCx-CxDx-DxA'x=A'xAx।

भुजाओं की लंबाई के क्षैतिज घटकों का बीजगणितीय योग,∑L =(ByCy+CyDy)-(AyBy+DyA'y) = A'yAy.

माना A'xAx, Ox है और A'yAy, Oy है, तो समकोण त्रिभुज से, AA'Z,

AA' = समापन त्रुटि = E = $\sqrt{(Ox)^2+(Oy)^2}$

$=\sqrt{\sum L^2+\sum D^2}$

समापन त्रुटि की दिशा से निर्धारित किया जाता है

tan θ= विपरीत भुजा सन्निकट भुजा = ΣD/ ΣL

का चिन्ह और इस प्रकार चतुर्थांश को परिभाषित करता है जिसमें समापन त्रुटि निहित है।

कभी-कभी बंद होने की सापेक्ष त्रुटि शब्द का प्रयोग सर्वेक्षण की सटीकता को व्यक्त करने के लिए भी किया जाता है।

क्लोजर की सापेक्ष त्रुटि = (क्लोजर त्रुटि) ÷ (ट्रैवर्स की परिधि)

Fig 2 समापन त्रुटि का बढ़ा हुआ दृश्य।

समापन त्रुटि की दिशा से निर्धारित किया जाता है

tan θ= विपरीत भुजा सन्निकट भुजा = ΣD/ ΣL

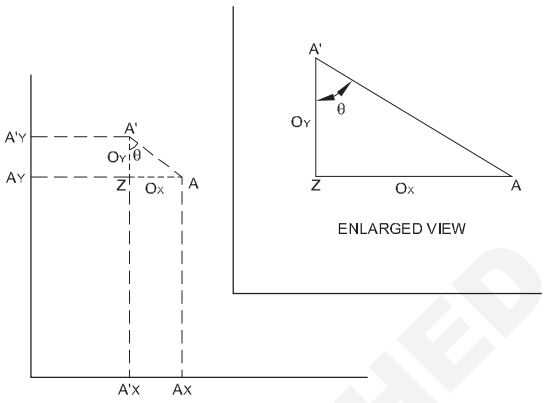
का चिन्ह और इस प्रकार चतुर्थांश को परिभाषित करता है जिसमें समापन त्रुटि निहित है।

कभी-कभी बंद होने की सापेक्ष त्रुटि शब्द का प्रयोग सर्वेक्षण की सटीकता को व्यक्त करने के लिए भी किया जाता है।

क्लोजर की सापेक्ष त्रुटि = (क्लोजर त्रुटि) ÷ (ट्रैवर्स की परिधि)

Fig 2 समापन त्रुटि का बढ़ा हुआ दृश्य।

Fig 2



ENLARGED VIEW OF CLOSING ERROR

SUN224622

अक्षांश & प्रस्थान (Latitudes and departures)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **अक्षांश निर्धारित करें**
- **प्रस्थान निर्धारित करें**
- **ट्रांजिट विधि का उपयोग करते हुए ट्रैवर्स को संतुलित करें**
- **बॉडिच (गणितीय) विधि का उपयोग करके ट्रैवर्स को संतुलित करें।**

अक्षांश और प्रस्थान (Latitudes and departures)

किसी रेखा का अक्षांश उत्तर-दक्षिण मध्याह्न पर उसका प्रक्षेपण है।

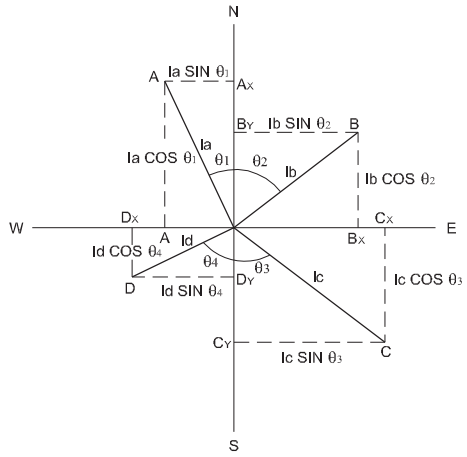
उत्तर की ओर (ऊपर की ओर) मापी गई दूरी को उत्तरायण कहा जाता है जबकि दक्षिण की ओर (नीचे की ओर) मापी गई दूरी को दक्षिणावर्त कहा जाता है।

किसी रेखा का प्रस्थान पूर्व-पश्चिम याम्योत्तर पर उसका प्रक्षेपण है।

पूर्व की ओर (दाहिनी ओर) मापी गई दूरी को पूर्व दिशा कहा जाता है जबकि पश्चिम की ओर (बाईं ओर) मापी गई दूरी को पश्चिम कहा जाता है।

रिड्यूज बियरिंग या WCB और रेखाओं की लंबाई से, रेखाओं के अक्षांश और प्रस्थान की गणना की जा सकती है

Fig 1



LATITUDE & DEPARTURE VALUE OF LINES IN DIFFERENT QUADRANTS

SUN224631

OA का Latitude उत्तर की ओर है = Ia Cos∅¹ (+)

OA की Departure पश्चिम है = Ia Sin∅¹(-)

OB का Latitude उत्तर की ओर है = Ib Cos∅²(+)

OA का Departure पूर्व की ओर है = Ib Sin∅² (+)

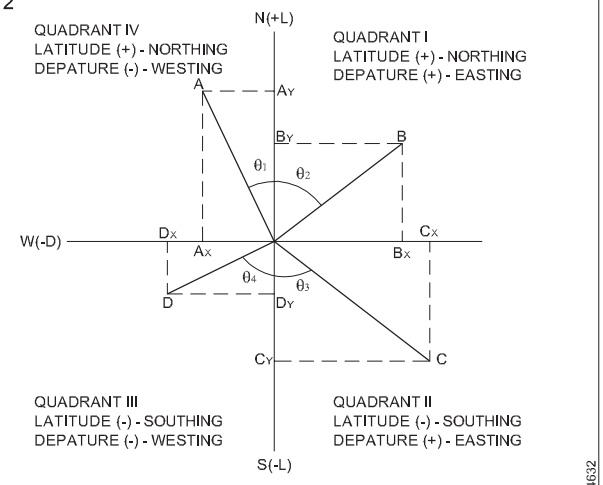
OC का Latitude उत्तर की ओर है - Ic Cos∅³ (-)

OC का Departure पूर्व की ओर है - Ic Sin∅³ (+)

OD का Latitude दक्षिण की ओर है = Id cos∅³ (-)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



LATITUDE & DEPARTURE OF POINTS IN DIFFERENT QUADRANTS

OD का प्रस्थान पश्चिम दिशा में है = Id sin∅³ (-)

यहाँ I रेखा की लंबाई है और ∅ संबंधित रेखा का रिड्यूज बियरिंग है।

चुंबकीय कम्पास का उपयोग करते हुए एक स्टेशन A से रेडियल रूप से देखी गई रेखा AB के निर्देशांक खोजें, जिसका WCB <45°00'00", <135°00'00", <225°00'00" और <315°00'00" है। .

Solution

Line	Length (m)	W.C.B.	R.B.	Coordinates
AB	100	45°00'00"	N45°00'00"E	Latitude = 100 x cos 45°00'00" = +70.71 m Departure = 100 x sin 45°00'00" = + 70.71 m
		135°00'00"	S45°00'00"E	Latitude = 100 x cos 45°00'00" = -70.71 m Departure = 100 x sin 45°00'00" = + 70.71 m
		225°00'00"	S45°00'00"W	Latitude = 100 x cos 45°00'00" = -70.71 m Departure = 100 x sin 45°00'00" = - 70.71 m
		315°00'00"	N45°00'00"W	Latitude = 100 x cos 45°00'00" = +70.71 m Departure = 100 x sin 45°00'00" = - 70.71 m

Line	Length(m)	W.C.B	R.B	Coordinates (m)			
				Latitude		Departure	
				Northing	Southing	Easting	Westing
				+	-	+	-
AB	100	45°00'00"	N45°00'00E"	70.71		70.71	
		135°00'00"	S45°00'00"E		70.71	70.71	
		225°00'00"	S45°00'00"W		70.71		70.71
		315°00'00"	N45°00'00"W	70.71			70.71

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ट्रैवर्स के संतुलन की जाँच करना (Checking balancing the traverse)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **ट्रैवर्स को संतुलित करने की व्याख्या करें**
- **ट्रैवर्स को संतुलित करने की विभिन्न गणितीय और ग्राफिकल विधियों का वर्णन कर सकेंगे।**

ट्रैवर्स को संतुलित करना (Balancing the traverse)

शब्द संतुलन सामान्य तौर पर अक्षांश और प्रस्थान के लिए सुधार लागू करने के लिए शर्तों को पूरा करने के लिए लागू होता है, $\Sigma D = 0$, $\Sigma L = 0$ एक बंद ट्रैवर्स के लिए।

अनुप्रस्थ कार्य के लिए हमारे पास निम्नलिखित तीन शर्तें हो सकती हैं:

1 कोणीय सटीकता रैखिक सटीकता से अधिक है। उदा. एक पहाड़ी इलाका।

2 कोणीय सटीकता रैखिक सटीकता से कम है। उदाहरण के लिए कम्पास से मापे गए कोण और EDM उपकरण से दूरियां।

3 कोणीय सटीकता रैखिक सटीकता के समान है। उदा. एक EDM उपकरण के साथ मापी गई थियोडोलाइट और रैखिक दूरी के साथ कोण मापा जाता है।

उपरोक्त स्थितियों के आधार पर ट्रैवर्स को संतुलित किया जाता है। ट्रैवर्स बैलेंसिंग को गणितीय और ग्राफिक दोनों तरह से किया जा सकता है। ट्रैवर्स को संतुलित करने के लिए कई तरीके हैं, लेकिन आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले गणितीय तरीके और ग्राफिकल तरीके हैं,

गणितीय विधियाँ (Mathematical methods)

1 बोडिथच या कम्पास नियम विधि

2 ट्रांजिट नियम विधि

ग्राफिकलविधियाँ (Graphical methods)

1 ग्राफिकल विधि

2 अक्ष विधि

बॉडिच की विधि (Bowditch's method)

इस विधि का सुझाव C.F बॉडिच ने दिया था। उन्होंने इस विधि को विकसित करने के लिए कुछ मान्यताएँ बनाईं।

इस पद्धति के अनुसार रेखीय मापन में त्रुटियां समानुपाती होती हैं और यह कि कोणीय मापन त्रुटियां व्युत्क्रमानुपाती होती हैं, जहां 'l' रेखा की लंबाई है।

अक्षांश में सुधार = अक्षांश x में कुल त्रुटि (उस अनुप्रस्थ रेखा की लंबाई) ÷ (पारगमन की कुल लंबाई)

प्रस्थान के लिए सुधार = प्रस्थान में कुल त्रुटि x (उस अनुप्रस्थ रेखा की लंबाई) ÷ (पारगमन की कुल लंबाई)

उपरोक्त सुधारों का संकेत अक्षांशों और विचलनों के बीजगणितीय योग पर निर्भर करता है।

यदि $\Sigma N > \Sigma S$, उत्तर दिशा में सुधार का चिह्न ऋणात्मक है और दक्षिण दिशा में धनात्मक और विपरीत दिशा में।

यदि $\Sigma E > \Sigma W$, ईस्टिंग के लिए सुधार का संकेत नकारात्मक है और वेस्टिंग के लिए सकारात्मक और इसके विपरीत।

बोडिथ के नियम को दिक्सूचक नियम भी कहा जाता है क्योंकि यह विधि दिक्सूचक सर्वेक्षण के लिए सर्वाधिक उपयुक्त है। हालांकि इस पद्धति का सबसे अधिक उपयोग औसत इंजीनियरिंग सर्वेक्षण के लिए किया जाता है क्योंकि इसे लागू करना आसान है और सुधार प्लॉटिंग को नहीं बदलते हैं।

2 ट्रांजिट नियम विधि (Transit rule method)

जब कोणीय माप रैखिक मापों की तुलना में अधिक सटीक होते हैं, तो ट्रांज़िट नियम को नियोजित करके ट्रैवर्स को संतुलित किया जाता है। इस नियम के अनुसार, अक्षांश और प्रस्थान में कुल त्रुटि, अनुप्रस्थ रेखा के अक्षांश और प्रस्थान के अनुपात में वितरित की जाती है।

अक्षांश में सुधार = अक्षांश x में कुल त्रुटि (उस अनुप्रस्थ रेखा का अक्षांश) ÷ (अक्षांश का अंकगणितीय योग)

प्रस्थान में सुधार = प्रस्थान में कुल त्रुटि x (उस अनुप्रस्थ रेखा का प्रस्थान) ÷ (प्रस्थानों का अंकगणितीय योग)

उपरोक्त सुधारों का संकेत अक्षांशों और विचलनों के बीजगणितीय योग पर निर्भर करता है।
यदि $\Sigma N > \Sigma S$, उत्तर दिशा में सुधार का चिह्न ऋणात्मक है और दक्षिण दिशा में धनात्मक और इसके विपरीत।

यदि $\Sigma E > \Sigma W$, ईस्टिंग के लिए सुधार का संकेत नकारात्मक है और वेस्टिंग के लिए सकारात्मक और इसके विपरीत।

एक ट्रैवर्स सर्वेक्षण प्लॉट करना (Plotting a traverse survey)

ट्रैवर्स को संतुलित करने के बाद, ट्रैवर्स को आयताकार निर्देशांक द्वारा प्लॉट किया जाता है।

अभ्यास

सर्वेक्षकों के एक पहले समूह ने थियोडोलाइट के साथ एक बंद मार्ग का संचालन किया। एक बंद अनुप्रस्थ ABCDA की लंबाई और प्रेक्षण नीचे दिए गए हैं। गेल की ट्रैवर्स टेबल तैयार करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Line	Length(m)	Included angle	W.C.B
AB	250	<A=95°00′00″	140°00′00″
BC	650	<B = 75°00′00″	-
CD	120	<C = 125°00′00″	-
DA	700	<D = 70°00′00″	-

हल

देखे गए अनुप्रस्थ कोणों का योग =95°00'00" + 75°00′00″ + 125°00′00″ + 70°00′00″ = 365°00′00″

सम्मिलित कोणों का सैद्धांतिक योग = (2n-4) x 90° = (2x4-4) x 90° = 360°00′00″.

त्रुटि = 365°00′00″ - 360°00′00″ = +05°00′00″

इसलिए प्रत्येक कोण पर - (05°00'00"/4) का सुधार लागू किया जाना चाहिए, अर्थात -01°15'00" सुधार।

इसलिए प्रत्येक स्टेशनों पर सही शामिल कोण हैं

<A = 95°00′00″ - 01°15′00″ - 93°45′00″

<B = 75°00′00″ - 01°15′00″ - 73°45′00″

<C = 125°00′00″ - 01°15′00″ - 123°45′00″

<D = 70°00′00″ - 01°15′00″ - 68°45′00″

बियरिंग्स की गणना (Calculation of Bearings)

BC की बियरिंग = रेखा AB की बियरिंग + <B -180°00′00″ = 140°00′00″ +73°45′00″ -180°00′00″ = 33°45′00″

CD की बियरिंग = रेखा BC+ < C की बियरिंग -180°00′00″ = 33°45′00″ +123°45′00″ -180°00′00″ = 337°30′00″

A का बियरिंग = रेखा CD का बियरिंग<D -180°00′00″ = 337°30′00″ +68°45′00″ -180°00′00″ = 226°15′00″

AB की बियरिंग = रेखा DA+ <A की बियरिंग -180°00′00″ = 226°15′00″ +93°45′00″ -180°00′00″ = 140°00′00″ (check)

Line	Length(m)	W.C.B	R.B
AB	250	140°00′00″	S40°00′00″E
BC	650	33°45′00″	N33°45′00″E
CD	120	337°30′00″	N22°30′00″W
DA	700	226°15′00″	S46°15′00″W

अनुक्रमिक निर्देशांक (Consecutive coordinates)

B के निर्देशांक

Latitude = 250 x Cos 40°00′00″ = -191.5111 m

Departure =250 x Sin 40°00′00″ = +160.6969 m

C के निर्देशांक

Latitude = 650 x Cos 33°45′00″ = +540.4552 m

Departure =250 x Sin 33°45′00″ = +361.1206 m

D के निर्देशांक

Latitude = 120 x Cos 22°30′00″ = +110.8655 m

Departure =120 x Sin 22°30′00″ = -45.9220 m

A के निर्देशांक

Latitude = 700 x Cos 46°15′00″ = -484.0591 m

Departure =700 x Sin 46°15′00″ = -505.6547 m

	Latitude		Depature	
B		-191.511	160.6969	
C	540.4552		361.1206	
D	110.8655			-45.922
A		484.0591		-5056547
total	6513207	-6755702	5218175	-5515767
$\sum$		-24.2495		-29.7592

चूँकि, ΣL = -191.5111+540.4552+110.8655- 484.0591 = -24.2495 m

ΣD = +160.6969+361.1206 - 45.9220 - 505.6547 = -29.7592m

अतः समापन त्रुटि है,

समापन त्रुटि, e = $\sqrt{(\sum L^2)+(\sum D^2)}$

= $\sqrt{(-24.2495)^2+(-29.7592)}$

= 38.4168 m

समापन त्रुटि का रिड्यूज बियरिंग = $\tan^{-1}(\Sigma D/\Sigma L)$

= $\tan^{-1}(29.7592/24.2495)$

= 50°49'30" (SW चतुर्थांश, चूंकि ΣL और ΣD ऋणात्मक हैं)

नोट: व्यावहारिक रूप से त्रुटि का यह परिमाण अधिकांश प्रकार के कार्यों के लिए अस्वीकार्य है। यहाँ, एक नमूना प्रश्न के रूप में हम गेल की टेबल तैयार कर रहे हैं।

संशोधन

पारगमन विधि के अनुसार, अक्षांश (या प्रस्थान) में सुधार = अक्षांश (या प्रस्थान)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

में कुल त्रुटि x (उस अनुप्रस्थ रेखा का अक्षांश (या प्रस्थान)) ÷(अक्षांशों का अंकगणितीय योग (प्रस्थान)

रेखा AB

दक्षिण में सुधार = 24.2495 x (191.5111/1326.891) = -3.4999 मीटर (ΣS<ΣN, दक्षिण के लिए करेक्शन का साइन नेगेटिव है और नॉर्थिंग के लिए पॉजिटिव)

उत्तर दिशा में सुधार = 29.7592 x (160.6969/1073.394) = +4.4552 मीटर (ΣW>ΣE, वेस्टिंग के लिए सुधार का संकेत नकारात्मक है और ईस्टिंग के लिए सकारात्मक है)

रेखा BC

उत्तर दिशा में सुधार = 24.2495 x (540.4552/1326.891) = +9.8770 मी

पूर्व दिशा में सुधार = 29.7592 x (160.6969/1073.394) = +10.0118 मीटर

रेखा CD

उत्तर दिशा में सुधार = 24.2495 x (110.8655/1326.891) = +9.8770m

पश्चिम में सुधार = 29.7592 x (45.9220/1073.394) = +1.2731 मी

रेखा DA

दक्षिण में सुधार = 24.2495 x (484.0591/1326.891) = +8.8463 मीटर

पश्चिम में सुधार = 29.7592 x (505.6547/1073.394) = +14.0189 मीटर

लगातार निर्देशांक ठीक किया (Corrected consecutive Coordinates)

AB

191.5111 - 3.4999 = 188.0111 m

160.6969+4.4552 = 165.1521 m

BC

540.4552 + 9.8770 = 550.3322 m

361.1206 + 10.0118 = 371.1324 m

CD

110.8566 + 2.0261 = 112.8916 m

45.9220 - 1.2731 =44.6488 m

DA

484.0591 - 8.8463 = 475.2127 m

505.6547 - 14.0189 = 491.6357 m

स्वतंत्र निर्देशांक (Independent Coordinates)

स्टेशन A के निर्देशांक को 500,500 (अक्षांश, प्रस्थान) मानकर,

B के निर्देशांक

Latitude = 500.00000 - 188.0111 = 311.9889 m (souhing is negative so subtraction)

Departure =500.0000 +165.1521 = 665.1521 m (easting is positive so addititon)

C के निर्देशांक

Latitude =311.9889 + 550.3322 = 862.3211 m

Departure = 665.1521 + 371.1324 = 1036.2845 m

D के निर्देशांक

Latitude = 862.3211+112.8916 = 975.2127 m

Departure = 1036.2845 - 44.6488 = 991.6357 m

A के निर्देशांक (जाँच)

Latitude = 975.2127 - 475.2127 = 500.0000 m

Departure = 991.6357 - 491.6357 = 500.000 m

गेल की टेबल ट्रांज़िट विधि का उपयोग करके ट्रैवर्स को संतुलित करें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Remarks		Assuming coordinates of A (500.00, 500.00) As maximum value for latitude is 475.2127 and departure is 491.6357						
Independent Coordinates (m)		Easting (+)	665.1521	1036.2845	99.6357	500		
		Northing (+)	311.9889	862.3211	975.2127	500		
Corrected consecutive coordinates (m)	Departure E	Westing (-)			44.6488	491.6357	536.2845	0.00
		Easting (+)	165.1521	371.1324			536.2845	
	Latitude	Southing (-)	188.0111			475.2127	663.2238	0.00
		Northing (+)	550.3322	112.8916		663.2238		
Correction (m)	Departure E	Westing		-1.2731	-14.0189			
		Easting	+4.4552	+10.0118				
	Latitude	Southing	-3.4999			-8.8463		
		Northing		+9.8770	+2.0261			
Consecutive	Departure E Coordinates (m)	Westing (-)			45.922	505.6547	551.5767	-29.7592
		Easting (+)	160.6969	361.1206			521.8175	
	Latitude	Southing (-)	191.5111			484.0591	675.5702	-24.2945
		Northing (+)		540.4552	110.8655		651.3207	
	Length (m)		250	650	120			
	Quadrant		SE	NE	NW	SW		
	R.B		S40°00'00"	N33°45'00"E	N22°30'00"	S46°15'00"W		
	W.C.B		140°00'00"	33°45'00"	337°30'00"	226°15'00"		
	Corrected angle		93°45'00"	73°45'00"	123°45'00"	68°45'00"		
	Correction		-1°15'00"	-1°15'00"	-1°15'00"	-1°15'00"		
	Angle		95°00'00"	75°00'00"	125°00'00"	70°00'00"		
	Sight to		B	C	D	A		
	Instrument at		A	B	C	D	Total	Algebraic sum of latitude or departure

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

संशोधन (Corrections)

बॉडिच की अंकगणितीय विधि के अनुसार, अक्षांश में सुधार = अक्षांश (या प्रस्थान) में कुल त्रुटि x (उस अनुप्रस्थ रेखा की लंबाई) ¸ (आक्रमण की कुल लंबाई)

रेखा AB

दक्षिण में सुधार = 24.2495 x (250/1720) = -3.5246m (SS>SN, दक्षिण दिशा में सुधार का संकेत नकारात्मक और उत्तर दिशा में सकारात्मक)

पूर्व दिशा में सुधार = 29.7592 x (250/1720) =+4.3254m (SW>SE, पश्चिम के लिए सुधार का चिह्न ऋणात्मक है और पूर्व के लिए धनात्मक है)

रेखा BC

उत्तर दिशा में सुधार = 24.2495 x (650/1720) = ⁺1.6918m

पूर्व दिशा में सुधार = 29.7592 x (650/1720) =⁺11.2462m

रेखा CD

उत्तर दिशा में सुधार = 24.2495 x (120/1720) = ⁺9.1640m

पश्चिम दिशा में सुधार = 29.7592 x (120/1720) = ⁻2.0762m

रेखा DA

दक्षिण दिशा में सुधार = 24.2495 x (700/1720) = ⁻9.8689m

पश्चिम दिशा में सुधार = 29.7592 x (700/1720) =12.1113m

लगातार निर्देशांकों को ठीक किया गया

AB

191.5111 - 3.5246 = 187.9864 m

160.6969 + 4.3254 = 165.0223 m

BC

540.4552+9.1640 = 549.6192 m

361.1206 + 11.2462 = 372.3668 m

CD

110.8655 + 1.6918 = 112.5573 m

45.9220 - 2.0762 = 43.8457m

DA

484.0591 - 9.8669 = 474.1901 m

505.6547 - 12.1113 =493.5434 m

स्वतंत्र निर्देशांक (Independent Coordinates)

स्टेशन A के निर्देशांक को 500,500 (अक्षांश, प्रस्थान) मानते हुए, B के समन्वय।

Latitude = 500.0000 - 187.9864=9864 = 312.0136 m

Departure = 500.0000+165.0223 = 665.0223 m

C का समन्वय

Latitude = 312.0136 + 549.6192 = 861.6328 m

Departure = 665.0223 + 372.3668 = 1037.5189 m

D का समन्वय

Latitude = 862.3211+112.5573= 974.1901 m

Departure = 1036.2845 -43.8458 = 993.5434 m

A का निर्देशांक (चेक)

Latitude = 974.1901 - 474.1901 = 500.0000 m

Departure = 993.5434 - 493.5434 = 500.000 m

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Remarks		Assuming coordinates of A (500.00, 500.00) As maximum value for latitude is 475.2127 and departure is 491.6357						
Independent Coordinates (m)		Easting (+)	665.0223	1037.5189	993.5434	500		
		Northing (+)	312.0136	861.6328	974.1901	500		
Corrected consecutive coordinates (m)	Departure E	Westing (-)			43.8457	493.5434	537.3891	0.00
		Easting (+)	165.0223	372.3668			537.3891	
	Latitude	Southing (-)	187.9864			474.1901	662.1765	0.00
		Northing (+)		549.6192	112.5773			
Correction (m)	Departure E	Westing		-1.6918	-12.1113			
		Easting	+4.3254	+11.2462				
	Latitude	Southing	-3.5246			-9.8689		
		Northing		+9.1640	+1.6918			
Consecutive	Departure E Coordinates (m)	Westing (-)			45.922	505.6547	551.5767	-29.7592
		Easting (+)	160.6969	361.1206			521.8175	
	Latitude	Southing (-)	191.5111			484.0591	675.5702	-24.2945
		Northing (+)		540.4552	110.8655		651.3207	
	Length (m)		250	650	120			
	Quadrant		SE	NE	NW	SW		
	R.B		S40°00'00"E	N33°45'00"E	N22°30'00"W	S46°15'00"W		
	W.C.B		140°00'00"	33°45'00"	337°30'00"	226°15'00"		
	Corrected angle		93°45'00"	73°45'00"	123°45'00"	68°45'00"		
	Correction		-1°15'00"	-1°15'00"	-1°15'00"	-1°15'00"		
	Angle		95°00'00"	75°00'00"	125°00'00"	70°00'00"		
	Sight to		B	C	D	A		
	Instrument at		A	B	C	D	Total	Algebraic sum of latitude or departure

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

गैलेस ट्रैवर्स टेबल की तैयारी (Preparation of gales traverse tables)

उद्देश्य : इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेगे

- **गैलेस ट्रैवर्स टेबल तैयार करना।**

गेल ट्रैवर्स टेबल नीचे दी गई है (Gales traverse table is given below)

Gale's Traverse Table

Traverse legs	Angles	Corrections	Corrected Angles	W.C.B.	Reduced Bearing	Lengths	Stn.	Consecutive Co - ordinates				Corrections			
								Lat		Dep.		Lat		Dep.	
								N	S.	E.	W.	N.	S.	E.	W.
	95°24'	-6'	95° 18'				P	107.97		3.77		+0.26		-0.01	
PQ				86° 42'	N86°42'E	250									
	88°42'	-6'	88° 36'				Q	14.39		249.57		+0.03		-0.71	
QR				178° 06'	SI°54'E	123									
	88°12	-6'	88° 06'				R		122.94	4.12			-0.29	-0.01	
RS				270° 00'	N90°00'W	256									
	88°12'	-6'	88° 00'				S	0.00			256.00	+0.00			+0.73
SP				02° 00'	NO2°00'E	108									
Sum	360°24'	-24'	360° 00'			737		122.36	122.94	257.46	256.00				
								$\sum$L = -0.58		$\sum$B = +1.46					

समापन त्रुटि =

ट्रैवर्स की परिधि = 737m

ट्रैवर्स की शुद्धता = $\frac{1.57}{737} = \frac{1}{469.43}$

ट्रैवर्स की शुद्धता= $\tan^{-1}\left(\frac{\sum D}{\sum C}\right)$ (1.46/0.58)

= S68°20'E

स्वतंत्र निर्देशांकों की गणना (Calculation of independent Co - ordinates)

उद्देश्य : इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेगे

- **स्वतंत्र निर्देशांक की गणना**
- **स्वतंत्र निर्देशांक के लाभ**

निर्देशांक के एक सामान्य उद्गम के संबंध में किसी भी स्टेशन का कुल अक्षांश और कुल प्रस्थान, कुल निर्देशांक या स्वतंत्र निर्देशांक कहलाते हैं।

ट्रैवर्स के ठीक से संतुलित होने के बाद (यानी) नॉर्थिंग का बीजगणित बराबर है, साउथिंग का बीजगणितीय योग है और ईस्टिंग का बीजगणितीय योग वेस्टिंग के बीजगणितीय योग के बराबर है।

स्वतंत्र निर्देशांक निम्नानुसार गणना करते हैं।

दो रेफरेंस एक्सिस चुने गए हैं, जैसे कि पूरा ट्रैवर्स पहले चतुर्थांश में पड़ता है और प्रत्येक स्टेशनों का कुल अक्षांश और प्रस्थान सकारात्मक संकेत प्राप्त करता है

किसी भी स्टेशन के स्वतंत्र निर्देशांक बीजगणितीय रूप से उस स्टेशन और मूल बिंदु के बीच अनुप्रस्थ पैरों की ऊंचाई और प्रस्थान को जोड़कर प्राप्त किए जाते हैं।

यह गणितीय रूप से कहा गया है

बिंदु का कुल अक्षांश (या प्रस्थान) = बिंदु तक सभी अक्षांशों (और प्रस्थान) का बीजगणितीय योग

बंद सर्किट के मामले में समापन स्टेशन के निर्देशांक प्रारंभिक स्टेशन के निर्देशांक से मेल खाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्वतंत्र निर्देशांक के लाभ (Advantages of independent co ordinates)

एक सर्वेक्षण की सटीकता इस बात पर निर्भर करती है कि इसके नियंत्रण बिंदु प्लॉट किए गए हैं

जब ट्रैवर्स की प्लॉटिंग लगातार निर्देशांक के साथ की जाती है

योजना पर प्रत्येक बिंदु के स्थान की सटीकता उस सटीकता पर निर्भर करती है जिसके साथ पिछले बिंदु प्लॉट किए गए हैं

स्केलिंग के कारण प्रत्येक बिंदु की साजिश रचने में थोड़ी त्रुटि

त्रुटि संचित हो जाती है और अंतिम बिंदु की स्थिति को उसकी वास्तविक स्थिति से काफी हद तक विस्थापित किया जा सकता है।

बिंदुओं को स्वतंत्र निर्देशांकों से आलेखित करने पर यह कठिनाई दूर हो जाती है

इस प्रकार त्रुटि एकत्रित नहीं होती है

दो बिंदुओं के स्वतंत्र निर्देशांक, उनके बीच की दूरी और उनके रिड्यूज बियरिंग को जानना

दूरी सूत्र द्वारा इसकी गणना आसानी से की जा सकती है

$$\text{Distance} = \text{AB} = \sqrt{(\Delta E)^2 + (\Delta N)^2}$$

$$\text{Reduced bearing} = \tan^{-1} \frac{\text{departure}}{\text{latitude}}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

समन्वय का उपयोग कर आर्क की गणना (Computation of arch using co - ordinate)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेगे

- **कोण का सुधार, और W.C.B रिड्यूज बियरिंग में परिवर्तित हो गया**
- **क्रमिक निर्देशांकों की गणना करें**
- **क्रमिक निर्देशांक का सुधार**

1	2	3	4	5	6	7	Consecutive co-ordinates				Correction				Correction consecutive co-ordinates				Independent co-ordinates	
Line and length (m)	Point	Angle	Correction	Corrected angle	WCB	RB	N	S	E	W	N	S	E	W	N	S	E	W	N (Y)	E (X)
	P	95°24'	-6'	95°42'			107.97		3.77		+0.26		-0.01		108.23		3.76		150.00	100.00
PQ 250					86°42'	N86°42'E														
	Q	88°42'	-6'	88°36'			14.39		249.57		+0.03		-0.71		14.42		248.86		164.42	348.85
QR 123					178°06'	S1°54'E														
	R	88°12'	-6'	88°06'				122.94	4.12			0.29	-0.01			122.65	4.11		41.77	352.96
RS 156					270°00'	N90°00'W														
	S	88°06'	-6'	88°00'			0.00			256.00	+0.00			+0.73	+0.00			256.73	41.77	96.23
SP 108					2°00'	N02°00'E														
SUM		360°24'	-24'	360°00'			122.36	122.94	257.46	256.00	+0.29	-0.29	-0.73	+0.73	122.65	122.65	256.73	256.73		
							-0.58		+1.46		+0.58		-1.46		0		0			

Remark: All interior angle and bearing of PQ observed corrections are applied by transit rule assumed

Now, Area = $1/2[y_1(x_2-x_n)+y_2(x_3-x_1)+y_3(x_4-x_2)+.....yn(x_1-x_{(n-1)})]$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

छोड़े गए मापों की गणना (Calculation omitted measurements)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **छूटे हुए मापों का वर्णन करें**
- **छोड़े गए मापों के वर्गीकरण को सूचीबद्ध करें और समझाएं**

एक बंद ट्रैवर्स में, सभी ट्रैवर्स लाइनों की लंबाई और बियरिंग्स को मापा जाता है। हालांकि, कभी-कभी बाधाओं या चूक के कारण सभी माप लेना संभव नहीं हो पाता है। लेकिन इस तरह के 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 मार्ग में, प्रस्थान का बीजगणितीय योग और अक्षांशों का बीजगणितीय योग शून्य होता है, अर्थात। ΣL और ΣD शून्य के बराबर हैं। इस शर्त से यह निकला है कि,

एक ट्रैवर्स रेखा की लंबाई = $\sqrt{L^2 + D^2}$

ट्रैवर्स रेखा का रिड्यूज बियरिंग = tan-1 (D/L)

छोड़े गए मापों को निम्नलिखित मामलों में वर्गीकृत किया जा सकता है::

1 लंबाई या असर या दोनों को छोड़ दिया गया रेखा।
2 एक लाइन की लंबाई और एक आसन्न लाइन के असर को छोड़ दिया गया।
3 दो निकटवर्ती रेखाओं की लंबाई छोड़ी गई।
4 दो सन्निकट रेखाओं की बियरिंग्स छोड़ी गईं।

लंबाई या असर या दोनों एक पंक्ति छोड़ी गई (Length or bearing or both of a line omitted) :

बता दें कि ABCDFA नियोजित ट्रैवर्स है, एक इमारत के कारण, प्रत्येक स्टेशन पर लंबाई और शामिल कोण देखे जाते हैं। जैसा कि हम जानते हैं कि ट्रैवर्स के सभी पक्षों के अक्षांश और प्रस्थान संतुलित हैं, बशर्ते कि यह एक बंद ट्रैवर्स हो। यदि नहीं, तो बचा हुआ अवशिष्ट योग समापन त्रुटि का अक्षांश और प्रस्थान है। DE को छोड़कर अन्य सभी पक्षों के अक्षांशों और प्रस्थानों का योग करें। इसे ΣL' और ΣD होने दें

फिर DE की लंबाई = $\sqrt{\left(\Sigma L'^2 + \Sigma D'^2\right)}$

और DE की दिशा, tan = ΣD'/ΣL'

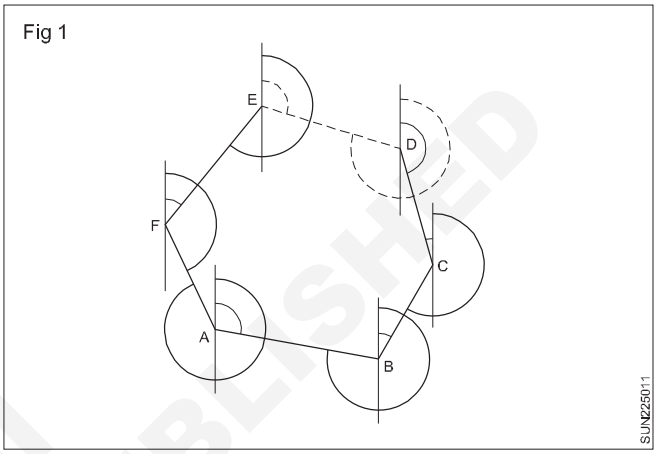
अभ्यास (Exercise)

निम्नलिखित डेटा एक बंद ट्रैवर्स ABCD के लिए प्राप्त किए गए थे जो वामावर्त दिशा में चलाए गए थे।

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 निर्धारित करें

Fig 1



चित्र 1. छोड़े गए माप: लंबाई या असर या दोनों एक रेखा छोड़े गए।

हल :

ट्रैवर्स के प्रेक्षित आंतरिक कोणों का योग है <A +<B+<C +<D = 110° +63°+130°+53° = 356°.

सैद्धांतिक योग = (2n-4) x 90°, n=4, so (2x4) x 90° = 360°.

Error is 356° -360° = 4°

संशोधन = +4°

सभी कोणों पर समान रूप से सुधार लागू करना (4x°/4) = +1°

<A = 110° +1° = 111°

<B = 63° +1° = 64°

<C =130° +1° = 131°

<D = 53° +1° = 54°

360°

AB का बियरिंग 30° है

AB का बैक बियरिंग 180°+30° = 210° है

<B = 64°

BC का बियरिंग = 210° +64°= 274°

BC का बैक बियरिंग 274° - 180° = 94° होता है

<C = 131°

CD का बियरिंग = 94° + 131° = 225°

CD का बैक बियरिंग 225° - 180° = 45° है

<D = 54°

DA का बियरिंग 45° + 54° = 99° होता है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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	

इसलिए समापन त्रुटि = $\sqrt{(12.65)^2 + (0.33)^2} = 12.65$ m

एक पंक्ति की लंबाई और आसन्न रेखा के बियरिंग को छोड़ दिया गया

ट्रैवर्स ABCDEF में, ED की लंबाई और FE का बियरिंग अज्ञात है।

यदि D और F को जोड़ा जाता है, तो हमें एक बंद मार्ग ABCDEF मिलेगा जिसमें DF, Ldf की लंबाई और असर 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 बियरिंग से कोण FDE की गणना कीजिए। त्रिभुज में FDF, Lfe, Ldf और कोण D ज्ञात हैं।

<f = 180° - (<d+<e)

$$\frac{EF}{\text{Sin FDE}} = \frac{DE}{\text{Sin DFE}} = \frac{DF}{\text{Sin FED}}$$

$$\frac{L_{ef}}{\text{Sin FDE}} = \frac{L_{de}}{\text{Sin DFE}} = \frac{L_{df}}{\text{Sin FED}}$$

इसलिए < e = sin-1 [(L_{df} x (sin d /L_{ef})]

Lde = (Lef / sin d) x sin f शामिल कोणों और बीयरिंगों के ज्ञात मानों से अज्ञात बियरिंग्स की गणना की जा सकती है।

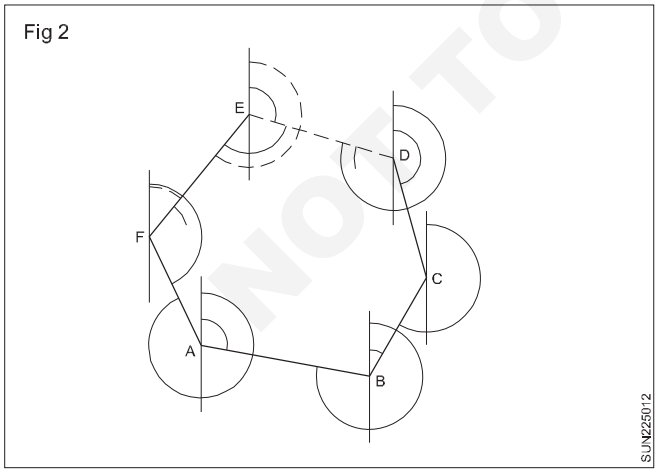


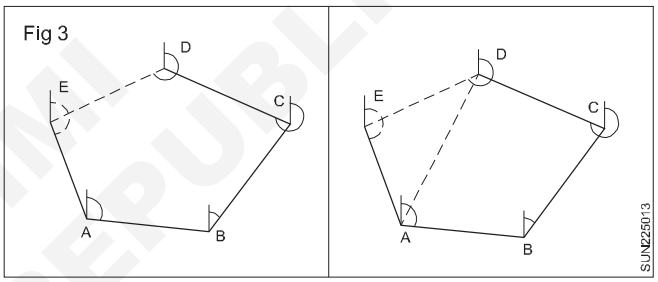
Fig 2. एक पंक्ति की लंबाई और छोड़ी गई एक आसन्न रेखा का बियरिंग्स

अभ्यास

निम्नलिखित डेटा एक बंद ट्रैवर्स ABCDEA के अधूरे 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	-

हल (Fig 3, 4)



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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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	

$\Sigma L = L_{DA} + (+740.156) = 0$

इसलिए L_{DA} = 740.156 m

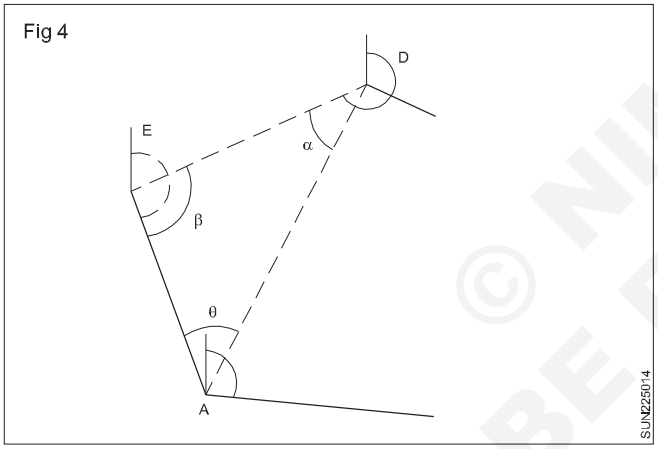
$\Sigma D = D_{DA}$ (+191.629)m

DA की लम्बाई = $\sqrt{(+740.156^2 + 191.629^2)}$

= 764.56 m

DA का बियरिंग= $\tan^{-1}$ (191.629/740.156) = 14°30′55″ (S-W quadrant) - Quadrant from the sign of L_{DA} और D_{DA} DA का WCB= 194°30′55″. इसलिए, AD का बियरिंग= 14°30′55″.

