ड्राफ्ट्समैन मैकेनिकल
(DRAUGHTSMAN MECHANICAL)

NSQF स्तर - 4

1st वर्ष / Year

व्यवसाय सिद्धान्त
(TRADE THEORY)

सेक्टर : कैपिटल गुड्स & मैन्युफैक्चरिंग

Sector : Capital Goods and Manufacturing

(संशोधित पाठ्यक्रम जुलाई 2022 - 1200 घंटों के अनुसार)

(As per revised syllabus July 2022 - 1200 hrs)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कौशलं बलम्

Directorate General of Training

प्रशिक्षण महानिदेशालय
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय
भारत सरकार

Nimi

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

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

सेक्टर : कैपिटल गुड्स & मैन्यफैक्चरिंग

अवधि : 2-वर्ष

व्यवसाय : ड्राफ्ट्समैन मैकेनिकल - 1st 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-साइट : www.nimi.gov.in

प्रकाशनाधिकार © 2023 राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

प्रथम संस्करण : अप्रैल 2023 प्रतियाँ : 500

Rs. 310/-

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 **कैपिटल गुड्स & मैन्यफैक्चरिंग** सेक्टर में **ड्राफ्ट्समैन मैकेनिकल 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।

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
अपर सचिव/महानिदेशक (प्रशिक्षण)
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय,
भारत सरकार

नई दिल्ली - 110 001

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

भूमिका

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

भारत में NCVT/NAC के तहत शिल्पकार प्रशिक्षण का मुख्य उद्देश्य ध्यान में रखते हुए अनुदेशात्मक सामग्री तैयार की जाती है, जिससे व्यक्ति एक रोजगार हेतु कौशल प्राप्त कर सके । अनुदेशात्मक सामग्री को अनुदेशात्मक माध्यम पैकेज्स (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**

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

आभार

नेशनल इंस्ट्रक्शनल मीडिया इंस्टीट्यूट (NIMI) **प्रथम वर्ष- NSQF स्तर - 4 (संशोधित 2022)** आईटीआई के लिए **कैपिटल गुड्स & मैन्यफैक्चरिंग** सेक्टर के तहत **ड्राफ्ट्समैन मैकेनिकल** 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 जॉनसन जॉर्ज	-	वरिष्ठ प्रशिक्षक, Govt ITI,, धनुवंचपुरम, केरल
श्री. वी. धनशेखरन	-	ADT (सेवानिवृत्त), MDC सदस्य, NIMI, चेन्नई - 32

NIMI समन्वयक

श्री निर्माल्य नाथ	-	उप निदेशक, NIMI चेन्नई
श्री वी. गोपालकृष्णन	-	प्रबंधक, NIMI चेन्नई
श्री वी. वीरकुमार	-	जूनियर तकनीकी सहायक, NIMI चेन्नई

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

NIMI 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 सिद्धांत

व्यवसाय अभ्यास मैनुअल को प्रैक्टिकल वर्कशॉप में इस्तेमाल करने के लिए तैयार किया गया है। इसमें **ड्राफ्ट्समैन मैकेनिकल** 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 **प्रशिक्षण और सुरक्षा का महत्व**

मॉड्यूल - 2 **बेसिक इंजीनियरिंग ड्राइंग**

मॉड्यूल - 3 **प्रोजेक्शन**

मॉड्यूल - 4 **सेक्शनल व्यूज कन्वेंशंस**

मॉड्यूल - 5 **सॉलिड पदार्थों का डेवलपमेंट**

मॉड्यूल - 6 **आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन**

मॉड्यूल - 7 **फास्टनरों के प्रकार**

मॉड्यूल - 8 **सम्बंधित ट्रेड - फिटिंग**

मॉड्यूल - 9 **डेविएशन की प्रणाली**

मॉड्यूल - 10 **कंप्यूटर संचालन**

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 सिद्धान्त

व्यवसाय सिद्धान्त के मैनुअल में **कैपिटल गुड्स & मैन्यफैक्चरिंग** सेक्टर में **ड्राफ्ट्समैन मैकेनिकल** - 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	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
	माड्यूल 1 : प्रशिक्षण और सुरक्षा का महत्व		
1.1.01	औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान और व्यापार का संगठन (Organization of the Industrial Training Institute and Trade)		1
1.1.02	सुरक्षा (Safety)		5
1.1.03	बुनियादी प्राथमिक चिकित्सा (Basic first-aid)		11
1.1.04	सुरक्षा अभ्यास - अपशिष्ट पदार्थों का निपटान (Safety practice - Disposal of waste materials)	1	17
1.1.05 & 1.1.07	व्यावसायिक सुरक्षा और स्वास्थ्य (Occupational Safety and Health)		18
1.1.08	सुरक्षा अभ्यास - अग्निशामक (Safety practice - fire extinguishers)		35
	माड्यूल 2 : बेसिक इंजीनियरिंग ड्राइंग		
1.2.09	ड्राइंग उपकरण - ड्राइंग बोर्ड, मिनी ड्राफ्टर (Drawing equipment - drawing board, mini drafter)		39
1.2.10	रेखाओं और कोणों के प्रकार (Types of lines and angles)		47
1.2.11	वृत्त (Circles)		48
1.2.12	चतुर्भुज और उनके गुण (Quadrilaterals and their properties)		49
1.2.13	बहुभुज और उनके गुण (Polygon and their properties)		51
1.2.14	ड्राइंग शीट और शीर्षक ब्लॉक का लेआउट (Layout of drawing sheets and title block)		52
1.2.15	ड्राइंग शीट्स का फोल्डिंग (Folding of drawing sheets)		57
1.2.16	रेखाओं की संधि (Convention of lines)		58
1.2.17	अक्षर शैली (Lettering styles)		59
1.2.18	शंकु खंड (Conic Sections)		62
1.2.19	इनवॉल्यूट, हेलिक्स और स्पाइरल कर्व्स (Involute, helix and spiral curves)		66
1.2.20	आयाम/ डायमेंशनिंग (Dimensioning)		69
1.2.21	(प्लेन स्केल, तुलनात्मक स्केल और कॉर्ड्स का स्केल)(Plain scale, comparative scales and scale of chords)		79
	माड्यूल 3 : प्रोजेक्शन		
1.3.22	बिंदुओं और रेखाओं का प्रोजेक्शन (Projections of points and lines)		84
1.3.23	समतल आकृतियों का प्रोजेक्शन (Projections of points and lines)		89
1.3.24	प्रिज्म, सिलेंडर, पिरामिड, शंकु, शंकु के छिन्नक और गोले के प्रोजेक्शन-ऑर्थोग्राफिक दृश्य (Projection-orthographic views of prisms, cylinder,pyramids,cone, frustum of cone and sphere)		92

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
1.3.25	अनुभागीय विचारों के प्रकार (Types of Sectional views)		96
1.3.26	फ्री हैंड स्केचिंग (Free hand sketching)		103
	माड्यूल 4 : सेक्शनल व्यूज कन्वेंशंस		
1.4.27& 28	ड्राइंग में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के कन्वेंशन और सिम्बल्स (Different types of Conventions and symbols used in drawing)		112
	माड्यूल 5 : सॉलिड पदार्थों का डेवलपमेंट		
1.5.30&31	सॉलिड और तिरछे शंकु की सतहों का डेवलपमेंट (Development of surfaces of solids and oblique cone)		118
1.5.32	सॉलिड पदार्थों का इंटरसेक्शन (Intersection of solids)		127
	माड्यूल 6 : आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन		
1.6.33	सचित्र प्रोजेक्शन (Pictorial projection)		132
1.6.34-42	ऑब्लिक प्रोजेक्शन (Oblique projection)		139
	माड्यूल 7 : फास्टनरों के प्रकार		
1.7.43	स्क्रू थ्रेड्स (Screw threads)		142
1.7.44	बोल्ट, नट और वाशर के प्रकार (Types of bolts, nuts and washers)		147
1.7.45 & 46	लॉकिंग डिवाइस मशीन स्क्रू (Locking devices machine screws)		153
1.7.47	विभिन्न प्रकार के फाउंडेशन बोल्ट (Different types of foundation bolts)		157
1.7.48-50	वेल्डेड संयुक्त एस, प्रतीक और वेल्डिंग संरचना (Welded joints, symbols and welding structure)		159
1.7.51	कोटर - टेपर पिन - कॉलर - सर्कलिप्स (Cotters - taper pins - collars - circlips)		162
1.7.52	चांबियाँ (Keys)		166
1.7.53-55	पाइप जोड़ों और पाइप फिटिंग के प्रकार (Types of pipe joints and pipe fittings)		170
1.7.56	रिवेट्स (Rivets)		180
1.7.57	रिवेटेड जोड़ों के प्रकार (Types of riveted joints)		183
	माड्यूल 8 : सम्बंधित ट्रेड - फिटिंग		
1.8.58 & 59	स्क्राइबर (Scribers)		186
1.8.60 - 63	मशीनें, ऑपरेशन्स और कटिंग टूल्स (Machines, operations and cutting tools)		203
1.8.64 - 68	मिलिंग प्रक्रियाएं (Milling processes)		210
1.8.69 & 70	ऑपरेशन्स और हैंड टूल्स (Operations and hand tools)		233
1.8.71 - 73	वेल्डिंग (फ्यूज़न, नन-फ्यूज़न और प्रेशर) (Welding (Fusion, non-fusion and pressure)		244
1.8.74	मोल्डिंग प्रक्रिया के लिए आवश्यकताएँ (Requirements for moulding process)		248
1.8.75	मल्टीमीटर (Multimeters)		250
1.8.76	IC इंजन (IC Engine)		264

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	अभ्यास परिणाम	पृष्ठ सं.
	माड्यूल 9 : डेविएशन की प्रणाली		
1.9.77	सीमाओं और फिट की भारतीय मानक प्रणाली - शब्दावली (The Indian standard system of limits & fits - terminology)		274
1.9.78	सरफेस फिनिशिंग, लिमिट, फिट और टॉलरेंस के प्रतिक (Limit, fit and tolerance of surface finishing symbols)		282
1.9.79&80	विनिमेय निर्माण भागों (Interchangeable manufacture parts)		294
1.9.81	कपलिंग के प्रकार, वर्गीकरण और उपयोग (Types, classification and uses of couplings)		301
1.9.82 & 83	गियर्स (Gears)		318
	माड्यूल 10 : कंप्यूटर संचालन		
1.10.84	CPUआर्किटेक्चर और मदरबोर्ड का परिचय (Introduction to CPU architectures and motherboard)		321
1.10.85	CAD और ग्राफिकल इंटरफेस (GUI) की स्थापना की विधि का परिचय (Introduction of CAD and graphical interface (GUI) method of installation)		325
1.10.86-89	को -ऑर्डिनटे सिस्टम - ऑटोकैड (Co-ordinate system - Auto CAD)		340

संयोजित / अभ्यास परिणाम

इस पुस्तक के अन्त में आप यह जान सकेंगे

क्र.सं.	अध्ययन के परिणाम	अभ्यास सं.
1	Construct different Geometrical figures using drawing Instruments following safety precautions.	1.1.01 - 1.3.22
2	Draw orthographic Projections giving proper dimensioning with title block using appropriate line type and scale.	1.3.23 - 1.4.28
3	Construct free hand sketches of simple machine parts with correct proportions.	1.5.29
4	Construct plain scale, comparative scale, diagonal scale and vernier scale	1.5.30
5	Draw Sectional views of orthographic projections.	1.5.31 - 1.6.33
6	Develop surface and interpenetration of solid in orthographic projection.	1.6.34 - 1.6.38
7	Draw isometric projection from orthographic views (and vice-versa) and draw oblique projection from orthographic views.	1.6.39 - 1.7.47
8	Draw and indicate the specification of different types of fasteners, welds and locking devices as per **SP-46:2003**	1.7.48 - 1.8.62
9	Acquire basic knowledge on tools and equipments and their application in Allied trades viz. Fitter, Turner, Machinist, Sheet Metal Worker, Welder, Foundry man, Electrician and Maintenance Motor Vehicles.	1.8.63 - 1.8.72
10	Construct different types of gears, couplings and bearings with tolerance dimension and indicating surface finish symbol.	1.8.73 - 1.9.81
11	Perform computer application and create 2D objects on CAD drawing space using commands from ribbon, menu bar, toolbars and by typing in command prompt.	1.9.82 - 1.10.89

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SYLLABUS

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skill (Trade Practical) (With inidcative hour)	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 120Hrs; Professional Knowledge 26Hrs	Construct different Geometrical figures using drawing Instruments following safety precautions. (CSC/ NO402)	1 Importance of trade training, List of tools & Machinery used in the trade. (02 hrs) 2 Safety attitude development of the trainee by educating them to use Personal Protective Equipment (PPE). (05 hrs) 3 First Aid Method and basic training. (03 hrs) 4 Safe disposal of waste materials like cotton waste, metal chips/burrs etc. (02 hrs) 5 Hazard identification and avoidance. (02 hrs) 6 Safety signs for Danger, Warning, caution & personal safety message. (02 hrs) 7 Preventive measures for electrical accidents & steps to be taken in such accidents. (05 hrs) 8 Use of Fire extinguishers. (07 hrs)	Importance of safety and general precautions observed in the industry/shop floor. All necessary guidance to be provided to the newcomers to become familiar with the working of Industrial Training Institute system including stores procedures. Soft Skills: its importance and Job area after completion of training. Introduction of First aid. Operation of electrical mains. Introduction of PPEs. Introduction to 5S concept & its application. Response to emergencies e.g. power failure, fire, and system failure.(04 hrs.)
		Perform assignment using drawing instruments: 9 Draw straight lines of a given length. (01hr) 10 Draw perpendicular, inclined (given angle) and parallel lines. Draw triangles with given sides and angles. (03hrs) 11 Construct regular polygons (up to 8 sides) on equal base. (04hrs) 12 Draw inscribed and circumscribed circles of triangle, pentagon and hexagon. (04hrs) 13 Draw a parallelogram with a given length included angle. (02hrs) 14 Draw an angle bi-sector and a line bi-sector. (08hrs) 15 Divide a line into given equal divisions. (06hrs)	Nomenclature, description and use of drawing instruments & various equipments used in drawing office. Their care and maintenance.(04 hrs.) Lay out and designation of a drawing sheet as per Sp -46 : 2003 Recommended scale of engineering drawing as per Sp -46 : 2003 Types of Lines and their application. Folding of prints for filing Cabinets or binding as per SP: 46-2003. (06 hrs.)
		16 Layout a A3 drawing sheet as per Sp -46 : 2003 with margin and name plate. (05hrs) 17 Draw a sample title block providing details as: (i) Title of the drawing (ii) Sheet number (iii)Scale (iv)Symbol, denoting the method of projection (v) Revision with sign (vi) Name of the firm (vii) Initials of staff drawn, checked and approved. (05hrs)	

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

		18 Draw different types of lines & write their uses in drawing. (05hrs) 19 Label a drawing views showing most of the types of line.(13hrs)	
		20 Write Block letters & numerals in single & double stroke of ratio 7:4 and 5:4 in drawing sheet. (18hrs)	Type of lettering proportion and spacing of letters and words.(06 hrs.)
		21 Construction of ellipse, parabola & hyperbola in different methods. (10120hrs) 22 Construction of involutes, cycloid curves, helix & spiral. 08hrs)	Definition of ellipse, parabola, hyperbola,different methods of their construction. Definition & method of drawing involutes cycloid curves, helix & spiral.(06 hrs.)
Professional Skill 60 Hrs; Professional Knowledge 15Hrs	Draw orthographic Projections giving proper dimensioning with title block using appropriate line type and scale. (CSC/ NO402)	23 Construct object drawing with dimensioning in different alignment as per SP-46. (03hrs) 24 Create dimensions in previous assignments. (15hrs)	Terminology - feature, functional feature, functional dimension, datum dimension, principles. Units of dimensioning, System of dimensioning, Method of dimensioning & common features. (04 hrs.)
		25 Draw orthographic projection of points and lines. (08 hrs) 26 Draw projection of plane figures (lamina). (12 hrs)	Methods of obtaining orthographic view. Position of the object, selection of the views, three views of drawing. Planes and their normal projections.(04 hrs.)
		27 Draw orthographic projection of solids- prisms, cylinders, cones, pyramids. (10 hrs) 28 Draw orthographic projection of cut section/ frustums of solids- prism, cylinders, cones, pyramids. (12hrs)	Orthographic projection. First angle and third angle projection. Principal of orthographic projection. Projection of solids like prism, cones, pyramids and their frustums. (05 hrs.)
Professional Skill 15Hrs; Professional Knowledge 06Hrs	Construct free hand sketches of simple machine parts with correct proportions. (CSC/NO402)	29 Free hand sketch (in proper proportion) of tool post of a Lathe, Bench Vice, Cutting Tools, Bolts, Stud & Nut, gland, Pipe Flange, Hand Wheel, Crane hook, Steel bracket. (15hrs)	Methods of free hand sketching for machine parts.(06 hrs.)
Professional Skill 15Hrs; Professional Knowledge 06Hrs	Construct plain scale, comparative scale, diagonal scale and vernier scale(CSC/NO402)	30 Draw plain scales, diagonal scales, comparative scales, venire scale & scale of chords. (15hrs)	Knowledge of different types of scales, scale of cords, their appropriate uses, Principle of R.F, diagonal &vernier. (06 hrs.)
Professional Skill 30Hrs; Professional Knowledge 12Hrs	Draw Sectional views of orthographic projections. (CSC/NO402)	31 Sketch Conventional sings and symbols. (05hrs) 32 Sketch different types of section lines and abbreviations for different materials as per SP-46:2003. (05hrs) 33 Draw Orthographic drawing of solids (viz., cube, prisms, cone and pyramids) finding out the true shape surfaces cut by oblique planes. (20hrs)	Knowledge of solid section. Types of sectional views & their uses. Cutting plane and its representation. Parts not shown in section. Conventional signs, symbols, abbreviations & hatching for different materials. Solution of problems to find out the true shape of surfaces when solids are cut by different cutting planes.(12 hrs.)
Professional Skill 82Hrs; Professional Knowledge 20Hrs	Develop surface and interpenetration of solid in orthographic projection. (CSC/NO402)	34 Construct the development of surface of cylinder, prisms, Cone, pyramids and their frustum. (18hrs) 35 Draw development of an oblique cone with elliptical base. (05hrs) 36 Draw the development of a 3-pieces pipe elbow, a pipe hole through it, a bucket and a funnel. (13hrs)	Definition of development, its need in industry & different method of developing the surfaces. Development of surfaces bounded by plane of revolution intersecting each other. Development of an oblique cone with elliptical base etc. Calculation of de-