Fig 4



अब त्रिभुज Δ ADE में

α = DE का बियरिंग - DA का बियरिंग

245°00′00″ - 194°30′55″ = 50°29′05″

अब त्रिभुज Δ ADE में,

हमे ज्ञात है ,

$$\frac{DE}{\sin\theta} = \frac{AD}{\sin\beta} = \frac{AE}{\sin\alpha}$$

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/ Sin β) = 764.56 x (Sin 44°30′29″ / Sin 85°00′26″) = 538.00 m

ED का बियरिंग= DE का बियरिंग- 180°00′00″ = 245°00′00″ -180°00′00″ = 65°00′00″

ED का बियरिंग = ED का बियरिंग+ < β = 65°00′00″ + 85°00′26″ = 150°00′26″

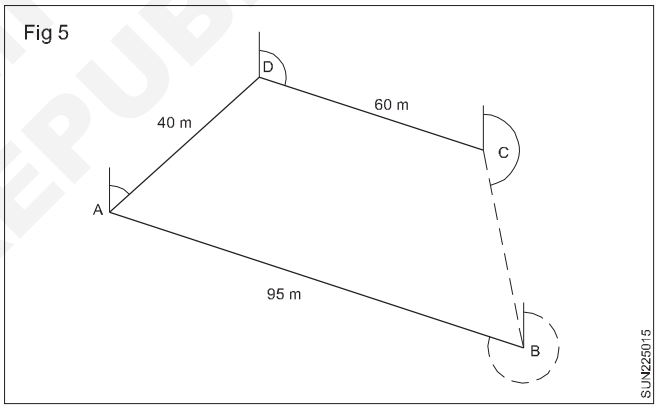
अभ्यास

एक बंद ट्रैवर्स ABCD चलाने के दौरान निम्नलिखित डेटा एकत्र किए गए थे। लुप्त डेटा का निर्धारण करें

हल (Fig 5,6,7)

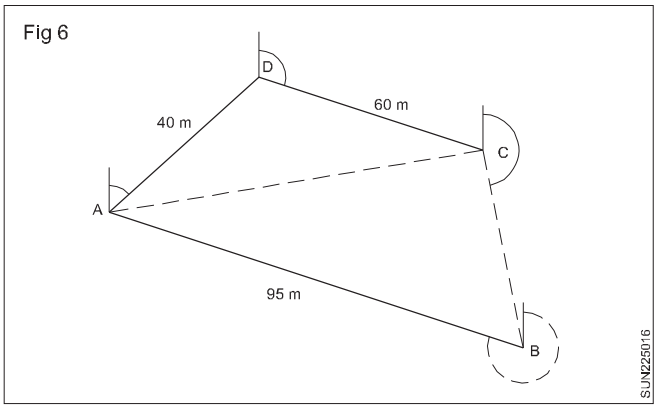
रेखा AC जोड़े

Fig 5



Line	Length (m)	WCB	RB
AD	40	50°	N50°E
DC	60	110°	S70°E

Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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	

$\Sigma L = L_{CA} + (+5.190) = 0$

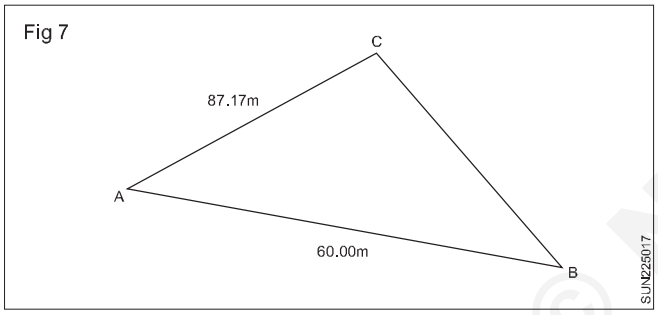
इसलिए L_{CA} = 5.190 m

$\Sigma D = D_{CA} (+62.024) = 0$

इसलिए D_{CA} = 87.024 m

CA की लंबाई = $\sqrt{(-5.190^2 + -87.024^2)} = 87.17\,m$

CA का बियरिंग = tan -1 (87.024/5.190) = 86°35'13" (S-W quadrant) - Quadrant from the sign of LCA और DCA WCB of CA = 266°35'13". इसलिए, AC का बियरिंग = 86°35'13"



$$\frac{AC}{\text{Sin ABC}} = \frac{BC}{\text{Sin CAB}} = \frac{AB}{\text{Sin ACB}}$$

(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 बियरिंग - AC का बियरिंग

= 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")

=38°30'53"

<C=180°00'00" - (22°11'47" + 38°30'53")

= 119°17'20"

CB का बियरिंग = CA का बियरिंग - <C = 266°35'13" - 119°17'20" = 147°17'53"

BC का बियरिंग = 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

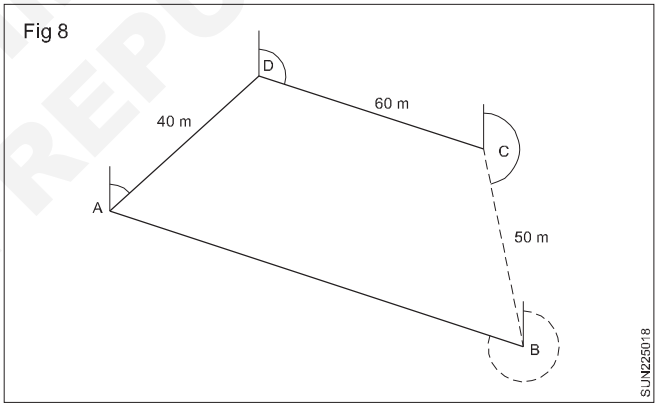
एक अनुप्रस्थ ABCD को चलाया जाना था लेकिन स्टेशनों A और B के बीच एक बाधा के कारण, रेखा aB की लंबाई और दिशा को मापना संभव नहीं था। निम्नलिखित अवलोकन किए गए हैं।

Line	Length (m)	WCB
AD	40	50°
DC	60	110°
CB	50	150°

छोड़े गए साइड की दिशाओं की लंबाई निर्धारित करें।

हल (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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

BA की लम्बाई = $\sqrt{(-38.111^2 + 112.023^2)} = 118.33$ m

BA का बियरिंग= 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, AB का बियरिंग= 108°47'20"

छोड़ी गई दो आसन्न रेखाओं की लंबाई (Lengths of two adjacent lines omitted)

मान लीजिए कि लंबाई DE और EF को नहीं मापा जा सकता है।

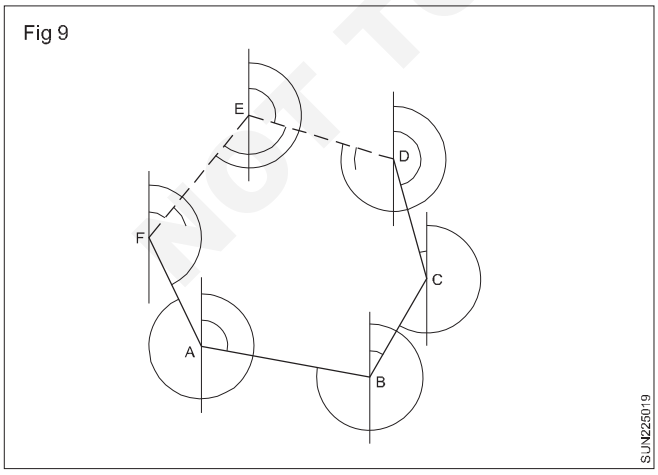
यदि D और F को मिला दिया जाए, तो हमें एक बंद अनुप्रस्थ ABCDF प्राप्त होगा जिसमें DF, Ldf की लंबाई और असर हो सकता है सूत्र का उपयोग करके गणना की जाएगी $\sqrt{(\Sigma L'^2 + \Sigma D'^2)}$ और tan θ = ΣD'/ΣL'

साइन नियम द्वारा त्रिभुज DEF पर विचार करें

$$\frac{EF}{\text{Sin FDE}} = \frac{DE}{\text{Sin DFE}} = \frac{DF}{\text{Sin FED}}$$

$$\frac{L_{ef}}{\text{Sin FDE}} = \frac{L_{de}}{\text{Sin DFE}} = \frac{L_{df}}{\text{Sin FED}}$$

Fig 9



त्रिभुज DEF में तीनों भुजाओं का असर और DF की लंबाई ज्ञात है। त्रिभुज की भुजाओं के ज्ञात बीयरिंगों से हम त्रिभुज के सम्मिलित कोणों की गणना कर सकते हैं

इसलिए

$L_{de} = (L_{df}/\text{Sin e}) \times \sin f$

$L_{ef} = (L_{df}/\text{sin e}) \times \sin d$

Fig.9 छोड़ी गई दो आसन्न रेखाओं की लंबाई

अभ्यास

निम्नलिखित डेटा एक बंद ट्रैवर्स ABCDEA की अपूर्ण टिप्पणियों को दर्शाता 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	-	150°00'00"

हल (Fig 10,11,12)

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

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 = 600 x Cos 30°00'00" = +519.615m

Departure = 600 x Sin 30°00'00" = +300.000m

D के क्रमिक निर्देशांक

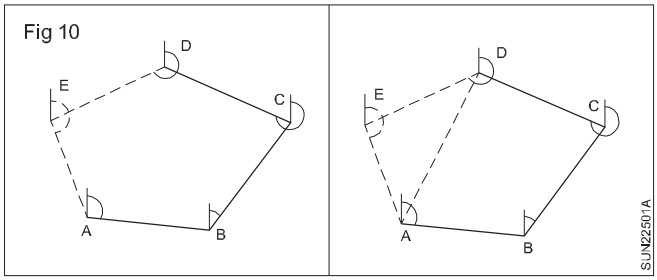
Latitude = 580 x Cos 60°00'00" = +290.00 m

Departure = 580 x Sin 60°00'00" = -502.294 m

NOT TO BE REPUBLISHED

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	

Fig 10



$\Sigma L = L_{DA} + (+740.156) = 0$

इसलिए L_{DA} = 740.156 m

$\Sigma D = D_{DA}$ (+191.629)m

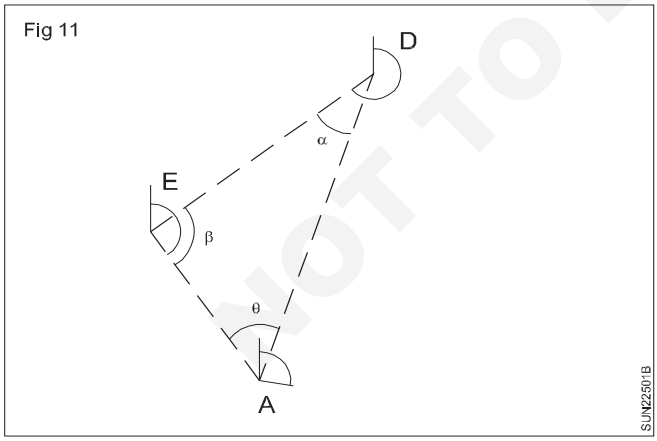
इसलिए D_{DA} = 191.629 m

DA की लम्बाई = $\sqrt{(+740.156^2 + 191.629^2)}$

= 764.56 m

का बियरिंग DA = $\tan^{-1}$ (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 AD = 14°30′55″.

Fig 11



अब त्रिभुज Δ ADE में

α = DA की बियरिंग - DA की बियरिंग

245°00′00″ - 194°30′55″ = 50°29′05″

β= EA की बियरिंग - DE की बियरिंग

= 150°00′00″ - (245°00′00″ - 180°00′00″) = 85°00′00″

θ = AD का बियरिंग + 360°00′00″ - (150°00′00″ +180°00′00″) = 44°30′55″

जांच (Check), α + β + = 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

छोड़ी गईं दो सन्निकट रेखाओं की बियरिंग्स (Bearings of two adjacent lines omitted)

बता दें कि DE और EF की बियरिंग नहीं मापी जा सकीं। इन रेखाओं के बियरिंग्स को खोजने के लिए, D और F शामिल हो गए हैं, हमें एक बंद ट्रैवर्स ABCDF मिलेगा जिसमें DF, LDF की लंबाई और बियरिंग सूत्र का उपयोग करके गणना की जा सकती है $\sqrt{(\Sigma L'^2 + \Sigma D'^2)}$ और tan θ = ΣD'/ΣL'

अब त्रिभुज DEF, DF की सभी भुजाओं की लंबाई और बियरिंग ज्ञात है। हम सूत्र का उपयोग करके त्रिभुज DEF का क्षेत्रफल ज्ञात कर सकते हैं।

$$\sqrt{[S(S-L_{ef})(S-L_{df})]}$$

सूत्र का उपयोग करके क्षेत्र भी निर्धारित 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 की बराबरी करने पर, हम प्राप्त करते हैं

f = Sin^{-1} [(2A) x (L_{df} x L_{ef})] radians

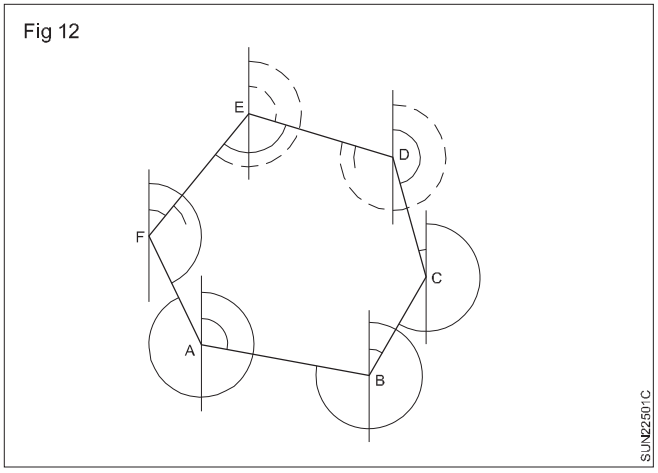
e = Sin^{-1} [(2A) x (L_{de} x L_{ef})] radians

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

d = Sin-1 [(2A) x (L_{df} x L_{de})] radians

अब, इनके साथ DE और EF के कोण और बियरिंग्स की गणना की जा सकती है

Fig 12



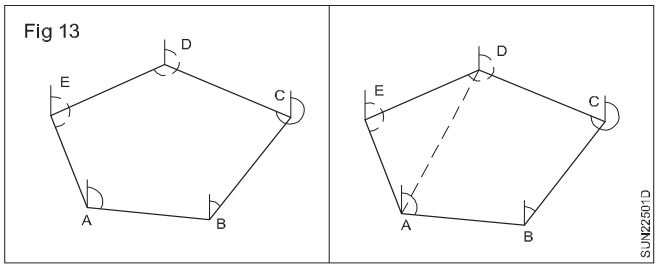
अभ्यास

निम्नलिखित डेटा एक बंद ट्रैवर्स ABCDEA की अपूर्ण टिप्पणियों को दर्शाता 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	538.08	-
EA	592.07	-

हल (Fig 13,14)

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	-	-

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

Departure coordinates of C

Latitude = 600 x Cos 30°00′00″ = +519.615m

Departure = 600 x Sin 30°00′00″ = +300.000m

Departure coordinates of D

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)		(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	

Σ L = L_{DA} + (+ 740.156) = 0

इसलिए L_{DA} = -740.156 m

Σ 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 बियरिंग = $\tan^{-1}$ (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, AB का बियरिंग = 14°30′55″

त्रिभुज का क्षेत्रफल, A = $\sqrt{S(S-AD)(S-DE)(S-EA)}$

= $\sqrt{947.355 \times 182.795 \times 409.275 \times 355.285}$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

= 158684.52 m^2

$\beta = Sin^{-1} (2A / (DE \times EA))$

$= Sin^{-1} (2 \times 158684.52 / (538.08 \times 592.07))$

= 85°00′02″

$\theta = Sin^{-1} (2A / (AD \times EA))$

$= Sin^{-1} (2 \times 158684.52 / (764.56 \times 592.07))$

44°30′55″

$\alpha = Sin^{-1} (2A / (AD \times ED))$

$= Sin^{-1} (2 \times 158684.52 / (764.56 \times 538.08))$

50°29′02″

DE का बियरिंग = DA का बियरिंग+ $<\alpha$ = 194°30′55″ + 50°29′0.2″ = 244°59′57″

ED का बियरिंग = 244°59′57″ – 180°00′00″ = 64°59′57″

EA का बियरिंग = ED का बियरिंग + $<\beta$ = 64°59′57″ +85°00′02″ = 149°59′59″

AE का बियरिंग = EA का बियरिंग + 180°00′00″ = 329°59′59″

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

लेवलिंग में प्रयुक्त शब्द और परिचय (Introduction and terms used in levelling)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **लेवलिंग को परिभाषित करें**
- **लेवलिंग के उपयोगों का वर्णन करें**
- **लेवलिंग में प्रयुक्त होने वाले विभिन्न शब्दों की व्याख्या कर सकेंगे**

परिचय (Introduction)

यह पृथ्वी की सतह पर विभिन्न बिंदुओं की सापेक्ष ऊंचाई निर्धारित करने की कला है। लेवलिंग सर्वेक्षण की वह शाखा है जो ऊर्ध्वाधर तल में मापन से संबंधित है।

उपयोग (Uses) : लेवलिंग आमतौर पर निम्नलिखित उद्देश्यों के लिए किया जाता है:

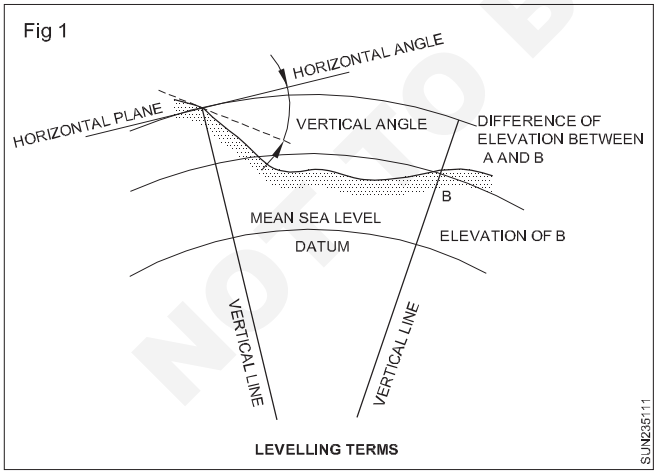
1 जलाशयों, बांधों, बैराजों आदि के लिए स्थलों के निर्धारण हेतु कंटूर मानचित्र तैयार करना तथा सड़क, रेलमार्ग, सिंचाई नहरों आदि के संरेखण को ठीक करना।

2 किसी पहाड़ी पर विभिन्न महत्वपूर्ण बिंदुओं की ऊँचाई का निर्धारण करना या पृथ्वी की सतह पर या नीचे विभिन्न बिंदुओं के घटे हुए स्तरों को जानना।

3 मिट्टी के काम की मात्रा निर्धारित करने के लिए एक अनुदैर्ध्य खंड और एक परियोजना (सड़क, रेलवे, सिंचाई नहर, आदि) का क्रॉस सेक्शन तैयार करना।

4 जलापूर्ति, स्वच्छता या जल निकासी योजनाओं के लिए एक नक्शा तैयार करना।

Fig 1



LEVELLING TERMS

प्रयुक्त शर्तें (Terms used) (Fig 1)

1 **समतल सतह (Level surface) :** वह सतह जो सभी बिंदुओं पर गुरुत्वाकर्षण की दिशा के सामान्य होती है, समतल सतह कहलाती है। एक समतल सतह पर सभी बिंदु पृथ्वी के केंद्र से समान दूरी पर होते हैं और इसलिए यह एक घुमावदार सतह है। यह सभी बिंदुओं पर साहुल रेखा के लंबवत है। जैसे, स्थिर झील की सतह।

2 **लेवल लाइन (Level line)** : समतल सतह पर पड़ी रेखा समतल रेखा होती है। यह सभी बिंदुओं पर रेखा को गिराना सामान्य है

3 **समतल सतह (Horizontal surface):** एक क्षैतिज सतह वह होती है जो किसी भी बिंदु पर समतल सतह के स्पर्शरेखा होती है।

4 **क्षैतिज रेखा (Horizontal line) :** एक क्षैतिज रेखा क्षैतिज सतह में स्थित रेखा है। यह एक सीधी रेखा है जो समतल रेखा को स्पर्श करती है

5 **ऊर्ध्वाधर रेखा (Vertical line) :** एक ऊर्ध्वाधर 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 उर्ध्वाधर तल वह होता है, जिसमें बहुत सी संख्या में खड़ी रेखाएं होती हैं।

7 **ऊर्ध्वाधर कोण (Vertical angle) :** वर्टिकल एंगल एक वर्टिकल प्लेन में एक लाइन और हॉरिजॉन्टल लाइन के बीच मापा जाने वाला एंगल है।

8 **डेटम सतह (Datum surface) :** डेटम सतह एक काल्पनिक या कोई मनमाने ढंग से ग्रहण की गई स्तर 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 स्तर है जिसे शून्य के रूप में लिया जाता है।

मीन सी लेवल (M.S.L.) ज्वार की सभी अवस्थाओं के लिए समुद्र की औसत ऊंचाई है। यह 19 साल की लंबी अवधि के लिए प्रति घंटा ज्वार का औसत है।

9 **ऊंचाई (Elevation) :** किसी भी बिंदु की ऊंचाई उसकी ऊर्ध्वाधर ऊंचाई या आधार सतह के ऊपर या नीचे की गहराई है। इसे अन्यथा कम किए गए स्तर (R.L.) के रूप में भी जाना जाता है।

10 **ऊँचाई में अंतर (Difference in elevation) :** ऊंचाई में अंतर दो बिंदुओं से गुजरने वाली समतल सतहों के बीच की ऊर्ध्वाधर दूरी है।

11 **बेंचमार्क (Bench Mark) (B.M.):** एक बेंचमार्क ज्ञात ऊंचाई का संदर्भ बिंदु है।

12 **समतलीकरण की रेखा (Line of collimation) :** समतलीकरण की एक रेखा डायाफ्राम में क्रॉस-हेयर के चौराहे 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।

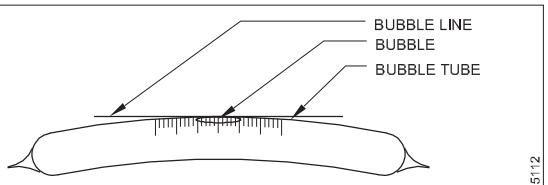
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

13 **टेलीस्कोप का अक्ष (Axis of the telescope):** दूरबीन का एक अक्ष वस्तु कांच के ऑप्टिकल केंद्र और नेत्रिका के केंद्र को मिलाने वाली रेखा है। सामान्य तौर पर, एक सही लेवलिंग उपकरण के मामले में टेलीस्कोप की धुरी और समतलीकरण की रेखा एक दूसरे से मेल खाती है।

14 **बबल लाइन (Bubble line):** एक बबल लाइन एक काल्पनिक रेखा है जो बबल ट्यूब के अनुदैर्ध्य वक्र के मध्य बिंदु पर स्पर्शरेखा है। बुलबुला केंद्रित होने पर यह क्षैतिज होता है। (Fig 2)

15 **ऊर्ध्वाधर अक्ष (Vertical axis) :** एक ऊर्ध्वाधर अक्ष जिसके माध्यम से दूरबीन क्षैतिज तल में परिक्रमण कर रहा है, अर्थात रोटेशन की धुरी। आम तौर पर ऊर्ध्वाधर अक्ष उपकरण के केंद्र से साहुल रेखा होती है जब इसे समतल किया जाता है

Fig 2



BUBBLE LINE

16 **पश्च दृष्टि (Back sight) (B.S.):** बैक साइट किसी लेवलिंग स्टाफ़ पर किसी बिंदु या ज्ञात ऊंचाई (यानी BM या CP) पर साधन स्थापित करने और समतल करने के बाद पहली नज़र है। यह ऊंचाई की मात्रा देता है जिसके द्वारा टकराव की रेखा बिंदु से ऊपर या नीचे होती है, और सर्वेक्षक को टकराव की रेखा के आरएल की गणना करने में सक्षम बनाता है। इसे 'सकारात्मक या प्लस दृष्टि' के रूप में भी जाना जाता है क्योंकि इस रीडिंग को उस बिंदु के आरएल के साथ जोड़ा जाता है जिस पर इसे समतलीकरण की रेखा के आरएल प्राप्त करने के लिए लिया जाता है। (इन्वर्टेड स्टाफ रीडिंग के मामले को छोड़कर।)

17 **अग्र दृष्टि (F.S.):** उपकरण को स्थानांतरित करने से पहले अज्ञात ऊंचाई (C.P.) के एक बिंदु पर रखे गए लेवलिंग स्टाफ पर लिया गया अंतिम दृश्य है। यह ऊंचाई की मात्रा देता है जिसके द्वारा बिंदु समांतर रेखा के ऊपर या नीचे होता है, और सर्वेक्षक को बिंदु के RL की गणना करने में सक्षम बनाता है। इसे 'नकारात्मक या ऋण दृष्टि' के रूप में भी जाना जाता है क्योंकि इस रीडिंग को बिंदु के RL को प्राप्त करने के लिए समांतर रेखा के RL से घटाया जाता है।

18 **मध्यम दृष्टि (Intermediate sight) (I.S.):** मध्यवर्ती दृष्टि अज्ञात ऊंचाई के एक बिंदु पर रखे गए लेवलिंग स्टाफ पर पिछली दृष्टि और सामने की दृष्टि के बीच की दृष्टि है। इसे 'ऋण या नकारात्मक दृष्टि' के रूप में भी जाना जाता है क्योंकि यह पठन समांतर रेखा के आरएल से अलग होता है.

19 **परिवर्तन बिंदु (Change point) (C.P.):** एक परिवर्तन बिंदु वह है जो उपकरण को एक बिंदु से दूसरे बिंदु पर स्थानांतरित करने के लिए बनाता है। यह एक ऐसा बिंदु है जिस पर पूर्व दृष्टि और पश्च दृष्टि दोनों रीडिंग उपकरण के पिछले और नए पदों से ली जाती हैं। 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 अन्यथा टर्निंग पॉइंट के रूप में भी जाना जाता है।

20 **उपकरण की ऊंचाई (Height of instrument) (H.I.):** उपकरण की ऊंचाई समतलीकरण की रेखा के कम स्तर की ऊंचाई है जब उपकरण पूरी तरह से समतल हो जाता है। इसे अन्यथा 'कोलीमेशन की ऊँचाई' के रूप में भी जाना जाता है। (जमीन से टेलीस्कोप की ऊंचाई नहीं)।

बेंचमार्क के प्रकार (Types of bench marks)

स्थायित्व और सटीकता के आधार पर, बेंचमार्क को चार श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

1 G.T.S. तल चिह्न

2 स्थायी बेंच मार्क

3 अस्थायी बेंच मार्क

4 मनमानी बेंच मार्क

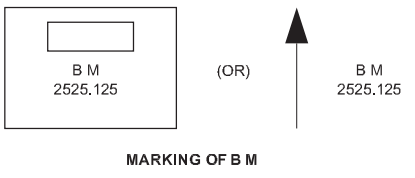
1 GTS (Great trigonometrical survey) बेंचमार्क

भारत विभाग के सर्वेक्षण द्वारा मुंबई में समुद्र के औसत स्तर के संबंध में पूरे देश में 100 किमी के अंतराल पर स्थापित बेंचमार्क को जीटीएस बेंचमार्क के रूप में जाना जाता है। उनकी स्थिति और घटे हुए स्तर GTS मानचित्रों और कैटलॉग पर दिखाए जाते हैं

2 स्थायी बेंच मार्क (Permanent bench mark) (Fig 3)

ये PWD और अन्य इंजीनियरिंग एजेंसियों जैसे विभिन्न सरकारी विभागों द्वारा जीटीएस बेंच मार्क के बीच कुछ स्थायी बिंदुओं पर स्थापित किए गए बेंचमार्क हैं, जैसे कि किलोमीटर का पत्थर, भवन के प्लिंथ के कोने, पुल के पैरापेट आदि।

Fig 3



MARKING OF B M

3 मनमाना बेंच मार्क (Arbitrary bench mark)

छोटे लेवलिंग कार्य के लिए, किसी भी सुविधाजनक सुपरिभाषित बिंदु को बेंच मार्क माना जा सकता है और इस बेंच मार्क के संदर्भ में अन्य बिंदुओं की ऊंचाई निर्धारित की जाती है। ऐसे बेंच मार्क को मनमाना या कल्पित बेंच मार्क के रूप में जाना जाता है।

4 अस्थायी बेंच मार्क (Temporary bench mark)

बेंच मार्क, जो छोटी अवधि के लिए स्थापित किए जाते हैं, जैसे कि एक दिन के काम के अंत में, अस्थायी बेंच मार्क कहलाते हैं। इन बेंचमार्क से काम फिर से शुरू किया जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लेवलिंग का सिद्धांत (Principle of levelling)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **लेवलिंग के सिद्धांत का वर्णन करें**
- **लेवलिंग के लिए आवश्यक उपकरणों की सूची बनाएं**
- **एक स्तर के भागों की व्याख्या करें।**

लेवलिंग 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 दूरी पाई जाती है। उन्हें क्रमशः एक लेवल और एक लेवलिंग स्टाफ की मदद से हासिल किया जाता है।

लेवलिंग के लिए आवश्यक उपकरण (Instruments required for levelling)

लेवलिंग के लिए दो उपकरणों की आवश्यकता होती है

1 एक लेवल और

2 लेवलिंग स्टाफ।

1 लेवल (level)

लेवल एक उपकरण है जिसका उपयोग दृष्टि की क्षैतिज रेखा प्रस्तुत करने के लिए किया जाता है। लेवलिंग यंत्र के आवश्यक भाग निम्नलिखित हैं

1 लेवलिंग हेड

2 लिम्ब प्लेट

3 टेलीस्कोप

4 बबल ट्यूब

5 ट्राइपॉड स्टैंड

1 **लेवलिंग हेड (Levelling head) :** लेवलिंग हेड में तीन भुजाओं वाली एक ट्राइब्रैक प्लेट होती है जिसमें बॉल और सॉकेट की व्यवस्था में एक लेवलिंग स्क्रू होता है। इन लेवलिंग या फुट स्क्रू का उपयोग टेलिस्कोप के बुलबुले को उसके रन के केंद्र में लाने के लिए किया जाता है। इसमें एक बाहरी अनुवर्ती शंकाकार गर्तिका 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 उपकरण को तिपाई के ऊपर फिक्स करने की व्यवस्था होती है।

2 **लिम्ब प्लेट (Limb plate) :** एक लिम्ब प्लेट वह है जिस पर टेलीस्कोप मानकों या समर्थन के माध्यम से तय होता है। लिम्ब प्लेट के निचले हिस्से में एक ठोस स्पिंडल होता है जो लेवलिंग हेड के खोखले सॉकेट में फिट हो जाता है। यह धुरी स्वतंत्र रूप से बाहरी सॉकेट में घूमती है और लॉकिंग नट के माध्यम से तल पर बंद हो जाती है।

3 **टेलीस्कोप (Telescope) :** एक टेलीस्कोप एक आवश्यक घटक भाग है, जो लेवलिंग ऑपरेशन में अवलोकन करने के लिए दृष्टि की मूल रेखा प्रदान करता है। टेलीस्कोप में दो ट्यूब होते हैं, एक दूसरे में स्लाइड करता है और लेंस के साथ फिट होता है और एक डायफ्राम क्रॉस हेयर होता है। इन नलियों की आवाजाही के लिए की गई व्यवस्था के आधार पर दूरबीनों को दो श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है जैसे:

1 बाहरी फ़ोकसिंग टेलीस्कोप

2 आंतरिक फ़ोकसिंग टेलीस्कोप

1 **बाहरी फ़ोकसिंग टेलीस्कोप (External focussing telescope):** इस प्रकार के टेलीस्कोप में, शरीर 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। फिसलने की यह क्रिया टेलिस्कोप में उपलब्ध फोकसिंग स्क्रू को चलाकर होती है। चूंकि इस ट्यूब में से एक दूसरे से बाहर निकलती है और लंबाई बदल जाती है, टेलीस्कोप को बाहरी फ़ोकसिंग टेलीस्कोप के रूप में जाना जाता है।

2 **आंतरिक फ़ोकसिंग टेलीस्कोप (Internal focussing telescope):** इस प्रकार के टेलीस्कोप में, दो ट्यूबों में से एक दूसरे में स्लाइड करती है, बाहरी ट्यूब को दोनों सिरों पर ऐपिस और ऑब्जेक्ट ग्लास दोनों के साथ लगाया जाता है। अन्य 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 के भीतर होती है और लंबाई समान रहती है, टेलीस्कोप को आंतरिक फ़ोकसिंग टेलीस्कोप के रूप में जाना जाता है।

3 **बबल ट्यूब (Bubble tube) :** एक बुलबुला ट्यूब में प्लास्टर ऑफ पेरिस के साथ पीतल की ट्यूब में एक सीलबंद घुमावदार कांच की ट्यूब होती है। यह लगभग शराब या एक या दो के मिश्रण से भरा हुआ है, और शेष स्थान हवा के बुलबुले से घिरा हुआ है। ट्यूब को उसके केंद्र से दोनों दिशाओं में स्नातक किया जाता है, जो लेवलिंग हेड में उपलब्ध फुट स्क्रू को संचालित करके बुलबुले को केंद्रित करने में सक्षम बनाता है। ग्रेजुएशन पर एक डिवीजन 2mm के बराबर होता है। बबल ट्यूब कैप्स्टन हेडेड नट्स के माध्यम से टेलीस्कोप के शीर्ष से जुड़ी होती है, इसे अन्यथा '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 बबल को केंद्र (उच्चतम बिंदु) पर लाया जाता है और उस बिंदु पर ट्यूब की वक्रता के लिए एक स्पर्शरेखा को बबल लाइन के रूप में जाना जाता है। बुलबुला रेखा क्षैतिज होती है जब बुलबुला केंद्र में होता है।

4 **ट्राइपोड स्टैंड (Tripod stand) :** एक तिपाई स्टैंड वह है, जो उपयोग में होने पर उपकरण का समर्थन करता है। इसमें तीन पैर होते हैं या तो ठोस या फंसा हुआ। ये टांगें महोगनी की लकड़ी से बनी होती हैं और इसके निचले सिरे पर नुकीले स्टील के जूते लगे होते हैं ताकि इन्हें जमीन में मजबूती से दबाया जा सके। तिपाई कठोर होनी चाहिए और यदि इसमें कोई ढीलापन है तो यह यंत्र की स्थिति को प्रभावित करता है। तिपाई सिर, इसके शीर्ष के रूप में बाहरी धागे होते हैं, जिसमें उपकरण के आंतरिक धागे लगे होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लेवल के प्रकार (Types of levels)

विभिन्न प्रकार के लेवल हैं, जैसे।

1 डम्पी लेवल

2 वाई या वाई लेवल

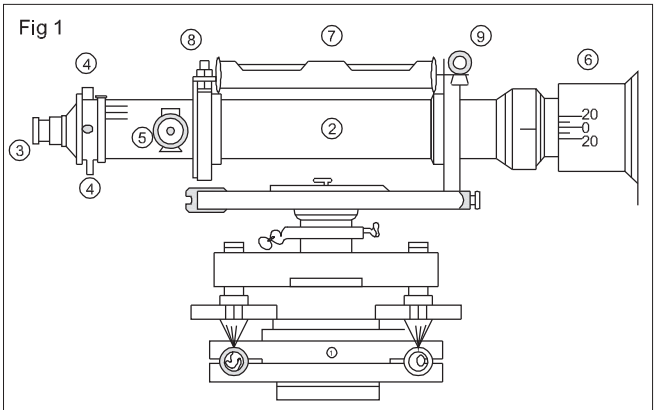
3 रसोइए का प्रतिवर्ती लेवल

4 कुशिंग लेवल

5 झुकाव लेवल और

6 स्वचालित लेवल

Fig 1



DUMPY LEVEL

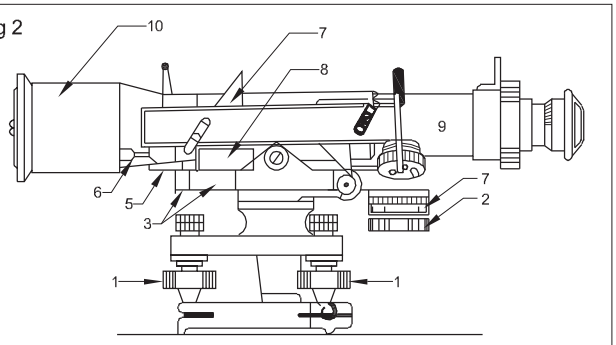
1 **डम्पी लेवल (The dumpy level) :** डम्पी लेवल सरल, कॉम्पैक्ट और स्थिर है। टेलीस्कोप दृढ़ता से इसके समर्थन के लिए तय किया गया है और इसलिए, न तो इसके अनुदैर्ध्य अक्ष के बारे में घुमाया जा सकता है और न ही इसे इसके समर्थन से हटाया जा सकता है। इसमें Y स्तर की तुलना में समायोजन की अधिक स्थिरता है।(Fig 1)

2 **वाई या Y लेवल (The wye or Y level) :** Y स्तर एक बहुत ही नाजुक साधन है। इसमें कई ढीले और खुले हिस्से होते हैं, जो घर्षण घिसाव के लिए जिम्मेदार होते हैं। टेलीस्कोप को Y सपोर्ट से हटाया जा सकता है, और अंत के लिए उल्टा किया जा सकता है। इसे Y स्तर में अपने अनुदैर्ध्य अक्ष के बारे में भी घुमाया जा सकता है।

3 **कुक का प्रतिवर्ती लेवल (The cooke's reversible level):** कुक का स्तर डम्पी और वाई दोनों लेवल की अच्छी विशेषताओं को जोड़ता है। स्टॉप स्क्रू को ढीला करके टेलीस्कोप को इसके सॉकेट्स में इसके अनुदैर्ध्य अक्ष के बारे में घुमाया जा सकता है, और इसके सॉकेट्स से भी निकाला जा सकता है और सिरे को सिरे से बदला जा सकता है।

4 **कुशिंग लेवल (The cushing's level) :** कुशिंग लेवल के मामले में, दूरबीन को न तो उसके सॉकेट से हटाया जा सकता है, न ही इसे अपने अनुदैर्ध्य अक्ष के बारे में घुमाया जा सकता है। हालांकि, नेत्रिका (डायाफ्राम को अपने साथ ले जाने वाला) और वस्तु कांच हटाने योग्य

Fig 2



TILTING LEVEL

होते हैं, और अंत के लिए टेलीस्कोप के अंत को उल्टा करने के लिए आपस में बदला जा सकता है, दोनों कॉलर बिल्कुल एक जैसे होते हैं। इसी तरह, आई पीस के सिरे को उसकी फिटिंग में घुमाया जा सकता है।

5 **आधुनिक (टिल्टिंग) लेवल (The modern (Tilting) level):** इस उपकरण के मामले में दूरबीन की एक क्षैतिज अक्ष के बारे में एक छोटी सी गति होती है। इसलिए, इसे झुकाव स्तर के रूप में जाना जाता है। इस स्तर की मुख्य गड़बड़ी यह है कि ऊर्ध्वाधर अक्ष को सही मायने में लंबवत नहीं होना चाहिए, क्योंकि समतलीकरण की रेखा इसके लंबवत नहीं है। हालाँकि, टेलीस्कोप के प्रत्येक पॉइंटिंग के लिए समतलीकरण की रेखा को झुकाव वाले शिकंजे के माध्यम से क्षैतिज बनाया जाता है। यह मुख्य रूप से सटीक लेवलिंग कार्य के लिए डिज़ाइन किया गया है। (Fig 2)

6 **स्वचालित लेवल (The automatic level) :** स्वचालित लेवल को स्व-संरेखित लेवल के रूप में भी नामित किया गया है। स्व-संरेखण लेवल और क्लासिक स्पिरिट स्तर के बीच मूलभूत अंतर यह है कि, पूर्व में दृष्टि की रेखा को ट्यूबलर स्पिरिट स्तर 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 झुकाव 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।

ऑटो लेवल का उपयोग करने के लाभ (Advantages of using auto level)

1 **संचालन सुविधा (Operational comfort) :** मापन थका देने वाला नहीं है। लेवल का नियंत्रण जो आंखों, नसों और हाथों के लिए बहुत कोशिश कर रहा है, समाप्त हो गया है। स्वचालित लेवल को धूप से किसी सुरक्षा की आवश्यकता नहीं होती है।

2 **उच्च परिशुद्धता (High precision) :** 5 मिमी डिवीजनों में अंशांकित किए गए इनवार स्टाफ पर औसत ऊंचाई त्रुटि आगे और पीछे के लेवलिंग के ± 0.5 से 0.8 मिमी प्रति किमी के बीच बदलती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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 सीमित समय में काम किया जाना है। निपटान के कारण होने वाली त्रुटियां इस प्रकार समाप्त हो जाती हैं।

4 **त्रुटियों के लिए स्वतंत्रता (Freedom for errors) :** एक एकल माप की सटीकता एक सीधा टेलीस्कोप छवि, उचित क्रम में खड़ी आकृतियों के साथ समतल छड़ें, थकान से मुक्ति, केंद्र में बुलबुले को भूलने की संभावना के साथ-साथ संचालन के सरल और त्वरित साधनों द्वारा बढ़ाई जाती है।

5 **बाहरी प्रभावों से मुक्ति (Freedom from external influences) :** दलदली जमीन, बारिश, हवा, सूरज, बादलों के कारण प्रकाश की हानि, चुंबकीय क्षेत्र, निरंतर कंपन, परिवहन कंपन जैसे बाहरी प्रभावों का समतलन कार्य पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

6 **उपयोग की सीमा (Range of application) :** स्तर का उपयोग मध्यम और बड़े आकार की परियोजनाओं पर किया जा सकता है और तीसरे से पहले क्रम के बेंचमार्क सेट कर सकते हैं।

लेवलिंग स्टाफ को रखना (Holding of levelling staff)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

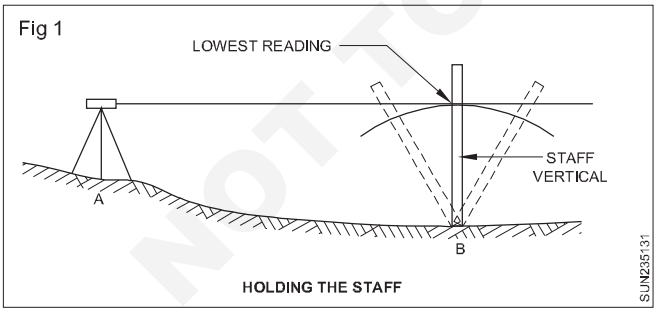
- **लेवलिंग स्टाफ को पकड़ें और पढ़ें**
- **स्तर के विभिन्न समायोजनों की व्याख्या कर सकेंगे**
- **स्तर के अस्थायी समायोजन की व्याख्या करें**
- **एक स्टाफ मैन और लेवल मैन के लिए निर्देश बताएं**
- **प्रेक्षणों के दौरान उपयोग किए जाने वाले हाथ के संकेतों के बारे में बताएं**