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

			veloped lengths of geometrical solids.(10 hrs.)
		37 Construct orthographic projection of interpenetrating solids (cylinder, cones, prism & pyramid) of axes right angle to each other and axes inclined to each other. (26hrs) 38 Generate the curves of intersection of cylinder penetrating through a sphere, cone and a cylinder. (20hrs)	Definition of Intersection & interpenetration curves. Common method to find out the curve of interpenetration. Solution of problems on interpenetration of prism, cones, & pyramids with their axes intersecting at an angle. Intersection of cylinder.(10 hrs.)
Professional Skill 82 Hrs; Professional Knowledge 20Hrs	Draw isometric projection from orthographic views (and vice-versa) and draw oblique projection from orthographic views. (CSC/NO402)	39 Construct the isometric view of Polygons and circular lamina. (08 hrs) 40 Draw isometric view of solid geometrical figures from orthographic views with dimension. (08 hrs) 41 Draw isometric views of truncated cone and pyramid. (08hrs)	Principle of isometric projection and Isometric drawing. Methods of isometric projection and dimensioning. Isometric scale. Difference between Isometric drawing & Isometric projection. (04 hrs.)
		42 Construct orthographic views from isometric drawing of solid blocks with holes, grooves, notches, dovetail cut, square cut, round cut, stepped, etc. (10hrs) 43 Construct orthographic views of hanger, bracket & support (08 hrs) 44 Draw isometric view of V-block, Angle plate, sliding block. (10 hrs) 45 Draw isometric drawing of a simple Journal Bearing. (08 hrs.)	Principles of making orthographic views from isometric drawing. Selection of views for construction of orthographic drawings for clear description of the object. (10 hrs.)
		46 Draw oblique projection of circular lamina in receding axis at 30° & 45°. (05hrs) 47 Draw oblique projection of levers and hollow blocks. (17 hrs)	Principle and types of oblique projection. Advantage of oblique projection over isometric. Projection. (06 hrs.)
Professional Skill 130 Hrs; Professional Knowledge 30Hrs	Draw and indicate the specification of different types of fasteners, welds and locking devices as per SP-46:2003 (CSC/NO402)	48 Draw Screw threads with SP-46:2003 conventions. (08hrs) 49 Draw different types of bolts, studs, nuts and washers as per SP-46:2003 conventions. (08hrs) 50 Draw different locking arrangement of nuts, machine screws, caps screw set screw as per convention. (08hrs) 51 Draw a half sectional view of a coupler nut. (04hrs) 52 Draw four different types of foundation bolt. (16hrs)	Screw threads, terms nomenclature, types of screw thread, proportion and their uses, threads as per SP-46:2003 conventions. Types of bolts, nuts and studs, and their proportion, uses. Different types of locking devices. Different types of machine screws, cap screws, set screws as per specification. Different types of foundation bolts and their uses.(10 hrs.)
		53 Draw fillet weld and butt weld joint specifying the basic term of the joint. (05hrs) 54 Draw a weld joint representing the position and dimensioning of the weld with conventional symbols on the drawing. (06hrs) 55 Draw section of welded steel structural column & bracket fabricated by plate. (10hrs)	Description of Welded Joints and their representation (Actual and Symbolic) Indication of Welding Symbol on drawing as per SP-46. (04 hrs.) Different types of keys (Heavy duty and Light duty) cotters, splined shaft, pins and circlips. Calculation of sizes and proportions of keys. (06 hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		56 Draw a half-sectional view of Cotter joint with socket and spigot ends. (12hrs) 57 Draw different types of Keys, splined shaft, circlips and pins as per convention. (08 hrs)	
		58 Draw the different types of pipe fittings. (06 hrs) 59 Draw pipe joints: flanged joint, welded joint, threaded joint, socket and spigot joint.(18hrs)	Pipe Joints: selection of materials as per carrying fluid and conditions. Description of different pipe joints fitted on pipe. Expansion joint, loop and other pipe fittings. (04 hrs.)
		60 Draw rolled steel sections as per IS specification. (05hrs) 61 Draw the different types of rivet heads indicating the dimensions related to diameter of the rivet as per convention. (08hrs) 62 Draw riveted joints of lap and butt with covers in chain and zig-zag orientation. (08hrs)	Types of rivets, their size proportions and uses. Types of riveted joints, terms and proportions of riveted joints. Conventional representation. Relation between rivet size and thickness of plates and calculation for arrangement of rivets position. Causes of failure of riveted joint efficiency of riveted joints. (06 hrs.)
Professional Skill 130Hrs; Professional Knowledge 30Hrs	Acquire basic knowledge on tools and equipments and their application in Allied trades viz. Fitter, Turner, Machinist, Sheet Metal Worker, Welder, Foundry man, Electrician and Maintenance Motor Vehicles. (CSC/ NO402)	Allied Trade- Fitting 63 Use of different types of fitters hand tools. (06hrs) 64 Work on MS plate by filing, hack sawing, check dimensions, mark the plate, punch centre mark, cut a v-notch by chisel, drill a hole on the center mark. (16hrs)	Description and application of simple measuring tools. Description of vices, hammers, cold chisel, files, drills, etc.-proper method of using them. Method of using precision measuring instrument. Maintaining sequence of operation in fitting shop and safety precaution. (04 hrs.)
		Allied Trade Turning 65 Cut a round bar in power saw, centering and facing the bar, perform the turning, grooving, stepped and taper operation on the bar. (20hrs)	Safety precaution for lathes. Description of parts of Lathe & its accessories. Method of using precision measuring instrument such as inside & outside micrometers, depth gauges, verniercallipers, dial indicators, slip gauges, sine bars, universal bevel protractor, etc. (04 hrs.)
		Allied Trade Machinist: 66 Use of jigs and fixtures Simple operations on milling machine such as plain-milling and key way cutting. (10 hrs) 67 Mark out on castings and forgings work piece, set up and perform operation of shaping, slotting and planning machines. (10 hrs)	Brief Description of milling, shaping, slotting and planning machines. Quick return mechanism of these machines. Maintaining sequence of operation in machine shop and safety precaution. (06 hrs.)
		68 Allied Trade: Sheet Metal Use of hand tools such as planishing,hammers stakes, mallet, bricks prick punch etc. Mark and cut a sheet to make a container. (20hrs)	Brief description of common equipment required for sheet metal work. Different types of joints used in sheet metal work. (04 hrs.)
		Allied Trade: Welding 69 Use of hand tools used in gas and in electric arc welding	Maintaining sequence of operation in machine shop and safety precaution. Brief description of the hand tools used gas & arc welding. Different types of

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

		Weld an object according to drawing. (12 hrs) 70 Foudryman/Moulder Different types of mould, cores and core dressing, use of moulding tools. (12 hrs) Allied Trade: Electrician 71 Prepare a simple wiring for residential room. Identify the electrical equipment and measuring instruments.(12hrs) Allied Trade: MMV- IC Engine 72 Identify different parts of IC Engines (Both spark ignition & compression ignition-2 stroke & 4 stroke engines). (12hrs)	welded joints and necessary preparation required for these. Safety precautions, Hand tools used for molding. The description, use and care of hand tools.(06 hrs.) Safety precaution maintained in electrician shop. A.C & D.C Motors Generators of common types and their uses and brief description of common equipment necessary for sheet metal work. Electrical units and quantities. Laws of electricity. Simple examples of calculation of current voltage, resistance in series and parallel connection (D.C.Circuit). Brief description of internal combustion engines, such as cylinder block piston, carburettor spark plug, camshaft, crank shaft, injector fuel pump etc. (06 hrs.)
Professional Skill 120Hrs; Professional Knowledge 26Hrs	Construct different types of gears, couplings and bearings with tolerance dimension and indicating surface finish symbol. (CSC/NO402)	73 Draw the diagram illustrating basic size deviations and tolerances. (03hrs) 74 Draw symbols for machining and surface finishes (grades and micron values) (03hrs) 75 Draw the system of indication of geometrical tolerances of form and position as per standard: Straightness, flatness, circularity, cylindricity, parallelism, perpendicularity, angularity, concentricity, coaxiality, symmetry, radial run-out, axial run-out. (10hrs) 76 Construct a machine part indicating geometrical tolerance. (08hrs)	Limits, fit, tolerance. Toleranced dimensioning, geometrical tolerance. Indications of symbols for machining and surface finishes on drawing(grades and micron values) Production of interchangeable parts, geometrical tolerance. Familiarization with IS: 919, IS:2709.(06 hrs.)
		Construct the sectional view of: 77 Muff coupling, (06hrs) 78 Flanged coupling, (10hrs) 79 Friction grip coupling. (10hrs) 80 Pin type flexible coupling, (10hrs) 81 Universal coupling. (10hrs) (conventional method)	Couplings, necessity of coupling, classification of couplings. Uses and proportion of different types of couplings. Materials used for couplings. (10 hrs.)
		Draw detailed and assembly drawing of: 82 Simple bearing (03hrs) 83 Foot step bearing. (03hrs) 84 Plummer block. (08hrs) 85 Self-aligning bearing (swivel bearing). (08hrs) 86 Construct tooth profile of a spur gear above 30 teeth. (10hrs) 87 Draw two spur gears in mesh (08hrs) 88 Draw two bevel gears in mesh (10hrs)	Knowledge of bearing to reduce friction, types of bearing, frictional and anti-frictional bearings. Material used for frictional bearings. Properties of frictional bearing (sliding bearing) materials. Parts of anti-frictional bearings (ball, roller, thrust ball, needle & taper roller). Materials and proportion of parts. Difference between frictional and anti-frictional bearings. Advantages of anti-frictional bearings. (05hrs.) Gears and gear drives- uses, types, nomenclature and tooth profiles. (05 hrs.)

NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 56Hrs; Professional Knowledge 15Hrs	Perform computer application and create 2D objects on CAD drawing space using commands from ribbon,menu bar,tool bars and by typing in command prompt.	89 Perform computer application (05hrs) i) create new folder, ii) add subfolders, iii) create application files, iv) change appearance of windows, v) search for files, vi) sort files, vii) copy files, viii) create shortcut folder, ix) create shortcut icon in desktop and taskbar x) move files to and from removable disk/ flash drive. xi) install a printer from driver software in operatingsystem. Create, save and print a document, worksheet and pdf (portable document format) files.(10hrs)	Introduction to computer, Windows operating system, file management system. Computer hardware and software specification. Knowledge of installation of application software.(04 hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान और व्यापार का संगठन (Organization of the Industrial Training Institute and Trade)

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

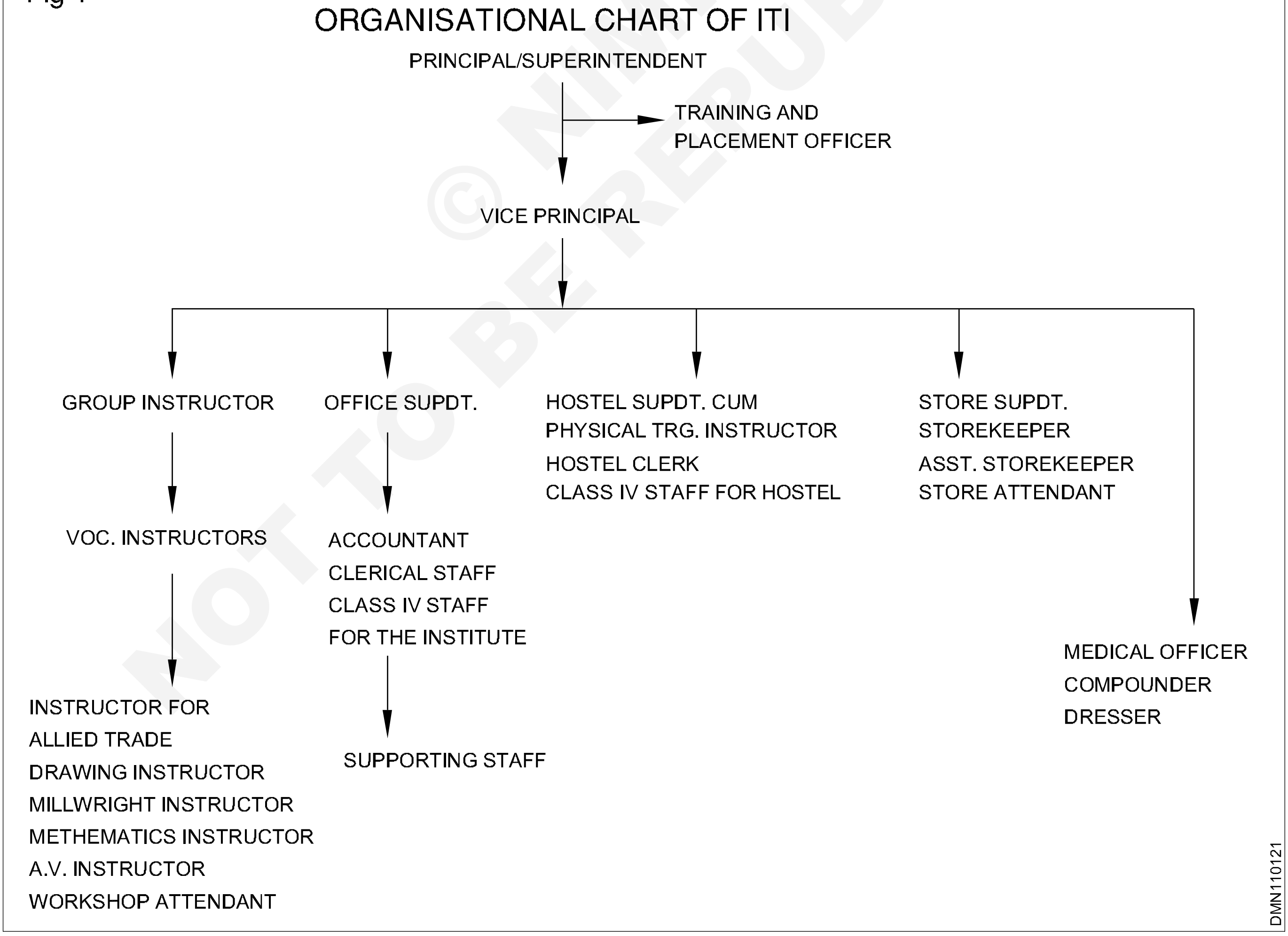
- **संस्थान की स्टाफ संरचना की पहचान करें**
- **संस्थान में उपलब्ध ट्रेडों और उनके कार्यों की पहचान करें।**

पूरे भारत में औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान राष्ट्रीय व्यावसायिक प्रशिक्षण परिषद (NCVT) बोर्ड द्वारा दिए गए समान पाठ्यक्रम पैटर्न का पालन करते हैं। भारत में सरकार की संख्या है। ITI और निजी ITI। सरकार के आधार पर भारत के श्रम मंत्रालय की 2011-2012 की वार्षिक रिपोर्ट। सरकार प्रत्येक राज्य में ITI रोजगार और प्रशिक्षण निदेशालय के तहत काम करते हैं जो कि अधिकांश राज्यों में श्रम मंत्रालय के तहत एक विभाग है।

औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान का प्रमुख प्राचार्य होता है, जिसके अधीन एक उप-प्राचार्य, समूह प्रशिक्षक और कई व्यापार प्रशिक्षक होते हैं जैसा कि ITI के संगठन चार्ट में दिखाया गया है।

यद्यपि निर्देशात्मक प्रशिक्षण के लिए 62 ट्रेडों का चयन किया गया है और प्रशिक्षु प्रशिक्षण के लिए 135 ट्रेडों की पहचान की गई है, औद्योगिक जरूरतों, क्षेत्र और वित्त की आवश्यकता के अनुसार प्रत्येक ITI के तहत कुछ चुनिंदा ट्रेडों की स्थापना की जाती है। प्रशिक्षुओं को सलाह दी जाती है कि वे अपने ITI में उपलब्ध ट्रेडों की सूची, प्रशिक्षण के प्रकार और ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों में स्वयं या नौकरी रोजगार प्राप्त करने में इन ट्रेडों के दायरे की एक सूची बनाएं।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

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

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

प्रशिक्षण प्रणाली (Training system)

सामान्य (General)

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

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

ट्रेड के बारे में (About the trade)

ड्राफ्ट्समैन क्या करते हैं? (What do draftsman do?)

ड्राफ्ट्समैन, जिन्हें ड्राफ्टर्स भी कहा जाता है, कुछ ऐसे ही कार्य करते हैं जैसे डिसिंगर्स और अक्सर डिजाइन के साथ काम करते हैं। ड्राफ्ट्समैन, CAD ड्रॉइंग तैयार करें। हालांकि, ड्राफ्टिंग को प्रोडक्शन और मैन्युफैक्चरिंग के अलावा कई अन्य क्षेत्रों में भी लागू किया जा सकता है। ड्राफ्टिंग का उपयोग सर्किटरी या यांत्रिक डिजाइन के Fig बनाने के लिए किया जा सकता है। एक ड्राफ्ट्समैन के CAD ड्रॉइंग में तकनीकी विवरण और विशिष्टताओं जैसे सामग्री, आयाम और प्रक्रियाएं शामिल हैं। CAD का उपयोग करने के अलावा, ड्राफ्ट्समैन कैलकुलेटर, टेबल और तकनीकी हैंडबुक का भी उपयोग करते हैं।

एक ड्राफ्ट्समैन किस प्रकार का कार्य करता है यह उसकी विशेषज्ञता के क्षेत्र पर निर्भर करता है। उदाहरण के लिए, ड्राफ्टर्स नई निर्माण परियोजनाओं के लिए Fig तैयार करते हैं। वे स्टील, टिम्बर डिज़ाइन ड्राफ्टर्स जैसे उपयोग की जाने वाली सामग्री के प्रकार में या उसके विशेषज्ञ हो सकते हैं। उत्पादन जैसे प्रमुख यांत्रिक परियोजनाओं में उपयोग के लिए यांत्रिक Fig तैयार करते हैं।

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

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

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

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

2 ड्राफ्ट योजनाएं और संरचनाओं, प्रतिष्ठानों और उत्पादन परियोजनाओं के लिए विस्तृत Fig जैसे स्केच या नोट्स से काम करना।

3 मशीनों के विस्तृत भागों को ड्रा करें। असेंबली ड्राइंग, वायरिंग ड्रॉ यूनिट लिमिट, फिट और ट्रेंड।