स्टाफ को पकड़ना (Holding the staff) (Fig 1)

रीडिंग लेते समय स्टाफ़ को सही मायने में वर्टिकल रखने में अत्यधिक सावधानी बरतनी चाहिए। स्टाफ को एक ऊर्ध्वाधर स्थिति में रखने के लिए, कर्मचारी स्टाफ के पीछे खड़ा होता है, एक साथ ऊँची एड़ी के जूते, अपने पैर की उंगलियों के बीच कर्मचारियों की एड़ी के साथ, और इसे अपने हाथों की हथेली के बीच अपने चेहरे की ऊंचाई पर रखता है। यदि यह लम्बवत नहीं है, तो पठन बहुत बढ़िया होगा।

सटीक लेवलिंग में, स्टाफ को फोल्डिंग सर्कुलर लेवल या एक पेंडुलम प्लंब बॉब से लैस किया जाता है ताकि इसे सीधा बनाया जा सके, जबकि साधारण लेवलिंग में, स्टाफ को धीरे-धीरे आगे यानी लेवल की ओर और पीछे की ओर यानी लेवल से दूर ले जाया जाता है। और इन त्रुटियों से बचने के लिए ली गई सबसे कम रीडिंग।

Fig 1



HOLDING THE STAFF

स्टाफ को पढ़ना (Reading the staff)

स्टाफ रीडिंग निम्नलिखित क्रम में ली जानी चाहिए:

i उपकरण को सावधानीपूर्वक स्थापित और समतल करने के बाद, टेलीस्कोप को स्टाफ़ स्टेशन पर लंबवत रखे गए स्टाफ की ओर निर्देशित करें और इसे फ़ोकस करें।

ii स्टाफ को हमेशा दो लंबवत बालों के बीच लाएं, और रीडिंग स्टाफ 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, एक स्तर का आदमी यह देख सकता है कि कर्मचारी किनारे से साहुल (ढलान) से बाहर है या नहीं। यदि केवल एक लंबवत बाल हों, तो चौराहे पर एक रीडिंग ली जानी चाहिए।

iii देखें कि क्या बुलबुला केंद्रीय है। यदि नहीं, तो टेलीस्कोप के सबसे करीब एक पैर के स्क्रू का उपयोग करके इसे केंद्रित करें, और उस रीडिंग को नोट करें जिस पर क्षैतिज क्रॉस-हेयर स्टाफ को काटते हुए दिखाई देते हैं। पहले लाल आकृति पर ध्यान दें, फिर काली आकृति पर, और अंत में रिक्त स्थान की गणना करें। रीडिंग रिकॉर्ड करें।

जब स्टाफ पर ग्रेजुएशन उल्टे होते हैं तो वे टेलीस्कोप के माध्यम से देखे जाने पर सीधे दिखाई देते हैं। स्टाफ को ऊपर की ओर पढ़ा जाना चाहिए।

यदि लक्षित स्टाफ का उपयोग किया जाता है, तो प्रक्रिया समान होती है सिवाय इसके कि लक्ष्य को इंस्ट्रूमेंट मैन द्वारा निर्देशित स्टाफ मैन द्वारा निर्धारित किया जाता है, और फिर रीडिंग ली जाती है और स्टाफ मैन द्वारा दर्ज की जाती है।

एक स्टाफ मैन के लिए निर्देश (Instruction for a staff man)

- स्टाफ सीधा और सीधा होना चाहिए।
- स्टाफ को स्थिर जमीन पर रखा जाना चाहिए।
- टेलीस्कोपिक कर्मचारियों के साथ काम करते समय सभी भागों का विस्तार करने के लिए सावधानी बरतनी चाहिए और स्प्रिंग कैच को ठीक से बंद कर देना चाहिए।
- एल्युमिनियम स्टाफ का उपयोग करते समय बिजली के खंभे के पास विस्तार करते समय अतिरिक्त सावधानी बरतनी चाहिए।

एक लेवल के आदमी 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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्तर को एक दृढ़ जमीन पर और ऐसी जगह पर स्थापित किया जाना चाहिए जहां अधिक से अधिक संख्या में जगहें देखी जा सकें। उपकरण के अपूर्ण समायोजन के कारण त्रुटियों से बचने के लिए, उपकरण को परिवर्तन बिंदुओं के बीच लगभग मध्य मार्ग में स्थापित किया जाना चाहिए।

टेलीस्कोप को हल्के से थपथपाकर पार्श्व दिशा में ले जाएं ताकि कर्मचारियों को ऊर्ध्वाधर बालों के ठीक बीच में लाया जा सके और फोकस किया जा सके।

टेलिस्कोप से देखने पर स्टाफ उल्टा नजर आता है। इसलिए इसे हमेशा ऊपर से नीचे की तरफ पढ़ना चाहिए न कि ऊपर की तरफ।

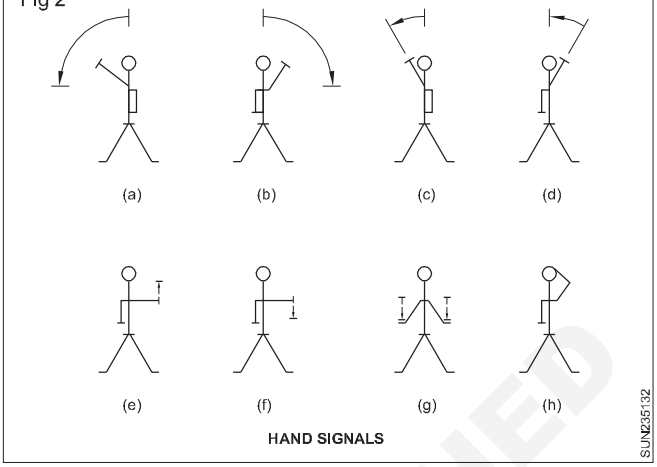
जब सर्वेक्षकों का एक समूह काम कर रहा हो, तो अपने स्वयं के कर्मचारियों को सावधानीपूर्वक पहचाना जाना चाहिए।

निम्नलिखित हाथ के संकेतों को देखा जाना चाहिए (Following hand signals should be observed)

अवलोकन के दौरान हाथ के संकेत (Hand signals during observations)

व्यस्त, शोर-शराबे वाले क्षेत्रों में स्थित निर्माण स्थल पर जब लेवलिंग की जाती है, तो वाद्य यंत्र के लिए दूसरे छोर पर स्टाफ़ को पकड़े हुए आदमी को मुखर ध्वनियों के माध्यम से निर्देश देना मुश्किल हो जाता है। ऐसे में निम्नलिखित हस्त संकेत उपयोगी सिद्ध होते हैं। (Fig 1 & Fig 2)

Fig 2



टेबल 1

	Signal	Message
a	90^0 से अधिक बायें हाथ का हिलना	मेरे बाईं ओर ले जाएँ
b	दाहिने हाथ का 90^0 से अधिक हिलना	मेरे दाहिनी ओर चलो
c	बाएं हाथ को 30^0 से अधिक हिलना	स्टाफ़ के शीर्ष को मेरी बाईं ओर ले जाएँ
d	दाहिने हाथ को 30^0 से अधिक हिलना	स्टाफ़ के शीर्ष को मेरी दाईं ओर ले जाएँ
e	हाथ को क्षैतिज रूप से फैलाना और हाथ को नीचे की ओर ले जाना	खूंटी या स्टाफ की ऊंचाई बढ़ाएं
f	हाथ को क्षैतिज रूप से फैलाना और हाथ को नीचे की ओर ले जाना	खूंटी या स्टाफ की ऊंचाई कम
g	दोनों भुजाओं का विस्तार और थोड़ा नीचे की ओर जोर लगाना	स्थिति स्थापित करें
h	भुजाओं का विस्तार और सिर के ऊपर हाथ रखना	मेरी ओर वापस

लेवलिंग स्टाफ (Levelling staff)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत 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 कर सकेंगे।**

लेवलिंग स्टाफ (Levelling staff)

लेवलिंग स्टाफ एक सीधी, आयताकार लकड़ी की छड़ होती है जिसे मीटर और छोटे भागों में अंशांकित किया जाता है। रॉड के नीचे (लेवलिंग स्टाफ) शून्य रीडिंग का प्रतिनिधित्व करता है। लेवलिंग स्टाफ का उपयोग ऊंचाई या गहराई की मात्रा निर्धारित करने के लिए किया जाता है जिसके द्वारा बिंदु दृष्टि रेखा के ऊपर या नीचे होता है। यह आमतौर पर अच्छी तरह से अनुभवी लकड़ी से बना होता है।

लेवलिंग स्टेव्स पर ग्रेजुएशन इस तरह के होते हैं कि एक मीटर लंबाई को एक डिवीजन के 10 मुख्य डिवीजनों में विभाजित किया जाता है जो 10 सेमी या 1 डेसीमीटर के बराबर होता है। फिर से इस एक मुख्य विभाजन को 5 मिमी चौड़ाई के रंग में वैकल्पिक काले और सफेद के 20 और स्ट्रिप्स में विभाजित किया गया है। इसलिए सबसे छोटा मान, जिसे हम लेवलिंग स्टाफ़ के साथ देख सकते हैं, 5 मिमी है। इसलिए अल्पतमांक 0.005m है। प्रत्येक मीटर लंबाई में मुख्य विभाजन काले रंग में 1 से 9 अंकों के साथ चिह्नित हैं। रीडिंग मीटर की लंबाई के अनुरूप होती है जो अंक 1, 2, 3, ... आदि के

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

साथ चिह्नित होती है। लाल रंग में। इन अंकों को इस तरह से चिह्नित किया जाता है कि इसका शीर्ष उस स्नातक के अंत के साथ मेल खा रहा है। सुविधा के लिए 5 और 9 जैसे अंकों को क्रमशः V और अक्षर N के रूप में चिह्नित किया जाता है, ताकि अंक 2 और 6 के साथ भ्रम की स्थिति से बचा जा सके, क्योंकि टेलीस्कोप के माध्यम से देखने पर स्टाफ को उलटा देखा जाता है।

स्टेव्स के प्रकार (Types of staves) : अवलोकन की विधि के आधार पर लेवलिंग स्टेव्स को मुख्य रूप से दो श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है:

1 सेल्फ रीडिंग स्टाफ

2 टारगेट स्टाफ

1 सेल्फ रीडिंग स्टाफ (Self reading staff) : सेल्फ रीडिंग स्टाफ वह है, जिसके द्वारा रीडिंग सीधे एक पर्यवेक्षक (इंस्ट्रूमेंट मैन) द्वारा देखी जाती है, जो टेलीस्कोप के माध्यम से देखता है। इन सीढ़ियों को निर्माण के आधार पर आगे वर्गीकृत किया गया है:

i ठोस स्टाफ

ii फोल्डिंग स्टाफ

iii टेलीस्कोपिक स्टाफ

iv इन्वार स्टाफ

i ठोस स्टाफ (Solid staff) : एक ठोस कर्मचारी वह होता है, जो चीड़ या देवदार की अनुभवी लकड़ी से बना होता है। यह आमतौर पर एक टुकड़े की लंबाई में 3 मीटर लंबा होता है। इसका क्रॉस सेक्शन 75 मिमी चौड़ा और 25 मिमी से 40 मिमी मोटा है। इन स्टेव्स पर रेंज या सॉकेट की अनुपस्थिति के कारण अधिक सटीकता हासिल की जाती है। दूसरी ओर उन्हें खेत में ले जाने में असुविधा होती है। इसका उपयोग केवल सटीक लेवलिंग तक ही सीमित है।

ii फोल्डिंग स्टाफ़ (Folding staff) : फोल्डिंग स्टाफ वह है, जो अनुभवी लकड़ी से भी 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 दोनों टुकड़े एक हिंज के माध्यम से जुड़े हुए हैं। फोल्डिंग स्टाफ का क्रॉस सेक्शन 75 मिमी चौड़ा और 18 मिमी मोटा है। फोल्डिंग स्टाफ में दिया गया ज्वाइंट ऐसा है कि

A स्टाफ़ को 2 मीटर की लंबाई तक मोड़ा जा सकता है जब वह उपयोग में न हो।

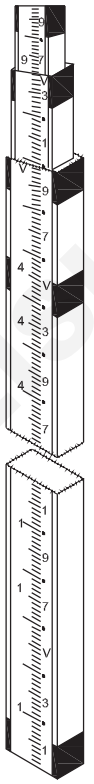
B आसान हैंडलिंग के लिए टुकड़े आसानी से एक दूसरे से अलग हो सकते हैं।

C जब दो टुकड़ों को एक साथ बंद कर दिया जाता है तो कर्मचारी जोड़ पर काफी कठोर और पूरी तरह से सीधा होता है।

उपयोग के कारण टूट-फूट से बचने के लिए स्टाफ के पैरों में पीतल की टोपी प्रदान की जाती है।

iii टेलीस्कोपिक स्टाफ (Telescopic staff) : एक टेलीस्कोपिक कर्मचारी 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 टेलीस्कोपिक स्टाफ के पास 1.25 मीटर लंबाई का एक शीर्ष ठोस टुकड़ा है, जो 1.25 मीटर लंबाई के केंद्रीय बोस में स्लाइड करता है, जो बदले में 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

SUN235141

iv इन्वार स्टाफ (Invar staff) : इन्वार स्टाफ भी 3 मीटर लंबा है। लकड़ी के डंडे पर एक इनवार बैंड लगाया जाता है। बैंड को मिलीमीटर में स्नातक किया जाता है। इसका उपयोग सटीक लेवलिंग कार्य के लिए किया जाता है।

2 टारगेट स्टाफ (Target staff) : एक लक्षित कर्मचारी वह है जिसके द्वारा रीडिंग देखी जाती है जिसके द्वारा स्टाफ मैन लक्ष्य को साधन मैन द्वारा देखा जाता है। यह लक्षित कर्मचारी एक चल लक्ष्य के साथ प्रदान किया जाता है। लक्ष्य को वर्नियर के साथ प्रदान किया जाता है, जिसे स्टाफ मैन द्वारा उपकरण मैन द्वारा निर्देशित तब तक समायोजित किया जाता है जब तक कि इसकी केंद्र रेखा डायफ्राम में क्षैतिज क्रॉस हेयर के साथ मेल नहीं खाती। रीडिंग तब स्टाफ मैन द्वारा देखी और दर्ज की जाती है। इस प्रकार की सीढ़ियों का उपयोग तब किया जाता है जब जगहें लंबी होती हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लेवल का अस्थायी समायोजन (Temporary adjustments of level)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **लेवल के विभिन्न समायोजनों की व्याख्या कर सकेंगे।**
- **स्तर के अस्थायी समायोजन में शामिल विभिन्न चरणों की व्याख्या कर सकेंगे।**

लेवल का समायोजन (Adjustments of the level)

समायोजन दो प्रकार के होते हैं।

1 स्थायी, और

2 अस्थायी

एक उपकरण की मौलिक 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 चलते हैं। विभिन्न कर्मचारियों की रीडिंग लेना शुरू करने से पहले उपकरण के प्रत्येक सेट अप पर अस्थायी समायोजन किया जाता है।

स्तर का अस्थायी समायोजन (Temporary adjustments of the level)

ये रोटेशन की धुरी को लंबवत बनाने और हर बार समानांतर को खत्म करने के लिए किए जाते हैं जब उपकरण को स्थानांतरित किया जाता है और एक नई स्थिति में स्थापित किया जाता है। इसे उपकरण की "स्थापना" के रूप में भी जाना जाता है और इसे निम्नलिखित चरणों में बनाया जाता है:

1 उपकरण को स्टैंड पर फिक्स करना।

2 उपकरण का लेवलिंग करना।

3 फोकसिंग

तिपाई स्टैंड के साथ फिक्सिंग स्तर (Fixing level with tripod stand)

तिपाई स्टैंड को उसके पैरों के साथ अच्छी तरह से अलग करके आवश्यक स्थिति में रखा जाता है, और जमीन में मजबूती से दबाया जाता है।

उस विशेष स्तर के लिए प्रदान की गई फिक्सिंग व्यवस्था के अनुसार तिपाई स्टैंड के शीर्ष पर स्तर तय किया गया है। यह याद रखना चाहिए कि संरेखण के साथ किसी भी स्टेशन या बिंदु पर स्तर स्थापित नहीं किया जाना है।

उपकरण का लेवलिंग (Levelling up of the instrument)

यह लगभग पैरों से और सही ढंग से लेवलिंग स्क्रू द्वारा किया जाता है।

पैरों से लेवलिंग (Levelling by legs)

सभी फुट-स्क्रू को उनके रन के केंद्र में लाएं और उपकरण को वांछित स्थिति में एक सुविधाजनक ऊंचाई पर ट्राइब्रैक प्लेट के साथ यथासंभव क्षैतिज रूप से रखें। किन्हीं दो को हाथ से दबाकर जमीन में मजबूती से गाड़ दें 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 की ओर ले जाएं ताकि क्रमशः लंबे और क्रॉस बुलबुले को उनके केंद्रीय स्थान पर लाया जा सके। यदि तिपाई के पैरों द्वारा लगभग सभी लेवलिंग की जाती है तो बहुत समय की बचत होती है।

फुट-स्क्रू द्वारा समतल करना (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 या बाहर की ओर घुमाकर लंबे बुलबुले को इसके रन के केंद्र में लाएं (चित्र 1) बुलबुले को दाईं ओर ले जाने के लिए स्क्रू को घुमाएं अंदर की ओर और इसे बाईं ओर ले जाने के लिए स्क्रू को बाहर की ओर घुमाएं (दाएं अंदर और बाएं बाहर)

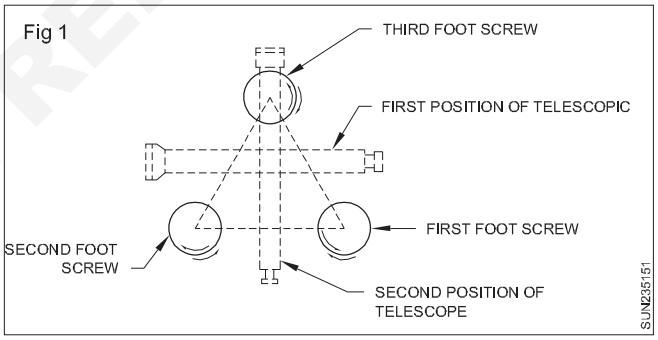
फिर क्रॉस बबल को उसकी केंद्रीय स्थिति में लाने के लिए तीसरे फुट स्क्रू को घुमाएं। इसे तब तक दोहराएं जब तक कि दोनों बुलबुले केंद्रित न हो जाएं। यदि उपकरण स्थायी समायोजन में है, तो बुलबुले दूरबीन की सभी दिशाओं में घूमेंगे

(i) ध्यान देता हूं। उपकरण, जहां तक संभव हो, एक ठोस जमीन 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 तिपाई पैरों को मजबूती से जमीन में दबा देना चाहिए।

(ii) यंत्र को पक्के फर्श पर स्थापित करते समय, तिपाई के जूतों को, जहाँ तक संभव हो, जोड़ों में रखा जाना चाहिए ताकि पैरों को फिसलने से फैलने से रोका जा सके।

(iii) ढालू जमीन पर स्थापित करते समय दो पैर ढलान के नीचे और तीसरा ऊपर की ओर रखना चाहिए।

Fig 1



फोकसिंग (Focussing)

यह दो चरणों में किया जाता है। (i) डायाफ्राम पर क्रॉस-हेयर की स्पष्ट दृष्टि के लिए आई पीस को फोकस करना, और (ii) ऑब्जेक्ट की छवि को डायाफ्राम के तल में लाने के लिए ऑब्जेक्ट-ग्लास को फोकस करना।

नेत्रिका पर ध्यान केन्द्रित 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 टेलीस्कोप को आकाश की ओर निर्देशित किया जाता है या उद्देश्य के सामने श्वेत पत्र की एक शीट रखी जाती है।

2 आई पीस को तब तक अंदर या बाहर ले जाया जाता है जब तक कि क्रॉस-हेयर स्पष्ट न दिखाई देने लगें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

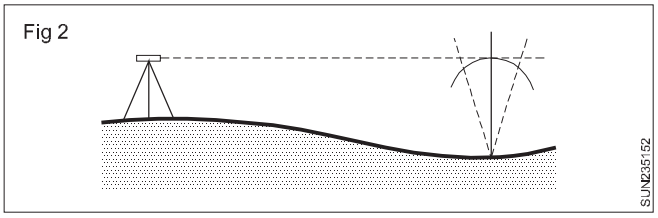
उद्देश्य पर ध्यान केंद्रित करना (Focussing the objective)

यह ऑपरेशन क्रॉसहेयर के तल में वस्तु की छवि लाने के लिए किया जाता है। निम्न चरण शामिल हैं

1 टेलीस्कोप स्टाफ की ओर निर्देशित है।

2 फ़ोकसिंग स्क्रू को तब तक घुमाया जाता है जब तक कि छवि स्पष्ट और तीक्ष्ण न दिखाई दे।

स्टाफ को पकड़ना यह अनिवार्य है कि रीडिंग लेते समय लेवलिंग स्टाफ को लंबवत रखा जाए। यदि कर्मचारी किसी भी दिशा में झुका हुआ है, तो रीडिंग



गलत होगी; हमेशा वास्तविक से अधिक। स्टाफ रीडिंग तभी सही होगी जब स्टाफ सही मायने में वर्टिकल हो।

कर्मचारियों की वास्तविक ऊर्ध्वाधर स्थिति का पता लगाने के लिए, इसे धीरे-धीरे स्तर की ओर और दूर ले जाया जाता है। स्टाफ पर सबसे कम रीडिंग तब होगी जब स्टाफ सही मायने में वर्टिकल हो।

स्टाफ पढ़ना (Reading the staff)

1 उपकरण को सेट करें और इसे सावधानी से समतल करें।

2 टेलिस्कोप को स्टाफ़ की ओर निर्देशित करें और इसे फ़ोकस करें। टेलीस्कोप को तब तक हिलाया जाता है जब तक कि स्टाफ डायफ्राम के लंबवत बालों को द्विभाजित नहीं कर देता।

3 रीडिंग लेने से पहले देखें कि टेलिस्कोप का बुलबुला केंद्र में है या नहीं। यदि नहीं, तो टेलीस्कोप के सबसे करीब एक फुटस्क्रू का उपयोग करके इसे केन्द्रित करें।

4 उस रीडिंग पर ध्यान दें जिस पर स्टाफ को काटने के लिए क्षैतिज बाल दिखाई देते हैं। स्टाफ को ऊपर की ओर पढ़ा जाना चाहिए।

स्तर का स्थायी समायोजन (Permanent adjustment of level)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **स्थायी समायोजन की आवश्यकता बताइये**
- **समतल करने वाले यंत्र की मूल रेखाओं के नाम सूचीबद्ध करें**
- **समायोजन के प्रकारों का वर्णन कीजिए।**

स्थायी समायोजन (Permanenet adjustment)

यह एक लेवलिंग उपकरण की मौलिक 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 स्तरों को अलग-अलग स्थायी समायोजन की आवश्यकता होती है।

मौलिक रेखाएँ हैं

- समतलीकरण की रेखा
- बुलबुला ट्यूब की धुरी
- ऊर्ध्वाधर अक्ष
- दूरबीन की धुरी

डम्पी लेवल में केवल दो स्थायी समायोजन की आवश्यकता होती है

1 पहला समायोजन, बबल ट्यूब की धुरी को ऊर्ध्वाधर अक्ष के लंबवत बनाने के लिए।

2 दूसरा समायोजन, बुलबुला ट्यूब की धुरी के समानांतर समतलीकरण की रेखा बनाने के लिए।

टिल्टिंग लेवल (Tilting level)

इस प्रकार के उपकरण में, एक स्थायी समायोजन की आवश्यकता होती है। (अर्थात्) बुलबुला अक्ष को दूरदर्शी के समतलीकरण अक्ष के समांतर बनाया जाना चाहिए।

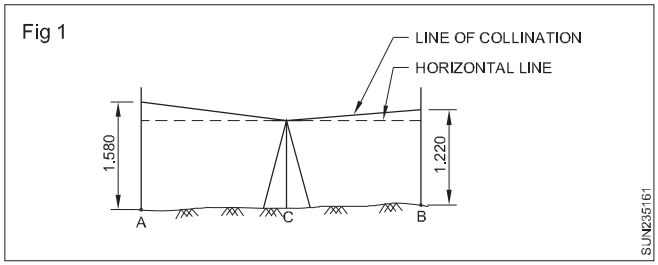
डम्पी लेवल का स्थाई समायोजन (Permanent adjustment of a dumpy level)

दो पेग विधि (Two peg method) (Fig 1)

उदाहरण 1

एक डम्पी स्तर के दो पेग परीक्षण में, निम्नलिखित रीडिंग ली गई।

i) C पर उपकरण, A और B के बीच में (AB = 150 मीटर)
A पर स्टाफ रीडिंग = 1.580, B पर स्टाफ रीडिंग = 1.220



ii) A के पास का उपकरण

A पर स्टाफ रीडिंग = 1.420, B पर स्टाफ रीडिंग = 1.150

समांतर रेखा ऊपर की ओर झुकी है या नीचे की ओर और कितना झुकी हुई है? A पर उपकरण के साथ समतलीकरण की रेखा को वास्तव में क्षैतिज रखने के लिए B पर स्टाफ की रीडिंग कितनी होनी चाहिए।

a) डम्पी स्तर मध्य बिंदु 'C' पर है (चित्र 1)

A = 1.580 पर स्टाफ रीडिंग

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

B = 1.220 पर स्टाफ रीडिंग

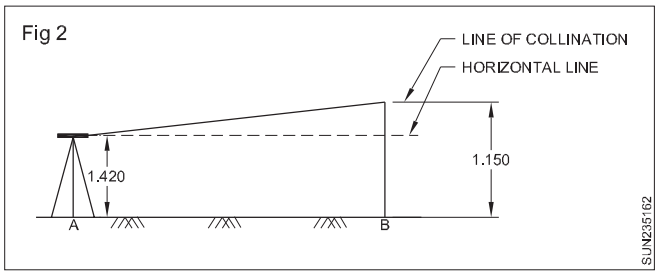
लेवल का सही अंतर = 1.580-1.220 = 0.360 मी

A से B तक Rise

b) लेवल A पर (Fig 2)

A पर स्टाफ रीडिंग

= 1.420m correct reading (कोलिमेशन की त्रुटि से अप्रभावित)



Subtract true rise = 0.360m

True staff reading on B = 1.420 - 0.360 =1.060m

Observed staff reading on B = 1.150 m

देखा गया स्टाफ रीडिंग आवश्यक सच्चे स्टाफ रीडिंग से अधिक है, समतलीकरण की रेखा ऊपर की ओर झुकी हुई है।

The collimation error = 1.150 - 1.060 = 0.090 m

B पर स्टाफ रीडिंग जो समतलीकरण की रेखा को सही मायने में क्षैतिज बनाता है

= 1.150-0.090 = 1.060m

उदाहरण 2

डम्पी लेवल के परीक्षण के लिए निम्नलिखित प्रेक्षण लिए गए।

i) उपकरण रेखा AB के ठीक मध्य बिंदु पर

स्टेशन A = 1.855 पर स्टाफ रीडिंग

स्टेशन B = 1.600 पर स्टाफ रीडिंग

ii) उपकरण स्टेशन B के बहुत निकट है

स्टेशन A = 0.675 पर स्टाफ रीडिंग

स्टेशन B = 0.925 पर स्टाफ रीडिंग

Find out,

i) क्या समतलीकरण 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 कर्मचारियों की सही रीडिंग क्या होगी। जब समतलीकरण की रेखा को समायोजित किया जाता है।

हल

उपकरण बिल्कुल मध्यबिंदु पर (चित्र 3a)

i) स्टेशन A पर स्टाफ रीडिंग = 1.855

स्टेशन B पर स्टाफ रीडिंग = 1.600

A और B के बीच के स्तर में वास्तविक अंतर।

= 1.855-1.600 = 0.255 मीटर

स्टेशन B, स्टेशन A से ऊँचा है।

ii) स्टेशन B (3b) पर उपकरण

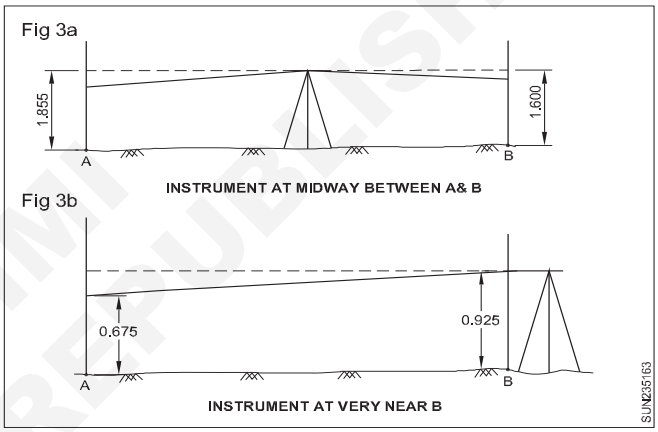
B, 0.925 पर पढ़ना सही है

A = 0.925 + 0.255 = 1.180 मीटर पर सही रीडिंग

लेकिन A = 0.675 पर पढ़ने को देखा

Collimation त्रुटि = 1.180 - 0.675 = 0.505

अवलोकित पठन सही पठन से कम है, समतलीकरण रेखा नीचे की ओर झुकी हुई है



हल 3

टू पेग विधि द्वारा डम्पी लेवल के परीक्षण के लिए निम्नलिखित प्रेक्षण लिए गए।

उपकरण E पर, बिंदु C और D के बीच में, 100 मीटर की दूरी पर

C पर रीडिंग = 2.000 मी

D पर रीडिंग = 3.000m

CD की पंक्ति में पेग एफ पर उपकरण जैसे कि CF = 120 मीटर और DF = 20 मीटर

बिंदु C = 1.500m पर पढ़ना

बिंदु D पर पठन = 2.750 M

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, क्या इंस्ट्रूमेंट को एडजस्ट करना है।

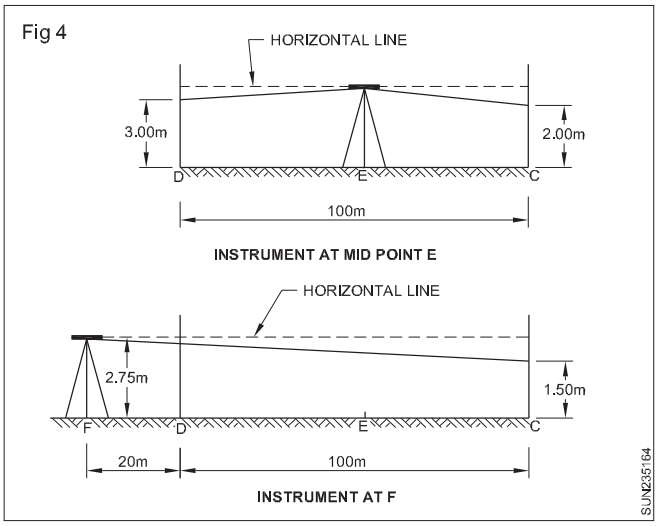
हल (Fig 4)

मध्य बिंदु E पर डम्पी लेवल

D = 3.000m पर स्टाफ रीडिंग

C = 2.000m पर स्टाफ रीडिंग

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



लेवल का वास्तविक अंतर = 3.000 - 2.000

= 1.000 (C is at higher)

बिंदु F पर डम्पी लेवल

D पर स्टाफ रीडिंग = 2.750m

C पर स्टाफ रीडिंग= 1.500m

लेवल में स्पष्ट अंतर = 2.750 - 1.500

= 1.250m (C is at higher)

बिंदु C पर D के लेवल पर पढ़ने वाला स्टाफ

= Reading on D -True difference in level

= 2.750-1.000 = 1.750m

जैसा कि प्रेक्षित पठन 1.500 मी परिकलित मान 1.75 मी से कम है, समतलीकरण की रेखा नीचे की ओर झुकी हुई है।

कुल समतलीकरण त्रुटि 100m = 1.750-1.500 = 0.25m है

बिंदु C पर रीडिंग में सुधार

$$= \frac{120}{100} \times 0.25 = 0.30 \text{ m}$$

100 मीटर = 0.25 मीटर के लिए सुधार

120 मी के लिए सुधार

बिंदु C पर सही स्टाफ रीडिंग

= अवलोकित रीडिंग + सुधार

= 1.500 + 0.300 = 1.800 मीटर

20 मीटर के लिए सुधार = 2

$$= \frac{20}{100} \times 0.25 = 0.05 \text{ m}$$

Correction staff reading at the point

D = Observed reading + correction

= 2.750 + 0.050 = 2.800m

जाँच करें: सुधार स्तर अंतर = 2.800 - 1.800 = 1.000m

(मध्य मार्ग की स्थिति में साधन के रूप में गणना के समान)

अभ्यास 1

एक डम्पी लेवल की जाँच करते समय, निम्नलिखित रीडिंग प्राप्त हुई।

दो स्टाफ स्टेशनों A और B के बीच 100 मीटर की दूरी पर लेवल सेटअप। A पर स्टाफ रीडिंग 1.900m है और B पर 1.400m लेवल B के पीछे 10m और लाइन AB में सेटअप है। B = 1.100m और A = 1.350m पर स्टाफ रीडिंग। उपकरण त्रुटि और उसके झुकाव की मात्रा निर्धारित करें।

अभ्यास 2

Instrument station	Staff readings on A	B	Remarks
C	1.150	1.795	i) C is exactly midway between A and B
D	1.530	1.930	ii) AB = 100 apart iii) D lies on B A produced and 20m behind 'A'

डम्पी लेवल के परीक्षण के दौरान निम्नलिखित प्रेक्षण लिए गए।

जब यंत्र को D पर स्थापित किया गया था तब दृष्टि की एक क्षैतिज रेखा देने के लिए A और B पर पाठ्यांक ज्ञात कीजिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विभिन्न प्रकार के लेवलिंग (Different types of levelling)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **विभिन्न प्रकार के लेवलिंग के नाम लिखिए**
- **साधारण लेवलिंग को समझाइए**
- **डिफरेंशियल लेवलिंग को समझाइए**

अपनाई गई विधि के अनुसार समतलीकरण को दो भागों में वर्गीकृत किया जा सकता है

1 प्रत्यक्ष समतलन

2 अप्रत्यक्ष समतलन

प्रत्यक्ष समतलन (Direct levelling)

समतलन की वह विधि जिसमें किसी प्रत्यक्ष निरीक्षण द्वारा बिन्दओं की आपेक्षिक ऊँचाइयों का पता लगाया जाता है, प्रत्यक्ष समतलन कहलाती है।

प्रत्यक्ष समतलन के विभिन्न तरीके (Various methods of direct levelling)

1 साधारण लेवलिंग

2 डिफरेंशियल लेवलिंग

3 पारस्परिक लेवलिंग

4 प्रोफाइल लेवलिंग

  i अनुदैर्ध्य सेक्शनिंग

  ii क्रॉस सेक्शनिंग

5 फ्लाई लेवलिंग

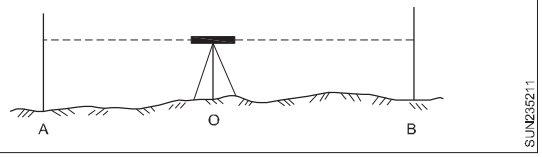
6 समतलन की जाँच करें

साधारण लेवलिंग (Simple levelling)

जब दो बिंदुओं के बीच के स्तर के अंतर को बिंदुओं के बीच में समतल करने वाले उपकरण को सेट करके निर्धारित किया जाता है, तो प्रक्रिया को साधारण समतलन कहा जाता है।

मान लीजिए A और B दो बिंदु हैं जिनके स्तर का अंतर निर्धारित किया जाना है। स्तर O पर स्थापित किया गया है, A और B के ठीक मध्य में। उचित अस्थायी समायोजन के बाद, A और B पर स्टाफ रीडिंग ली जाती है। इन पाठ्यांकों का अंतर A और B के बीच के स्तर का अंतर बताता है। (Fig 1)

Fig 1



पाठ्यांकों का अंतर A और B के बीच के स्तर का अंतर बताता है। (Fig 1)

डिफरेंशियल लेवलिंग (Differential levelling) (Fig 2)

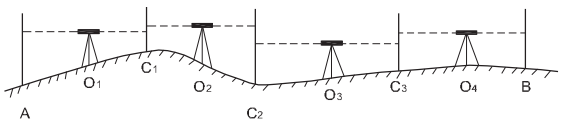
डिफरेंशियल लेवलिंग को तब अपनाया जाता है जब (i) बिंदुओं के बीच बहुत दूरी होती है, (ii) बिंदुओं के बीच ऊंचाई का अंतर बड़ा होता है, (iii) बिंदुओं के बीच बाधाएं होती हैं।

इस विधि को मिश्रित समतलन या सतत समतलन के रूप में भी जाना जाता है। इस पद्धति में, स्तर को कई उपयुक्त पदों पर स्थापित किया जाता है और इन सभी में स्टाफ रीडिंग ली जाती है।

मान लीजिए कि A और B के बीच के स्तर के अंतर को जानना आवश्यक है। स्तर O1, O2, O3, आदि बिंदुओं पर स्थापित किया गया है। अस्थायी समायोजन के बाद, प्रत्येक सेट अप पर स्टाफ रीडिंग ली जाती है। बिंदु C1, C2 और C3 को परिवर्तन बिंदु के रूप में जाना जाता है। तब A और B के बीच के स्तर 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 का R.L. जानने पर B का परिकलन किया जा सकता है।

Fig 2



लेवलिंग में समस्या (Problems in levelling)

उदाहरण 1

एक साधारण लेवलिंग में RL 100.000 के बिंदु A से लिया गया बैक साइट 2.850 मीटर है और बिंदु C से लिया गया दूरदर्शिता 0.520 मीटर है।

i A और C के बीच के लेवल का अंतर (चित्र 3)

ii बिंदु C पर R.L

हल

i A और C के बीच के लेवल का अंतर

= 2.850 – 0.520 = 2.330

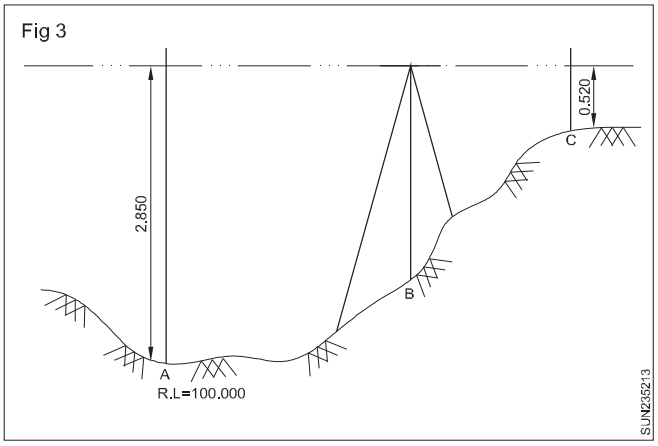
कोलाइमेशन की ऊंचाई = R.L. at point A + B.S. taken from point A

= 100.000 + 2.850

= 102.850 m.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



अभ्यास 1

A पर पश्च दृष्टि पाठ्यांक 3.560 m है और B पर दूरदर्शिता पठन 2.860 m है। A और B के स्तर में अंतर ज्ञात कीजिए

अभ्यास 2

एक बेंच मार्क पर लंबवत रखे गए स्टाफ की पश्च दृष्टि रीडिंग जिसका RL 100.000 2.960 मीटर था और एक रेल पर लंबवत रखे गए स्टाफ की अग्र दृष्टि 0.880 मीटर थी। रेल के निचले स्तर का पता लगाएं।

उल्टे (Inverted)

जब BM या स्टाफ स्टेशन दृष्टि रेखा के ऊपर हो

इस मामले में, यह तब होता है जब एक स्ट्रिंग कोर्स या सनशेड के नीचे के हिस्से को एक बेंचमार्क बनाया जाता है, या जब एक गर्डर के नीचे की ओर की ऊंचाई, और आर्च या टाई बीम का निर्धारण किया जाना होता है। स्टाफ को उलटा पकड़ना आसान है और रीडिंग नेगेटिव होने के कारण लेवल बुक में माइनस साइन के साथ दर्ज किया जाता है। भ्रम से बचने के लिए रीडिंग की प्रविष्टि के सामने रिमार्क्स कॉलम में "स्टाफ इनवर्टेड" लिखा जाना चाहिए।

उल्टे लेवल में समस्याएं (Problems in inverted level)

उदाहरण 1

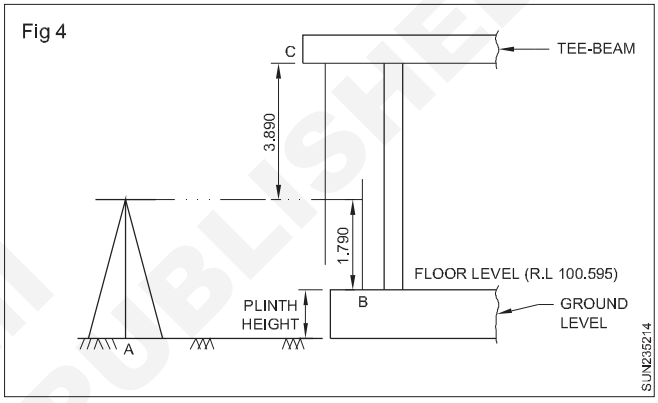
फर्श का RL 100.595 मीटर है और फर्श पर स्टाफ रीडिंग 1.790 मीटर है। T बीम के नीचे की ओर उलटे रखे गए स्टाफ़ की रीडिंग 3.890 मी है। फर्श के लेवल से बीम की ऊंचाई ज्ञात कीजिए।

हल (Fig 4)

i स्केच

ii सारणीकरण

Fig 4



Back sight	Inter sight	Foresight	HCL	Reduced Level	Remarks
1.790			102.385	100.595	फर्श पर स्टाफ रीडिंग (B)
		-3.890		106.275	T बीम के तल पर उल्टा स्टाफ रीडिंग

गणना

R.L. of the floor = 100.595 m

Staff reading on the floor (B) = 1.790 m

∴ Height of collimation at A

= R.L. of the floor + Staff reading on the floor

= 100.595 + 1.790

= 102.385 m

R.L. of the underside of the tee beam = 102.385

= 102.385 - (-3.890) = 106.275 m

Height of the tee beam above the floor level

= 106.275 - 100.595 = 5.680 m (Ans.)