यह पाठ्यक्रम उन उम्मीदवारों के लिए है जो इच्छुक हैं; (This course is meant for the candidates who aspire to;)

1 स्थिति में उपयोग और रखरखाव करें - ड्राइंग इंस्ट्रूमेंट्स, स्लाइड रूल, सर्वे इंस्ट्रूमेंट, ऑटोलेवल, डिजिटल थियोडोलाइट, टोटल स्टेशन, जीपीएस, कंप्यूटर और ड्राफ्टिंग सॉफ्टवेयर, प्लॉटर और प्रिंटर आदि।

2 उन्नयन-अनुभागीय विचारों की योजना बनाएं और ड्रा करें।

3 CAD में सभी प्रकार के मशीन पार्ट लाइन स्केच के वर्किंग ड्रॉइंग तैयार करें।

4 उत्पादन निर्माण की योजना बनाना, ड्राइंग करना, अनुमान लगाना और लागत लगाना। CAD का उपयोग करके योजनाएँ बनाना। यांत्रिक के 3D मॉडल बनाना और कार्य आदि की विस्तृत जानकारी देना।

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

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

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

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

रोजगार के विकल्प हैं (Options for employment are)

निजी क्षेत्र के अवसर ड्राफ्ट्समैन, CAD ऑपरेटरों के रूप में होंगे।

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

प्रशिक्षु स्वतंत्र रूप से उत्पादन और निर्माण कार्य के लिए यांत्रिक ड्राइंग, अनुमान और लागत सलाहकार का कार्य करने में सक्षम होगा। वह उपरोक्त कार्य के लिए अपना कार्यालय स्थापित कर सकता है।

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

- सभी प्रशिक्षुओं को ITI में प्रवेश मिला है, उन्हें संस्थान द्वारा निर्धारित समान सामान्य दरों का पालन करना होगा, और वे नीचे दिए गए हैं
- उसे संस्था से अच्छा स्थान अर्जित करने का प्रयास करना चाहिए
- प्रशिक्षार्थियों को संस्थान में उपस्थित होना चाहिए, सही समयपालन बनाए रखा जाना चाहिए।
- वह न केवल इस प्रशिक्षक बल्कि संस्थान के अन्य प्रशिक्षकों और कर्मचारियों के प्रति भी बहुत ईमानदार और वफादार होना चाहिए।
- उन्हें संस्थान द्वारा निर्दिष्ट उचित औपचारिक पोशाक में भाग लेना चाहिए।
- उसे ढीले कपड़े नहीं पहनने चाहिए और यह शॉप के फर्श पर क्रॉस करते समय दुर्घटना का कारण हो सकता है।
- उसे अपने साथी छात्रों और अपने वरिष्ठ छात्रों के सभी स्टाफ सदस्यों के साथ अच्छा व्यवहार करना चाहिए और अच्छा व्यवहार करना चाहिए।
- उसे संस्थान की गतिविधियों में भाग लेना चाहिए।
- उसे कक्षा और संस्था का अनुशासन बनाए रखना चाहिए।
- उसे संस्थान का माहौल खराब नहीं करना चाहिए।

(नोट: उपरोक्त नियम और विनियम भी बालिका प्रशिक्षुओं के लिए पालन करना अनिवार्य हैं) (Note : The above rules and regulation are also compulsory for the Girl trainees to adhere)

ड्राफ्ट्समैन - सीनियर के रूप में इस ट्रेड से ट्रेनी के लिए रोजगार के अवसर। ड्राफ्ट्समैन - मुख्य ड्राफ्ट्समैन - व्यावसायिक प्रशिक्षक केंद्र और राज्य सरकार के विभागों में उपलब्ध होंगे।

© 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 में आप यह जान सकेंगे :

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

प्रत्येक प्रथम वर्ष में पढ़ाए जाने वाले विषय का अवलोकन

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 परियोजना कार्य और पाठ्येतर गतिविधियों को करने के लिए सौंपा जाता 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 पढ़ाया जाता है। व्यावहारिक भाग साधारण ज्यामितीय रेखाओं से शुरू होता है और अंत में आवासीय/सार्वजनिक भवन की स्वीकृति योजना तैयार करने के साथ समाप्त होता है; पाठ्यक्रम के अंत में सड़कों, पुलों, रेलवे पथों, बांधों की ड्राइंग और सिविल कार्यों का अनुमान और लागत।

व्यावसायिक कौशल विषय के अंतर्गत शामिल व्यापक घटक नीचे दिए गए हैं।

प्रशिक्षण पूरा करने के बाद कार्य 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 देते हैं अर्थात उसे उस व्यापार में अच्छा कौशल प्राप्त करना होता है जिसमें उसने प्रशिक्षण लिया था। इसलिए हम कह सकते हैं कि I.T.I. ऐसे 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 ड्राफ्ट्समैन सिविल के ट्रेड के लिए नौकरी का अवसर प्रदान करते हैं।

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

- C. P. N. D
- रेलवे
- सैन्य इंजीनियरिंग
- राज्यों का DET
- BEK
- BHEK
- गोल्डन रॉक त्रिची
- स्वचालित पावर स्टेशन

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

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

दो साल की अवधि के ड्राफ्ट्समैन मैकेनिकल कोर्स के पूरा होने के बाद न्यूनतम व्यापक सीखने के परिणाम निम्नलिखित हैं:

1 सुरक्षित कार्य प्रथाओं, पर्यावरण विनियमन और हाउसकीपिंग को पहचानना और उनका पालन करना।

2 एक टीम में काम करें, सॉफ्ट स्किल्स को समझें और अभ्यास करें, आवश्यक स्पष्टता के साथ संवाद करने के लिए तकनीकी अंग्रेजी।

3 बुनियादी अंकगणित, बीजगणित, त्रिकोणमितीय, सांख्यिकी, समन्वय प्रणाली की अवधारणा और सिद्धांतों का ज्ञान प्रदर्शित करें और व्यावहारिक संचालन करने के लिए विशिष्ट क्षेत्र के ज्ञान को लागू करें।

4 बुनियादी इलेक्ट्रिकल, और हाइड्रोलिक्स और न्यूमेटिक्स सहित अध्ययन के क्षेत्र में बुनियादी विज्ञान को समझें और समझाएं।

5 कार्य के क्षेत्र में विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए इंजीनियरिंग ड्राइंग पढ़ें और लागू करें।

6 उत्पादकता, गुणवत्ता उपकरण और श्रम कल्याण कानून में अवधारणा को समझें और समझाएं और उत्पादकता और गुणवत्ता में सुधार के लिए दिन-प्रतिदिन के काम में इसे लागू करें।

7 ऊर्जा संरक्षण, ग्लोबल वार्मिंग और प्रदूषण की व्याख्या करें और व्यक्तिगत और सामाजिक विकास के लिए दिन-प्रतिदिन के काम में योगदान दें।

8 व्यक्तिगत और सामाजिक विकास के लिए दिन-प्रतिदिन के कार्य में कार्मिक वित्त, उद्यमिता और संबंधित कार्यों का प्रबंधन/व्यवस्थित करना समझाइए।

9 बुनियादी ऑपरेटिंग सिस्टम को समझें और लागू करें और आदी होने और उद्योग में IT विकास का लाभ लेने के लिए इंटरनेट सेवाओं का उपयोग करें।

10 ड्राइंग उपकरणों का उपयोग करके विभिन्न ज्यामितीय आकृतियों का निर्माण करें।

11 उपयुक्त लाइन प्रकार और पैमाने का उपयोग करके शीर्षक ब्लॉक और शीर्षक के साथ उचित आयाम देते हुए ऑर्थोग्राफिक अनुमान बनाएं।

दूसरा साल (Second Year)

12 मशीन के साधारण पुर्जों के सही अनुपात में मुक्त हस्त रेखा Fig बनाइए।

13 सादे पैमाने, तुलनात्मक पैमाने, विकर्ण पैमाने और वर्नियर पैमाने का निर्माण करें।

14 ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन दिखाते हुए सेक्शनल व्यू बनाएं।

15 ऑर्थोग्राफिक विचारों (और इसके विपरीत) में ठोस की सतह और इंटरपेनरेशन विकसित करें और ऑर्थोग्राफ़िक विचारों से तिरछा प्रोजेक्शन करें।

16 ऑर्थोग्राफिक विचारों (और इसके विपरीत) से आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन बनाएं और ऑर्थोग्राफिक व्यू से तिरछा प्रोजेक्शन बनाएं।

17 विभिन्न प्रकार के फास्टनरों, वेल्डों और लॉकिंग उपकरणों के विनिर्देशों को आरेखित करें और इंगित करें एसपी - 46:2003

18 संबद्ध ट्रेडों जैसे फिटर, टर्नर, मशीनिस्ट, शीट मेटल वर्कर, वेल्डर, फाउंड्री मैन, इलेक्ट्रीशियन और मेनटेनस मोटर वाहनों के उपकरणों और उपकरणों पर बुनियादी ज्ञान प्राप्त करें।

19 विभिन्न प्रकार के गियर, कपलिंग और सहनशीलता आयाम के साथ असर और सतह खत्म प्रतीक का संकेत दें।

20 रिबन, मेनू बार, टूलबार से कमांड का उपयोग करके और कमांड प्रॉम्प्ट में टाइप करके CAD ड्राइंग स्पेस पर 2D ऑब्जेक्ट बनाएं।