अभ्यास 1

निम्नलिखित आँकड़ों से T बीम की फर्श स्तर से ऊँचाई ज्ञात कीजिए। फ्लोर लेवल का RL = 100.000, फ्लोर पर स्टाफ रीडिंग = 1.150 T बीम के नीचे के हिस्से को छूते हुए उलटे रखे गए स्टाफ पर रीडिंग = 3.450 मीटर।

अभ्यास 2

501.00 मीटर RL वाले एक बेंचमार्क पर वर्टिकल रखे गए स्टाफ का बैक साइट रीडिंग 1.580 मीटर है और बीम के खिलाफ वर्टिकली इनवर्टेड रखे गए स्टाफ की दूरदर्शिता 3.580 मीटर है, बीम का घटा हुआ स्तर ज्ञात करें।

विभेदक समतलन में समस्याएँ (Problems in differential levelling)

उदाहरण

निम्नलिखित स्टाफ रीडिंग को सारणीबद्ध करें और दर्ज करें, अंतर समतलन में लिया गया था और सभी बिंदुओं के आरएल का भी पता लगाएं। द्वारा पहली रीडिंग R.L 100.000 के B.M पर ली गई थी

i HCL विधि (कोलीमेशन विधि की ऊंचाई)(HCL method (height of collimation method)

सामान्य जांच लागू करें

2.045, 2.680, 2.860, 2.120, 2.975 and 2.860

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हल

समतलीकरण विधि की ऊँचाई

Back sight	Inter sight	Foresight	HCL	Reduced level	Remarks
2.045			102.045	100.000	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
Σ 2.045		Σ 2.860			

गणना

कोलाइमेशन की ऊंचाई = R.L. of B.M. + Back sight

= 100.000 + 2.045

= 102.045 m

R.L. of point 1 = HCL – I.S. reading on point 1

= 102.045 – 2.680

= 99.365

R.L. of point 2 = HCL – I.S. reading on point 2

= 102.045 – 2.860

= 99.185

R.L. of point 3 = HCL – I.S. reading on point 3

= 102.045 – 2.120

= 99.925

R.L. of point 4 = HCL – I.S. reading on point 4

= 102.045 – 2.975

= 99.070

R.L. of point 5 = HCL – F.S. reading on point 5

= 102.045 – 2.860

= 99.185

अंकगणितीय जाँच (Arithmetic check)

पिछले और पहले RLS के बीच के अंतर के बराबर पिछली दृष्टि के योग और सामने की दृष्टि के योग के बीच का अंतर होना चाहिए।

Σ B.S. – F.S = Last R.L. – First R.L.

2.045 – 2.860 = 99.185 – 100.000

– 0.815 = – 0.815

ii राइज़ और फाल विधि

B.S.	I.S.	F.S	Rise	Fall	Reduced Level	Remark
2.045					100.000	Reading taken on B.M.
	2.680			0.635	99.365	Point 1
	2.860			0.180	99.185	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
Σ 2.045		Σ 2.860	Σ 0.855	Σ 1.670		

गणना

i B.S. on B.M. – I.S. on point 1 = 2.045 - 2.680

= -0.635 (Fall)

ii I.S. on point 1 - I.S. on point 2 = 2.680 - 2.860

= -0.180 (Fall)

iii I.S. on point 2 - I.S. on point 3 = 2.860 - 2.120

= 0.740 (Rise)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

iv I.S. on point 3 - I.S. on point 4 = 2.120 - 2.975
= 0.740 (Rise)

v I.S. on point 4 - F.S. on point 5 = 2.975 - 2.860
= 0.115 (Rise)

R.L. of point 1 = R.L. of B.M. - Fall of point 1
= 100.000 - 0.635
= 99.365

R.L. of point 2 = R.L. of point 1 - Fall of point 2
= 99.365 - 0.180
= 99.185

R.L. of point 3 = R.L. of point 2 + Rise of point 3
= 99.185 + 0.740
= 99.925

R.L.of point 4 = R.L. of point 3 - Fall of point 4
= 99.925 - 0.855
= 99.070

R.L. of point 5 = R.L. of point 4 + Rise of point 5
= 99.070 + 0.115
= 99.185

अंकगणितीय जाँच (Arithmetic check)

Σ B.S - Σ F.S. = Σ Rise - Σ Fall = Last R.L. – First R.L.

2.045 – 2.860 = 0.855 – 1.670 = 99.185 – 100.000

- 0.815 = - 0.815 = - 0.815

अभ्यास 1

निम्नलिखित रीडिंग्स को सारणीबद्ध करें और लेवल फील्ड बुक पर दर्ज करें और अंकों के कम किए गए स्तरों का पता लगाएं।

i समतलीकरण विधि की ऊँचाई

ii राइज और फाल विधि

2.200, 2.430, 2.400, 2.120, 2.900 and 2.750

सामान्य जांच लागू करें

लेवल फील्ड बुक (Level field book)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **टर्म लेवल फील्ड बुक और इसके विभिन्न रूपों का वर्णन कर सकेंगे**
- **लेवल बुक रिकॉर्ड करते समय देखे जाने वाले बिंदु की व्याख्या करें**
- **स्टाफ स्टेशनों के घटे हुए स्तरों की गणना करें।**

एक स्तरीय पुस्तक का रूप (Form of a level book)

जब भी लेवलिंग ऑपरेशन किया जाता है और क्षेत्र में अवलोकनों की संख्या ली जाती है, तो उन्हें 'लेवल बुक' नामक एक नोटबुक में दर्ज किया जाता है। इस लेवल बुक के प्रत्येक पृष्ठ में निम्नलिखित कॉलम होते हैं जो रीडिंग दर्ज करने में मदद करते हैं और स्तरों को कम करो। प्रत्येक पृष्ठ के बाईं ओर कॉलम होते हैं जो स्टाफ रीडिंग और स्तरों में कमी से मेल खाते हैं। प्रत्येक पृष्ठ के दाहिने हिस्से में टिप्पणियों के लिए कॉलम होते हैं, जिसमें बेंच मार्क के विवरण को नोट किया जाता है, जिसके 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

B.S.	I.S.	F.S.	H.I. or H.C.	R.Ls.	Remarks

2 राइज़ और फाल विधि

B.S.	I.S.	F.S.	RISE Fall	R.Ls.	Remarks

उपरोक्त के अलावा, विवरण जैसे कार्य का नाम, लिखत संख्या, सर्वेक्षक का नाम आदि लेवल पुस्तक के प्रत्येक पृष्ठ में प्रस्तुत किया जाना है।

कार्य का नाम..... दिनांक.....

सर्वेयर का नाम..... उपकरण संख्या.....

लेवल बुक में रीडिंग बुक करते समय ध्यान रखने योग्य बातें

1 लेवल बुक के एक पृष्ठ में प्रत्येक क्षैतिज रेखा केवल एक स्टेशन को दर्शाती है।

2 रीडिंग अवलोकन के क्रम में संबंधित कॉलम में दर्ज की जानी हैं।

3 समतल पुस्तक के पृष्ठ में प्रथम पठन पश्च दृष्टि तथा अन्तिम पठन अग्र दृष्टि होना चाहिए।

4 यदि अंतिम प्रविष्टि एक मध्यवर्ती दृष्टि है, तो इसे उस पृष्ठ के सामने की दृष्टि वाले कॉलम में दर्ज करें और इसे अगले पृष्ठ के बैक साइट कॉलम में दोहराया जाता है

5 किसी परिवर्तन बिंदु का अग्र दृष्टि और पश्च दृष्टि पाठ्यांक एक ही क्षैतिज रेखा में प्रविष्ट किया जाना चाहिए

6. समतलीकरण की रेखा का आर.एल. या समतलीकरण की ऊँचाई को उसी क्षैतिज रेखा में लिखा जाना चाहिए जो उसके पश्च दृष्टि से मेल खाती हो।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

7 स्टाफ स्टेशन का विवरण टिप्पणी कॉलम में संक्षेप में लिखा जाना चाहिए।

7 स्टाफ स्टेशन का विवरण टिप्पणी कॉलम में संक्षेप में लिखा जाना चाहिए।

8 सभी रीडिंग स्याही से ही दर्ज की जानी चाहिए।

9 जब किसी कार्य का प्रेक्षण कई पृष्ठों में जारी रहता है, तब तक अगले पृष्ठ में स्तरों में कोई कमी नहीं की जाती है जब तक कि पिछले पृष्ठ की जाँच नहीं की जाती है।

लेवलों में कमी (Reduction of levels)

लेवलों में कमी विभिन्न बिंदुओं के लिए RL की गणना करने की प्रक्रिया है, जिन पर अवलोकन किया जाता है। RL की गणना करने की दो विधियाँ हैं। जैसे कि:

1 समतलीकरण विधि की ऊँचाई

2 राइज और फाल विधि

समतलीकरण विधि की ऊँचाई (Height of collimation method)

इस पद्धति में कोलिमेशन की ऊंचाई यानी, उपकरण के प्रत्येक सेट अप के लिए कोलिमेशन की रेखा का आरएल एक बेंच मार्क के आरएल तक पहुंचने वाली बैक साइट को जोड़कर प्राप्त किया जाता है, जिस पर बैक व्यू लिया जाता है। समतलीकरण की रेखा के

आरएल को एक संदर्भ के रूप में लिया जाता है और उपकरण के सेट अप से विभिन्न अन्य बिंदुओं के लिए आरएल उनके संबंधित स्टाफ रीडिंग जैसे कि इंटरमीडिएट साइट ऑफ फोर साइट को घटाकर प्राप्त किया जाता है।

जब उपकरण को एक नए स्टेशन पर स्थानांतरित किया जाता है, तो उस सेट अप के लिए समतलीकरण की ऊंचाई एक परिवर्तन बिंदु पर ली गई स्टाफ रीडिंग को जोड़कर प्राप्त की जाती है (अर्थात, जिस बिंदु पर पिछले उपकरण स्टेशन से अंतिम अवलोकन लिया जाता है) आरएल नए स्टेशन से देखे गए अन्य स्टाफ स्टेशनों के आरएल को उनके संबंधित स्टाफ रीडिंग को समतलीकरण की ऊंचाई से घटाकर प्राप्त किया जाता है। यह प्रक्रिया अंतिम बिंदु तक पहुंचने तक दोहराई जाती है।

कोलिमेशन विधि की सामान्य ऊंचाई किसके द्वारा दी जाती है

समतलीकरण की ऊँचाई = R.L. of a BM + Back sight reading

R.L. of other staff stations = Height of a collimation – I.S./F.S. readings

उपरोक्त गणना के पूरा होने के बाद इसकी शुद्धता के लिए अंकगणितीय जांच द्वारा जांच की जा सकती है।

अंकगणितीय जाँच (Arithmetical check)

Σ BS – Σ FS = Last R.L. – First R.L.

राइज और फाल विधि (Rise and fall method)

इस पद्धति में उपकरण के एक ही सेट अप से ली गई स्टाफ रीडिंग की तुलना करके लगातार दो बिंदुओं के बीच के स्तर का अंतर प्राप्त किया जाता है। यह अंतर बताता है कि अगला बिंदु पिछले वाले की तुलना में उदय या पतन पर है या नहीं। यदि स्टाफ रीडिंग अधिक है, तो पॉइंट फॉल पर है। यदि स्टाफ रीडिंग कम है, तो बिंदु उदय पर है। किसी भी बिंदु का आरएल पिछले बिंदु के आरएल से संबंधित वृद्धि या गिरावट मूल्यों को जोड़कर या घटाकर निर्धारित किया जाता है। उपरोक्त प्रक्रिया को अंतिम बिंदु तक पहुंचने तक दोहराया जाता है।

सामान्य रूप से उदय और पतन विधि द्वारा दी गई है:

First reading – Second reading = ± Rise / Fall.

(जब दूसरी रीडिंग को पहले रीडिंग से घटाया जाता है, तो सकारात्मक परिणाम का मतलब वृद्धि और नकारात्मक परिणाम का मतलब गिरावट होता है)

किसी भी बिंदु का R.L. = पिछले बिंदु का R.L. ± उस बिंदु का राइज/फाल (उदय के लिए धनात्मक चिह्न और पतन के लिए ऋणात्मक चिह्न का प्रयोग करें)।

उपरोक्त गणनाओं के पूरा होने के बाद इसकी शुद्धता के लिए अंकगणितीय जाँच द्वारा जाँच की जा सकती है

अंकगणितीय जाँच (Arithmetical check)

यह अंकगणितीय जाँच भी केवल गणनाओं के लिए जाँच प्रदान करती है परिणाम नहीं।

In this the differences between, the sum of B.S. and F.S. the sum of rise and Fall and the last R.L. and first R.L. should be equal.

Σ F.S. - Σ B.S. = Σ फाल = Σ राइज = पहला R.L. = अंतिम R.L. जो संबंधित मूल्यों पर निर्भर करता है।

यह विधि मध्यवर्ती दृष्टि पर भी पूर्ण जांच प्रदान करती है।

राइज और फाल विधि के साथ समतलीकरण विधि की रेखा की तुलना

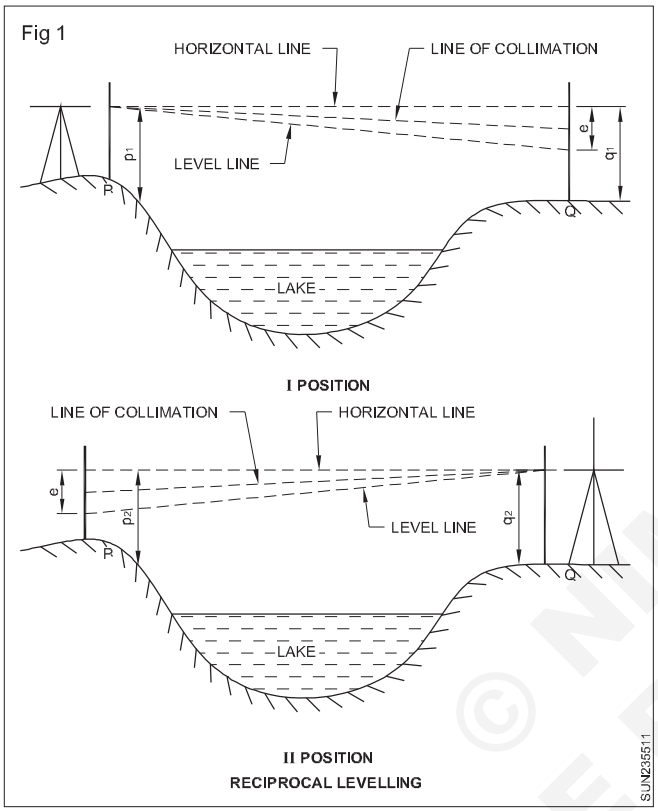
S.No	Line of collimation method	Rise and fall method
1	It is more rapid and the computation is easier and faster.	Computation is labourious and time consuming, because each and every staff reading is compared.
2	It is simple method used for reduction in profile levelling.	This method is used where more accuracy is required.
3	There is no check in reduction of levels for intermediate stations.	There is a complete check for all intermediate
4	Errors if any commited in reduction of levels for intermediate stations, cannot be deducted	Errors can be noticed and rectified for intermediate stations.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पारस्परिक समतलन (Reciprocal levelling)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **पारस्परिक समतलन की आवश्यकता बताइये**
- **पारस्परिक समतलीकरण करने की प्रक्रिया की व्याख्या करें।**



पारस्परिक समतलन (Reciprocal levelling)

जब दो बिन्दओं के मध्य स्तर स्थापित करना संभव न हो, जैसा कि किसी नदी या झील को समतल करने के मामले में होता है, तो पारस्परिक समतलीकरण का उपयोग किया जाता है।

मान लीजिए P और Q एक झील के विपरीत किनारों पर स्थित दो बिंदु हैं।

इस विधि से दो बिंदुओं P और Q के बीच के स्तर का अंतर ज्ञात किया जाता है।

प्रक्रिया (Procedure)

लेवल को P के बहुत करीब सेट करें (Fig 1)

बबल ट्यूब सेंट्रल के साथ, P और Q पर रखे गए स्टाफ की स्टाफ रीडिंग लें

बता दें कि P पर स्टाफ रीडिंग p1 और Q q1 है, P पर रीडिंग आमतौर पर ऑब्जेक्टिव के जरिए 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 क्यू में स्थानांतरित करें और इसे क्यू के बहुत करीब सेट करें।

बबल सेंट्रल के साथ, P और Q पर रखे गए स्टाफ को पढ़ें।

मान लीजिए P और Q पर स्टाफ रीडिंग क्रमशः p2 और q2 हैं।

गणना (Computation)

माना h = P और Q के बीच के लेवल का सही अंतर

E = वक्रता अपवर्तन के कारण संयुक्त त्रुटि और समतलीकरण की रेखा का अपूर्ण समायोजन।

पहली स्थिति

स्टाफ Q = q1 - e पर सही रीडिंग

स्टाफ़ P की सही रीडिंग = p1

P को Q से अधिक मानते हुए, स्तर का वास्तविक अंतर

$$h = (q_1 - e) - p_1$$

$$(or) h = (q_1 - p_1) - e \longrightarrow 1$$

लेवल की दूसरी स्थिति

स्टाफ Q = q2 पर सही रीडिंग

स्टाफ़ P की सही रीडिंग = (p2 – e)

स्तर में वास्तविक अंतर

$$H = (q_2 - (p_2 - e)$$

$$(or) h = (q_2 - p_2) + e \longrightarrow 2$$

समीकरण 1 और 2 का योग

$$h = (q_1 - p_1) - e \longrightarrow 1$$

$$h = (q_2 - p_2) + e \longrightarrow 2$$

$$h + H = (q_1 - p_1) - e + (q_2 - p_2) + e$$

$$2h = (q_1 - p_1) + (q_2 - p_2)$$

$$\text{i.e. } h = \frac{(q_1 - p_1) + (q_2 - p_2)}{2}$$

(अर्थात) p और q के बीच के स्तर का स्पष्ट अंतर स्तर के दो स्पष्ट अंतरों के माध्य के बराबर है।

संयुक्त त्रुटि समीकरण 1 और 2 को बराबर करके प्राप्त की जा सकती है

$$(q_1 - p_1) - e = (q_2 - p_2) + e$$

$$2e = (q_1 - p_1) - (q_2 - p_2)$$

$$e = \frac{(q_1 - p_1) + (q_2 - p_2)}{2}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(यानी) संयुक्त त्रुटि स्तर के स्पष्ट अंतर के आधे के बराबर है।

पारस्परिक समतलन (Reciprocal levelling)

उदाहरण 1

एक नदी के विपरीत किनारों पर दो बिंदु A और B के बीच लेवलिंग, स्तर ए के पास स्थापित किया गया था और ए और बी पर स्टाफ रीडिंग क्रमशः 2.150 और 3.560 थी। तब स्तर को स्थानांतरित किया गया और बी के पास स्थापित किया गया, और A और B पर संबंधित स्टाफ रीडिंग 1.960 और 3.260 थे। A और B के स्तर के वास्तविक अंतर ज्ञात कीजिए।

हल

a जब स्तर A के पास सेट किया गया था, (चित्र 2)

स्तर का गलत अंतर = 3.560 – 2.150

= 1.410

b जब स्तर B के पास स्थापित किया गया था,

स्तर का गलत अंतर = 3.260 – 1.960

=1.300

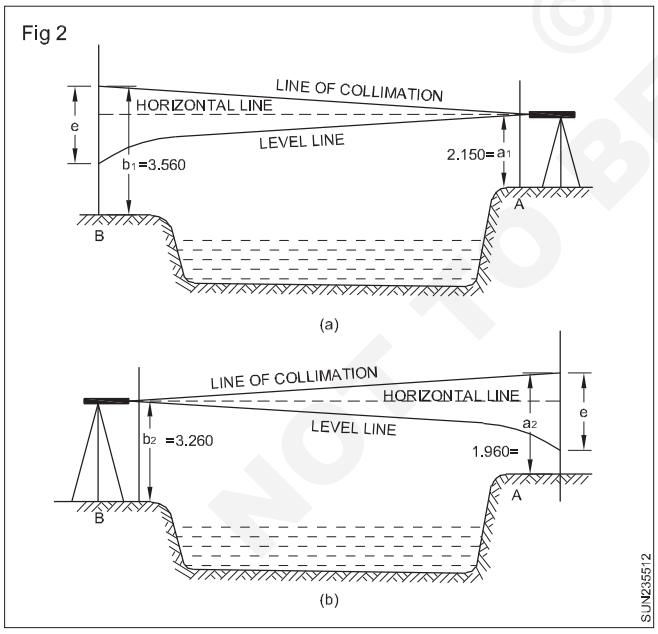
A और B के स्तर का वास्तविक अंतर

= लेवल के दो गलत अंतर का मतलब

$$= \frac{1.410 + 1.300}{2} = \frac{2.710}{2} = 1.355$$

A से B तक गिरना

Fig 2



उदाहरण 2

निम्नलिखित नोट्स स्तर के साथ लिए गए पारस्परिक स्तरों का उल्लेख करते हैं।

Find

i the true R.L. of B

Instrument station	Staff readings on		Remarks
	A	B	
A between A	1.025	1.630	Distance and B = 800 m
B	0.940	1.540	R.L. of A = 220.540

ii वक्रता और अपवर्तन के लिए संयुक्त सुधार

iii उपकरण के समतलीकरण समायोजन में त्रुटि

i जब उपकरण A (Fig 3a)

A और B के बीच के लेवल के सही अंतर में

= 1.630 – 1.025 = 0.605

जब इंस्ट्रूमेंट B पर

A और B के बीच के लेवल का गलत अंतर

= 1.540 – 0.940 = 0.600 m

Fig 3a

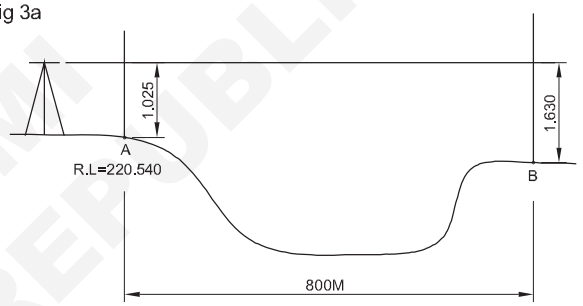


Fig 3b

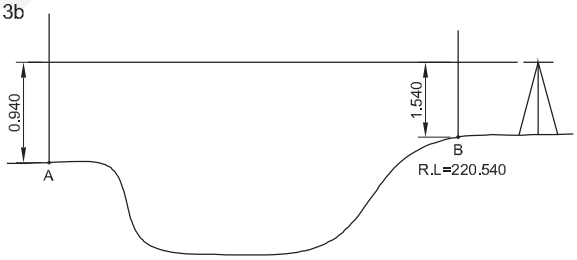
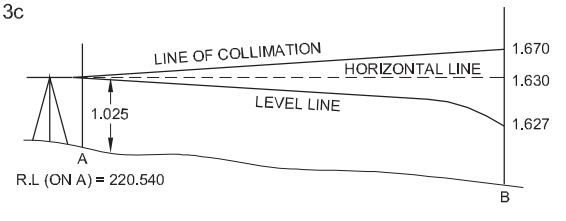


Fig 3c



A और B के बीच के लेवल का सही अंतर

= सही अंतर में दोनों का मतलब

$$= \frac{0.605 + 0.600}{2} = 0.6025\,\text{m}\,(\text{fall from A to B})$$

R.L. at A = 220.540 m

R.L. at B = 220.54- - 0.6025 m (Subtract fall)

= 219.938 m

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ii वक्रता और अपवर्तन के लिए संयुक्त संशोधन, (Fig 3b)

$= 0.0673D^2$

$= 0.0673 \times (800/1000)^2$

$= 0.043$ m

iii उपकरण A पर (Fig 3c)

Reading at A = 1.025

Fall from A to B = 0.602

लेवल लाइन को छूते हुए आवश्यक रीडिंग

= 1.025 + 0.602 = 1.627

(उपकरण के A पर होने पर 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 स्पर्श करते हुए होनी चाहिए

= 1.627 + 0.043 (वक्रता और अपवर्तन का संयुक्त प्रभाव)

= 1.670

लेकिन B पर वास्तविक प्रेक्षित रीडिंग। कोलिमेशन की रेखा को छूने वाली रीडिंग = 1.630 जो कि 1.670 से कम है, कोलिमेशन की रेखा नीचे की ओर झुकी हुई है और इसके कारण त्रुटि

= 1.670 – 1.630

= 0.040 m

अभ्यास 1

खूँटी C के ऊपर इसके नेत्रिका के साथ एक डम्पी लेवल स्थापित किया गया था। C के शीर्ष से इसके नेत्रिका के केंद्र तक की ऊँचाई मापी गई और 1.570 मीटर पाई गई। खूंटी D पर रखे गए स्टाफ की रीडिंग 1.005 थी। तब लेवल को स्थानांतरित किया गया और पेग D पर स्थापित किया गया। D के ऊपर आई पीस की ऊंचाई 1.250 थी और पेग C पर रखे गए स्टाफ की रीडिंग 1.810 थी। पेग D का सही घटा हुआ लेवल निर्धारित करें, यदि पेग C का लेवल 160.000 था

अभ्यास 2

निम्नलिखित विवरण डम्पी लेवल के साथ लिए गए पारस्परिक लेवल को संदर्भित करता है।

निर्धारित करना (Determine)

a A और B के बीच के लेवल का सही अंतर

b A का R.L

c स्तर के समतलीकरण समायोजन में त्रुटि।

Instrument Station	Staff readings on		Remarks
	A	B	
A	1.405	2.775	Distance between A and B = 1500 m
B	0.600	1.705	R.L. of B = 100.000 m

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लेवलों को कम करने पर समस्याएँ (Problems on reduction of levels)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **कोलाइमेशन विधि द्वारा घटे हुए लेवलों की गणना करें**
- **राइज और फाल विधि द्वारा घटे हुए लेवलों की गणना करें**

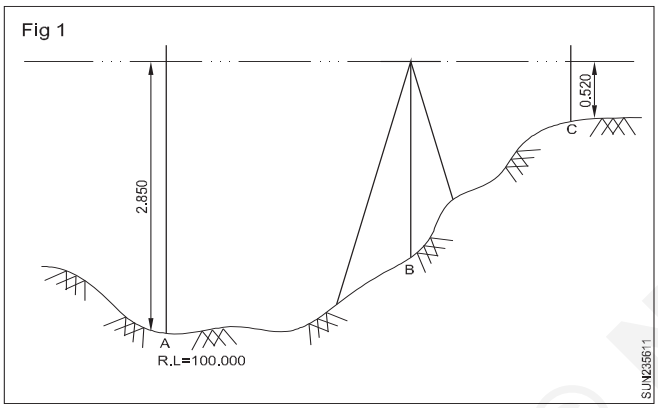
समतलीकरण में समस्या (Problem in levelling)

उदाहरण 1

एक साधारण लेवलिंग में R.L 100.000 के बिंदु A से लिया गया बैक साइट 2.850m है। (Fig 1) और फॉर साइट बिंदु C से 0.520m है

i A और C के बीच के लेवल का अंतर (Fig.1)

ii बिंदु C पर R.L.



हल

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.

ii बिंदु C पर R.L

= कोलिमेशन की ऊंचाई - C पर फॉर साइट रीडिंग

= 102.850 - 0.520

= 102.330m

अभ्यास 1

A पर पश्च दृष्टि पठन 3.560m है और B पर दूरदर्शिता पठन 2.860m है। A और B के लेवल में अंतर ज्ञात कीजिए।

अभ्यास 2

एक बेंच मार्क पर लंबवत रूप से रखे गए स्टाफ की पिछली दृष्टि की रीडिंग जिसका RL 100.000 2.960 मी था और एक रेल पर लंबवत रखे गए स्टाफ की फॉर साइट 0.880 मी थी। रेल के निचले लेवल का पता लगाएं।

उल्टे (Inverted)

जब BM या स्टाफ स्टेशन दृष्टि रेखा के 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 के हिस्से को एक बेंचमार्क बनाया जाता है, या जब एक गर्डर के नीचे की ओर की ऊंचाई, और आर्च या टाई बीम का निर्धारण किया जाना होता है। स्टाफ को उलटा पकड़ना आसान है और रीडिंग नेगेटिव होने के कारण लेवल बुक में माइनस साइन के साथ दर्ज किया जाता है। भ्रम से बचने के लिए रीडिंग की प्रविष्टि के सामने रिमार्क्स कॉलम में "स्टाफ इनवर्टेड" लिखा जाना चाहिए।

उल्टे स्तर में समस्याएं (Problems in inverted level)

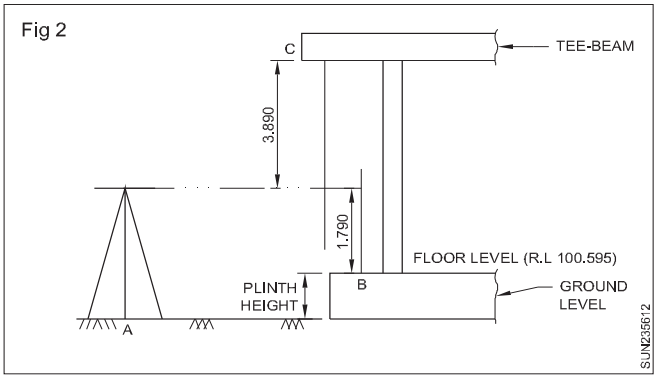
उदाहरण 1

तल का आर.एल. 100.595 मीटर है और फर्श पर स्टाफ रीडिंग 1.790 मीटर है। टी बीम के नीचे की ओर ऊपर की ओर रखे गए स्टाफ की रीडिंग 3.890 मीटर है, फर्श के ऊपर बीम की ऊंचाई ज्ञात करें।

हल (Fig 1)

i स्केच

ii सारणीकरण



Back sight	Inter sight	Foresight	HCL	Reduced level	Remarks
1.790			102.385	100.595	Staff reading on the floor (B)
			-3.890	106.275	Inverted staff reading at bottom of tee beam

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

iii) गणना

फर्श का R.L = 100.595m

फर्श पर स्टाफ की रीडिंग (B) = 1.790m

∴A पर समतलीकरण की ऊँचाई

= फ्लोर का आर.एल. + फ्लोर पर स्टाफ रीडिंग

= 100.595+1.790

= 102.385m

T बीम के नीचे का R.L = 102.385

= 102.385 - (-3.890) = 106.275m

फर्श के लेवल से T बीम की ऊंचाई

= 106.275-100.595 = 5.680m

अभ्यास 1

निम्नलिखित आँकड़ों से फर्श स्तर से ऊपर टी बीम की ऊँचाई ज्ञात कीजिए। फर्श स्तर का R.L = 100.000, फर्श पर स्टाफ रीडिंग = 1.150 T बीम के नीचे के हिस्से को छूते हुए नीचे की ओर रखे गए स्टाफ की रीडिंग = 3.450 मी

अभ्यास 2

501.00 मी. के आर.एल. 501.00 मी. के बेंचमार्क पर वर्टिकल रखे गए स्टाफ़ का बैक विज़न रीडिंग 1.580 मी. है और बीम पर वर्टिकली इनवर्टेड रखे गए स्टाफ़ की दूरदर्शिता 3.580 मी. है। बीम का घटा हुआ स्तर ज्ञात कीजिए।

साधारण समतलन में समस्याएँ (Problems in simple levelling)

उदाहरण

निम्नलिखित स्टाफ रीडिंग को सारणीबद्ध करें और दर्ज करें, साधारण लेवलिंग में लिया गया था और सभी बिंदुओं के आरएल का भी पता लगाया गया था। पहली रीडिंग RL 100.000 के BM पर ली गई थी।

i) HCL विधि (कोलीमेशन ऊंचाई की विधि)

ii) राइज और फाल विधि

सामान्य जांच लागू करें

2.045, 2.680, 2.860, 2.120, 2.975 and 2.860

हल

समतलीकरण ऊँचाई की विधि

Back sight	Inter sight	Foresight	HCL	Reduced level	Remarks
2.045			102.045	100.000	Reading taken 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
Σ2.045		Σ2.860			

गणना

समतलीकरण की ऊँचाई = B.M का R.L + पीछे का दृश्य

= 100.000 + 2.045

= 102.045m

बिंदु 1 का R.L = HCL - I.S बिंदु 1 पर रीडिंग

= 102.045 - 2.680

= 99.365

बिंदु 2 का RL = HCL - I.S बिंदु 2 पर रीडिंग

= 102.045 - 2.860

= 99.185

बिंदु 3 का R.L = HCL - I.S बिंदु 3 पर रीडिंग

= 102.045 - 2.120

= 99.925

बिंदु 4 का R.L = HCL - I.S बिंदु 4 पर रीडिंग

= 102.045 - 2.975

= 99.070

बिंदु 5 का R.L = HCL - F.S बिंदु 5 पर पढ़ना

= 102.045 - 2.860

= 99.185

अंकगणितीय जाँच

पिछले और पहले RLS के बीच के अंतर के बराबर पिछली दृष्टि के योग और अग्र दृष्टि के योग के बीच का अंतर होना चाहिए।

Σ B.S - Σ F.S = Last R.L - First R.L

2.045 - 2.860 = 99.185 - 100.000

-0.815 = -0.815

(ii) राइज और फाल विधि**गणना**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

B.S	I.S	F.S	Rise	Fall	Reduced level	Remarks
2.045					100.000	Reading taken on B.M
	2.680			0.635	99.365	Point 1
	2.860			0.180	99.185	Point 2
	2.120				99.925	Point 3
	2.975		0.740	0.855	99.070	Point 4
		2.860	0.115		99.185	Point 5
Σ2.045		Σ2.860	Σ0.855	Σ1.670		

i) B.M पर B.S - बिंदु 1 पर I.S = 2.045 - 2.680

= -0.635 (Fall)

ii) I.S बिंदु 1 पर - I.S बिंदु 2 पर = 2.680 - 2.860

= -0.180 (Fall)

iii) I.S बिंदु 2 पर - I.S बिंदु 3 पर = 2.860 - 2.120

= 0.740 (Rise)

iv) I.S बिंदु 3 पर - I.S बिंदु 4 पर = 2.120 - 2.975

= 0.740 (Rise)

v) I.S बिंदु 4 पर - F.S बिंदु 5 पर = 2.975 - 2.860

= 0.115 (Rise)

i) बिंदु 1 का R.L = BM का R.L - बिंदु 1 पर फाल

= 100.000 - 0.635

= 99.365

बिंदु 2 का R.L = बिंदु 1 का R.L- बिंदु 2 पर फाल

= 99.365 - 0.180

= 99.925

बिंदु 4 का R.L = बिंदु 3 पर R.L - बिंदु 4 पर फाल

= 99.925- 0.855

= 99.070

बिंदु 5 का R.L = बिंदु 4 पर R.L + बिंदु 5 पर राइज

= 99.070 + 0.115

= 99.185

अंकगणितीय जाँच

Σ B.S - Σ F.S = Σ Rise - Σ Fall = Last R.L - First R.L

2.045 - 2.860 = 0.855 - 1.670 = 99.185 - 100.000

- 0.815 = 0.815 = -0.815

अभ्यास 1

i) समतलीकरण विधि की ऊँचाई

ii) राइज और फाल विधि

2.200, 2.430, 2.400, 2.120, 2.900 and 2.750

सामान्य जांच लागू करें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

समतल करने में समस्या (Problems on levelling)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **कोलिमेशन विधि की ऊंचाई से स्टेशन बिंदुओं के घटे हुए लेवलों का निर्धारण करें**
- **राइज और फाल की विधि से स्टेशन बिंदुओं के घटे हुए लेवलों का निर्धारण करें।**

लेवलिंग में समस्या (Problems in levelling)

उदाहरण 1

एक रेखा के साथ बिंदु 1 से 7 तक की लगातार रीडिंग ली गई।

0785, 1.326, 2.538, 3.435, 1.367, 2.328, 1.234, 1.657

चौथी रीडिंग के बाद इंस्ट्रूमेंट को शिफ्ट किया गया और पहली रीडिंग BM पर RL = 100.00 के साथ ली गई। लेवल बुक के एक पेज को बाहर करें और कोलिमेशन मेथड और राइज एंड फॉल मेथड द्वारा सभी पॉइंट्स के RL को वर्क आउट करें।

Station	Readings			Height of line of collimation	RL	Remark
	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		2.328			96.389	
6		1.234			97.483	
7			1.657		97.060	
Total	2.152		5.092			

H.I. = R.L. + B.S. = 100.00 + 0.785 = 100.785

R.L. = H.I. – I.S / F.S. = 100.785 – 1.326 = 99.459

अंकगणितीय जाँच

Σ B.S. – Σ F.S. = 2.152 – 5.092 = -2.940

Last R.L. – First R.L. = 97.060 – 100.00 = -2.940 Ans.

राइज और फाल विधि में उपरोक्त समस्या का समाधान

Station	Readings			Rise	Fall	RL	Remark
	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	
Total	2.152		5.092	1.094	4.034		

अंकगणितीय जाँच

Σ B.S. – Σ F.S. = 2.152 – 5.092 = -2.940

Σ Rise – Σ Fall = 1.094 – 4.034 = -2.940

Last R.L. – First R.L. = 97.060 – 100.00 = -2.940 Ans.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

उदाहरण 2

समस्या 2

रीडिंग लेवल फील्ड बुक के पेज में दर्ज की जाती है जैसा कि नीचे दिखाया गया है। समतलीकरण विधि की ऊँचाई और उदय और पतन विधि दोनों के स्तर को कम करें, बी.एम. का आर.एल. 1 200.000 मीटर के रूप में। चेक अप्लाई करें।

Station	B.S.	I.S.	F.S.	R.L.	Remarks
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 : कोलाइमेशन विधि की ऊंचाई से

Station	B.S.	I.S.	F.S.	Height of collimation	R.Ls.	Remarks
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

Height of collimation = R.L. of B.M. + B.S. on that B.M.

R.L. of any point = Height of collimation - I.S. / F.S. of that point.

∴ Height of Collimation for the 1st set up

= 200.00 + 1.430 = 201.430

R.L. of a point 2 = 201.430 - 2.015 = 199.415

3 = 201.430 - 1.005 = 200.425

R.L. of C.P. (4) = 201.430 - 0.400 = 201.030

Height of collimation for the 2nd set up

= 201.030 + 3.370 = 204.400

R.L. of a point 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

Σ B.S. = 1.430 + 3.370 = 4.800

Σ F.S. = 0.400 + 0.695 = 1.095

Σ B.S. - F.S. = 4.800 - 1.095 = 3.705

Last R.L. - First R.L. = 203.705 - 200.000 = 3.705

Σ B.S. - Σ F.S. = last R.L. - First R.L.

Hence OK

राइज और फाल विधि से

Station	B.S.	I.S.	F.S.	Rise	Fall	R.Ls.	Remarks
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

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

सामान्य नियम (General rule)

क्रमिक बिंदुओं के बीच लेवल में अंतर

1st reading - 2nd reading = ± Rise / Fall.

R.L. of any point = R.L. of the previous point ± Rise/Fall

स्टेशन 2 के लिए लेवल में अंतर

= 1.430 - 2.015 = - 0.585 (Fall)

For Station 3 = 2.015 - 1.005 = + 1.010 (Rise)

4 = 1.005 - 0.400 = + 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

Σ B.S. = 1.430 + 3.370 = 4.800

Σ F.S. = 0.400 + 0.695 = 1.095

Σ B.S. - Σ F.S. = 4.800 - 1.095 = 3.705

Σ Rise = 1.010 + 0.605 + 0.395 + 1.560 + 0.720 = 4.290

Σ Fall = 0.585

Σ Rise - Σ Fall = 4.290 - 0.585 = 3.705

Last R.L. - First R.L. = 203.705 + 200.00 = 3.705

Σ B.S. - Σ F.S. = Σ Rise - Σ Fall = Last R.L. - First R.L.

Hence OK.