21 मॉडल स्पेस में CAD पर आयाम और एनोटेशन के साथ ज्यामितीय आंकड़ों के प्रोजेक्शन व्यू और लेआउट स्पेस में व्यूपोर्ट का निर्माण करें।

22 मशीन के पुर्जों जैसे पुली, पाइप फिटिंग, गियर और कैम का विवरण और असेंबली ड्राइंग बनाएं जो संज्ञानात्मक और व्यावहारिक कौशल की सीमा को लागू करते हैं।

23 CAD में गुणवत्ता अवधारणा को लागू करने वाले टेम्पलेट लेआउट में विस्तृत और असेंबली के साथ ड्राइंग और इंजन भागों का निर्माण करें।

24 CAD में 3D मॉडलिंग कार्यक्षेत्र में स्विच करके 3D सॉलिड बनाएं, दृश्य उत्पन्न करें, पूर्वावलोकन प्रिंट करें और प्लॉटिंग करें

25 पारंपरिक चिन्हों और प्रतीकों का प्रयोग करते हुए विस्तृत और असेंबल की गई ड्राइंग का निर्माण करें।

26 गेजों और मापक यंत्रों से माप कर मशीन के पुर्जे का Fig तैयार करें

27 प्रक्रिया पथ और एर्गोनॉमिक्स (मानव कारक) पर विचार करते हुए एक मशीन शॉप लेआउट बनाएं।

28 ठोस कार्यों/ऑटो CAD इन्वर्टर/3D मॉडलिंग में आयाम, एनोटेशन, शीर्षक ब्लॉक और सामग्री के बिल के साथ मशीन भाग के असेंबली और विवरण दृश्य बनाएं और प्लॉट करें।

29 मशीन के पुर्जे की प्रोडक्शन ड्राइंग बनाएं।

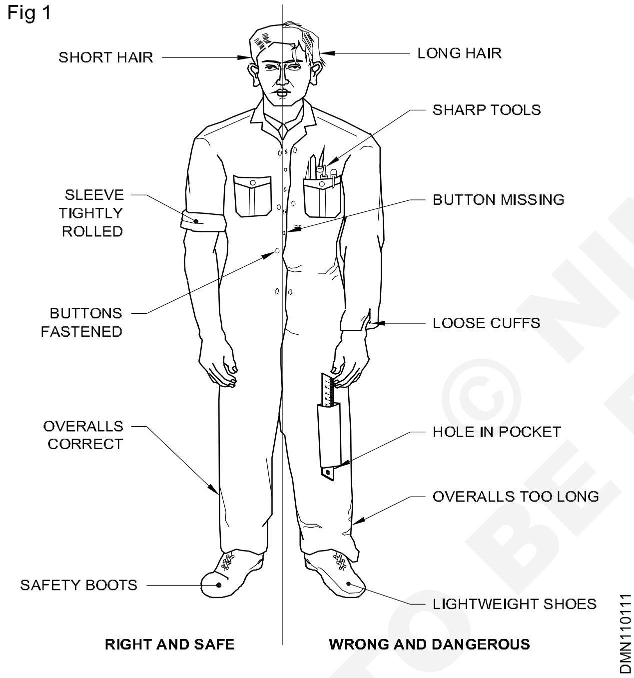
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सुरक्षा (Safety)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **सुरक्षा के महत्व को बताएं**
- **मशीन शॉप में बरती जाने वाली सुरक्षा सावधानियों की सूची बनाएं**
- **पालन की जाने वाली व्यक्तिगत सुरक्षा सावधानियों की सूची बनाएं**
- **मशीनों पर काम करते समय बरती जाने वाली सुरक्षा सावधानियों की सूची बनाएं।**

आम तौर पर दुर्घटनाएं नहीं होती हैं; वे कारण हैं। अधिकांश दुर्घटनाएं टाली जा सकती हैं। एक अच्छा शिल्पकार, विभिन्न सुरक्षा सावधानियों का ज्ञान रखने वाला, अपने और अपने साथी श्रमिकों के लिए दुर्घटनाओं से बच सकता है और उपकरण को किसी भी नुकसान से बचा सकता है। इसे प्राप्त करने के लिए यह आवश्यक है कि प्रत्येक व्यक्ति सुरक्षा प्रक्रिया का पालन करे। (Fig 1)

Fig 1



एक कार्यशाला में सुरक्षा को मोटे तौर पर 3 श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

- सामान्य सुरक्षा
- व्यक्तिगत सुरक्षा
- मशीन सुरक्षा

सामान्य सुरक्षा (General safety)

फर्श और गैंगवे को साफ और स्पष्ट रखें।

वर्कशॉप में सावधानी से चलें, दौड़ें नहीं।

जब आप जगह पर न हों तो मशीन को चालू हालत में न छोड़ें।

जब तक ऐसा करने के लिए अधिकृत न हो, किसी भी उपकरण/मशीन को न छुएं और न ही संभालें।

निलंबित भार के तहत न चलें।

काम के दौरान चुटकुले न काटें।

जॉब के लिए सही उपकरण का प्रयोग करें।

औजारों को उनके निर्दिष्ट स्थान पर रखें।

गिरे हुए तेल को तुरंत साफ कर दें।

घिसे हुए या क्षतिग्रस्त उपकरणों को तुरंत बदलें।

कंप्रेस्ड एयर को कभी भी खुद पर या अपने सहकर्मी पर डायरेक्ट न करें।

कार्यशाला में पर्याप्त रोशनी सुनिश्चित करें।

मशीन को तभी साफ करें जब वह स्विच ऑफ की स्थिति में हो।

चिप्स दूर झाड़े।

मशीन शुरू करने से पहले उसके बारे में सब कुछ जान लें।

व्यक्तिगत सुरक्षा (Personal safety)

ओवरऑल वन पीस या बॉयलर सूट पहनें।

ओवरऑल बटन्स को फास्ट रखें।

टाई मफलर और तौलिये का प्रयोग न करें।

कोहनी के ऊपर कसकर स्लीव का पालन करें।

सुरक्षा जूते या बूट या चेन पहनें।

बालों को छोटा काटें और फिंगर रिंग, घड़ी या चेन न पहनें।

मशीन पर कभी झुकें नहीं।

शीतलक द्रव से हाथ साफ न करें।

जब मशीन चालू हालत में हो तो गार्ड को न हटाएं।

फटे या चिपके हुए औजारों का उपयोग न करें।

मशीन को तब तक चालू न करें जब तक

- वर्कपीस सुरक्षित रूप से घुड़सवार है
- फ़ीड तंत्र तटस्थ स्थिति में है
- कार्य क्षेत्र साफ और स्पष्ट रखें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जब मशीन चालू हालत में हो तो क्लैंप या होल्डिंग डिवाइस को एडजस्ट न करें।

बिजली के उपकरणों को कभी भी गीले हाथों से न छुएं।

किसी भी दोषपूर्ण विधुत उपकरण का उपयोग न करें।

सुनिश्चित करें कि बिजली के कनेक्शन अधिकृत इलेक्ट्रीशियन द्वारा ही बनाए गए हैं।

अपने काम पर ध्यान लगाओ। शांत स्वभाव रखें।

चीजों को व्यवस्थित तरीके से करें।

अपना काम करते समय खुद को दूसरों के साथ बातचीत में शामिल न करें।

दूसरों का ध्यान न भटकाएं।

चलती मशीन को हाथों से रोकने की कोशिश न करें।

मशीन सुरक्षा (Machine safety)

कुछ गलत होने पर तुरंत मशीन को बंद कर दें।

मशीन को साफ रखें।

जितनी जल्दी हो सके किसी भी खराब या क्षतिग्रस्त सामान, होल्डिंग डिवाइस, नट, बोल्ट आदि को बदलें।

मशीन को तब तक संचालित करने का प्रयास न करें जब तक आप इसे ठीक से संचालित करना नहीं जानते। उपकरण या वर्कपीस को तब तक समायोजित न करें जब तक कि बिजली बंद न हो।

गति बदलने से पहले मशीन को रोक दें।

स्विच ऑफ करने से पहले स्वचालित फ़ीड को बंद कर दें।

मशीन शुरू करने से पहले तेल के स्तर की जाँच करें।

मशीन को कभी भी चालू न करें जब तक कि सभी सुरक्षा गार्ड स्थिति में न हों।

मशीन को रोकने के बाद ही माप लें।

भारी कामों को लोड और अनलोड करते समय बिस्तर के ऊपर लकड़ी के तख्तों का प्रयोग करें।

सुरक्षा एक अवधारणा है, इसे समझें। सुरक्षा एक आदत है, इसे विकसित करें।

सड़क सुरक्षा (Road safety)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **तीन प्रकार के रोड साइन की सूची बनाएं**
- **सड़क पर निशान का वर्णन करें**
- **विभिन्न पुलिस ट्रैफिक हैंड सिग्नल और लाइट सिग्नल का वर्णन करें**
- **टक्कर के कारणों की सूची बनाएं।**

पुराने दिनों में सड़क लोकोमोटिव में दिन में लाल झंडा और रात में लाल लालटेन होता था। सुरक्षा प्रत्येक यातायात का प्रमुख उद्देश्य है।

सड़क के संकेत के प्रकार

अनिवार्य

सावधानी और

ज्ञान बढ़ाने वाला

अनिवार्य संकेत (Mandatory sign) (Fig 1)

अनिवार्य संकेत का उल्लंघन करने पर दंड लग सकता है। भूतपूर्व। रुको, रास्ता दो, सीमा, निषिद्ध, नो पार्किंग और अनिवार्य संकेत।

सावधानी के संकेत (Cautionary signs) (Fig 2)

सावधानी/वार्मिंग संकेत विशेष रूप से सुरक्षित हैं। पैदल चलने वालों, साइकिल चालकों, बस यात्रियों और मोटर चालकों के लिए क्या करें और क्या न करें।

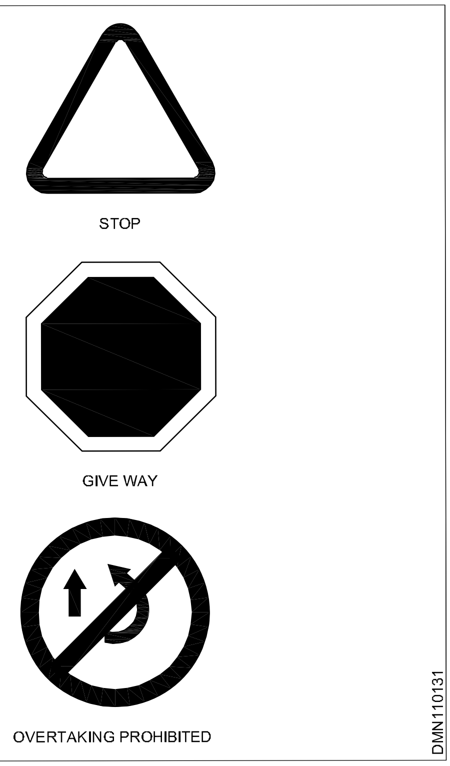
सूचना संकेत (Information signs) (Fig 3)

विशेष रूप से यात्रियों और दोपहिया वाहनों के लिए सूचना संकेत।

सड़क पर रेखाओं को चिह्नित करना (Marking lines on road) (Fig 4)

- मार्किंग लाइन चलती वाहनों, साइकिल सवार और पैदल चलने वालों को कानून का पालन करने के लिए निर्देशित या चेतावनी दे रही है।

Fig 1



- सड़क के बीचोंबीच एकल और छोटी टूटी हुई लाइनें वाहन को जब भी आवश्यक हो, सुरक्षित रूप से बिंदीदार रेखाओं को पार करने की अनुमति देती हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- पैदल यात्री क्रॉसिंग के पास वाहन चलाते समय, लोगों को पार करने के लिए धीमा या रुकने के लिए तैयार रहें।
- पैदल यात्री क्रॉसिंग के आसपास ओवरटेक न करें।

पुलिस संकेत (Police signals)

Fig 2

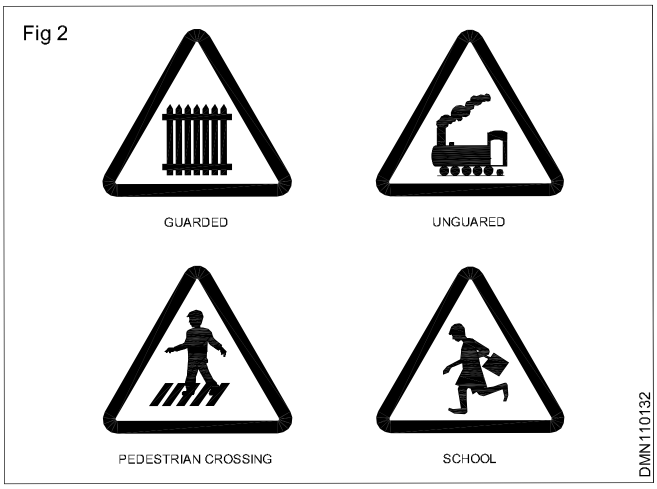


Fig 3

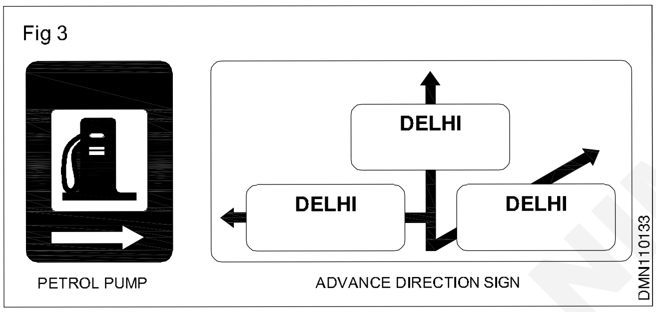
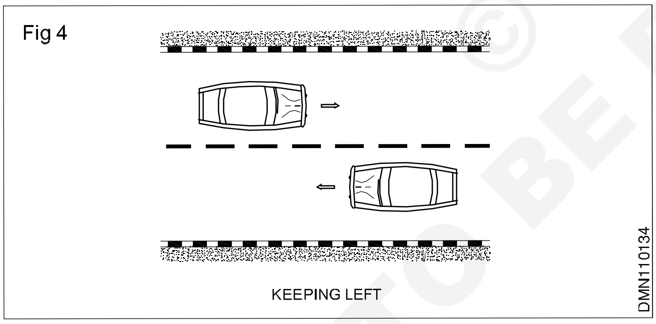


Fig 4



पीछे से आ रहे वाहन को रोकने के लिए। Fig (1)

सामने से आ रहे वाहन को रोकने के लिए। Fig (2)

आगे और पीछे से एक साथ आने वाले वाहनों को रोकना। Fig (3)

बाएं से आने वाले और दाएं मुड़ने के इच्छुक यातायात को रोकने के लिए। Fig (4)

दाएं से आने वाले यातायात को रोकने के लिए बाएं से दाएं मुड़ने के लिए यातायात की अनुमति देना। Fig (5)

बाएं से आने वाले यातायात को रोककर दाएं से आने वाले और दाएं मुड़ने वाले यातायात को अनुमति देने के लिए। Fig (6)

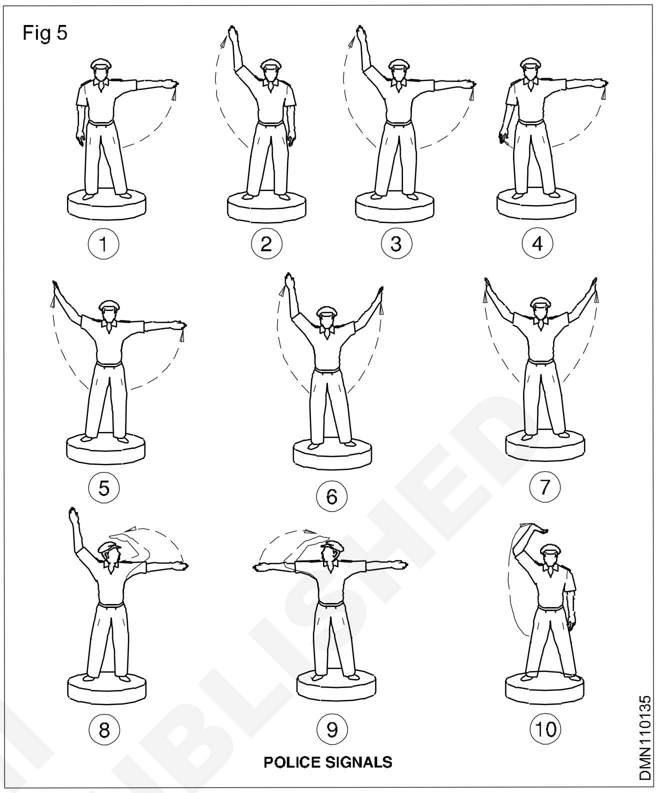
सभी यातायात को बंद करने वाला चेतावनी संकेत। Fig (7)

बाईं ओर से आने वाले वाहनों पर बेकनिंग। Fig (8)

दाईं ओर से आने वाले वाहनों पर बेकनिंग। Fig (9)

सामने से वाहनों पर बेकनिंग। Fig (10)

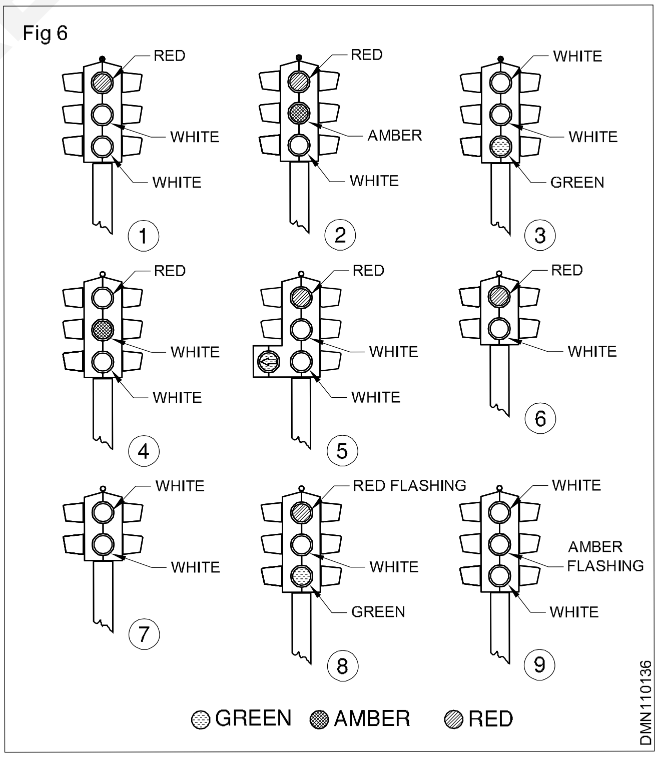
Fig 5



ट्रैफिक लाइट सिग्नल (Traffic light signals)