लेवलिंग में वक्रता और अपवर्तन (Curvature and refraction in levelling)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

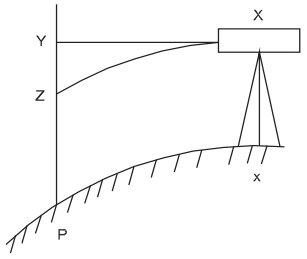
- **वक्रता और अपवर्तन का वर्णन करें**
- **वक्रता सुधार का वर्णन करें**
- **अपवर्तन सुधार का वर्णन करें।**

वक्रता और अपवर्तन (Curvature and refraction) :

- लंबी दृष्टि और सटीक समतलन कार्य के लिए पृथ्वी की वक्रता और दृष्टि रेखा के अपवर्तन के प्रभाव को ध्यान में रखा जाता है।
- वक्रता के कारण, बिंदु वास्तविक से नीचे दिखाई देते हैं
- जबकि अपवर्तन के कारण ये वास्तविक से ऊँचे दिखाई देते हैं
- वक्रता का प्रभाव अपवर्तन की तुलना में अधिक होना
- संयुक्त प्रभाव के कारण बिंदु वास्तविक से कम दिखाई देते हैं
- **वक्रता (Curvature)**
- पृथ्वी का एक घुमावदार चेहरा है लेकिन इसे एक समतल सतह माना जाता है
- समतलन उपकरण द्वारा दृष्टि रेखा क्षैतिज होती है न कि समतल रेखा
- दृष्टि रेखा के सभी बिंदु पृथ्वी की सतह से समान दूरी पर नहीं होते हैं
- स्टाफ़ पर पढ़े गए बिंदु डायाफ्राम के क्षैतिज बालों के समान स्तर पर नहीं हैं
- रेखा का स्तर दृष्टि की क्षैतिज रेखा से दूर गिरता है और क्षैतिज रेखा और स्तर रेखा के बीच की ऊर्ध्वाधर दूरी अंत की वक्रता के प्रभाव को दर्शाती है।
- **Fig - (1)**
- x - उपकरण स्टेशन है और P- वह बिंदु है जहाँ स्टाफ को रखा जाता है xy - क्षैतिज दृष्टि। PY - कर्मचारी पढ़ना
- बिंदु Y- को कुछ स्तर पर x माना जाता है।
- लेकिन अंक 2x समान स्तर हैं
- सही रीडिंग इसलिए PZ है।
- देखे गए और सही स्टाफ रीडिंग के बीच YZ का अंतर पृथ्वी की वक्रता के कारण त्रुटि को दर्शाता है जिसे निम्नानुसार निर्धारित किया जा सकता है।

वक्रता सुधार (The curvature correction)

Fig 1



SUN235811

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

चित्र (2) से

D = उपकरण से स्टाफ़ तक की दूरी - स्टेशन किलोमीटर में

YZ = The error due to curvature

O = Centre of earth

R = Radius of earth

By geometry

$(YZ + ZE) = XY^2$ (or)

$YZ (YZ + ZE) = xy^2$

चूंकि YZ आमतौर पर बहुत छोटा होता है

$ZY \times ZE = XY^2$

$$\frac{XY^2}{ZE} = \frac{D^2}{2R}$$

पृथ्वी का व्यास लेने पर 12742 किमी

$YZ = D^2 / 12{,}742$ km

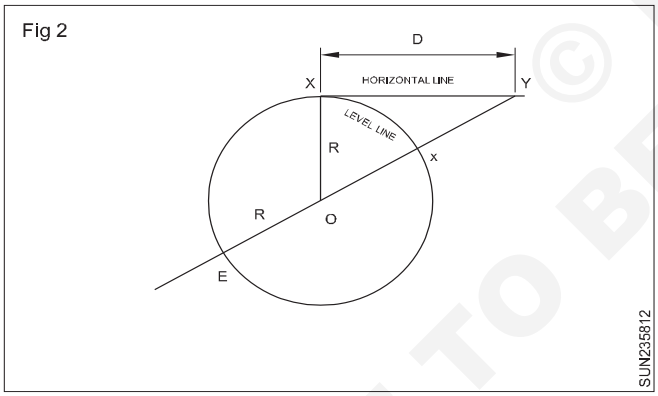
∴ पृथ्वी की वक्रता का सुधार

$$\frac{D^2 \times 1000}{12{,}472} = 0.0785D^2$$

त्रुटि +Ve है

संशोधन - Ve है = $- 0.0785D^2$ meter

Fig 2



अपवर्तन सुधार (Refraction correction)

भौतिकी के नियम से स्थापित घनत्व की विभिन्न परतों से गुजरने वाली प्रकाश की किरणें सघन माध्यम की ओर अपवर्तित या नीचे मुड़ी हुई सीधी नहीं रहती हैं।

चित्र 3 से सामान्य वायुमंडलीय स्थिति में चाप AD को वह गोलाकार और उस पृथ्वी के सात गुना त्रिज्या के रूप में ले सकता है। इसलिए अपवर्तन का प्रभाव विपरीत प्रकृति में वक्रता का 1/7वां होता है।

अपवर्तन के लिए सुधार BD = 1/7 BC पढ़ने वाले स्टाफ में जोड़ा जाता है

$= 1/7 \text{ X } 0.0785D^2 = 0.0112 D^2$ meters

वक्रता और अपवर्तन में समस्या (Problems in curvature and refraction)

1 (A) 10 किमी और (B) 800 मीटर की दूरी के लिए वक्रता के लिए सुधार का पता लगाएं।

(i) वक्रता के लिए संशोधन = $0.0785 D^2$ meters

जहाँ 'D' किमी ∴ के लिए संशोधन

10 किमी के लिए वक्रता } 0.0785×10^2

$= 0.0785 \times 100$

= 7.8500 meters (Ans)

(ii) 800 किमी के लिए वक्रता के लिए सुधार

= 0. 05024 meters (Ans)

$$= 0.0785\left(\frac{800}{1000}\right)^2$$

$$= \frac{0.0785 \times 800 \times 800}{1000 \times 1000} = 0.05024 \text{ meter}$$

2 (A) 5 किमी और 800 मीटर की दूरी के लिए अपवर्तन के लिए सुधार खोजें

अपवर्तन के लिए संशोधन = 0. 0112 D^2 meters (Distance in km)

(a) 5km के अपवर्तन के लिए सुधार।

0.0112×5^2

∴ = 0.28m (Ans)

(b) 800 मीटर के अपवर्तन के लिए संशोधन

= 0.007168 meters (Ans)

$$= 0.0112 \times \left(\frac{800}{1000}\right)^2$$

3 (a) 5 किमी और (b) 700 मीटर की दूरी के लिए वक्रता और अपवर्तन के लिए संयुक्त सुधार की गणना करें। के लिए संयुक्त सुधार

अपवर्तन और वक्रता } $0.0673 D^2$ meters

Where 'D' is in km.

(a) के लिए संयुक्त सुधार

5 किमी के लिए अपवर्तन और वक्रता = 0.0673×5^2

= 1.6825 meters (Ans)

(b) 700m के लिए अपवर्तन और वक्रता के लिए संयुक्त सुधार

$$= 0.0673 \times \left(\frac{700}{1000}\right)^2$$

= 0.033 meters (Ans)

4 A से 70 मीटर और 800 मीटर की रेखा AB पर 'X' पर एक लेवल स्थापित किया गया है। B से A पर पश्च दृष्टि 2.785m है और B पर अग्र दृष्टि 2.975m है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

A और B के बीच के लेवल का सही अंतर ज्ञात करें, 'A' पर रीडिंग सही माना जाता है

वक्रता और अपवर्तन के लिए संयुक्त सुधार 800m.

$$= 0.0673 \times \left(\frac{800}{1000} \right)^2$$

800m = 0.043m

'B' पर सही रीडिंग = 2.975 - 0.043 = 2.932m

A और B के बीच के लेवल का अंतर = 2.932 - 2.785

A से B तक ट्रू फॉल (Ans) = 0.147 m

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

स्वचालित / डिजिटल लेवल (Auto / digital level)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **ऑटो लेवल के भागों को बताएं**
- **एक ऑटो लेवल की स्थापना की व्याख्या करें**
- **स्टाफ को देखने और पढ़ने की व्याख्या करें**
- **लेसर लेवल बताएं।**

ऑटो लेवल एक कम्पेसाटर का उपयोग करते हैं जो यह सुनिश्चित करता है कि ऑपरेटर द्वारा उपकरण को मोटे तौर पर (शायद 0.05 डिग्री के भीतर) समतल करने के बाद दृष्टि की रेखा क्षैतिज बनी रहे। सर्वेक्षक उपकरण को जल्दी से सेट करता है और हर बार जब वह किसी अन्य बिंदु पर किसी छड़ पर दृष्टि डालता है तो उसे सावधानी से छोड़ना नहीं पड़ता है। यह दृष्टि दूरी पर झुकाव का लाभ उठाने के बजाय तिपाई की मामूली सेटिंग के प्रभाव को गति की वास्तविक मात्रा तक कम कर देता है। उपकरण को समतल करने के लिए तीन स्तरीय स्क्रू का उपयोग किया जाता है।

1 गन दृष्टि

2 गोलाकार स्तर (तालाब का बुलबुला)

3 लेवलिंग पेंच

4 बेस प्लेट

5 उद्देश्य लेंस

6 फोकसिंग नॉब

7 क्षैतिज ठीक गति पेंच

8 क्षैतिज सर्कल विंडो

9 क्षैतिज सर्कल सेटिंग रिंग

10 रीटिकल एडजस्टिंग स्क्रू कवर

11 नेत्रिका

ऑटो लेवल की स्थापना (Setting up an automatic level)

तिपाई को सीने की ऊंचाई के ठीक ऊपर स्थापित करें। सुनिश्चित करें कि यह स्थिर है, और शीर्ष पर स्तर को माउंट करें। लेवलिंग स्क्रू को तब तक एडजस्ट करें जब तक कि तालाब का बुलबुला केंद्रीकृत न हो जाए। जब तक तालाब का बुलबुला केंद्रीय है, तब तक स्वचालित कम्पेसाटर उपकरण को ठीक से समतल करने में सक्षम होते हैं। इस बात को सुनिश्चित करने के लिए, दायरे में देखते हुए, धीरे से स्तर को टैप करें। दृश्य स्थिर होने से पहले कुछ क्षणों के लिए डगमगाएगा। यदि ऐसा नहीं होता है, तो क्षतिपूर्ति करने वालों को सामना करने के लिए साधन पर्याप्त स्तर नहीं है, और समायोजन की आवश्यकता है।

दृष्टि (Sighting)

बंदूक की नजर से स्टाफ की तरफ नजर। नेत्रिका के माध्यम से देखें और धीरे-धीरे रेटिकल फोकसिंग रिंग को एंटी-क्लॉकवाइज घुमाकर रेटिकल को फोकस करें। स्टाफ़ पर फ़ोकस करने के लिए फ़ोकसिंग नॉब को घुमाएँ। स्टाफ को देखने के क्षेत्र में केंद्रित करने के लिए फाइन मोशन स्क्रू को चालू करें। स्टाफ और रेटिकल के बीच लंबन को खत्म करने के लिए फोकसिंग नॉब को घुमाएं।

लेवलिंग स्टाफ (The levelling staff)

स्टाफ को पढ़ना (Reading the staff)

स्टाफ शून्य से शुरू होता है, जमीन पर, प्रत्येक 10 सेमी एक संख्या है, जो एक शैलीबद्ध ई (सम संख्या) या 3 (विषम संख्या), 5 सेमी प्रतीत होने वाले तल की ऊंचाई (मीटर से एक दशमलव तक) दिखाती है। उच्च। E या 3 के तने और उनके बीच के अंतराल प्रत्येक 10mm ऊंचे होते हैं। ये 10 मिमी की वृद्धि अगले 10 सेमी के निशान तक जारी रहती है।

स्टाफ़ को पढ़ने के लिए, रेटिकल के नीचे दर्शाए गए नंबर को लें। पूरी संख्या और लजीला व्यक्ति के बीच पूरे 10 मिमी की वृद्धि की संख्या की गणना करें। फिर कम से कम पूरे 10 मिमी ब्लॉक और रेटिकल के केंद्र के बीच मिमी की संख्या का अनुमान लगाएं।

जिस व्यक्ति ने स्टाफ़ को पकड़ा है उसे इसे यथासंभव सीधा रखने का प्रयास करना चाहिए। लेवलर आसानी से देख सकता है कि वह बाएं या दाएं झुका हुआ है, और उसे स्टाफ-होल्डर को सही करना चाहिए। हालाँकि, यह आसानी से नहीं देखा जा सकता है कि स्टाफ लेवलर की ओर या उससे दूर झुका हुआ है। त्रुटि के इस संभावित स्रोत से निपटने के लिए, स्टाफ को धीरे-धीरे लेवलर की ओर और दूर हिलाया जाना चाहिए। स्टाफ़ को देखते समय, इस प्रकार पठन एक उच्च और निम्न बिंदु के बीच भिन्न होगा। सही पठन सबसे कम मान है।

डिजिटल स्तर इलेक्ट्रॉनिक रूप से कर्मचारियों पर बार कोडेड स्केल पढ़ते हैं। इन उपकरणों में आमतौर पर डेटा रिकॉर्डिंग क्षमता शामिल होती है। स्वचालन ऑपरेटर के लिए पैमाने को पढ़ने और मूल्य लिखने की आवश्यकता को हटा देता है, और इसलिए ब्लंडर्स को कम करता है। यह अपवर्तन और वक्रता सुधारों की गणना और उन्हें लागू भी कर सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लेजर लेवल (Laser level)

मुख्य आर्टिकल (Main article) : लेजर लेवल (Laser level)

लेज़र लेवल [5] एक बीम को प्रोजेक्ट करता है जो लेवलिंग रॉड पर एक सेंसर द्वारा दृश्यमान और/या पता लगाया जा सकता है। इस शैली का व्यापक रूप से निर्माण कार्य में उपयोग किया जाता है लेकिन अधिक सटीक नियंत्रण कार्य के लिए नहीं। एक फायदा यह है कि एक व्यक्ति स्वतंत्र रूप से लेवलिंग कर सकता है, जबकि अन्य प्रकारों के लिए एक व्यक्ति को उपकरण पर और एक को रॉड पकड़ने की आवश्यकता होती है।

स्वचालित ग्रेडिंग की अनुमति देने के लिए सेंसर को अर्थ मूविंग मशीनरी पर लगाया जा सकता है।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

अनुदैर्ध्य सेक्शनिंग और क्रॉस सेक्शनिंग (Longitudinal sectioning and cross sectioning)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत 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)

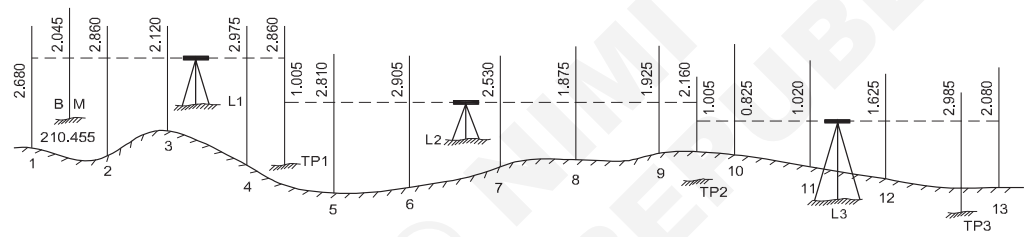
इस लेवलिंग ऑपरेशन का उद्देश्य एक प्रस्तावित इंजीनियरिंग परियोजना जैसे सड़क, रेलवे परियोजनाओं, सीवरेज और जल निकासी परियोजनाओं, जल लाइन नेटवर्क परियोजनाओं आदि की केंद्र रेखा के साथ-साथ जमीन की सतह के उतार-चढ़ाव का रिकॉर्ड प्राप्त करना है।

इस प्रकार प्राप्त सतह की रूपरेखा अनुदैर्ध्य खंड या प्रोफ़ाइल कहलाती है। इसलिए इसे प्रोफाइल लेवलिंग के नाम से भी जाना जाता है। ऐसे खंड से एक इंजीनियर मौजूदा जमीनी सतह और उसकी लंबाई की दिशा में नए काम के प्रस्तावित गठन के बीच संबंध का अध्ययन करने की स्थिति में होता है।

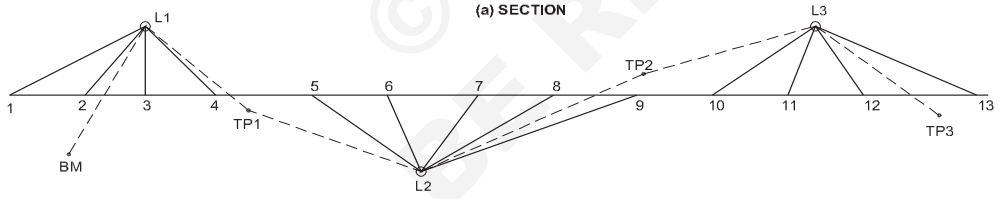
ऑपरेशन में केंद्र रेखा के साथ कई बिंदुओं की ऊंचाई और इसके साथ उनकी दूरी का अवलोकन करना शामिल है। अनुभाग की रेखा केंद्र में चलने वाली एक सीधी रेखा हो सकती है या दिशा के परिवर्तन के अनुसार सीधी रेखाओं की एक श्रृंखला हो सकती है और वक्र से जुड़ी हो सकती है।

कार्य की आवश्यकताओं और जमीन की प्रकृति के आधार पर स्तरों को केंद्र रेखा के साथ दूरी के समान अंतराल पर लिया जाता है। (एक विशिष्ट प्रोफ़ाइल समतलन चित्र 1 में दिखाया गया है)

Fig 1



(a) SECTION



(b) PLAN

TYPICAL PROFILE LEVELLING

SUN236011

इन बिंदुओं के अलावा स्टाफ रीडिंग काफी महत्वपूर्ण बिंदुओं पर ली जाती है जहां जमीन की रूपरेखा सराहनीय रूप से बदलती है, ताकि प्रोफाइल जितना संभव हो उतना स्वाभाविक हो सके

परिवर्तन बिंदु खंड की रेखा पर हो भी सकता है और नहीं भी।

उपकरण को तब स्थानांतरित किया जाता है और एक नई कमांडिंग पोजीशन में स्थापित किया जाता है और रीडिंग ली जाती है और फील्ड बुक में दर्ज की जाती है।

खंड 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।

फील्ड बुक में रीडिंग दर्ज करते समय मुख्य स्थलाकृतिक विशेषताओं जैसे नदी, सड़क, रेलवे, नहरों, पैदल पथ, नालों आदि को टिप्पणी कॉलम में दर्ज किया जाता है।

अनुदैर्ध्य अनुभाग चलाना (Running the longitudinal section)

लेवलिंग ऑपरेशन शुरू करने से पहले सेक्शन की लाइन जमीन पर स्थापित की जाती है और समान अंतराल (10 मीटर - 30 मीटर बदलती है) पर खूंटे से चिह्नित की जाती है।

लेवलिंग ऑपरेशन 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 एक बेंच मार्क स्थापित करने के लिए किसी भी स्थायी बेंच मार्क से एक फ़्लाइंग लेवल चलाना होता है।

उपकरण को इस तरह से सेट किया गया है कि अनुभाग पर अधिक से अधिक बिंदुओं को कमांड किया जा सके।

उपकरण को इस तरह से स्थापित किया जाता है कि स्टाफ रीडिंग पर अधिक से अधिक बिंदुओं को वांछित नियमित अंतराल पर पहले से तय खूंटे पर और ढलान के परिवर्तन के महत्वपूर्ण बिंदुओं पर भी लिया जा सके।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रीडिंग को लेवल बुक के उपयुक्त कॉलम में लाइन के साथ संबंधित श्रृंखलाओं के खिलाफ दर्ज किया जाता है जो कि दूरी कॉलम में दर्ज की जाती हैं।

उपकरण को स्थानांतरित करना आवश्यक है, जब दृष्टि की रेखा 100 मीटर की दूरी के भीतर हो और एक दृढ़ जमीन या एक अच्छी तरह से परिभाषित वस्तु पर एक परिवर्तन बिंदु का चयन किया गया हो।

लेवलों की जाँच करना (Checking the levels)

दिन के काम के अंत में, फ्लाई लेवल को या तो स्थायी बेंच मार्क से उपलब्ध होने पर किसी अन्य स्थायी बेंच मार्क पर ले जाकर (या) उस स्थायी बेंच मार्क पर वापस लौटकर काम की सटीकता की जाँच की जानी चाहिए जिस पर काम शुरू हुआ था।

समापन त्रुटि = (Σ BS - Σ FS) - (अंतिम RL - पहला RL) की गणना की जाती है।

यदि समापन त्रुटि अनुमेय सीमा से अधिक है, तो कार्य को दोहराया जाना चाहिए।

'L' सेक्शन 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 पॉइंट्स 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 रेखा पर, संबंधित स्तर आमतौर पर काले रंग में सेट होते हैं, और लंबवत पतली नीली रेखाओं में होते हैं

प्लॉट किए गए बिंदुओं को काली स्याही में जमीन की सतह की रूपरेखा प्राप्त करने के लिए सीधी रेखाओं से जोड़ा जाता है।

(आमतौर पर क्षैतिज पैमाना 1 सेमी = 10 मीटर या 1 सेमी = 20 मीटर होता है, चुने गए ऊर्ध्वाधर पैमाने पर निर्भर करता है)

घटे हुए स्तरों को दिखाने के लिए ऊर्ध्वाधर पैमाने को क्षैतिज पैमाने के दस गुना (अर्थात) = 1 सेमी = 1 मीटर या 2 मीटर तक बढ़ा दिया गया है।

डेटम के ऊपर अधिकतम स्तर की प्लॉटिंग आमतौर पर 15 सेमी तक सीमित होती है।

वर्किंग प्रोफाइल (Working profile)

इसका उपयोग साइट पर एक इंजीनियर के निर्माण कार्यों को निष्पादित करने के उद्देश्य से किया जाता है।

यह मूल भू-सतह, नए कार्य के निर्माण स्तर, 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। नया काम और गठन स्तर मोटी लाल रेखा द्वारा दर्शाए जाते हैं। मूल जमीन (यानी) प्राकृतिक सतह के स्तर काले रंग में लिखे गए हैं।

नए काम के ग्रेडियेंट प्रमुखता से दिखाए जाते हैं और प्रत्येक की सीमाएं स्पष्ट रूप से तीरों द्वारा दिखाई जाती हैं।

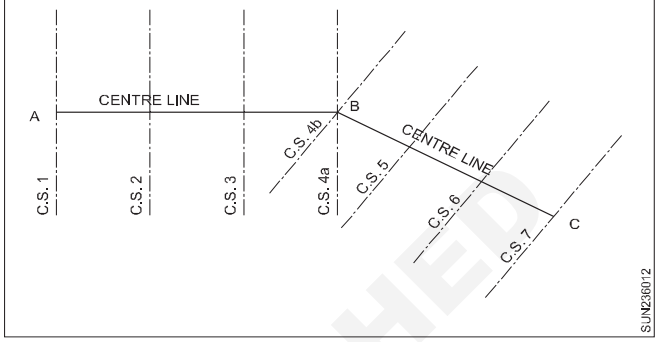
कटिंग की गहराई लाल रंग से लिखी गई है।

फिलिंग की ऊंचाई नीले रंग से लिखी गई है।

क्रॉस-सेक्शनिंग (Cross-sectioning) (Fig 2)

क्रॉस-सेक्शन जमीन की सतह की पार्श्व रूपरेखा के उद्देश्य से अनुदैर्ध्य सेक्शनिंग के समकोण पर और इसके दोनों ओर चलाए जाते हैं। 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 निर्धारित किया जाता है।

दूरियों को केंद्र रेखा से बाएँ और दाएँ मापा जाता है। इनमें से प्रत्येक बिंदु पर क्रॉस-सेक्शन लिए गए हैं। अनुप्रस्थ काट की लंबाई कार्य की प्रकृति पर निर्भर करती है।

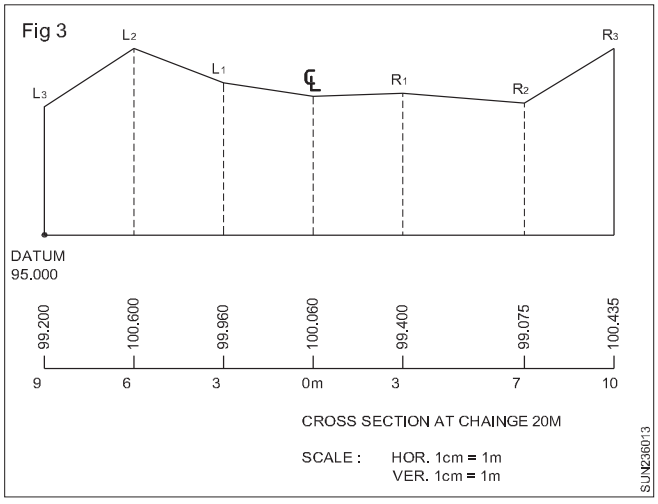
अनुदैर्ध्य और क्रॉस सेक्शन एक साथ काम कर रहे हैं और नीचे दिए गए मॉडल सारणीकरण में दिए गए केंद्र रेखा के बाएं और दाएं दिखाते हुए फील्ड वर्क में अवलोकन दर्ज किए गए हैं।

क्रॉस सेक्शन प्लॉट करना (Plotting the cross section)

क्रॉस सेक्शन को अनुदैर्ध्य खंड के समान तरीके से प्लॉट किया जाता है, सिवाय इसके कि इस मामले में दोनों स्केल बराबर (यानी) क्षैतिज 1 सेमी = 1 मीटर और लंबवत 1 सेमी = 1 मीटर रखा जाता है। (चित्र 3)

केंद्र बिंदु के बाईं ओर के बिंदुओं को बाईं ओर प्लॉट किया जाता है और दाईं ओर के बिंदुओं को दाईं ओर प्लॉट किया जाता है। प्राप्त बिंदुओं को एक सीधी रेखा से जोड़ा जाता है।

Fig 3



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Station	Distance (m)			B.S.	I.S.	F.S.	H.I.	R.L.	Remarks
	L	C	R						
BM				1.325			101.325	100.000	Cross-section at 0 m chainage
O		0			1.865			99.460	
L1	3				1.905			99.420	
L2	6				2.120			99.205	
L3	9				2.825			98.500	
R1			3		1.705			99.620	
R2			7.5		1.520			99.805	
R3			10		1.955			99.370	
I		20			1.265			100.060	
L1	3				1.365			99.960	Cross-section at 20 m chainage
L2	6				0.725			100.600	
L3	9				2.125			99.200	
R1			3		1.925			99.400	
R2			7		2.250			99.075	
R3			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	

लेवल ट्यूब की संवेदनशीलता (Sensitiveness of a level tube)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेगे

- **लेवल ट्यूब की संवेदनशीलता का वर्णन करें**
- **संवेदनशीलता के मापन का वर्णन करें**
- **लेवल ट्यूब की संवेदनशीलता की गणना करें।**

क्षैतिज के छोटे विचलन को प्रदर्शित करने की क्षमता वाले स्तर ट्यूब की संवेदनशीलता / संवेदनशीलता। संभावना मुख्य रूप से स्तर ट्यूब के वक्रता के रेडिन पर निर्भर करती है। स्तर ट्यूब वक्रता 10 से 300 मीटर तक भिन्न होती है।

अधिक संवेदनशीलता वाले बड़े त्रिज्या। यह बुलबुले की लंबाई में वृद्धि से और भी बढ़ जाता है, स्तर ट्यूब में तरल की चिपचिपाहट और सतह तनाव कम हो जाता है

संवेदनशीलता को कभी-कभी समतल ट्यूब की वक्रता की त्रिज्या के संदर्भ में निर्दिष्ट किया जाता है लेकिन कोण में बताना बेहतर होता है; भले ही धुरी को झुकाया जाना चाहिए ताकि बुलबुला पैमाने के एक विभाजन की यात्रा कर सके।

उपकरण के आधार पर कोणीय मान एक "2 मिमी विभाजन" 8 से 45 सेकंड तक भिन्न हो सकता है।

काम की सटीकता के लिए संवेदनशीलता के लिए आवश्यक ऐसे उपकरण

संवेदनशीलता का मापन (Measurement of sensitiveness) :

खोजने के लिए (a) लेवल ट्यूब की वक्रता की त्रिज्या या लेवल ट्यूब के एक विभाजन के कोणीय मूल्य।

- एक उचित लेवल की जमीन पर 50 से 100 मीटर की आधार रेखा का चयन करें। (स्टील टेप से नापें)
- लेवलिंग उपकरण को लाइन के एक छोर पर और स्टाफ लेवल को बेस लाइन के दूसरे छोर 'P' पर सेट करें
- बुलबुला प्राप्त करें / बुलबुला लाओ। इंस्ट्रूमेंट फुट स्क्रू (अत्यधिक बाएं छोर) का उपयोग करके इसके रन के पास और बुलबुले के दोनों सिरों को पढ़ें
- स्टाफ रीडिंग को 'AP' कहते हुए देखें

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- पहले की तरह अब बबल ट्यूब, बबल को एकदम दायें सिरे पर ले आएं।

अब बुलबुले के दोनों सिरों के पाठ्यांकों को नोट करें

मान लीजिए:

D = आधार की लम्बाई

S = दर्शनीय स्थलों की ऊपरी और निचली रेखाओं के बीच रोके गए स्टाफ की औसत लंबाई

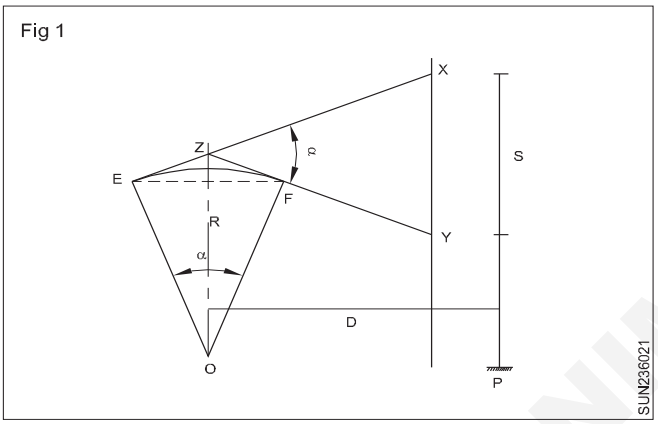
(अर्थात) (px - py) का अंतर

α = दृष्टि रेखा के बीच का कोण

η = η o. विभाजन का जिसके माध्यम से बुलबुला द्वारा स्थानांतरित किया गया

d = मीटर में ट्यूब पर एक डिवीजन की लंबाई

Fig 1



R = बबल ट्यूब वक्रता की त्रिज्या

वह लंबाई जिसके माध्यम से बुलबुले का केंद्र E और F चलता है।

खंड 'OEF' से हमें प्राप्त होता है।

R α = arc EF. (ie) EF = FE.

$$\alpha = \frac{EF}{R} \quad - 1$$

समरूप त्रिभुजों OEF और xyz से

$$\frac{EF}{XY} = \frac{R}{D}$$

$$\therefore \frac{EF}{R} = \frac{XY}{D} = \frac{S}{D} \quad - 2$$

Combining 1 & 2 $\alpha = \frac{EF}{R} = \frac{S}{D}$

$$\therefore R = \frac{n.d.D}{s.}$$

रेडियन में एक विभाजन का कोणीय मान $= \frac{\alpha}{n} = \frac{d}{R} = \frac{S}{Dn}$ लेकिन 1 रेडियन = 206, 265 सेकंड

$\therefore$ एक विभाजन का कोणीय मान $\frac{S}{D\,n} \times 206{,}265 \text{ sec}$

$$= \frac{d}{R} \times 206265 \quad = \frac{d}{R.\sin 1''} = \frac{S}{DN\sin 1''} = \frac{1}{206\,265}$$

1 रेडियन = 206 265 सेकंड और sin 1" $\frac{1}{206265}$ (Ans)

लेवल ट्यूब (या) बबल ट्यूब की संवेदनशीलता पर समस्या

एक बबल ट्यूब में 28 सेकंड की संवेदनशीलता होती है। 2 मिमी डिवीजनों के लिए। 150 मीटर की दूरी पर एक डिवीजन में बबल आउट होने के कारण स्टाफ रीडिंग में त्रुटि का पता लगाएं

1 डिवीजन = सेंटर बबल ट्यूब का विस्थापन वह कोण जिसके माध्यम से बुलबुले के विस्थापन के कारण समतलीकरण की रेखा को स्थानांतरित किया जाता है

$$\alpha = 1 = 28 = \frac{28}{206\,265} \text{ radians}$$

अब स्टाफ रीडिंग में त्रुटि = दूरी x α (रेडियन में)

$$= \frac{150 \times 28}{206265} = \frac{4200}{206265} = 0.0631\text{m (Ans)}$$

एक लेवल पर बबल ट्यूब के एक डिवीजन का कोणीय मान 30 सेकेंड है

(a) बबल ट्यूब की वक्रता की त्रिज्या

(b) 120m पर आयोजित एक स्टाफ पर पढ़ना। केंद्र से आई पीस की ओर बबल 3.5 विभाजन की गड़बड़ी के लिए दूर, केंद्र में बबल ट्यूब के साथ रीडिंग 2.575m है।

टास्क: बबल ट्यूब 2 मिमी। अलग (विभाजन) मानक (विशेष रूप से। यह कहा गया है)

(a) (वक्रता की त्रिज्या) (एक भाग = 2 मिमी)

Since $\alpha = \frac{nl}{R} \therefore R = \frac{nl}{\alpha}$

Here $\eta = 1 \;\therefore\; \alpha = \frac{30}{206265}$ radians

l = 2mm = 0.002 m

$$\therefore R = \frac{1 \times 0.002}{30/206265} \;\therefore\; \frac{1 \times 0.002 \times 206265\;68{,}75{,}5}{30}$$

= 22.916m.

(b) 3.5 डिवीजन के लिए

$$\alpha = \frac{3.5 \times 30}{206265} \text{ radian.} = 0.000509$$

यदि सही और नई रीडिंग के बीच का अंतर 'S' मीटर है

$$\therefore \alpha = \frac{S}{D} = \frac{S}{120}$$

$$\therefore \frac{S}{120} = \frac{3.5 \times 30}{206265}$$

$$\therefore S = \frac{3.5 \times 30 \times 120}{206265} = \frac{12600}{206265} = 0.06108\text{m}$$

$\therefore$ 2.575 - 0.061

= 2.514m Ans.

= 0.06108m (चूंकि बुलबुला आई पीस की ओर है (-)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लेवलिंग फ्लाई करें और लेवलिंग जांचें (Fly levelling & check levelling)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **फ्लाई लेवलिंग की व्याख्या करें**
- **चेक लेवलिंग की व्याख्या करें**
- **अप्रत्यक्ष समतलन की व्याख्या करें।**

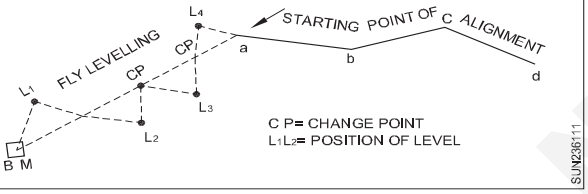
फ्लाई लेवलिंग (Fly levelling) (Fig 1)

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 बीएम को संरेखण के किसी 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 साइट और फोर-साइट रीडिंग ली जाती है और लेवलिंग की दिशा में कोई दूरी नहीं मापी जाती है। स्तर बीएस और एफएस के ठीक बीच में स्थापित किया जाना चाहिए।

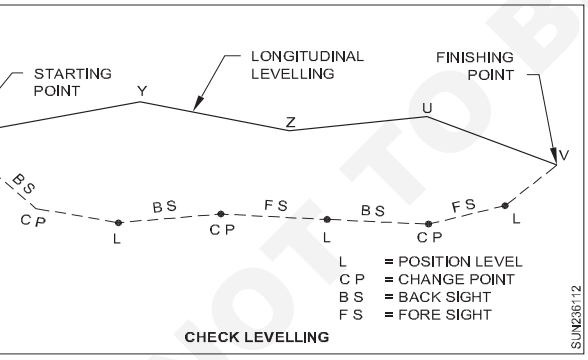
Fig 1



लेवलिंग की जाँच करें (Check levelling) (Fig 2)

फ्लाई लेवलिंग दिन के काम के अंत में फिनिशिंग पॉइंट को उस विशेष दिन के शुरुआती बिंदु से जोड़ने के लिए की जाती है, जिसे चेक लेवलिंग के रूप में जाना जाता है। यह दिन के काम की सटीकता की जांच करने के लिए किया जाता है।

Fig 2



अप्रत्यक्ष समतलन (Indirect levelling)

लेवलिंग की वह विधि जिसमें कुछ अप्रत्यक्ष प्रेक्षणों द्वारा बिंदुओं के सापेक्ष उन्नयन का पता लगाया जाता है, अप्रत्यक्ष लेवलिंग के रूप में जाना जाता है। इसे निम्नलिखित तीन रूपों में किया जा सकता है:

a बैरोमेट्रिक लेवलिंग

b हाइपोमेट्री

c त्रिकोणमितीय लेवलिंग

बैरोमेट्रिक लेवलिंग (Barometric levelling)

बैरोमीटर का उपयोग करके इन बिंदुओं पर दबाव के माप द्वारा बिंदुओं की सापेक्ष ऊंचाई को ठीक करने के लिए जो अप्रत्यक्ष समतलन किया जाता है, उसे बैरोमेट्रिक लेवलिंग के रूप में जाना 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)

हाइपोमेट्री का उपयोग करके इन बिंदुओं पर उबलते बिंदुओं को मापकर बिंदुओं की सापेक्ष ऊंचाई का पता लगाने के लिए अपनाई गई अप्रत्यक्ष समतलन की विधि को हाइपोमेट्री के रूप में जाना जाता है। यह इस सिद्धांत पर काम करता है कि अधिक ऊंचाई पर पानी का क्वथनांक कम हो जाता है।

त्रिकोणमितीय लेवलिंग (Trigonometric levelling)

अप्रत्यक्ष समतलन की विधि जिसमें ऊर्ध्वाधर कोणों और क्षैतिज दूरी को मापकर विभिन्न बिंदुओं की सापेक्ष ऊँचाई प्राप्त की जाती है, त्रिकोणमितीय समतलन के रूप में जानी जाती है।

लेवलों में कमी पर समस्या (Problem on reduction of levels)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **ढालू जमीन पर बिंदुओं के घटे हुए स्तर और रेखाओं के ढाल की गणना करें।**

डिफरेंशियल लेवलिंग में समस्या (Problem in differential levelling)

उदाहरण

एक रेखा के साथ बिंदु 1 से 7 पर लगातार निम्नलिखित रीडिंग ली गई

0.785, 1.326, 2.538, 3.435, 1.367, 2.328, 1.234, 1.657

चौथी रीडिंग के बाद इंस्ट्रूमेंट को शिफ्ट किया गया और पहली रीडिंग BM पर RL = 100.00 के साथ ली गई। लेवल बुक के एक पेज को बाहर करें और कोलिमेशन मेथड और राइज एंड फॉल मेथड द्वारा सभी पॉइंट्स के RL को वर्क आउट करें।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

सड़क संरेखण के सिद्धांत और सड़कों का वर्गीकरण (Principles of road alignment and classification of roads)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **सड़क संरेखण के सिद्धांतों का उल्लेख कीजिए**
- **सड़कों के वर्गीकरण का वर्णन कीजिए।**

परिचय (Introduction)

सड़क संरेखण योजना में सड़क की केंद्र रेखा द्वारा कब्जा की गई स्थिति है। सड़क के मध्य रेखा को इसके वास्तविक निर्माण के प्रारंभ होने से पहले चिह्नित किया जाता है। निर्माण, रखरखाव, सुरक्षा और यात्रा में आसानी की लागत इसके संरेखण पर निर्भर करती है। इसलिए एक सड़क संरेखण सावधानी से चुना जाना चाहिए।

सड़क संरेखण के मूल सिद्धांत इस प्रकार हैं।

सड़क संरेखण के सिद्धांत (Principles of road alignment)

सड़क संरेखण योजना में सड़क की केंद्र रेखा द्वारा कब्जा की गई स्थिति है। सड़क के मध्य रेखा को उसके वास्तविक निर्माण से पहले चिह्नित किया जाता है। निर्माण, रखरखाव, सुरक्षा और यात्रा में आसानी की लागत इसके संरेखण पर निर्भर करती है। इसलिए एक सड़क संरेखण सावधानी से चुना जाना चाहिए।

सड़क संरेखण के मूलभूत उद्देश्य नीचे दिए गए हैं (The basic objects of road alignment are as given below) :

निर्माण की लागत में मितव्ययिता प्रदान करने के लिए सड़क का संरेखण जितना संभव हो उतना छोटा होना चाहिए।

संरेखण जितना संभव हो उतना सीधा होना चाहिए जो यातायात की उच्च गति और निर्माण की कम लागत सुनिश्चित करे।

संरेखण निर्माण, रखरखाव और यातायात संचालन के लिए आसान होना चाहिए।

संरेखण को रेलवे लाइनों और अन्य सड़कों और पुलों को समकोण पर पार करना चाहिए।

इसे नदियों, नहरों या जलधाराओं आदि को उस स्थान से पार करना चाहिए जहाँ इसकी चौड़ाई न्यूनतम हो।

संरेखण मध्यवर्ती महत्वपूर्ण कस्बों और गांवों के समूह को जोड़कर अधिकतम आबादी की सेवा करता है।

संरेखण को प्राकृतिक सुंदरता और दृश्यों के क्षेत्रों से गुजरना चाहिए।

संरेखण ऐसा होना चाहिए कि यह पुलों, चौराहों, पुलियाओं और तटबंधों की न्यूनतम संख्या को पार करे।

इसे चिकने वक्र और आसान ढाल प्रदान करने चाहिए।

यह ऐसा होना चाहिए कि तटबंध या कटिंग में कम से कम मिट्टी का काम हो।

संरेखण को अच्छी दृष्टि दूरी प्रदान करनी चाहिए।

यह तालाबों, झीलों जैसे अवरोधों से मुक्त होना चाहिए। कुएँ, स्मारकीय इमारतें और ऐतिहासिक इमारतें आदि।

संरेखण ऐसे स्थानों से होकर जाना चाहिए जहां सड़क निर्माण की सामग्री और श्रम आसानी से उपलब्ध हो

जहां तक संभव हो इसे सड़क को बिना किसी नुकसान के यातायात सुरक्षा के भार को सहन करने की अच्छी वहन क्षमता वाली अच्छी मिट्टी पर चलना चाहिए।

संरेखण बहुत महंगी और खेती वाली भूमि के माध्यम से नहीं चलना चाहिए। इसे जंगलों से भी बचना चाहिए।

संरेखण में रास्ते में असहज टेढ़े-मेढ़े नहीं होने चाहिए जिससे यातायात की गति कम हो जाती है और दुर्घटना की संभावना बढ़ जाती है।

एकरसता से बचने के लिए संरेखण में लंबा सीधा मार्ग नहीं होना चाहिए। इसलिए एक सड़क के कुछ सीधे मार्गों (जैसे 5 किमी) के बाद, एकरसता को तोड़ने और चालकों को सतर्क रखने के लिए थोड़ा मोड़ प्रदान किया जाना चाहिए।

सड़कों का वर्गीकरण (Classification of roads):

सड़कों को निम्नानुसार वर्गीकृत किया गया है:

- स्थान के अनुसार।
- महत्व के अनुसार।
- यातायात के अनुसार।
- टन भार के अनुसार।

स्थान के अनुसार सड़कों का वर्गीकरण (Classification of roads according to location) :

सड़कों का वर्गीकरण 1943 में भारतीय सड़क कांग्रेस द्वारा अंतिम रूप दी गई नागपुर योजना में की गई सिफारिशों के अनुसार किया गया था। इसलिए इस वर्गीकरण को I.R.C कहा जाता है। सड़कों का वर्गीकरण। इसके अनुसार सड़कों को मोटे तौर पर निम्नलिखित चार मुख्य प्रकारों में वर्गीकृत किया गया है :-

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- राष्ट्रीय राजमार्ग (NH).
- प्रांतीय या राज्य राजमार्ग (SH)
- जिला सड़कें:
  - प्रमुख जिला सड़कें (MDR)।
  - अन्य जिला सड़कें (ODR)।
  - गांव की सड़कें (VR)।

राष्ट्रीय राजमार्ग (National highways)

देश के कोने-कोने में जाने वाले, प्रमुख बंदरगाहों, राज्यों की राजधानियों, विदेशी राजमार्गों आदि को जोड़ने वाले सभी मुख्य राजमार्गों को राष्ट्रीय राजमार्ग कहा जाता है। ये सड़कें देश में परिवहन की मुख्य धमनियों का निर्माण करती हैं और सैन्य महत्व की भी हैं। इन सड़कों का चयन इस तरह से किया जाना चाहिए कि वे देश के माध्यम से निर्बाध सड़क संचार कर सकें। इन राष्ट्रीय राजमार्गों में कम से कम दो लेन की चौड़ाई यानी 8 मीटर चौड़ाई का कैरिजवे होना चाहिए। इनमें आधुनिक प्रकार की सरफेसिंग होनी चाहिए। इन राजमार्गों के निर्माण और रख-रखाव की जिम्मेदारी केंद्र सरकार की होती है।

प्रांतीय या राज्य राजमार्ग (State highways)

यह राजमार्ग है जो राज्य के महत्वपूर्ण शहरों और कस्बों या महत्वपूर्ण शहरों और जिला मुख्यालयों को राष्ट्रीय राजमार्गों से जोड़ता है। ये सड़कें राज्य के भीतर जिला सड़कों से आने-जाने वाले यातायात के मुख्य मार्ग के रूप में काम करती हैं। स्टेट हाइवे में भी दो लेन की चौड़ाई होनी चाहिए, जिसके दोनों ओर 2.0 मीटर चौड़े शोल्डर हों। निर्माण और उसके रखरखाव की जिम्मेदारी राज्य सरकार की होती है। हालांकि केंद्र सरकार इन सड़कों के विकास के लिए अनुदान देती है।

जिला सड़कें (District roads)

जिला सड़कें प्रत्येक जिले से गुजरती हैं जो उत्पादन और बाजारों, उद्योगों, आवासीय क्षेत्रों, रेलवे स्टेशनों और हवाई अड्डों आदि के क्षेत्रों की सेवा करती हैं और इन स्थानों को एक दूसरे से जोड़ती हैं। ये सड़कें बिना किसी रुकावट के सड़क यातायात को ग्रामीण इलाकों के बीचोबीच ले जाती हैं। इन सड़कों के निर्माण और रखरखाव की जिम्मेदारी जिला अधिकारियों की होती है। हालांकि, राज्य सरकार इन सड़कों के विकास के लिए अनुदान देती है। नागपुर योजना में यह निर्णय लिया गया था कि अत्यधिक आबादी वाले प्रत्येक गाँव को ऐसे क्षेत्रों से लगभग 3 किमी और अन्य क्षेत्रों में लगभग 8 किमी या उससे अधिक की दूरी पर होना चाहिए।

जिला सड़कों को आगे दो प्रकारों में बांटा गया है :

- प्रमुख जिला सड़कें।
- अन्य जिला सड़कें।

प्रमुख जिला सड़कें (Major district roads)

ये वे सड़कें हैं जो महत्वपूर्ण कस्बों या उत्पादन के क्षेत्रों और बाजारों को राष्ट्रीय राजमार्ग, राज्य राजमार्ग या रेलवे स्टेशन से जोड़ती हैं। प्रमुख जिला सड़कों के विनिर्देश राज्य या प्रांतीय राजमार्गों के समान हैं। उनके पास कम से कम सिंगल लेन मेटल का कैरिजवे होना चाहिए

अन्य जिला सड़कें (Other district roads)

ये सड़कें किसी कस्बे के भीतर चलती हैं जो कस्बे और गाँव या कस्बे को प्रमुख जिला सड़क या राज्य राजमार्ग से जोड़ती हैं। ये सड़कें प्रमुख जिला सड़कों की तुलना में कम विशिष्टताओं वाली हैं। इनमें से कई सड़कें मानसून के दौरान यातायात के कारण बंद रहती हैं। इनमें कम से कम स्थिर मिट्टी, बजरी या पानी से बंधी-मैकडम सतह की सिंगल लेन चौड़ाई होनी चाहिए। जिला प्रशासन इन सड़कों की देखरेख करता है।

गाँव की सड़कें (Village roads)

गाँवों या गाँवों के समूह को एक दूसरे से या निकटतम जिला सड़क से जोड़ने वाली सड़कों को गाँव की सड़क कहा जाता है। ये कभी-कभी कस्बों या रेलवे स्टेशनों आदि को भी जोड़ते हैं। ये आमतौर पर स्थिर मिट्टी या बजरी से अधातु होते हैं। ये सड़कें परिवहन को ग्रामीण उत्पादों को बाजार तक ले जाने की अनुमति देती हैं। स्थानीय जिला बोर्ड के अधिकारी इन सड़कों के निर्माण और रखरखाव के लिए जिम्मेदार हैं।

महत्व के अनुसार सड़कों का वर्गीकरण (Classification of roads according to importance):

इस वर्गीकरण के अनुसार, सड़कों को निम्न के रूप में वर्गीकृत किया गया है:

- श्रेणी। सड़कें
- द्वितीय श्रेणी की सड़कें
- तृतीय श्रेणी की सड़कें

यातायात के अनुसार सड़कों का वर्गीकरण (Classification of roads according to traffic)

यातायात की तीव्रता के अनुसार, सड़कों को निम्नानुसार वर्गीकृत किया गया है

बहुत भारी यातायात सड़कें (Very heavy traffic roads) : जो एक दिन में 600 से अधिक वाहन ले जाते हैं।

भारी यातायात सड़कें (Heavy traffic roads) : जो एक दिन में 251 से 600 वाहन ले जाते हैं।

मध्यम यातायात सड़कें (Medium traffic roads): जो एक दिन में 70 से 250 वाहनों को ले जाते हैं।

हल्की यातायात सड़कें (Light traffic roads) : जो एक दिन में 70 से कम वाहन ले जाते हैं।

टन भार के अनुसार सड़कों का वर्गीकरण

इस श्रेणी के अनुसार, सड़कों को निम्नानुसार वर्गीकृत किया गया है

बहुत अधिक यातायात वाली सड़कें (Very high traffic roads) : जो प्रतिदिन 1524 मीट्रिक टन से अधिक ले जाते हैं।

भारी यातायात सड़कें (Heavy traffic roads) : जो 1017 से 1524 एम.टी. प्रति दिन।

मध्यम ट्रैफिक वाली सड़कें (Medium traffic roads) : जो 508 से 1016 एम.टी. प्रति दिन।

हल्की यातायात सड़कें (Light traffic roads) : जो प्रति दिन 508 M.T से नीचे ले जाता है।

ये मानक ब्रिटिश सड़क इंजीनियरों द्वारा तय किए गए हैं।

© NIMI NOT TO BE PUBLISHED

सड़क परियोजना में टोही सर्वेक्षण (Reconnaissance survey in Road project)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत 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 आवश्यक है।

इस तरह की जांच के समय निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखा जाना चाहिए।

परियोजना से लाभान्वित होने वाली कुल जनसंख्या।

जोड़े 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 कोई अन्य जानकारी नोट की जानी चाहिए।

एक सड़क के स्थान के लिए सर्वेक्षण के प्रकार (Types of surveys for the location of a road)

किसी सड़क के संरेखण को अंतिम रूप देने से पहले, इंजीनियरिंग सर्वेक्षण निम्नलिखित चार चरणों में किया जाना चाहिए।

1 नक्शा अध्ययन

2 टोही सर्वेक्षण

3 प्रारंभिक सर्वेक्षण

4 अंतिम सर्वेक्षण

1 नक्शा अध्ययन (Map study)

इस मानचित्र अध्ययन में यदि क्षेत्र का स्थलाकृतिक मानचित्र उपलब्ध है, तो उस पर सड़क के चयनित मार्गों को चिह्नित किया जा सकता है। संरेखण को निम्नलिखित उपलब्ध विवरणों से मानचित्र पर स्थित किया जा सकता है।

- परिहार्य बिंदु, जैसे तालाब, घाटियाँ, झील आदि।
- संभवतः किसी पहाड़ी दर्रे को पार करने के लिए।
- नदी पार करने, मोड़ आदि से बचने के लिए एक पुल स्थल का स्थान।

2 टोही सर्वेक्षण (Reconnaissance survey)

इस सर्वेक्षण का मुख्य उद्देश्य अधिक विस्तृत जांच के लिए सबसे व्यवहार्य मार्ग या मार्गों का निर्धारण करने के लिए क्षेत्र की सामान्य विशेषताओं की जांच करना है। टोही सर्वेक्षण निम्नलिखित क्रम में आयोजित किया जा सकता है।

i स्थलाकृतिक सर्वेक्षण शीट, कृषि मिट्टी, भूगर्भीय और मौसम संबंधी मानचित्र और हवाई तस्वीरें, यदि उपलब्ध हों, का अध्ययन।

ii हवाई सर्वेक्षण

iii जमीनी सर्वेक्षण

i टोपोग्राफिकल सर्वे शीट का अध्ययन (Study of topographical survey sheet)

टोही सभी उपलब्ध नक्शों के अध्ययन से शुरू होती है। भारत में स्थलाकृतिक शीट 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 और वक्रता की आवश्यकताओं के साथ संरेखण सबसे छोटा और सबसे किफायती होना चाहिए।
- संरेखण का आकार
- जहाँ तक संभव हो दलदली भूमि, सीढ़ीदार भूभाग, अस्थिर पहाड़ी विशेषताओं से बचें।
- महत्वपूर्ण गांवों और कस्बों, औद्योगिक स्थानों, या धार्मिक महत्व आदि को जोड़ने की आवश्यकता।
- पुलों की संख्या और उनकी लंबाई।

यदि क्षेत्र की तस्वीरें उपलब्ध नहीं हैं, 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 सर्वेक्षण (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 को अस्वीकार करने या संशोधित करने में सहायक हो सकते हैं। यह आसपास के क्षेत्र के साथ-साथ विचाराधीन संरेखण का विहंगम दृश्य प्रदान करेगा।

iii ग्राउंड सर्वेक्षण (Ground reconnaissance)

इसमें सड़क के चयनित संरेखण के साथ चलकर या सवारी करके जमीन की सामान्य परीक्षा होती है। यह निम्नलिखित उपकरणों का उपयोग करके किया जा सकता है।

- कम्पास
- एब्नी लेवल
- पेडोमीटर

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- क्लाइन मीटर
- घाट ट्रैसर

इस सर्वेक्षण के दौरान निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना चाहिए।

- मार्ग का विवरण
- सड़क की लंबाई
- पुलों की संख्या और उनकी लंबाई
- जियोमेट्रिक्स/ग्रेडिएंट्स, कर्व्स और हेयर पिन बेंड्स आदि।
- रास्ते का अधिकार उपलब्ध है।

इलाके 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 भूमि
- सैलाब और बाढ़ से प्रभावित 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
- पवन वेग और दिशा
- जल तालिका 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 हुए हैं
- रेलवे लाइनों और अन्य मौजूदा राजमार्गों के साथ क्रॉसिंग।
- प्राचीन स्मारकों, कब्रगाहों, धार्मिक संरचनाओं, अस्पतालों और स्कूलों आदि की स्थिति।

3 प्रारंभिक सर्वेक्षण (Preliminary survey)

यह सर्वेक्षण एक नए राजमार्ग के प्रस्तावित स्थान को प्रभावित करने वाली सभी भौतिक सूचनाओं को एकत्र करने के उद्देश्य से किया गया अपेक्षाकृत बड़े पैमाने का साधन सर्वेक्षण 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 जाते हैं और बेंच मार्क स्थापित किए जाते हैं। यह डेटा सड़क की अंतिम केंद्र रेखा के निर्धारण का आधार बनेगा।

प्रारंभिक सर्वेक्षण के दौरान आमतौर पर लेवलिंग का काम न्यूनतम रखा जाना चाहिए। आम तौर पर 50 मीटर के अंतराल पर फ्लाई लेवल और जमीन में सभी मध्यवर्ती ब्रेक को ट्रैवर्स लाइन के साथ लिया जाना चाहिए।

मैदानी इलाके 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 फाइनल लोकेशन सर्वे (Final location survey)

यह सर्वेक्षण डिज़ाइन कार्यालय में चयनित संरेखण के आधार पर क्षेत्र में सड़क की अंतिम केंद्र रेखा को बाहर निकालने और वर्किंग ड्रॉइंग तैयार करने के लिए आवश्यक डेटा एकत्र करने के लिए किया जाता है। इस सर्वे में केवल दो चरण शामिल हैं।

- सतत ट्रांजिट सर्वेक्षण के माध्यम से सड़क की अंतिम मध्य रेखा का पता लगाना।
- विस्तृत लेवलिंग।

सड़क संरेखण (Road alignment)

जमीन पर राजमार्ग की केंद्र रेखा की स्थिति या लेआउट को संरेखण कहा जाता है। एक 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 भी बढ़ाता है।

संरेखण हो सकता है,

- छोटा
- यह आसान होना चाहिए
- यह सुरक्षित होना चाहिए
- यह किफायती होना चाहिए
- तटबन्ध की ऊँचाई

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, विशेष रूप से जब मिट्टी कमजोर होती है तो आमतौर पर इसे 0.6 मी लिया जाता है

सड़क का ढाल (Road gradient)

क्षैतिज लंबाई के संबंध में सड़क की लंबाई के साथ उठने या गिरने की दर को ढाल कहा जाता है।

इंडियन रोड कांग्रेस द्वारा सुझाई गई अधिकतम, सत्तारूढ़ और असाधारण ढाल नीचे दी गई है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

क्रम सं0	भूभाग का प्रकार	अधिकतम ढाल
1	सादा या रोलिंग	1 in 20
2	3000 मीटर तक की ऊँचाई के साथ पहाड़ी और खड़ी भू भाग 3000m	1 in 16.7
3	ऊंचाई 3000 मीटर से अधिक	1 in 14.3

सड़क मार्ग (Road way)

सड़क मार्ग में यातायात विभाजक और दोनों तरफ कंधों सहित कैरिजवे की चौड़ाई शामिल है।

सड़क मार्ग की चौड़ाई आई.आर.सी. की सिफारिशों के अनुसार

राष्ट्रीय और राज्य राजमार्ग	12.0m
प्रमुख जिला सड़कें	10.0m
अन्य जिला सड़कें	8.0m
गाँव की सड़कें	7.5m

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

तटबंध और कटाई में मिट्टी के काम की गणना (Computation of earth work in embankment and cutting)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **मिट्टी के काम की मात्रा के लिए विभिन्न तरीकों की व्याख्या करें**
- **औसत गहराई विधि द्वारा मिट्टी के काम की मात्रा की गणना करें**
- **ट्रेपेज़ॉइडल फॉर्मूला और प्रिज़्मॉइडल फॉर्मूला द्वारा मिट्टी के काम की मात्रा की गणना करें।**

परिचय (Introduction)

सड़कों, रेलवे, नहरों आदि की खुदाई और तटबंधों में मिट्टी के काम की मात्रा, यह आमतौर पर ज्ञात दूरी पर कई खंडों के क्षेत्रों का पता लगाकर निर्धारित की जाती है। क्रॉस सेक्शन आम तौर पर अच्छी तरह से परिभाषित ज्यामितीय आकार के होते हैं, इसलिए, मासिक धर्म के सामान्य तरीकों से उनके क्षेत्र प्राप्त किए जा सकते हैं।

त्रिभुज का क्षेत्रफल = $\frac{1}{2}$ आधार x ऊँचाई

एक आयत का क्षेत्रफल = आधार x ऊँचाई

ट्रेपेज़ियम का क्षेत्रफल = $\frac{h}{2}$ X समानांतर भुजाओं का योग

नहर परियोजनाओं के बीच लम्बवत् दूरी, प्रस्तावित संरेखण के साथ-साथ एक अनुदैर्ध्य खंड समतलीकरण के सामान्य तरीकों से तैयार किया जाता है। इलाके की स्थलाकृति के आधार पर वांछित अंतराल पर जमीन के क्रॉस सेक्शन भी प्लॉट किए जाते हैं। डिजाइन आवश्यकताओं के अनुसार गठन स्तर तय किया गया है। विभिन्न खंडों में निर्माण स्तर और जमीनी स्तर को जानने के बाद तटबंधों की ऊंचाई और कटाई की गहराई की गणना की जाती है।

उत्खनित सामग्री के समुचित उपयोग के लिए प्रस्तावित परियोजना के संरेखण का चयन इस प्रकार किया जाता है कि उत्खनित सामग्री का उपयोग तटबंधों के लिए किया जाता है।

भू-कार्य के मापन की शुद्धता (Accuracy of Measurements of earth work)

ISI: 1200 (भाग I) 1974 के अनुसार, मिट्टी के काम की गणना घन मीटर में की जाएगी। घन सामग्री की गणना के लिए, मात्राओं के मापन में निम्नलिखित सटीकता की सिफारिश की जाती है।

i मिट्टी के काम के प्रत्येक आयाम को एक सेंटीमीटर तक सही मापा जाएगा। यदि कोई आयाम 25 मीटर से अधिक है, तो उसका मान 0.1 मीटर तक सही प्राप्त किया जा सकता है।

ii क्रॉस सेक्शन के क्षेत्रों की गणना निकटतम 0.01m2 के लिए की जाएगी।

iii मिट्टी के काम की मात्रा की गणना निकटतम 0.001m3 तक की जाएगी।

भू-कार्य की गणना की पद्धतियां (Methods of Calculation of earth work)

सड़कों, रेलवे और नहरों के मिट्टी के काम की मात्रा की गणना निम्नलिखित विधियों द्वारा की जा सकती है :

1 औसत गहराई विधि

2 औसत क्रॉस सेक्शनल एरिया विधि

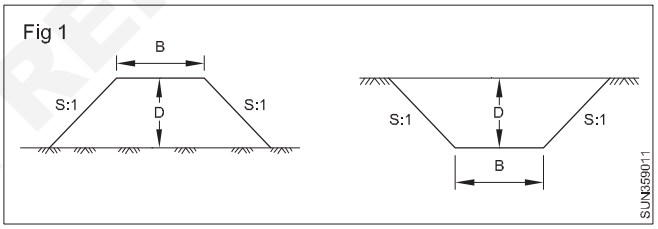
3 प्रिज्मोइडल फॉर्मूला

4 ग्राफिकल विधि

1 औसत गहराई विधि (Average depth method)

इस विधि में तटबन्धों की औसत ऊँचाई या दो ज्ञात खंडों के मध्य-खण्ड पर कटावों की औसत गहराई की गणना की जाती है। गठन की चौड़ाई, औसत गहराई और पार्श्व ढलानों को जानने के बाद, मध्य-अनुभाग पर कॉर्स-सेक्शन के क्षेत्र की गणना नीचे की गई व्याख्या के अनुसार की जा सकती है (चित्र 1)।

Fig 1



माना B = गठन की चौड़ाई

D = कटाई/तटबंध की गहराई/ऊंचाई।

S : 1 = साइड स्लोप यानी हॉरिजॉन्टल : 1 वर्टिकल

क्रॉस सेक्शनल एरिया

$$A = BD + 2\left\{\frac{1}{2}.SD.D\right\}$$

$= BD + SD^2$ ..... (1)

अब, मध्य खंड के क्षेत्र A और लंबाई L को दो खंडों के बीच, पृथ्वी के काम की मात्रा को जानना।

V= A.L ..... (2)

सूत्र का व्युत्पत्ति (Derivation of the formula) (Fig 2)

माना d1 और d2 = दो खंडों पर तटबंध की ऊंचाई

ι = वर्गों के बीच की दूरी

b = गठन की चौड़ाई

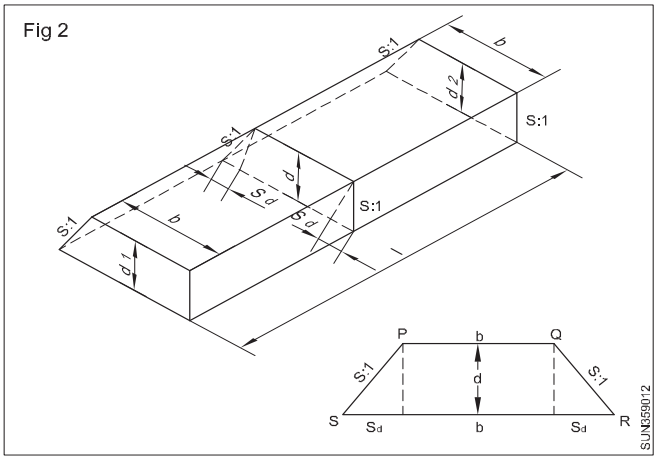
NOT TO BE REPUBLISHED

S: 1 = साइड स्लोप यानी हॉरिजॉन्टल: 1 वर्टिकल

तटबंध की औसत ऊंचाई। (चित्र 2)

$$= \frac{d_1 + d_2}{2} = d$$

Fig 2



समीकरण से। (1), समलंब PQRS का क्षेत्रफल = bd + sd2

∴ मिट्टी के काम की मात्रा V= (bd+sd2) l .....(3)

इसी तरह, यह दिखाया जा सकता है कि काटने की मात्रा

V= (bd+sd2) l

जहाँ: b गठन की चौड़ाई है, d काटने की गहराई है और S:1 काटने की ढलान है

2 औसत क्रॉस सेक्शनल एरिया विधि (Average cross sectional area method)

इस पद्धति में, मध्य अनुप्रस्थ काट का औसत क्षेत्रफल दो खंडों के अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल से प्राप्त किया जाता है और खंडों के बीच की दूरी से गुणा किया जाता है।

मान लीजिए d1 और d2 दो खंडों में तटबंध की लंबाई हैं।

l दो खंडों के बीच की दूरी है

b गठन चौड़ाई है

S : 1 साइड स्लोप है यानी S हॉरिजॉन्टल : 1 वर्टिकल

सेक्शन 1 का क्रॉस सेक्शनल एरिया.

$A1 = bd_1 + sd^2_1$

खंड 2 का पार अनुभागीय क्षेत्र

$A_2 = bd2 + sd_2{}^2$ $\quad \frac{A_1 + A_2}{2} + A$

∴ माध्य खंडीय क्षेत्रफल

मिट्टी के काम की मात्रा = औसत क्षेत्रफल x लंबाई

V = A x l

3 प्रिज्मोइडल फॉर्मूला (Prismoidal formula)

माना d1, d2= खंड 1 और 2 पर तटबंध की ऊंचाई।

l = दिए गए खंडों के बीच की दूरी।

b = गठन की चौड़ाई

S : 1 = साइड स्लोप यानी S हॉरिजॉन्टल : 1 वर्टिकल

d = मध्य खंड में औसत ऊंचाई

A1, A2 = सेक्शन 1 और 2 के क्रॉस सेक्शनल एरिया।

A = मध्य-अनुभाग पर अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल।

प्रकट रूप से,

$$= \frac{L}{6}\left[\left(Bd_1 + Sd_1{}^2\right) + 4\left\{B \times \frac{d_1 + d_2}{2} + S\left(\frac{d_1 + d_2}{2}\right)^2\right\} + \left(Bd_2 + Sd_2^2\right)\right]$$

$$= \frac{L}{6}\left[Bd_1 + Sd_1^2 + \frac{4B\left(d_1 + d_2\right)}{2} + \frac{4S\left(d_1 + d_2\right)}{4} + Bd_2 + Sd_2^2\right]$$

$$= \frac{L}{6}\left[Bd_1 + Sd_1^2 + 2Bd_1 + 2Bd_2 + Sd_1^2 + 2Sd_1d_2 + Sd_2^2 + Bd_2Sd_2^2\right]$$

$$= \frac{L}{6}\left[3Bd_1 + 3Bd_2 + 2Sd_1^2 + 2Sd_2^2 + 2Sd_2^2 + 2Sd_1d_2\right]$$

$$= \frac{3BL}{6}\left[\left(d_1 + d_2\right) + \frac{2LS}{6} + \left(d_1^2 + d_2^2 + d_1d_2\right)\right]$$

$$= \frac{BL}{2}\left[\left(d_1 + d_2\right) + \frac{LS}{3}\left(d_1^2 + d_2^2 + d_1d_2\right)\right]$$

$$\text{or} V = \left[\frac{B\left(d_1 + d_2\right)}{2} + S\frac{\left(d_1^2 + d_2^2 + d_1d_2\right)}{3}\right] \times L$$

Prismoidal formula

d = mean height = $= \frac{d_1 + d_2}{2}$

By applying the Simpson's rule we get

$$V = \frac{L}{6}\left[A_1 + 4A + A_2\right]$$

The eqn. (5) may be reduced to a more practical form as under :

$$V = \frac{L}{6}\left[A_1 + 4A + A_2\right]$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पृथ्वी कार्य गणना के लिए सामान्य सूत्र General formulae for the earth work calculations

मामले में, मिट्टी के काम में समान अंतराल पर लिए गए क्रॉस-सेक्शन की एक श्रृंखला शामिल होती है, मिट्टी के कार्य के लिए ट्रैपेज़ॉयडल और प्रिज्मोइडल सूत्र कम हो जाते हैं:

समलम्बाकार सूत्र द्वारा आयतन (Volume by trapezoidal formula) :

$$V = \frac{L}{2}\left[A_1 + 2A_2 + 2A_3 + 2A_4 + ... + 2A_{n-1} + A_n\right]$$

$$L\left[\frac{A_1 + A_n}{2} + A_2 + A_3 + A_4 + ... + A_{n-1}\right]$$

प्रिज्मोइडल फॉर्मूला द्वारा आयतन (Volume by Prismoidal formula) :

$$V = \frac{L}{3}\left[A_1 + 4A_2 + 2A_3 + 4A_4 + 2A_5 + ... + A_n\right]$$

$$V = \frac{L}{3}\left[A_1 + A_n + 4\left(A_2 + A_4 + A_6 + ... + \right) + 2\left(A_3 + A_5 + A_7 + ...\right)\right]$$

$$= \frac{L}{3}\left[\text{Firstsection} + \text{Lastsection} + \text{Four}\sum\text{Even} + \text{Twice}\sum\text{odd}\right]$$

जहाँ A1, A2, A3, ... An क्रॉस सेक्शन के क्षेत्रों का प्रतिनिधित्व करता है और L सेक्शन के बीच की दूरी है।

नोट: निम्नलिखित बिंदुओं पर ध्यान दिया जा सकता है

i प्रिज्मोइडल फॉर्मूला के आवेदन के लिए, क्रॉस सेक्शन की संख्या विषम होनी चाहिए। यदि क्रॉस सेक्शन की संख्या सम है, तो किसी भी छोर पर सेक्शन से घिरे हिस्से की मात्रा की गणना ट्रैपेज़ॉइडल फॉर्मूला द्वारा की जा सकती है और केवल ऑड सेक्शन वाले हिस्से की मात्रा की गणना प्रिज्मोइडल फॉर्मूला द्वारा की जा सकती है।

ii प्रिज्मोइडल फॉर्मूला द्वारा गणना की गई मात्रा औसत गहराई विधि और औसत क्रॉस सेक्शनल एरिया विधि द्वारा गणना की गई मात्रा से अधिक सटीक है।

सड़क और रेलवे तटबंध (Road and railway embankments)

सड़क या रेलवे परियोजनाओं में शामिल मिट्टी के काम की मात्रा की गणना करते समय, निम्नलिखित मामले सामने आ सकते हैं:

1 भूमि का अनुप्रस्थ ढाल शून्य होना।

2 जमीन का अनुप्रस्थ ढलान r :1 यानी r क्षैतिज : 1 उर्ध्वाधर।

3 जमीन का अनुप्रस्थ ढलान r1:1 और r2:1 1 संरेखण के दोनों ओर है।

4 भूमि का अनुप्रस्थ ढाल अनियमित होना।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कमांड और समन्वय प्रणाली (Commands & co - ordinate system)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अंत में, आप यह जान सकेगे

- **ड्रा कमांड लाइन का उपयोग करें**
- **समन्वय प्रणाली का अभ्यास करें।**
- **संशोधित कमांड मिटाएँ का उपयोग करें।**

कमांड लाइन ड्रा करें (Draw commands Line)

From tool bar:- Line

Draw menu:- Line

Command : Line, L

Example:

कमांड: L - Line

Specify first point: Select one point on the screen

Specify next point or [Undo]: Select second point on the screen

Specify next point or [Undo]:

Continue

सबसे हाल ही में खींची गई रेखा के अंतिम बिंदु से एक रेखा जारी रखें

यदि सबसे हाल ही में खींची गई रेखा एक चाप है, तो इसका अंतिम बिंदु रेखा के शुरुआती बिंदु को परिभाषित करता है, और रेखा को चाप पर स्पर्श रेखा खींची जाती है

Close

प्रथम पंक्ति खंड की शुरुआत में अंतिम पंक्ति खंड को समाप्त करता है, जो रेखा खंडों का एक बंद लूप बनाता है। आप दो या अधिक खंडों को गंभीर रूप से खींचने के बाद बंद कर सकते हैं।

Undo

एक पंक्ति अनुक्रम के सबसे हाल के खंड को मिटा दें। आपके द्वारा बनाए गए क्रम में लाइन सेगमेंट के माध्यम से एक से अधिक बार "यू" दर्ज करना।

Autocad में समन्वय प्रणाली (Co- ordinate system in Autocad)

सभी आरेखण एक क्षैतिज X-अक्ष और एक लंबवत Y-अक्ष के साथ एक अदृश्य ग्रिड, या समन्वय प्रणाली पर आरोपित किए गए हैं।

आप ग्रिड और स्नैप सेटिंग स्थापित कर सकते हैं जो समन्वय प्रणाली की इकाइयों या इसके कुछ गुणक या अंश से मेल खाते हैं।

1. ABSOLUTE CO - ORDINATE SYSTEM (X, Y):- एक निरपेक्ष निर्देशांक दर्ज करने के लिए, X, Y प्रारूप में इसके X और Y मान दर्ज करके एक बिंदु निर्दिष्ट करें। (Fig 1)

जब आप मूल बिंदु से बिंदु में सटीक X और Y मान जानते हैं, तो निरपेक्ष निर्देशांक का उपयोग करें। निर्देशांकों का निम्नलिखित क्रम एक त्रिभुज बनाता है, जैसा कि नीचे दिखाया गया है

कमांड _ रेखा पहला बिंदु निर्दिष्ट करें : 2,2

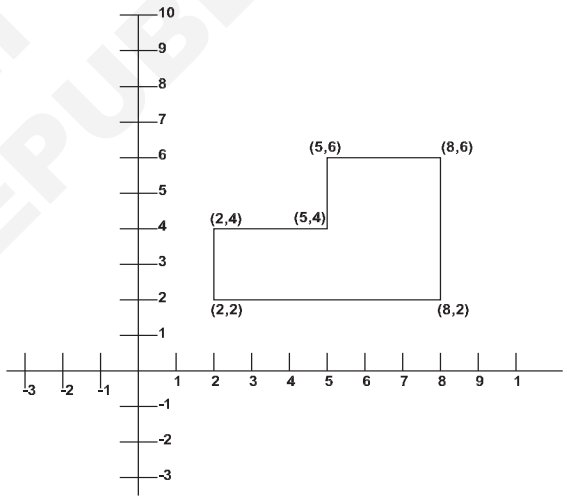
अगला बिंदु निर्दिष्ट करें या [undo]: 8,2

अगला बिंदु निर्दिष्ट करें या [undo]: 8,6

अगला बिंदु निर्दिष्ट करें या [undo]: 5,6

अगला बिंदु निर्दिष्ट करें या [undo]: 5,4

Fig 1



अगला बिंदु निर्दिष्ट करें या [undo]: 2,4

सापेक्ष आयताकार समन्वय प्रणाली @ X दूरी, Y दूरी (चित्र 2)

जब आप पिछले बिंदु के संबंध में किसी बिंदु की स्थिति जानते हैं, तो सापेक्ष निर्देशांक का उपयोग करें, सापेक्ष आयताकार निर्देशांक निम्न प्रारूप में दर्शाया गया है।

X विस्थापन, Y- विस्थापन।

कमांड :_ रेखा प्रथम बिंदु निर्दिष्ट करें:2,2

अगला बिंदु निर्दिष्ट करें or [undo]: @ 4,0

अगला बिंदु निर्दिष्ट करें or [undo]: @ 0,4

अगला बिंदु निर्दिष्ट करें or [Close/ undo]: @ -2,0

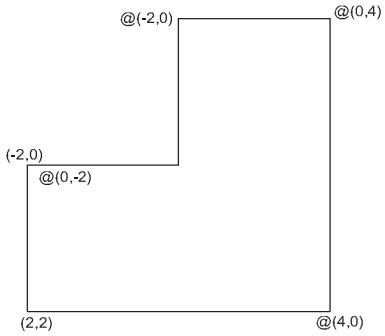
अगला बिंदु निर्दिष्ट करें or [Close/ undo]: @ 0,-2

अगला बिंदु निर्दिष्ट करें or [Close/ undo]: @ -2,0

अगला बिंदु निर्दिष्ट करें or [Close/ undo]: @ c

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



RELATIVE RECTANGULAR CO-ORDINATE SYSTEM

SUN256412

सापेक्ष ध्रुवीय समन्वय प्रणाली @ दूरी कोण

ध्रुवीय समन्वय प्रणाली एक बिंदु का पता लगाने के लिए पिछले बिंदु के संदर्भ में एक दूरी और एक कोण का उपयोग करती है। कोण को घड़ी की विपरीत दिशा में मापा जाता है, 0° को दाहिनी ओर ले कर।

सापेक्ष ध्रुवीय निर्देशांक निम्न प्रारूप में दर्शाया गया है: (Fig 3)

@Distance<angle.

कमांड: _ रेखा प्रथम बिंदु निर्दिष्ट करें : 2,3

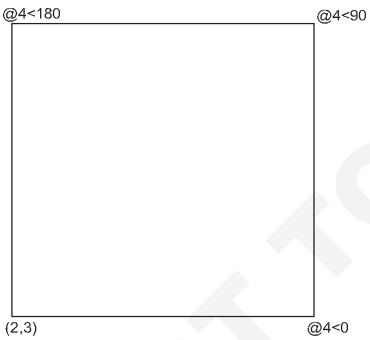
अगला बिंदु निर्दिष्ट करें या [undo]: @ 4<0

अगला बिंदु निर्दिष्ट करें या [undo]: @ 4<90

अगला बिंदु निर्दिष्ट करें या [close / undo]: @ 4<180

अगला बिंदु निर्दिष्ट करें या [close / undo]:c

Fig 3



RELATIVE POLAR CO-ORDINATE SYSTEM

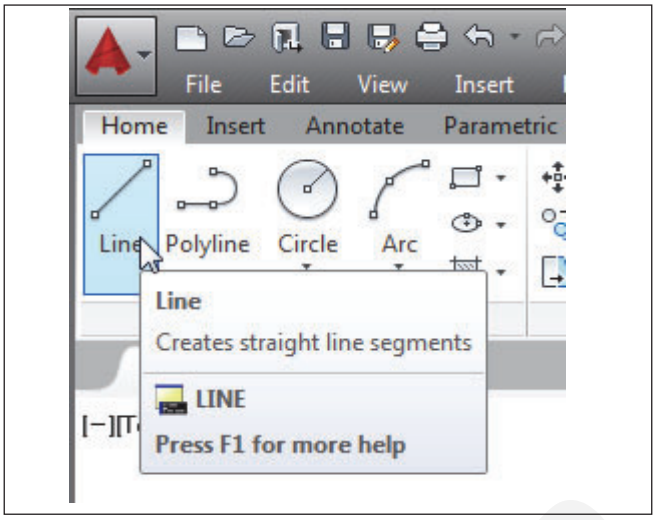
SUN256413

SEM II | COORDINATE SYSTEM | EX.NO.2.6.06

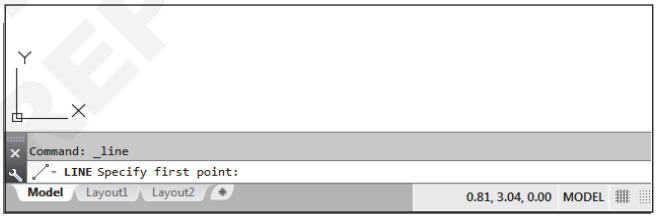
लाइन कमांड के साथ रेखाएँ खींचना (Drawing lines with the LINE command)

1 ड्रॉ पैनल में ग्राफिक्स कर्सर को पहले आइकन पर ले जाएं। यह आइकन लाइन आइकन है। ध्यान दें कि लाइन कमांड का संक्षिप्त विवरण कर्सर के बगल में दिखाई देता है।

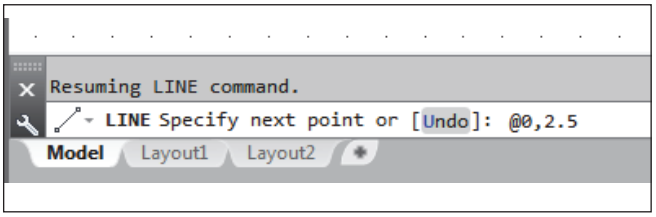
2 बाएँ - माउस - बटन से एक बार क्लिक करके आइकन चुनें, जो लाइन कमांड को सक्रिय करेगा।



3 कमांड प्रॉम्प्ट क्षेत्र में, ऑटोकैड ड्राइंग स्क्रीन के नीचे, संदेश "- लाइन निर्दिष्ट बिंदु:" प्रदर्शित होता है। ऑटोकैड हमसे अपेक्षा करता है कि हम एक सीधी रेखा के शुरुआती स्थान की पहचान करें। ग्राफिक्स कर्सर को ग्राफिक्स विंडो के अंदर ले जाएं और ऑटोकैड ड्राइंग स्क्रीन के नीचे ग्राफिक्स कर्सर के निर्देशांक का प्रदर्शन देखें। तीन नंबर एक्स, वाई और जेड दिशाओं में कर्सर के स्थान का प्रतिनिधित्व करते हैं। हम ग्राफ़िक्स विंडो को ऐसे मान सकते हैं जैसे कि वह कागज का एक टुकड़ा था और हम ग्राफ़िक्स कर्सर का उपयोग कर रहे हैं जैसे कि वह एक पेंसिल हो जिसके साथ चित्र बनाना है।

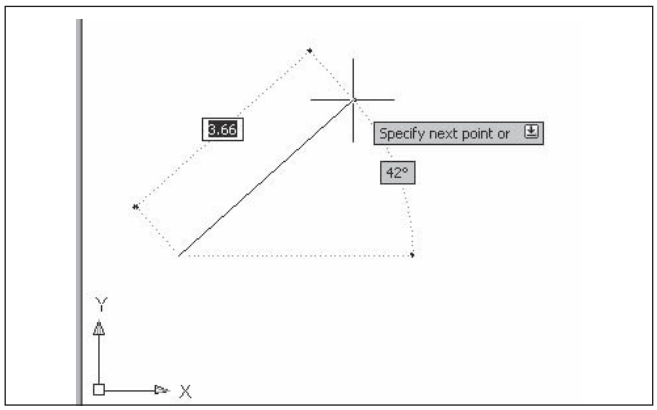


हम लाइन कमांड का उपयोग करके पांच-बिंदु स्टार का फ्रीहैंड स्केच बनाएंगे। वास्तविक आकार या अपने फ्रीहैंड स्केच की सटीकता से अधिक चिंतित न हों।



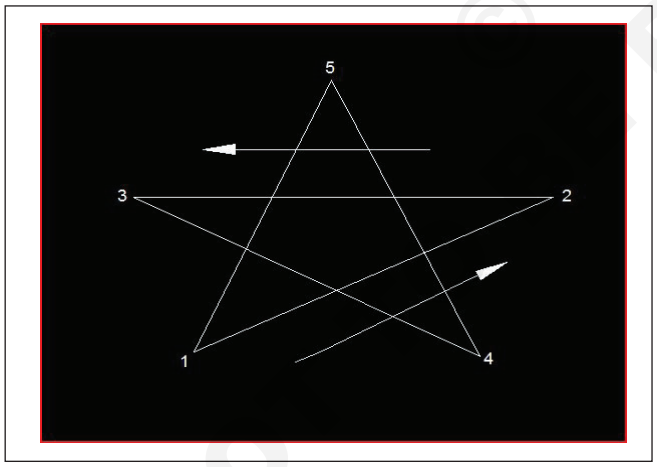
4 हम ग्राफ़िक्स विंडो के नीचे से लगभग एक तिहाई स्थान पर शुरू करेंगे। बायाँ - हमारी पहली पंक्ति के शुरुआती बिंदु को स्थापित करने के लिए एक बार क्लिक करें। यह हमारे स्केच का बिंदु 1 होगा। इसके बाद कर्सर को ऊपर और बिंदु 1 के दाईं ओर ले जाएं। ग्राफिक्स विंडो में ग्राफिक्स कर्सर का अनुसरण करने वाली रबर-बैंड लाइन पर ध्यान दें। बायाँ - फिर से क्लिक करें (बिंदु 2) और हमने अपने स्केच की पहली पंक्ति बनाई है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



5 कर्सर को बिंदु 2 के बाईं ओर ले जाएं और स्क्रीन पर पहली पंक्ति के समान लंबाई के बारे में एक क्षैतिज रेखा बनाएं।

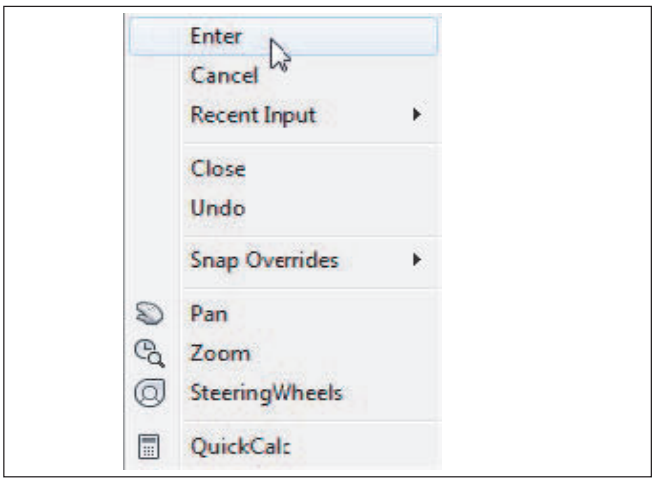
6 उपरोक्त चरणों को दोहराएं और तीन और पंक्तियों को जोड़कर फ्रीहैंड स्केच को पूरा करें (बिंदु 3 से बिंदु 4 तक, बिंदु 4 से बिंदु 5 तक, और फिर बिंदु 5 से बिंदु 1 तक कनेक्ट करें)



7 ध्यान दें कि लाइन के अंतिम खंड को हमारे स्केच के शुरुआती बिंदु (बिंदु 1) से जोड़ने के बाद भी लाइन कमांड सक्रिय रहता है। ग्राफिक्स विंडो के अंदर, राइट-माउस बटन के साथ एक बार क्लिक करें और स्क्रीन पर एक पॉपअप मेनू दिखाई देता है।

8 लाइन कमांड को समाप्त करने के लिए बाईं माउस बटन के साथ एंटर का चयन करें। (यह कीबोर्ड पर [ENTER] कुंजी को हिट करने के बराबर है।)

9 कर्सर को बिंदु 2 और बिंदु 3 के पास ले जाएं, और प्रत्येक बिंदु के लिए प्रदर्शित निर्देशांक देखकर क्षैतिज रेखा की लंबाई का अनुमान लगाएं।



ERASE

ड्राइंग से वस्तुओं को मिटाने (हटाने) के 3 तरीके हैं। आप तय करें कि आप किसका उपयोग करना पसंद करते हैं। वे सभी समान रूप से अच्छी तरह से काम करते हैं।

विधि 1.

पहले इरेज़ कमांड को चुनें और फिर ऑब्जेक्ट को सेलेक्ट करें।

1 **निम्न में से किसी एक का उपयोग करके इरेज़ कमांड प्रारंभ करें।**

TYPING = E <enter>

PULLDOWN = MODIFY / ERASE

TOOLBAR = MODIFY

2 **ऑब्जेक्ट चुनें:** एक या अधिक ऑब्जेक्ट चुनें

Select objects: **Press <enter> and the objects will disappear**

विधि 2.

शॉर्टकट मेनू से पहले ऑब्जेक्ट और फिर इरेज़ कमांड चुनें।

1 Select the object (s) to be erased.

2 Prees the right mouse button.

3 Select **"Erase"** from the short - cut mentu.

विधि 3.