लाल का अर्थ है रुकना। गाड़ी के रास्ते में स्टॉप लाइन के पीछे रुको। Fig (1)

Fig 6



NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

लाल और एम्बर का मतलब रुकना भी है। ग्रीन शो होने तक न तो गुजरें और न ही शुरू करें। Fig (2)

हरे रंग का मतलब है कि अगर रास्ता साफ हो तो आप आगे बढ़ सकते हैं। यदि आप बाएं या दाएं मुड़ना चाहते हैं तो विशेष सावधानी बरतें और पैदल चलने वालों को रास्ता दें जो पार कर रहे हैं। Fig (3)

एम्बर का अर्थ है स्टॉप लाइन पर रुकना। आप तभी आगे बढ़ सकते हैं जब एम्बर आपके स्टॉप लाइन को पार करने के बाद या उसके इतने करीब दिखाई दे कि ऊपर खींचना संभव न हो। Fig (4)

हरे तीर का मतलब है कि आप तीर द्वारा दिखाई गई दिशा में जा सकते हैं। आप ऐसा कर सकते हैं जो भी अन्य रोशनी दिखा रही हो। Fig (5)

पैदल यात्री - पार न करें। Fig (6)

पैदल यात्री - अब पार करें। Fig (7)

चमकती लाल का मतलब है स्टॉप लाइन पर रुकना और अगर रास्ता साफ है तो सावधानी से आगे बढ़ें। Fig (8)

चमकती एम्बर का अर्थ है सावधानी से आगे बढ़ना। Fig (9)

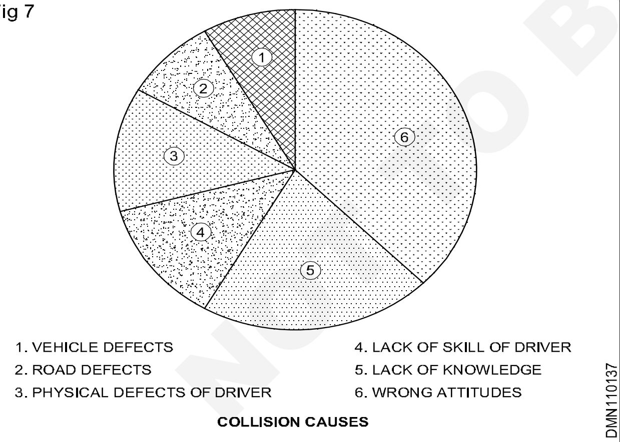
टक्कर के कारण (Collision causes)

टकराव के लिए जिम्मेदार हैं तीन कारक

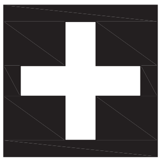
- सड़कें
- वाहन और
- ड्राइवर।

Fig 7 टक्कर के लगभग आनुपातिक कारणों को दर्शाता है। गलत व्यवहार में ऐसे कि पहिया पर मूर्खतापूर्ण कृत्यों से बचें। ड्राइविंग का समय खेलने का समय नहीं है। (Fig 8)

Fig 7



सूचना संकेत (Information signs)



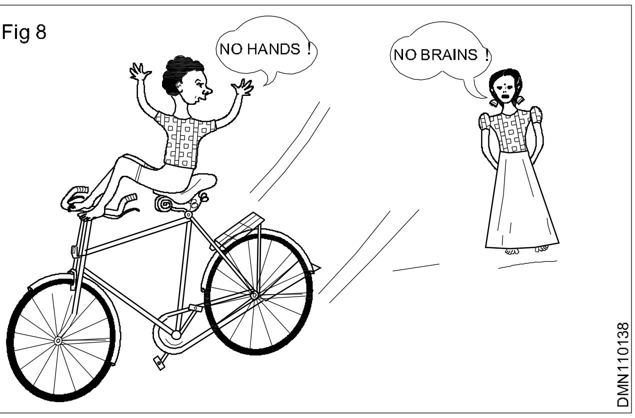
आकार (SHAPE) वर्ग या आयताकार।

कलर (COLOUR) हरे रंग की पृष्ठभूमि पर सफेद रंग के प्रतीक।

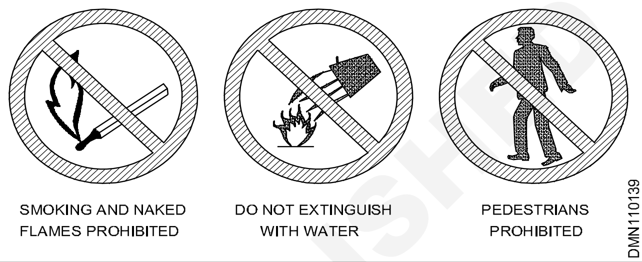
मीनिंग (MEANING) इंडिकेट्स और गिवेस इनफार्मेशन ऑफ़ सेफ्टी प्रोविसिओं

एक्साम्पल (Example) प्राथमिक चिकित्सा बिंदु

Fig 8



निषेध संकेत (Prohibition signs)



अनिवार्य संकेत (Mandatory Signs)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चेतावनी के संकेत (Warning Signs)

आपकी सुरक्षा के बारे में प्रश्न (Question about your safety)

क्या आप सामान्य सुरक्षा नियमों को जानते हैं जो आपके कार्यस्थल को कवर करते हैं?

क्या आप सुरक्षा कानूनों से परिचित हैं जो आपकी विशेष जॉब को नियंत्रित करते हैं?

क्या आप जानते हैं कि खुद को, अपने साथ काम करने वालों और आम जनता को खतरे में डाले बिना अपना काम कैसे करना है?

क्या आपके द्वारा उपयोग किए जाने वाले संयंत्र, मशीनरी और उपकरण वास्तव में सुरक्षित हैं? क्या आप जानते हैं कि उनका सुरक्षित उपयोग कैसे करें और उन्हें सुरक्षित स्थिति में कैसे रखें?

क्या आप सभी सही सुरक्षात्मक कपड़े पहनते हैं, और क्या आपको सभी आवश्यक सुरक्षा उपकरण प्रदान किए गए हैं?

क्या आपको उपयोग की गई सामग्रियों के बारे में सभी आवश्यक सुरक्षा जानकारी दी गई है?

क्या आपको अपना काम सुरक्षित रूप से करने में सक्षम बनाने के लिए प्रशिक्षण और निर्देश दिए गए हैं?

क्या आप जानते हैं कि आपके कार्यस्थल पर सुरक्षा के लिए कौन जिम्मेदार है?

क्या आप जानते हैं कि नियुक्त 'सुरक्षा प्रतिनिधि' कौन हैं?

अच्छी शॉप के फर्श के रखरखाव के लिए दिशानिर्देश (Guidelines for good shop floor maintenance)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **शॉप के फर्श के रखरखाव के लाभों की सूची बनाएं**
- **बताएं कि 5S क्या है**
- **5S के लाभों की सूची बनाएं।**

एक शॉप के फर्श के रखरखाव के लाभ (Benefits of a shop floor maintenance)

एक अच्छे शॉप फ्लोर रखरखाव के उपयोग से प्राप्त होने वाले कुछ लाभ इस प्रकार हैं:

- बेहतर उत्पादकता
- बेहतर ऑपरेटर दक्षता।
- बेहतर समर्थन संचालन जैसे कि पुनःपूर्ति चालें और प्रक्रिया में काम का परिवहन और तैयार माल।
- स्क्रैप में कमी
- अपनी निर्माण प्रक्रिया का बेहतर नियंत्रण
- शॉप फ्लोर पर्यवेक्षकों को उनके नियत उत्पादन उत्तरदायित्वों के प्रबंधन में सहायता करने के लिए अधिक सामयिक जानकारी।
- बेहतर मशीन और टूल मॉनिटरिंग के कारण डाउन टाइम में कमी।
- वर्क इन प्रोग्रेस इन्वेंटरी का बेहतर नियंत्रण, समय-सारणी प्रदर्शन पर क्या है और कहाँ सुधार हुआ है।

5S अवधारणा (5S Concept)

5S कार्यस्थल संगठन के लिए एक जापानी पद्धति है। जापानी में यह सेरी (सॉर्ट), सीटॉन (सेट), सेइसो (शाइन), सेइकेत्सु (स्टैंडर्डाइज), और शित्सुके (सस्टेन) के लिए खड़ा है।

सूची बताती है कि उपयोग की जाने वाली वस्तुओं की पहचान और भंडारण, क्षेत्र और वस्तुओं को बनाए रखने और नए आदेश को बनाए रखने के द्वारा दक्षता और प्रभावशीलता के लिए कार्य स्थान को कैसे व्यवस्थित किया जाए। सूची में वर्णन किया गया है कि उपयोग की जाने वाली वस्तुओं की पहचान करके, क्षेत्र और वस्तुओं को बनाए रखने और नए आदेश को बनाए रखने के द्वारा दक्षता और प्रभावशीलता के लिए कार्य स्थान को कैसे व्यवस्थित किया जाए।