पहले ऑब्जेक्ट का चयन करें और फिर डिलीट की का चयन करें

1 मिटाए जाने वाले ऑब्जेक्ट का चयन करें।

2 डिलीट की दबाएं।

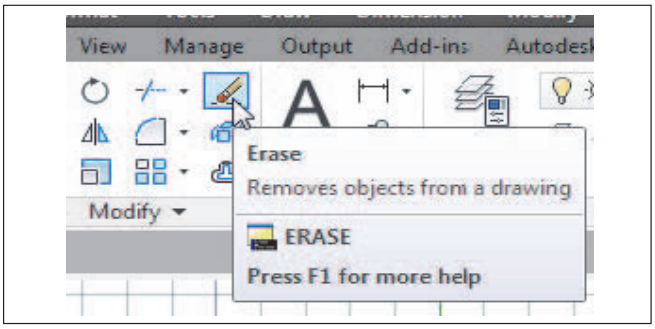
Very important : If you want the erased objects to return, press U <enter> or Ctrl + Z or the Undo arrow icon. This will "Undo" the effects of the last command.

Using the ERASE command

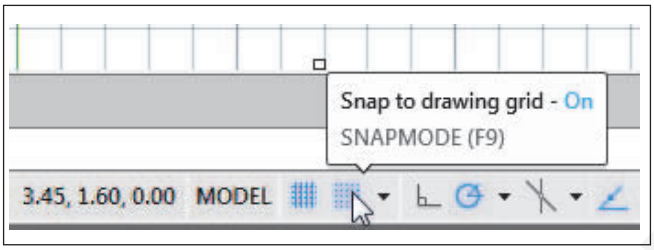
CAD सिस्टम का उपयोग करने के फायदों में से एक बिना कोई निशान छोड़े संस्थाओं को हटाने की क्षमता है। हम इरेज़ कमांड का उपयोग करके दो पंक्तियों को मिटा देंगे।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 संशोधित टूलबार में मिटाएं चुनें। (आइकन एक पेंसिल के अंत में एक इरेज़र की एक तस्वीर है।) संदेश "ऑब्जेक्ट्स का चयन करें" कमांड प्रॉम्प्ट क्षेत्र में प्रदर्शित होता है और ऑटोकैड हमें ऑब्जेक्ट को मिटाने के लिए चुनने के लिए कहता है।



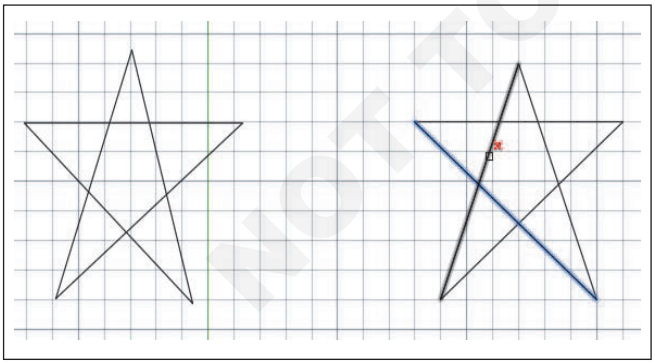
2 लेफ्ट - स्नैप मोड विकल्प को बंद करने के लिए स्टेटस बार पर स्नैप मोड बटन पर क्लिक करें ताकि हम कर्सर को वस्तुओं के ऊपर आसानी से ले जा सकें। हम किसी अन्य कमांड के बीच में स्टेटस बार विकल्पों को चालू या बंद कर सकते हैं।



3 स्क्रीन पर किन्हीं दो पंक्तियों का चयन करें; चयनित पंक्तियों को धराशायी रेखाओं के रूप में प्रदर्शित किया जाता है जैसा कि नीचे चित्र में दिखाया गया है।

चयन सेट से किसी वस्तु का चयन रद्द करने के लिए, [SHIFT] कुंजी दबाए रखें और फिर से वस्तु का चयन करें।

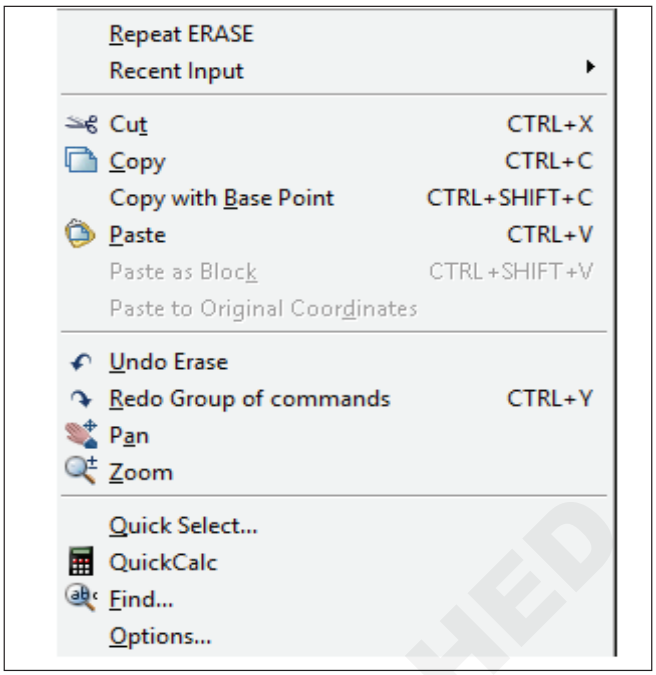
4 दायाँ - माउस - चयनों को स्वीकार करने के लिए एक बार क्लिक करें। चयनित दो पंक्तियों को मिटा दिया गया है।



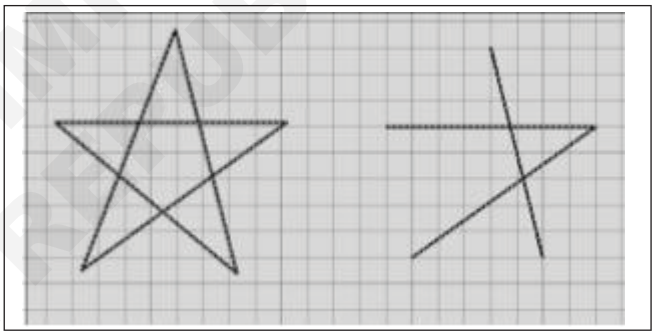
अंतिम कमांड

1 ग्राफ़िक्स विंडो के अंदर, पॉपअप विकल्प मेनू लाने के लिए दाएँ-माउस-बटन से एक बार क्लिक करें।

2 अंतिम कमांड को दोहराने के लिए पॉपअप मेनू में बाएँ-माउस बटन के साथ रिपीट इरेज़ चुनें। पॉपअप मेनू में उपलब्ध अन्य विकल्पों पर ध्यान दें।



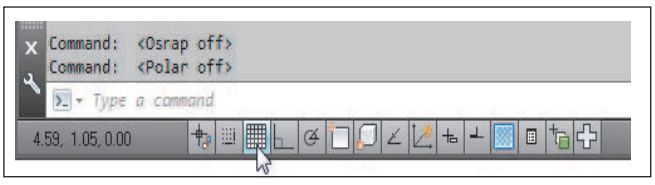
3 कर्सर को उस स्थान पर ले जाएँ जो स्क्रीन पर निकायों के ऊपर और बाईं ओर है। बायाँ - माउस - रबर बैंड विंडो के एक कोने को शुरू करने के लिए एक बार क्लिक करें।



कर्सर को दाईं ओर और संस्थाओं के नीचे ले जाएँ, और फिर चयन विंडो के अंदर सभी संस्थाओं को घेरने के लिए बायाँ-माउस-क्लिक करें। ध्यान दें कि विंडो के अंदर मौजूद सभी निकाय चयनित हैं।

ग्राफिक्स विंडो के अंदर, चयनित संस्थाओं को मिटाने के लिए आगे बढ़ने के लिए राइट-माउस एक बार क्लिक करें।

जब आप लाइन कॉमन का उपयोग करके अपनी पसंद का एक फ्री हैंड स्केच बनाते हैं। अब तक हमने जिन विभिन्न कमांड्स पर चर्चा की है, उनका प्रयोग करके देखें, सैटसबटन को रीसेट करें ताकि दिखाए गए अनुसार केवल GRID DISPLAY विकल्प चालू हो।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बेसिक कमांड (Basic commands - III)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अंत में, आप यह जान सकेंगे

- **बिंदु, आयत, पॉलीलाइन**
- **संशोधन क्लाउड, स्पलाइन, मल्टीलाइन**
- **निर्माण लाइन (एक्सलाइन), रे, हैच**

1 प्वाइंट (Point)

इस कमांड का उपयोग स्क्रीन पर एक बिंदु प्रदर्शित करने के लिए किया जाता है [ड्राइंग एरिया]

Command : Point

Point : 5,6

Point :

Changing the point type

आम तौर पर बिंदु स्क्रीन पर डॉट के रूप में दिखाई देता है, बिंदु की शैली को PDMODE (पॉइंट डिस्प्ले मोड) कमांड द्वारा बदला जा सकता है।

Command : PDMODE

Pull down : Format, Point style

पुल-डाउन मेनू का उपयोग करते समय, पॉइंट स्टाइल डायलॉग बॉक्स दिखाई देगा, पॉइंटिंग डिवाइस (माउस) पर क्लिक करके इस डायलॉग बॉक्स में एक पॉइंट स्टाइल चुनें, फिर ओके बटन चुनें।

Command : PDMODE

New value for PDMODE <current>: Enter new value (2)

Command : Point

Point : (2,2)

2 Rectangle

इस कमांड का प्रयोग Rectangle को Draw करने के लिए किया जाता है

Example:

Command : RECTANGLE / REG

First comer or [Chamfer / Elevation / Fillet / Thickness / Width]: 2,1

Other corner [Area / Dimension / Rotation] : 5,6

Chamfer - Used for chamfering the edges

Fillet - Used for filleting the edges

Width - to change the width

मोटाई - मोटाई के निर्दिष्ट मान द्वारा Z दिशा में प्रोजेक्ट करने वाले आयत को आकर्षित करने की अनुमति देता है

एलिवेशन - Z अक्ष के साथ XY- समतल से एक निर्दिष्ट दूरी पर एक आयत बनाने की अनुमति देता है

3 Poly line

इस कमांड का प्रयोग पॉली लाइन बनाने के लिए किया जाता है। PLINE कमांड चाप, लंबाई, चौड़ाई आदि जैसे अतिरिक्त विकल्पों के साथ कमांड की तरह काम करता है।

Example:

Command : PLINE

Start point : select a point

Current the width is 0.0000

Next point or [Arc / Half width / Length / Undo / Width] : Select P1

Next point or [Arc / Close / Half width / Length/ Undo / Width]: Select P2

चौड़ाई - पॉली लाइन की चौड़ाई बदलने के लिए, अंतिम संकेत पर W दर्ज करें। यह आपको पॉली लाइन की शुरुआती चौड़ाई और समाप्ति की चौड़ाई दर्ज करने के लिए कहता है।

Undo - यह सबसे हाल ही में तैयार किए गए पॉलीलाइन सेगमेंट को मिटा देता है। अंतिम संकेत पर U दर्ज करके इसे लागू किया जा सकता है

लम्बाई - यह आपसे एक नए पॉली लाइन खंड की लंबाई दर्ज करने के लिए कहता है। इसे प्रांप्ट पर L दर्ज करके लागू किया जा सकता है।

आधी चौड़ाई - इसका उपयोग आधी चौड़ाई या पॉली लाइन के आरंभ और अंत को निर्दिष्ट करने के लिए किया जाता है। इसे अंतिम संकेत पर H दर्ज करके लागू किया जा सकता है

आर्क - इसका उपयोग पिछले बिंदु से पॉली आर्क बनाने के लिए किया जाता है। यह पॉली आर्क्स बनाने के लिए विभिन्न विकल्प प्रदान करता है। A अंतिम संकेत दर्ज करके आर्क विकल्प को लागू किया जा सकता है।

4 Revision cloud (Fig 1)

इस कमांड का उपयोग आपके मार्कअप को हाइलाइट करने के लिए किया जाता है।

Example:

Command : REVCLOUD

न्यूनतम चाप लंबाई: 2.0000 अधिकतम चाप लंबाई: 3.0000

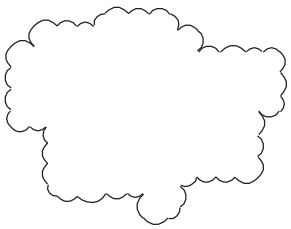
Style: Normal specify start point or [Arc length / object / Style] <Object>: Specify start point

Guide crosshairs along cloud path...

Revision cloud finished.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



REVISION CLOUD COMMAND

SUN256421

5 Spline (Fig 2)

Example

Command : SPLINE

Specify first point or [Object]: Click on the first point

Specify next point: <Ortho off>

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: Click on the point

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: Click on the point

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: Click on the point

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: Click on the point

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: Enter

अभ्यास 1: निर्देश

Fig 2

SPLINE COMMAND

SUN256422

1 एक नई फाइल शुरू करें और 1 वर्कबुक हेल्पर चुनें। Dwt

2 नीचे दी गई वस्तुओं का उपयोग करके चित्र बनाएं: (Fig 3)

DRAW / LINE

ORTHO ON for Horizontal lines

OBJECT SNAP = ENDPOINT

3 इस रेखाचित्र को इस रूप में सहेजें:

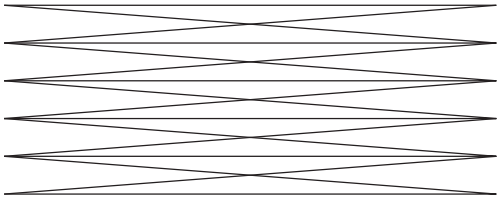
अभ्यास 2: निर्देश

1 एक नई फाइल शुरू करें और 1 वर्कबुक हेल्पर चुनें। Dwt

2 निम्नलिखित का प्रयोग करते हुए 2 खड़ी और 4 क्षैतिज रेखाएँ खींचिए: (चित्र 3a)

DRAW / LINE

Fig 3



LINE COMMAND

SUN256423

ORTHO (F8) = ON

SNAP (F9) = OFF

3 Then draw the diagonal lines using:

DRAW / LINE

ORTHO & SNAP = OFF

OBJECT SNAP = INTERSECTION

4 इस आरेखण को इस रूप में सहेजें:

अभ्यास 3: निर्देश

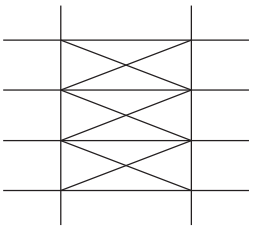
1 एक नई फ़ाइल प्रारंभ करें और 1 कार्यपुस्तिका dwt चुनें।

2 Using FORMAT / UNITS:

Set the units to DECIMALS

Set the precision to 0.00

Fig 3a



LINE COMMAND

SUN256423A

3 Using FORMAT / DRAWING LIMITS set the drawing limits to :

Lower left corner = 0,0

Upper right corner = 12,9

4 स्क्रीन को नई सीमाओं के अनुकूल बनाने के लिए VIEW/ZOOM/ALL का उपयोग करें।

5 GRIDS (F7) SNAP (F9) और ORTHO (F8) को बंद करें (आपकी स्क्रीन खाली होनी चाहिए और आपका क्रॉसहेयर स्वतंत्र रूप से चलना चाहिए)

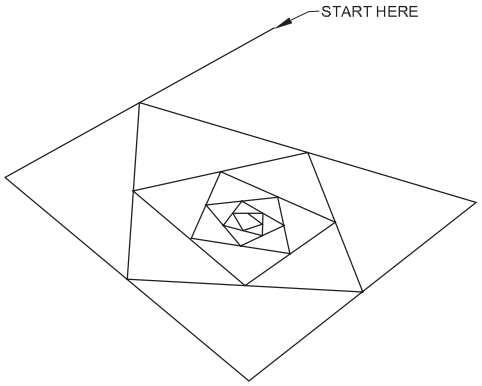
6 निम्न का उपयोग करते हुए रेखाएँ बनाएँ:

DRAW / LINE

OBJECT SNAP = MIDPOINT

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



7 इस आरेखण को इस रूप में सहेजें: (Fig 4)

अभ्यास 4: निर्देश

1 एक नई फ़ाइल का उपयोग करके और 1 कार्यपुस्तिका सहायक का चयन करें। dwt.

2 Using FORMAT / UNITS

इकाइयों को आर्किटेक्चरल पर सेट करें

सटीकता को ½" पर सेट करें।

एक चेतावनी प्रकट हो सकती है जो आपसे पूछती है कि क्या आप "सुनिश्चित हैं कि आप इकाइयां बदलना चाहते हैं" ठीक बटन का चयन करें

3 FORMAT / Drawing LIMITS का उपयोग करके आरेखण सीमाएँ इस प्रकार सेट करें:

Lower left corner = 0.0

Upper right corner = 25, 20

4 स्क्रीन को नई सीमाओं के अनुकूल बनाने के लिए VIEW/ZOOM/ALL का उपयोग करें

5 GRIDS (F7) SNAP (F9) और ORTHO (F8) को बंद करें

(आपकी स्क्रीन खाली होनी चाहिए और आपका क्रॉसहेयर स्वतंत्र रूप से चलना चाहिए)

6 निम्न का उपयोग करते हुए रेखाएँ बनाएँ:

DRAW / LINE

OBJECT SNAP = MIDPOINT

7 इस आरेखण को इस रूप में सहेजें: (चित्र 4a)

अभ्यास 5: निर्देश

1 एक नई फ़ाइल प्रारंभ करें और 1 कार्यपुस्तिका सहायक चुनें। डीडब्ल्यूटी।

2 कम से कम 4 कमांड का उपयोग करके नीचे घर बनाएं।

3 आप जो चाहें ग्रिड और इंक्रीमेंट स्नैप सेटिंग को बदल सकते हैं।

4 आप तय करते हैं कि ऑर्थो और स्नैप को कब चालू या बंद करना है। इसके साथ कुछ मजा करो!

5 इस चित्र को इस रूप में सहेजें: (चित्र 5)

Fig 4a

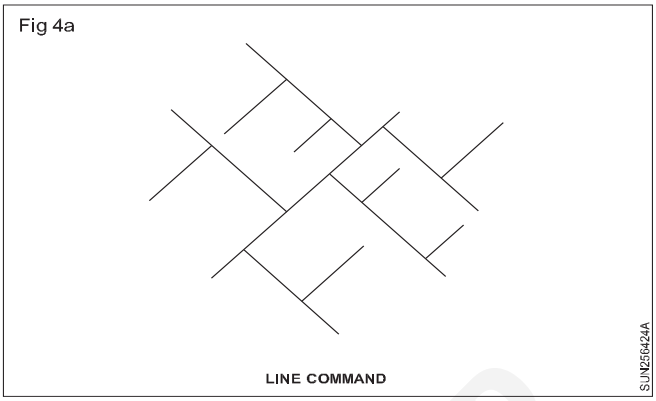
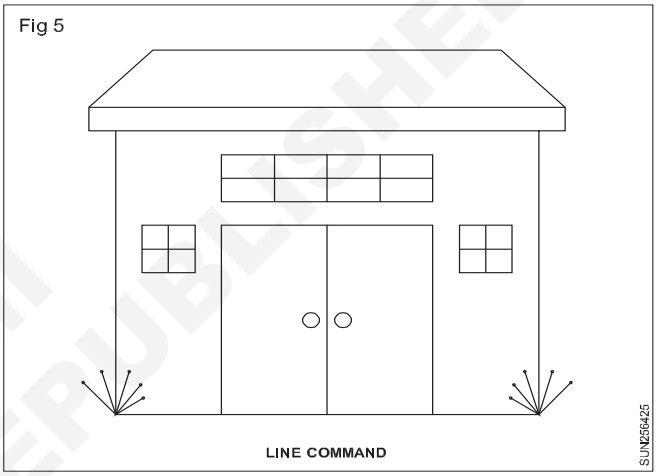


Fig 5



अभ्यास 6: निर्देश

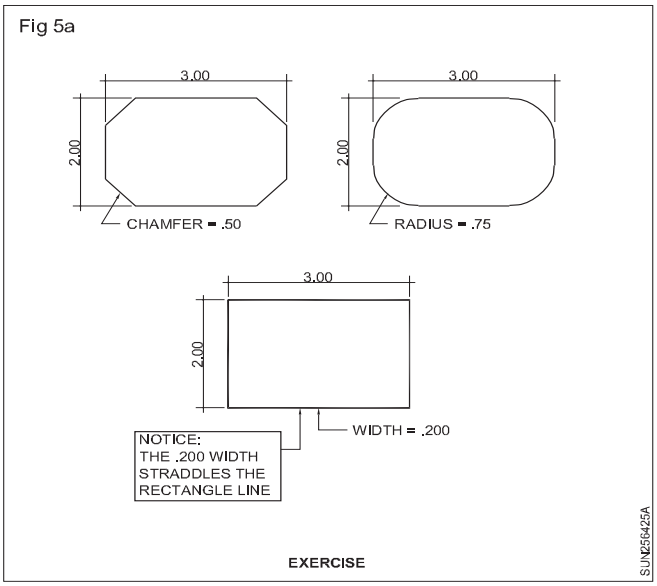
1 एक नई फ़ाइल प्रारंभ करें और 1 कार्यपुस्तिका सहायक चुनें। dwt.

2 विकल्पों का उपयोग करके नीचे दिए गए आयतों को बनाएं: डायमेंशन, चेम्फर, फिलेट और चौड़ाई

3 इस आरेखण को इस रूप में सहेजें: (चित्र 5a)

अभ्यास 7: निर्देश

Fig 5a



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 एक नई फ़ाइल प्रारंभ करें और 1 कार्यपुस्तिका dwt चुनें।

2 प्रारूप/इकाइयों का उपयोग करना:

इकाइयों को भिन्नात्मक पर सेट करें

सटीकता को ¼" पर सेट करें

3 FORMAT/ड्राइंग लिमिट्स का इस्तेमाल करके ड्रॉइंग लिमिट्स को सेट करें

Lower left corner = 0,0

Upper right corner = 12,9

4 स्क्रीन को नई सीमाओं में एडजस्ट करने के लिए व्यू/ज़ूम/ऑल का उपयोग करें।

5 GRIDS (F7) SNAP (F9) और ORTHO (F8) को बंद करें

(आपकी स्क्रीन खाली होनी चाहिए और आपका क्रॉसहेयर मुक्त रूप से हिलना चाहिए)

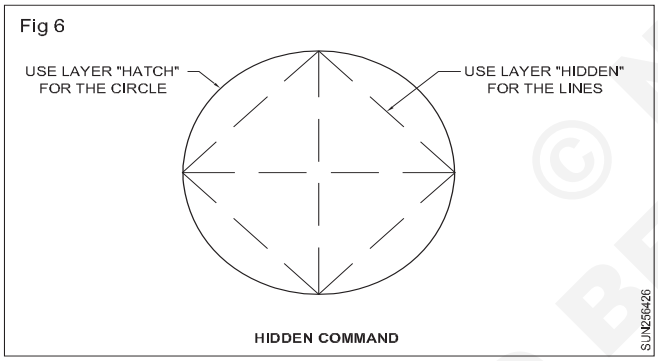
6 नीचे दी गई वस्तुओं का प्रयोग करते हुए चित्र बनाइए:

DRAW / CIRCLE (CENTER, RADIUS) and LINE

OBJECT SNAP = QUADRANT

7 इस रेखाचित्र को इस रूप में सहेजें: (चित्र 6)

Fig 6



अभ्यास 8: निर्देश

1 एक नई फ़ाइल प्रारंभ करें और 1 कार्यपुस्तिका dwt चुनें।

2 प्रारूप / इकाइयों का उपयोग करना:

इकाइयों को फ्रैक्शनल पर सेट करें

शुद्धता को ½" पर सेट करें

3 FORMAT / Drawing LIMITS का उपयोग करके आरेखण सीमाएँ इस प्रकार सेट करें:

Lower left corner = 0,0

Upper right corner = 20,15

4 स्क्रीन को नई सीमाओं के अनुकूल बनाने के लिए VIEW/ZOOM/ALL का उपयोग करें

5 GRIDS (F7) SNAP (F9) और ORTHO (F8) को बंद करें

(आपकी स्क्रीन खाली होनी चाहिए और आपका क्रॉसहेयर मुक्त रूप से हिलना चाहिए)

6 नीचे दी गई वस्तुओं का प्रयोग करके चित्र बनाइए

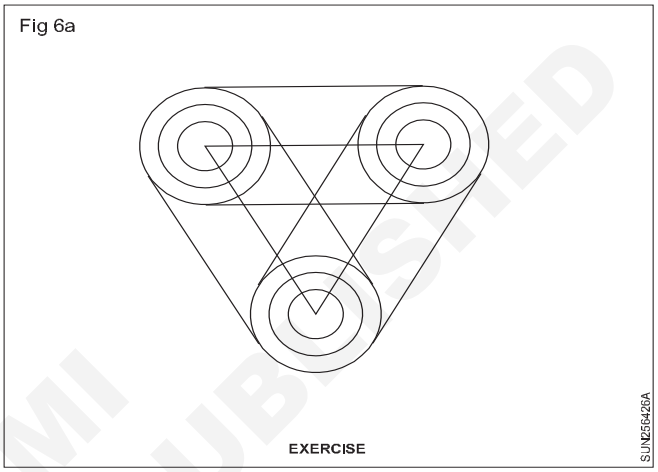
DRAW / CIRCLE (CENTER, RADIUS) and LINE

OBJECT SNAP = CENTER and TANGENT

बहुत महत्वपूर्ण: पंक्ति के प्रत्येक छोर पर स्पर्शरेखा विकल्प का उपयोग करें। ऑटोकैड को यह बताने की आवश्यकता है कि आप चाहते हैं कि रेखा का प्रत्येक छोर एक वृत्त के स्पर्शरेखा हो।

7 इस आरेखण को इस रूप में सहेजें (चित्र 6a)

Fig 6a



6 MULTILINES:

यह आदेश आपको एक दूसरे के समानांतर 1 और 16 रेखाएँ खींचने की अनुमति देता है। आपको AutoCAD को समानांतर रेखाओं के बीच की दूरी बतानी होगी।

Pull down menu: Draw, Multiline

Command: Draw multiline, ml

एक बार कमांड जारी होने के बाद, ऑटोकैड प्रतिक्रिया करता है

Current settings: Justification = Top, Scale = 1.00, Style = STANDARD

Specify start point or [Justification / Scale / STyle]:

स्केल समानांतर रेखाओं के बीच इकाइयों में दूरी है। औचित्य यह निर्धारित करता है कि किसी शीर्ष का प्रारंभ बिंदु कहाँ है। इन दोनों सेटिंग्स को नीचे दिए गए चित्र में दिखाया गया है। ऊपर, शून्य और नीचे औचित्य को देखें

मल्टीलाइन को बंद करके परिबद्ध आकार बनाया जा सकता है (चित्र 7)। एक बंद मल्टीलाइन स्वचालित रूप से आकार की शुरुआत और अंत में शामिल हो जाती है। जब आप एक मल्टीलाइन आकृति बना रहे होते हैं, तो कमांड विकल्प 'c' आकृति को बंद कर देता है अन्यथा कमांड को पूरा करने के लिए एंटर दबाएं।

Editing multiline

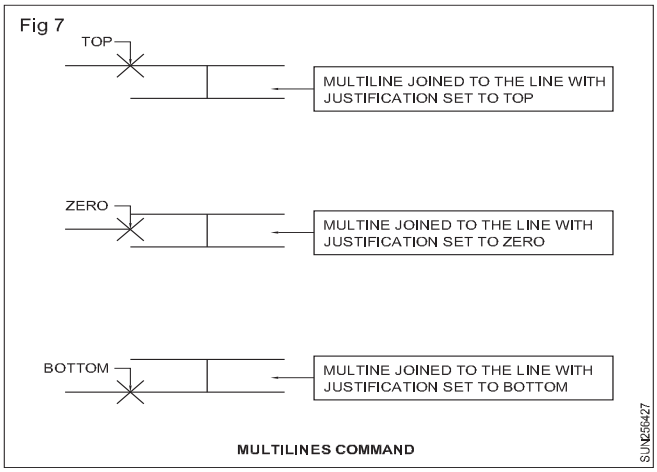
Command line: mledit

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Menu: Modify, object, multiline

जब आदेश जारी किया जाता है, तो बहुपंक्ति संपादन उपकरण संवाद बॉक्स प्रदर्शित होता है। बॉक्स को चार कॉलम में बांटा गया है। प्रत्येक स्तंभ आपको एक भिन्न प्रकार के प्रतिच्छेदन को संपादित करने में मदद करता है।

7 Construction line (X line)



X रेखा एक रेखीय वस्तु है, जो अनंत से शुरू होती है और अनंत पर समाप्त होती है, या हम कह सकते हैं कि यह एक ऐसी रेखा है, जिसका कोई प्रारंभ या अंत बिंदु नहीं है, लेकिन एक निर्दिष्ट बिंदु से होकर गुजरती है। इन पंक्तियों का उपयोग प्रक्षेपणों के लिए किया जाता है।

Command: X line

एक बिंदु निर्दिष्ट करें या [hor/ver/ang/bisect/offset]: बिंदु फिक्सिंग विधियों में से एक का उपयोग करें या दर्ज करें

An option. Eg. H

बिंदु के माध्यम से निर्दिष्ट करें: बिंदु निर्धारण विधियों में से किसी एक का उपयोग करें या

8 RAY

RAY आमतौर पर निर्माण लाइनों के रूप में उपयोग की जाने वाली अर्ध अनंत रेखाएँ बनाता है। एक किरण का एक परिमित प्रारंभिक बिंदु होता है और अनंत तक विस्तारित होता है।

Command: RAY

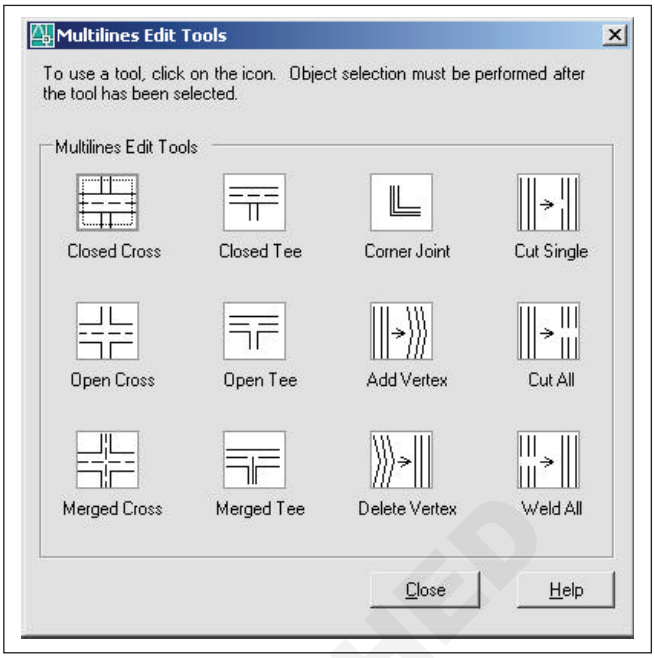
Menu: Draw, Ray

प्रारंभ बिंदु निर्दिष्ट करें: स्क्रीन पर एक बिंदु ठीक करें

बिंदु के माध्यम से निर्दिष्ट करें:

बिंदु के माध्यम से निर्दिष्ट करें:

ऑटोकैड एक किरण खींचता है और हालांकि बिंदुओं के लिए संकेत देना जारी रखता है ताकि आप कई किरणें बना सकें। कमांड को समाप्त करने के लिए दबाएं।



9 Hatch

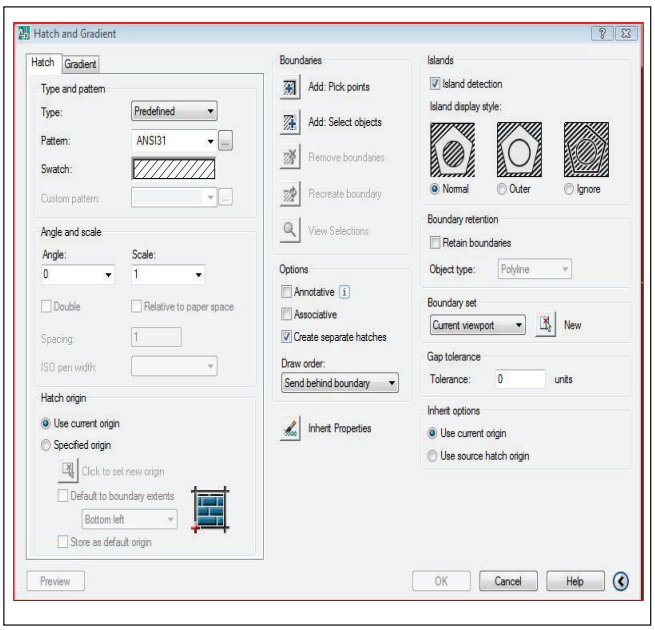
हैच का उपयोग लाइन आर्क्स, सर्कल या पॉली लाइन द्वारा परिभाषित क्षेत्र को भरने के लिए किया जाता है, जिसमें एक पूर्वनिर्धारित पैटर्न, एक उपयोगकर्ता परिभाषित पैटर्न या एक साधारण हैच पैटर्न होता है। इसका उपयोग ठोस या वस्तुओं के अनुभाग को दिखाने के लिए किया जाता है।

Tool bar: Draw, Hatch

Pull down menu: Draw hatch B

Command: Hatch or H

यह आपको हैच होने वाली वस्तुओं का चयन करके एक सीमा के भीतर घिरे क्षेत्र को हैच करने की अनुमति देता है। जब आप हैच कमांड का आह्वान करते हैं। हैच और ग्रेडिएंट डायलॉग बॉक्स प्रदर्शित होता है। इस डायलॉग बॉक्स में कई विकल्प हैं जो हैचिंग के विभिन्न पहलुओं को बताते हैं



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Command: Hatch or H

1 पूर्वनिर्धारित से प्रकार और पैटर्न चुनें, उपयोगकर्ता परिभाषित और ग्राहक ग्रेडिएंट्स से रंग चुनें। (चित्र 8)

2 ऐड पिक पॉइंट पर माउस क्लिक करें।

3 ABCD के अंदर क्लिक करें।

4 यदि आप पूर्वावलोकन पर क्लिक करना चाहते हैं तो कोण और स्केल बदलें। अगर यह ठीक है तो डायलॉग में क्लिक करें।

उदाहरण :

Command: Hatch, H

1 पूर्वनिर्धारित उपयोगकर्ता परिभाषित कैंड कस्टम से प्रकार और पैटर्न चुनें या ग्रेडिएंट से रंग चुनें (चित्र 8)

2 ऐड पिक पॉइंट पर माउस क्लिक करें

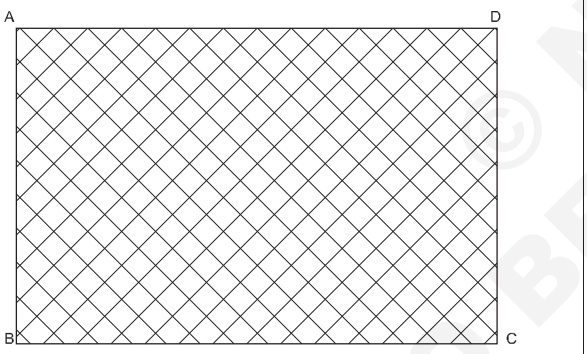
3 ABCD के अंदर माउस

4 यदि आप चाहें तो कोण और पैमाना बदलें

5 प्रीव्यू पर क्लिक करें

6 अगर यह ठीक है तो डायलॉग बॉक्स में ओके पर क्लिक करें।

Fig 8



List :

ऑटोकैड चयनित वस्तुओं के गुणों और ज्यामितीय मापदंडों को सूचीबद्ध करता है।

Pull down menu :- Tools, inquiry, list

Command: list

वस्तुओं का चयन करें: किसी भी वस्तु चयन विधि का उपयोग करें आयत ABCD का चयन करें

Select objects: 1 found

Select objects:

Properties of the rectangle ABCD = LWPOLYLINE layer: "0"

Space: Model space, Handle = d8a, Closed, Constant width 0.0000

Area 16486.7990, perimenter 551.6401

Distance

Pull down menu:- Tools, inquiry, distance

दो बिंदुओं के बीच की दूरी को मापने के लिए

Command: Dist

Specify first point: Select A

Specify second point: Select B

Distance = 118.6843, Angle in XY Plane = 0, Angle from XY Plane = 0

Delta X = 118.6743, Delta Y = 0.0000, Delta Z = 0.0000

Fig 9

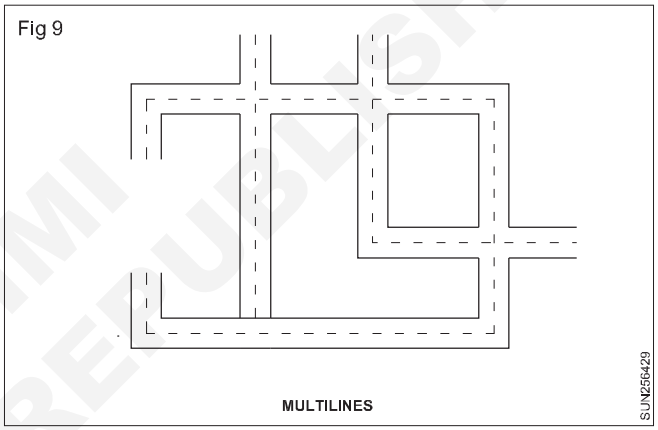
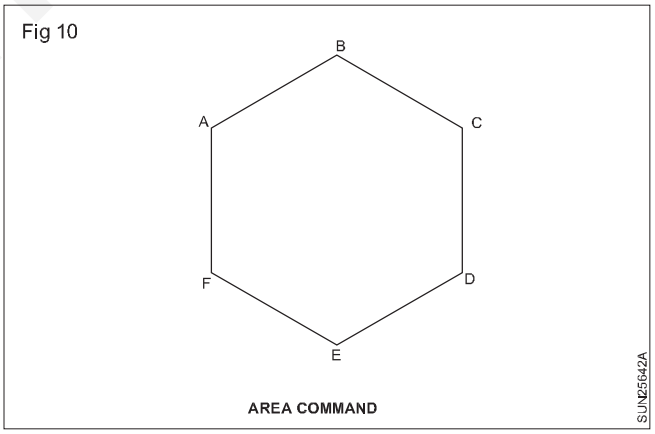


Fig 10



Area

वस्तु या परिभाषित क्षेत्र के क्षेत्र और परिधि की गणना करें

Pull down menu: Tools, Inquiry, area

Command Area

Specify first corner point or [Object / Add / Subtract] first point A

Specify next corner point or press ENTER for total: Select next point B

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Specify next corner point or press ENTER for total: Select next point C

Specify next corner point or press ENTER for total: Select next point D

Specify next corner point or press ENTER for total: Select next point E

Specify next corner point or press ENTER for total: Select next point F

Specify next corner point or press ENTER for total

Area = 8316.3401, Perimeter = 339.4622

REGEN

Command : Regen

यह आदेश Auto CAD को संपूर्ण आरेखण को अद्यतन करने के लिए पुन: उत्पन्न करने के लिए बनाता है। इस कमांड का उपयोग करके सर्कल्स और आर्क्स को स्मूथ किया जा सकता है।

डायमेंशनिंग और टेक्स्ट (Dimensioning & Text)

उद्देश्य : इस अभ्यास के अंत में, आप यह जान सकेंगे

- **डायमेंशन**
- **टेक्स्ट और टेक्स्ट स्टाइल**

डायमेंशन कमांड्स (Dimensioning commands)

किसी वस्तु का निर्माण करते समय, ड्राइंग में आकार का विवरण होना चाहिए जैसे कि लंबाई, चौड़ाई, ऊंचाई, कोण, त्रिज्या, व्यास और वस्तु का स्थान। इन्हें डायमेंशनिंग की मदद से ड्राइंग में जोड़ा जाता है।

1 डायमेंशन (Dimension) - रेखीय (linear)

इस कमांड का उपयोग दो बिंदुओं के बीच क्षैतिज और लंबवत डायमेंशनों को मापने के लिए किया जाता है।

Tool bar : Dimension, Linear (Fig 1)

Pull Down : Dimension, Linear

Command : DIM LIN /DLI

Example:

Command : DIM LIN / DLI

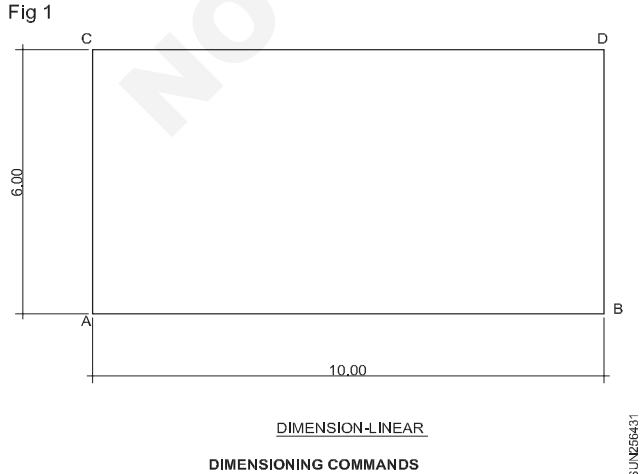
पहली विस्तार रेखा का उद्गम निर्दिष्ट करें : चयन बिंदु A

दूसरी एक्सटेंशन लाइन मूल निर्दिष्ट करें : बिंदु B चुनें

Specify dimension line location or

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Roated]: उस स्थान पर माउस क्लिक करें जहां डायमेंशन रखा जाना है डायमेंशन पाठ = 6.00

Fig 1



2 Dimension - aligned (Fig 2)

इस कमांड का प्रयोग दो बिन्दओं के बीच आनत डायमेंशन को मापने के लिए किया जाता है।

Tool bar : Dimension, Aligned

Pull down : Dimension, Aligned

Command : DIM ALI /DAL

उदाहरण :

Command : DIM ALI/DAL

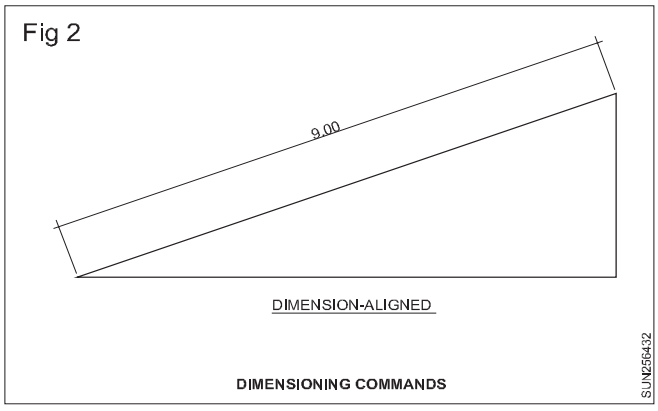
पहले विस्तार रेखा मूल या निर्दिष्ट करें : Select point A

पहली विस्तार रेखा मूल निर्दिष्ट करें : Select point B

डायमेंशन रेखा स्थान या निर्दिष्ट करें

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: उस स्थान पर माउस क्लिक करें जहाँ डायमेंशन रखा जाना है डायमेंशन पाठ = 9.00

Fig 2



3 Dimension - ARC length (Fig 3)

इस कमांड का प्रयोग आर्क की लंबाई मापने के लिए किया जाता है।

Tool bar : Dimension, Arc length

Pull Down : Dimension, Arc length

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Command : DIMARC/DAR

Example:

Command : DIM ARC / DAR

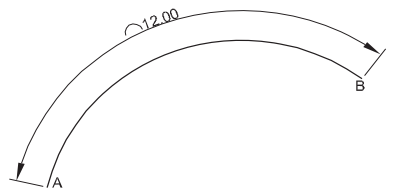
Command : DAR DIMARC

आर्क या पॉलीलाइन आर्क सेगमेंट चुनें:

आर्क लंबाई डायमेंशन स्थान निर्दिष्ट करें,

या [Mtext/Text/Angle/Partial/Leader]: उस जगह पर माउस से क्लिक करें जहां डायमेंशन रखा जाना है डायमेंशन टेक्स्ट = 12.00

Fig 3



DIMENSION - ARC LENGTH

DIMENSIONING COMMANDS

SUN256433

4 Dimension - radius (Fig 4)

इस कमांड का उपयोग किसी चाप या वृत्त की त्रिज्या को मापने के लिए किया जाता है।

Tool bar : Dimension, Radius

Pull Down : Dimension, Radius

Command : DIM RA/DRA

Example:

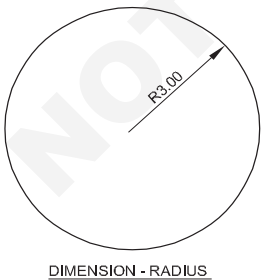
Command : DIM RA / DRA

Select arc or circle: Select the circle

Dimension text = 3.00

डायमेंशन रेखा स्थान निर्दिष्ट करें या [Mtext /Text/Angle]:

Fig 4



DIMENSION - RADIUS

DIMENSIONING COMMANDS

SUN256434

5 Dimension - jogged (Fig 5)

Tool bar : Dimension, Jogged

Pull Down : Dimension, Jogged

Command : DIM JO/DJO

Example:

Command : DIM JO/DJO

आर्क या वृत्त चुनें: वृत्त का चयन करें

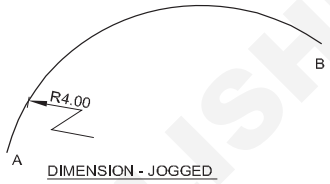
केंद्र का स्थान ओवरराइड निर्दिष्ट करें : केंद्र का चयन करें

डायमेंशन टेक्स्ट = 4.00

डायमेंशन रेखा स्थान निर्दिष्ट करें या [Mtext /Text/Angle]:

जॉग स्थान निर्दिष्ट करें: उस स्थान पर माउस क्लिक करें जहां डायमेंशन रखा जाना है।

Fig 5



DIMENSION - JOGGED

DIMENSIONING COMMANDS

SUN256435

6 Dimension - diameter (Fig 6)

इस कमांड का प्रयोग वृत्त के व्यास को मापने के लिए किया जाता है।.

Tool bar : Dimension, Diameter

Pull Down : Dimension, Diameter

Command : DIM DIA/DDI

Example:

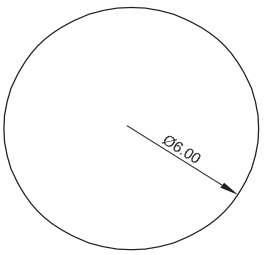
Command : DIM DIA/DDI

आर्क या वृत्त चुनें: वृत्त का चयन करें

डायमेंशन टेक्स्ट = 6.00

डायमेंशन रेखा स्थान या [Mtext /Text/Angle] निर्दिष्ट करें: उस स्थान पर माउस क्लिक करें जहां डायमेंशन रखा जाना है।

Fig 6



DIMENSION -DIAMETER

DIMENSIONING COMMANDS

SUN256436

7 Dimension - Angular (Fig 7)

इस कमांड का उपयोग दो गैर समानांतर सीधी रेखाओं के बीच के कोण को मापने के लिए किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Tool bar : Dimension, Angular

Pull Down : Dimension, Angular

Command : DIM ANG/DAN

Example:

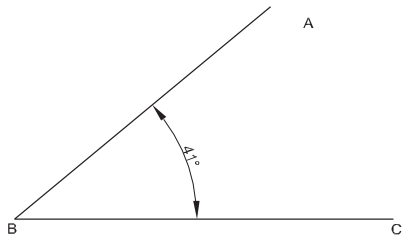
Command : DIM ANG/DAN

Select arc, circle, line, or <specify vertex>: Select AB

डायमेंशन रेखा स्थान या [Mtext /Text/Angle] निर्दिष्ट करें: उस स्थान पर माउस क्लिक करें जहां डायमेंशन रखा जाना है।

डायमेंशन टेक्स्ट = 41

Fig 7



DIMENSION - ANGULAR

DIMENSIONING COMMANDS

SUN256437

8 Dimension - continue (Fig 8)

इस कमांड का उपयोग पहले डायमेंशनिंग के निष्पादित होने के बाद डायमेंशन जारी रखने के लिए किया जाता है।

Tool bar : Dimension, Continue

Pull Down : Dimension, Continue

Command : DIM CON/DCO

Example:

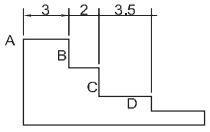
Command : DIM CON/DCO

दूसरी एक्सटेंशन लाइन मूल निर्दिष्ट करें या [Undo/Select] <Select>: Select C

दूसरी एक्सटेंशन लाइन मूल या निर्दिष्ट करें [Undo/Select] <Select>: Select D

दूसरी एक्सटेंशन लाइन मूल या निर्दिष्ट करें [Undo/Select] <Select>: * Cancel*

Fig 8



DIMENSION - CONTINUE

DIMENSIONING COMMANDS

SUN256438

9 Dimension - base line (Fig 9)

इस कमांड का उपयोग डायमेंशन देने के लिए किया जाता है जब किसी भाग की संख्या या डायमेंशन में एक सामान्य डेटम होता है।

Tool bar : Dimension, Base line

Pull Down : Dimension, Base line

Command : DIM LEA/LE

Example:

Command: DIM LEA/LE

प्रथम लीडर पॉइंट निर्दिष्ट करें, बिंदु A चुनें

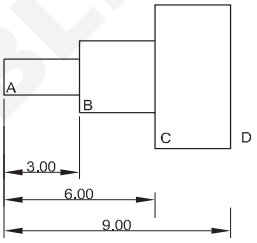
अगला बिंदु निर्दिष्ट करें: बिंदु B चुनें

अगला बिंदु निर्दिष्ट करें :

टेक्स्ट की चौड़ाई <0.0000> निर्दिष्ट करें:

Enter first line of annotation text <Mtext>: WOODEN BLOCK

Fig 9



DIMENSION -BASELINE

DIMENSIONING COMMANDS

SUN256439

10 Dimension - leader (Fig 10)

इस कमांड का उपयोग लीडर लाइन देने के लिए किया जाता है जिसका उपयोग ड्राइंग में कुछ विशेषताओं का वर्णन करने के लिए किया जाता है।

Tool bar : Dimension Leader

Pull Down : Dimension Leader

Command : DIM LEA/LE

Example:

Command : DIM LEA/LE

प्रथम लीडर पॉइंट निर्दिष्ट करें, बिंदु A चुनें

अगला बिंदु निर्दिष्ट करें: बिंदु B चुनें

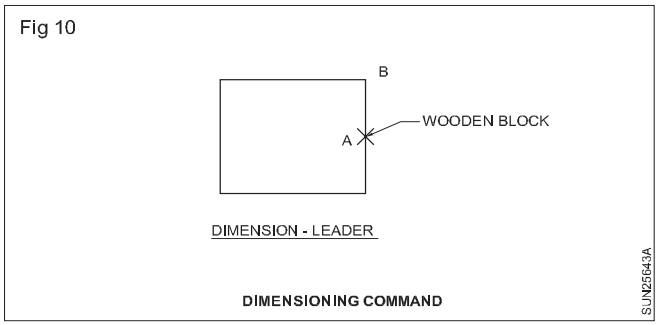
अगला बिंदु निर्दिष्ट करें:

टेक्स्ट की चौड़ाई <0.0000> निर्दिष्ट करें:

Enter first line of annotation text <Mitest> WOODEN BLOCK

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 10



DIMENSIONING COMMAND

11 DIMENSION - STYLE

Tool bar : Dimension, Dimension style

Pull Down : Dimension, Dimension style

Command : D

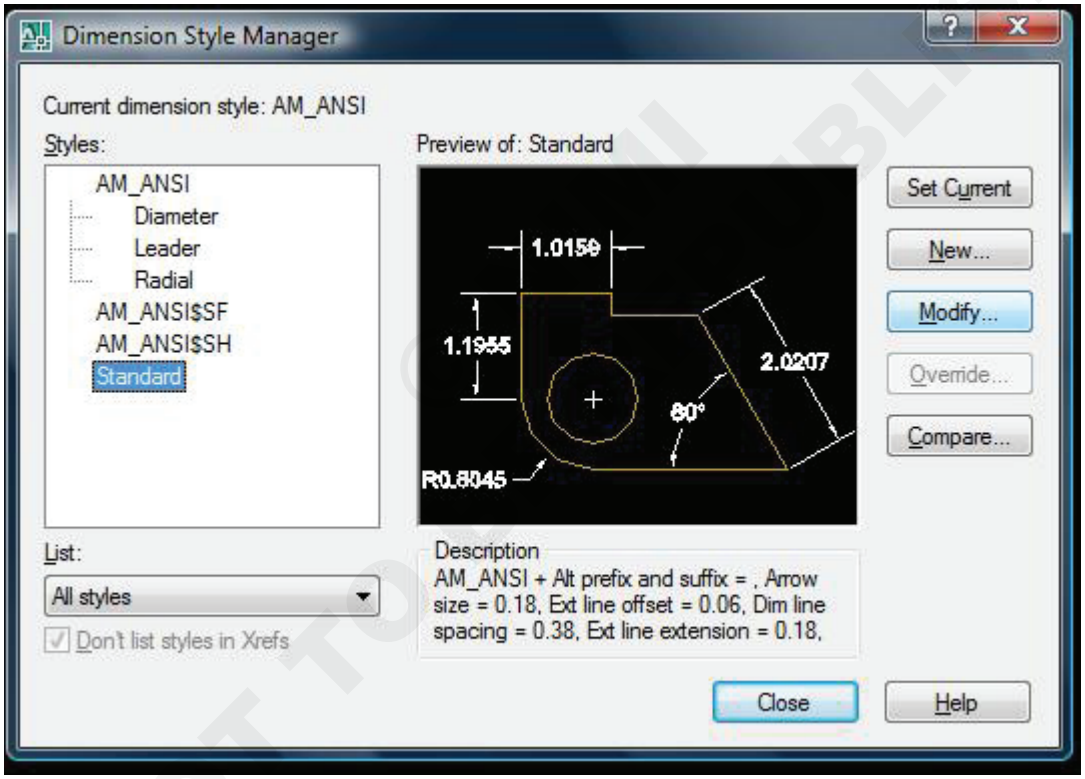
इस कमांड का उपयोग किसी डायमेंशन के गुणों को चुनने या बदलने के लिए किया जाता है। जब आप इस आदेश को दर्ज करते हैं तो डायमेंशन शैली प्रबंधक संवाद बॉक्स प्रदर्शित होगा। यह संवाद बॉक्स डायमेंशन को संशोधित करने के लिए विभिन्न विकल्प प्रदान करता है। संशोधित करें पर क्लिक करें और नए मान दें.

Dimension sytle

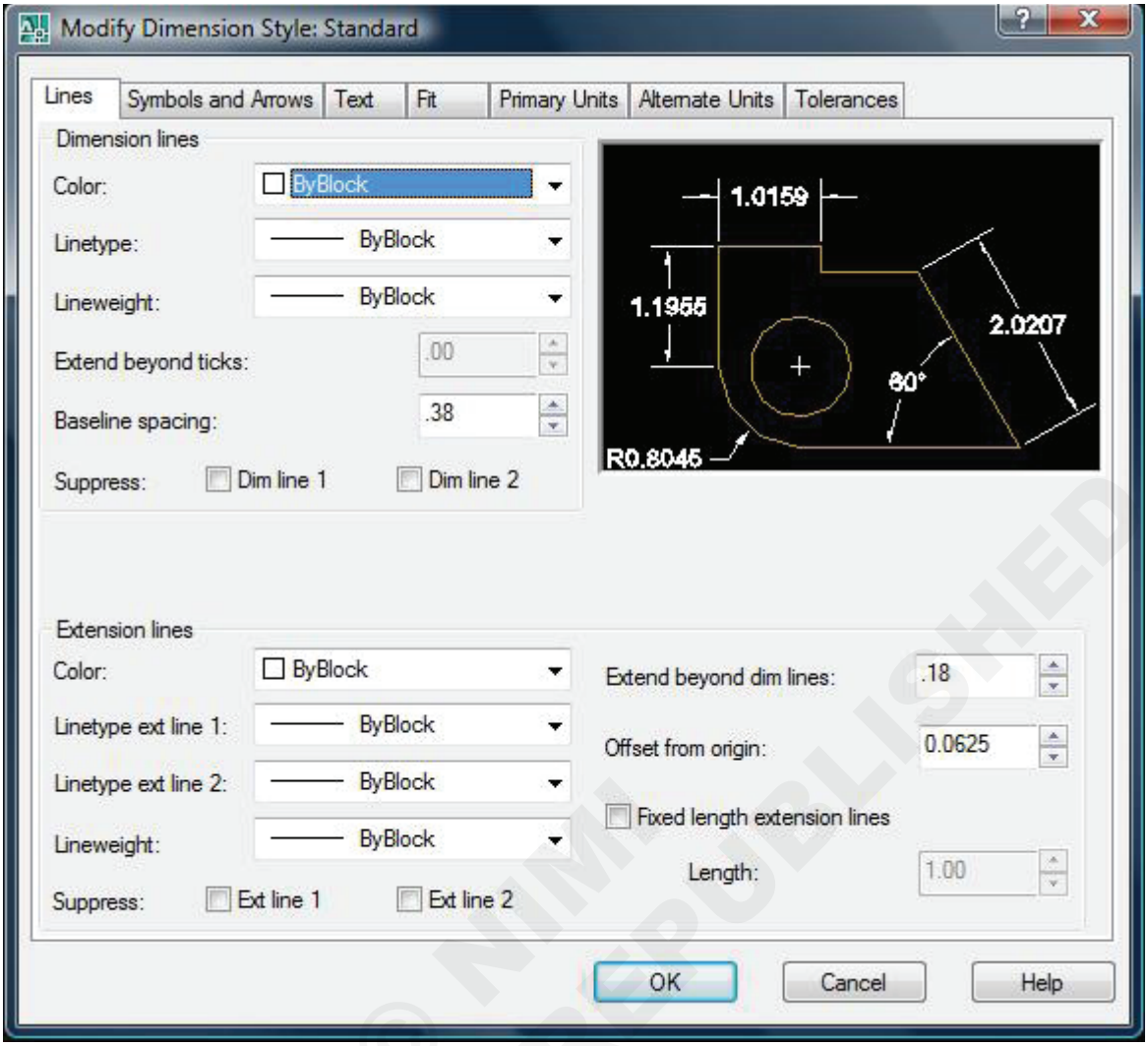
पुल डाउन मेनू: डाइमेंशन, डायमेंशन स्टाइल

जब आप इसे चुनते हैं, तो स्क्रीन पर एक डायमेंशन स्टाइल मैनेजर डायलॉग बॉक्स दिखाई देगा।

एक डायमेंशन शैली डायमेंशनों की उपस्थिति और व्यवहार को परिभाषित करने वाली डायमेंशन सेटिंग्स का एक सहेजा गया सेट है। डायमेंशन स्टाइल बनाकर। आप सभी प्रासंगिक डायमेंशन प्रणाली चर सेट कर सकते हैं और आरेखण के भीतर सभी डायमेंशनों के लेआउट और उपस्थिति को नियंत्रित कर सकते हैं।

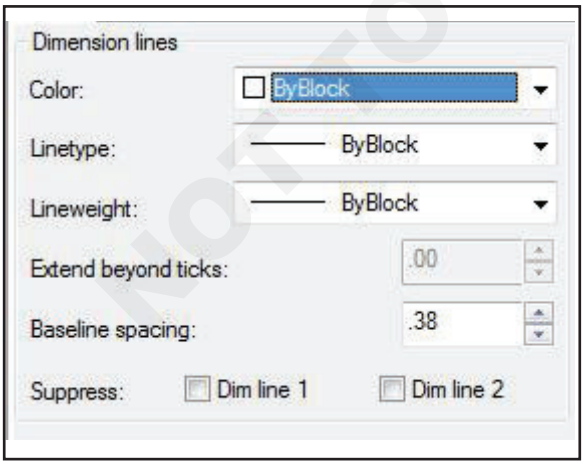


NOT TO BE REPUBLISHED



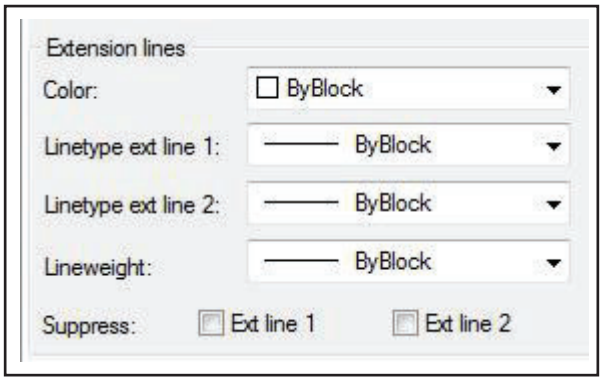
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विवरण (Description)



डायमेंशन रेखा गुण सेट करता है

1. रंग प्रदर्शित और डायमेंशन रेखा के लिए रंग सेट करता है
2. रेखा प्रकार डायमेंशन रेखा के प्रकार को निर्धारित करता है।
3. लाइन वेट डायमेंशन लाइन के लाइन वेट को सेट करता है
4. जब आप तिरछे, आर्किटेक्चरल, टिक, इंटीग्रल, और एरो के शीर्ष के लिए कोई चिह्न नहीं उपयोग करते हैं, तो टिक से परे विस्तार विस्तार रेखा से पहले डायमेंशन रेखा का विस्तार करने के लिए दूरी निर्दिष्ट करता है।
5. बेस लाइन स्पेसिंग बेस लाइन डायमेंशन की डायमेंशन लाइन के बीच की स्पेसिंग सेट करती है। दूरी दर्ज करें।
6. जब वे बाहर हों तो डायमेंशन लाइन के प्रदर्शन को दबाएं।



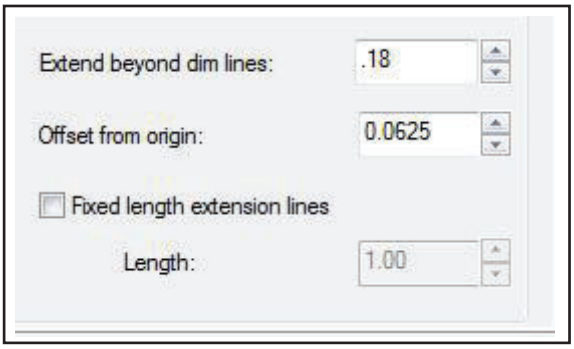
एक्सटेंशन लाइन गुण निर्धारित करें

1 रंग प्रदर्शित और एक्सटेंशन लाइन के लिए रंग सेट करता है

2 लाइन प्रकार एक्सटेंशन लाइनों के प्रकार को सेट करता है।

3 लाइन वेट एक्सटेंशन लाइनों के लाइन वेट को सेट करता है।

4 एक्सटेंशन लाइनों के प्रदर्शन को दबा दें।

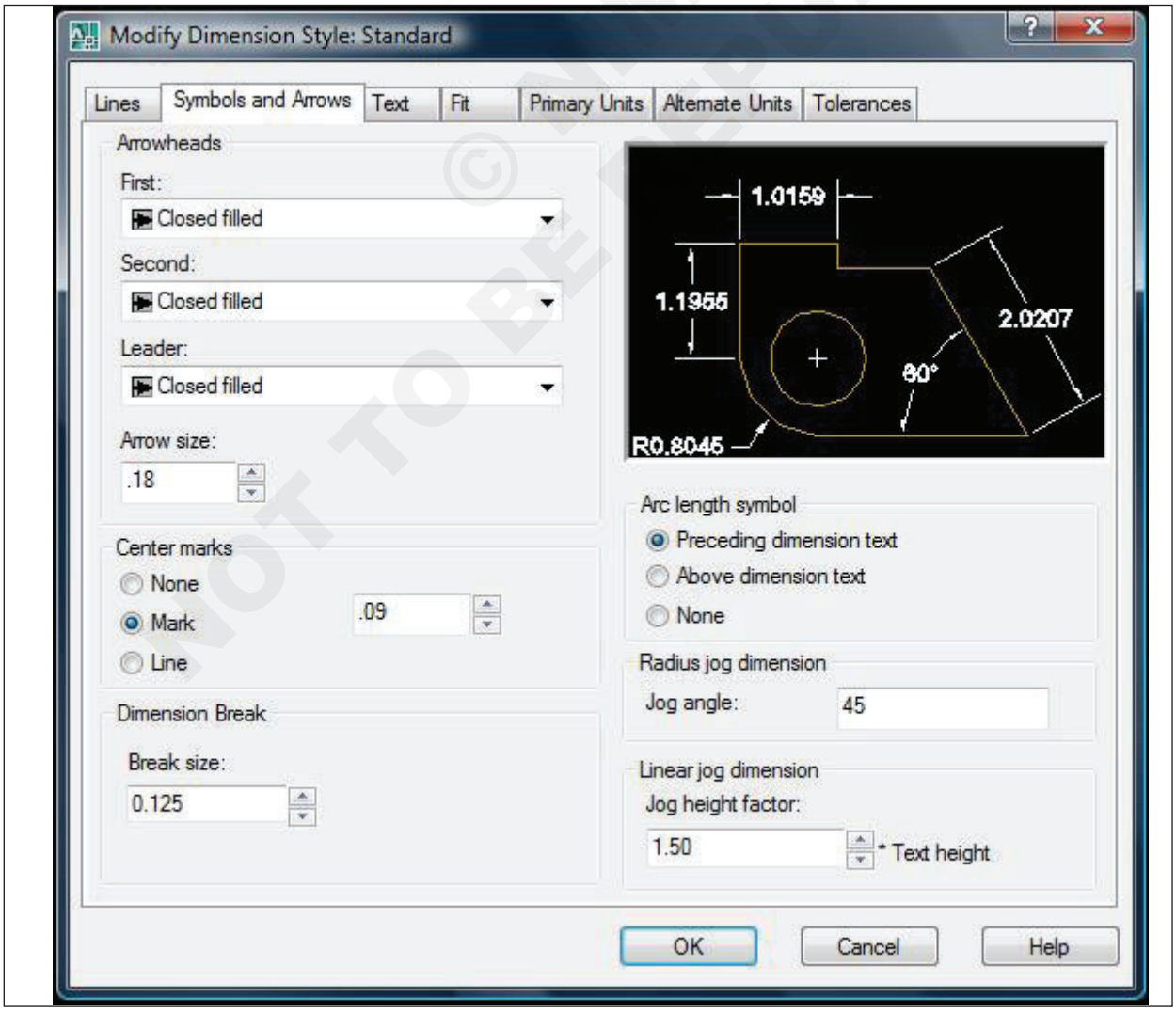


1 एक्सटर्नल बियॉन्ड डायमेंशन लाइन्स एक्सटेंशन लाइनों को बढ़ाने के लिए एक दूरी निर्दिष्ट करती हैं।

2 मूल से ऑफ़सेट डायमेंशन को परिभाषित करने वाले मूल बिंदुओं से एक्सटेंशन लाइनों को ऑफ़सेट करने के लिए दूरी निर्दिष्ट करता है।

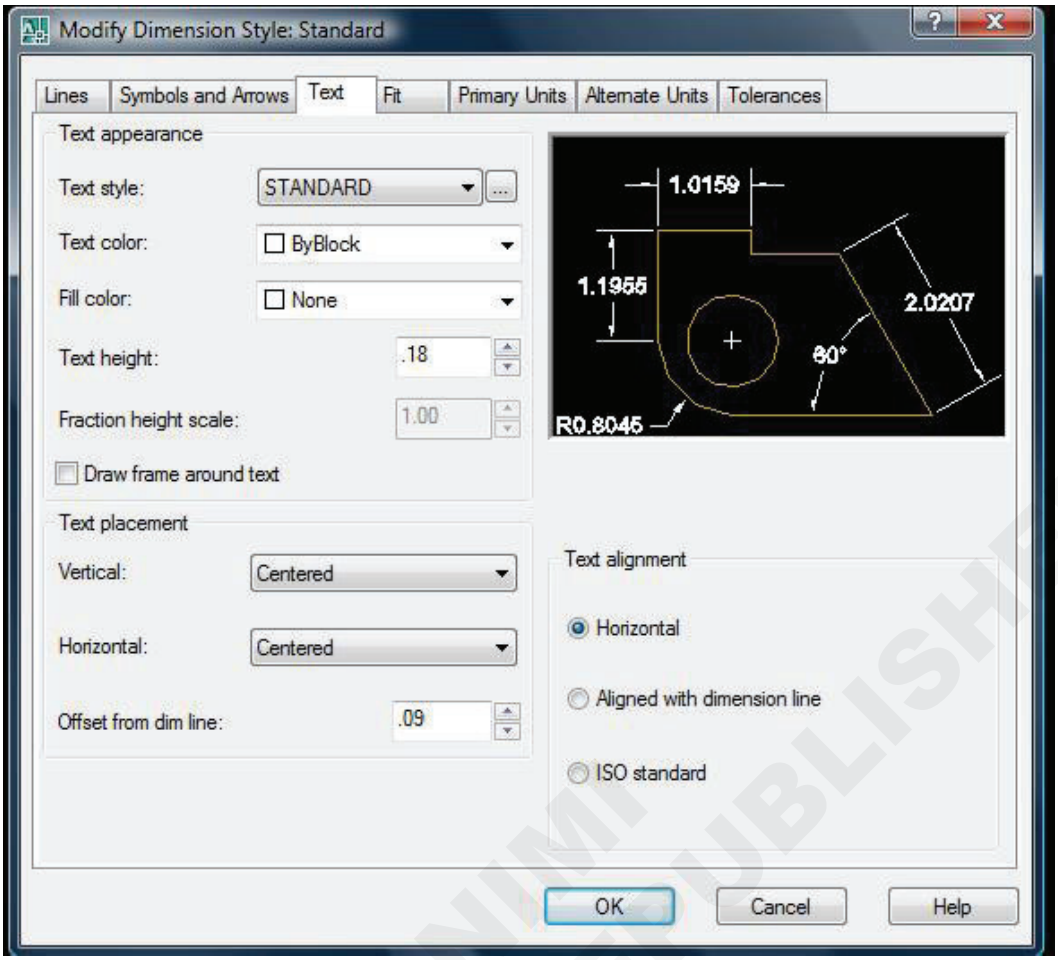
3 फिक्स्ड लेंथ एक्सटेंशन लाइन, एक्सटेंशन लाइन की लंबाई सेट करें।

Symbols और arrows tab

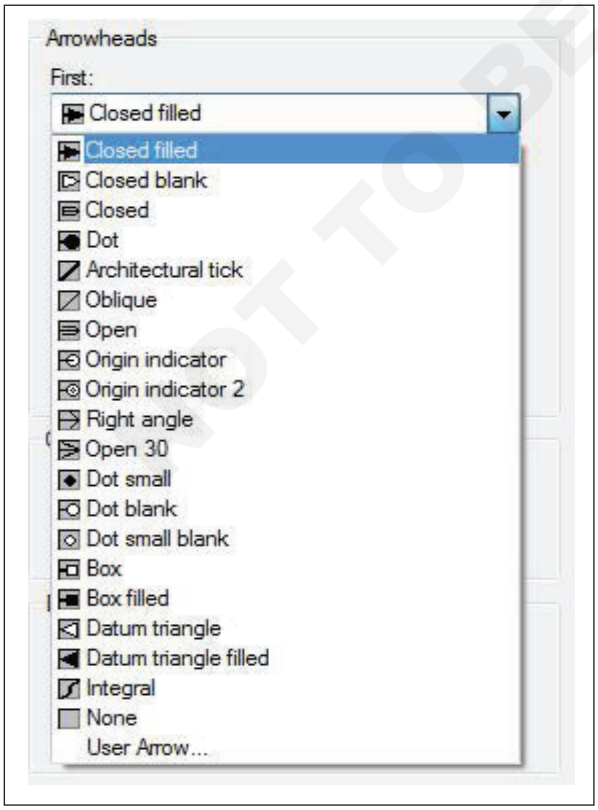


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Text tab

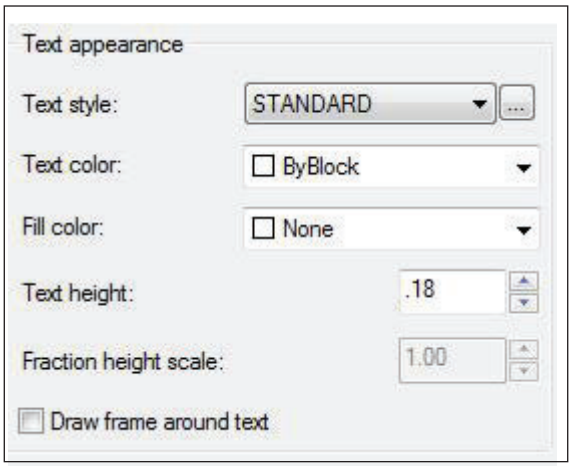
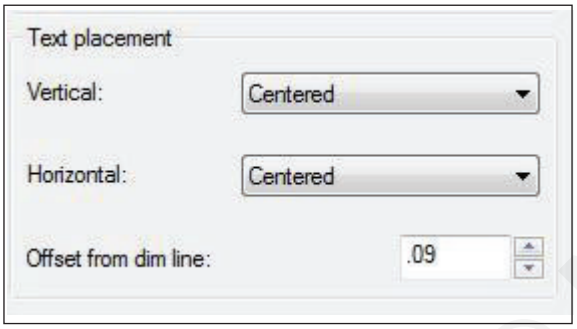
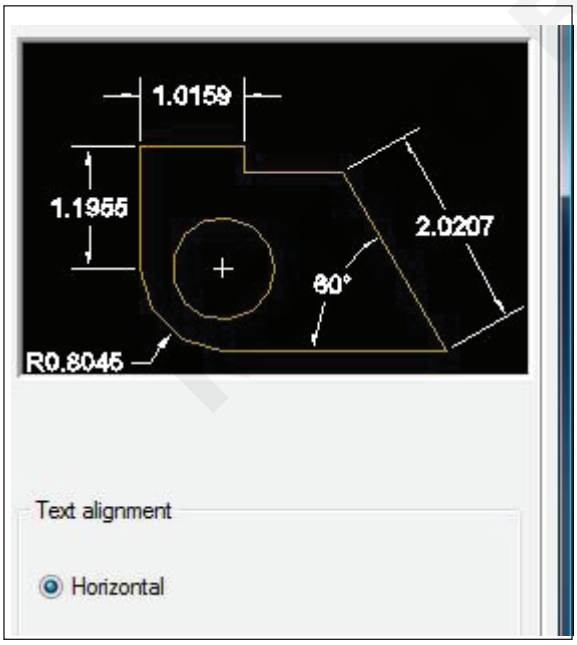


विवरण (Description)

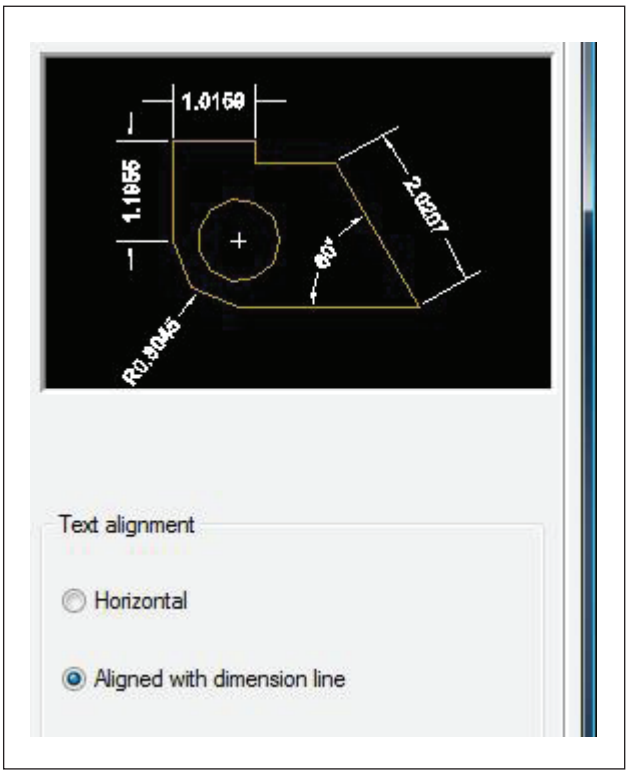


1. यहां आप एरो हेड्स के प्रकार सेट कर सकते हैं
2. एरो का आकार एरो के आकार को सेट करता है

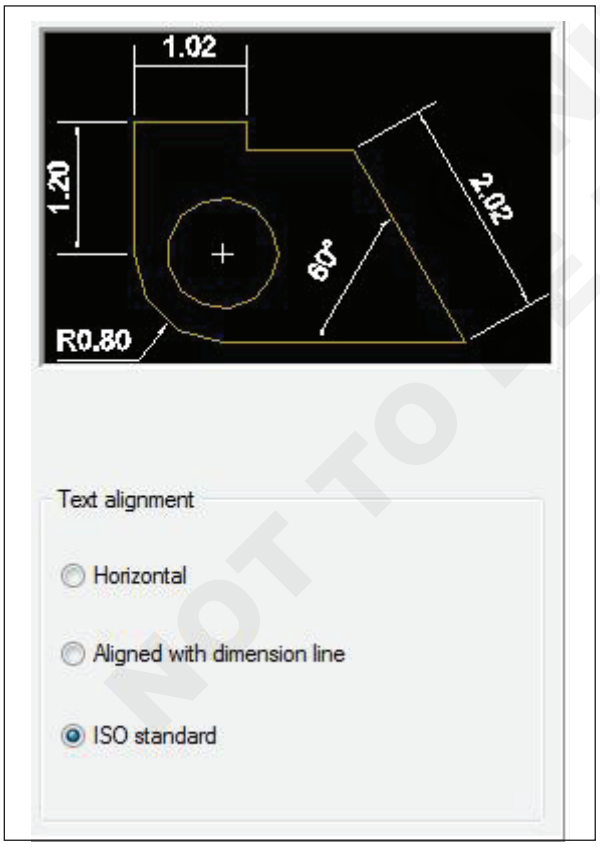
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विवरण	
	1 टेक्स्ट स्टाइल बटन टेक्स्ट स्टाइल डायलॉग बॉक्स प्रदर्शित करता है, जिसका उपयोग आप टेक्स्ट स्टाइल को परिभाषित या संशोधित करने के लिए कर सकते हैं 2 पाठ का रंग डायमेंशन पाठ के लिए रंग प्रदर्शित और सेट करता है। 3 पाठ की ऊँचाई वर्तमान डायमेंशन पाठ शैली को प्रदर्शित और सेट करती है। 4 टेक्स्ट के चारों ओर फ़्रेम ड्रा करें डायमेंशन टेक्स्ट के चारों ओर एक फ़्रेम बनाएं।
	1 कार्यक्षेत्र स्थिति डायमेंशन रेखा के साथ डायमेंशन पाठ के लंबवत औचित्य को नियंत्रित करती है। 2 क्षैतिज स्थिति डायमेंशन रेखा और विस्तार रेखा के साथ डायमेंशन पाठ के क्षैतिज औचित्य को नियंत्रित करती है। 3 डायमेंशन लाइन से ऑफ़सेट वर्तमान टेक्स्ट गैप को प्रदर्शित करता है और सेट करता है, जो डायमेंशन टेक्स्ट को समायोजित करने के लिए डायमेंशन लाइन के टूटने पर डायमेंशन टेक्स्ट के आसपास की दूरी है।
	1 हॉरिजॉन्टल टेक्स्ट को हॉरिजॉन्टल पोजीशन में रखता है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



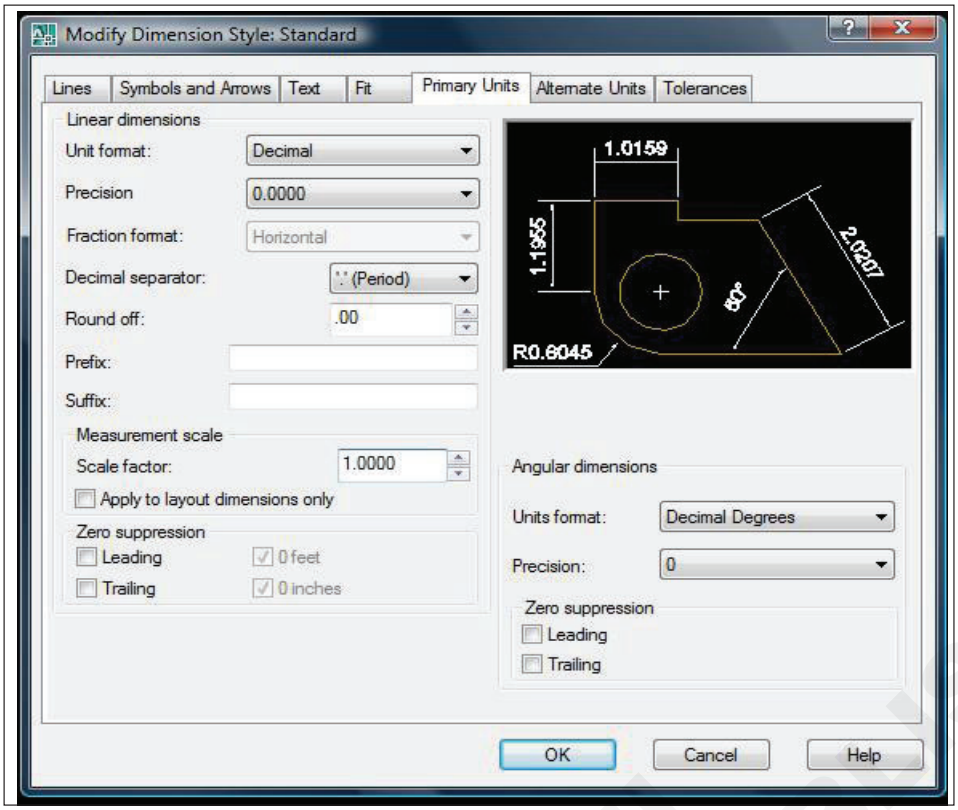
2 डायमेंशन रेखा के साथ संरेखित टेक्स्ट को डायमेंशन रेखा के साथ संरेखित करता है

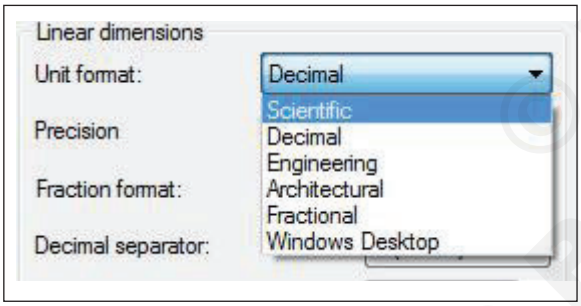
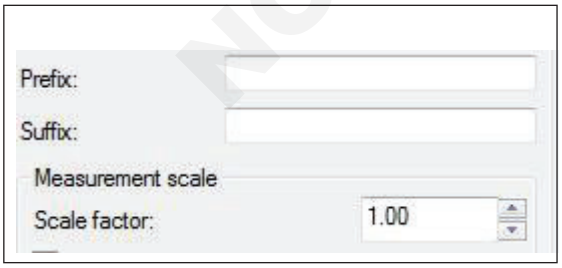


3 ISO मानक टेक्स्ट को डायमेंशन लाइन के साथ संरेखित करता है जब टेक्स्ट एक्सटेंशन लाइन के अंदर होता है, लेकिन जब टेक्स्ट एक्सटेंशन लाइन के बाहर होता है तो क्षैतिज रूप से संरेखित होता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Primary units tab



विवरण
 1 इकाई प्रारूप कोणीय स्वीकार करने वाले सभी डायमेंशन प्रकारों के लिए वर्तमान सेट करता है। चुनने के लिए विकल्पों में वैज्ञानिक, दशमलव, इंजीनियरिंग, वास्तुशिल्प, भिन्नात्मक आदि शामिल हैं। 2 डायमेंशन टेक्स्ट में दशमलव स्थानों की संख्या सटीक प्रदर्शित और सेट करता है। 3 भिन्नात्मक स्वरूप भिन्नों के लिए स्वरूप सेट करता है। चुनने के विकल्पों में विकर्ण, क्षैतिज और ढेर नहीं शामिल हैं 4 दशमलव विभाजक दशमलव स्वरूपों के लिए विभाजक सेट करता है। से चुनने के लिए विकल्पों में अवधि (.), अल्पविराम (,), या स्थान शामिल हैं
 1 उपसर्ग में वह उपसर्ग शामिल होता है जिसे आप डायमेंशन टेक्स्ट में दर्ज करते हैं। आप विशेष प्रतीकों को प्रदर्शित करने के लिए पाठ दर्ज कर सकते हैं या नियंत्रण कोड का उपयोग कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, नियंत्रण कोड %%c दर्ज करना व्यास प्रतीक प्रदर्शित करता है। 2 प्रत्यय में वह प्रत्यय शामिल होता है जिसे आप डायमेंशन पाठ में दर्ज करते हैं। आप विशेष प्रतीकों को प्रदर्शित करने के लिए पाठ दर्ज कर सकते हैं या नियंत्रण कोड का उपयोग कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, पाठ मिमी में प्रवेश करने से चित्र में दिखाए गए पाठ के समान डायमेंशन पाठ होता है। 3 मापन पैमाना मापन पैमाना विकल्पों को निम्नानुसार परिभाषित करता है: रैखिक पैमाना कारक कोणीय को छोड़कर सभी डायमेंशन प्रकारों के लिए रैखिक डायमेंशन माप के लिए एक पैमाना कारक सेट करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED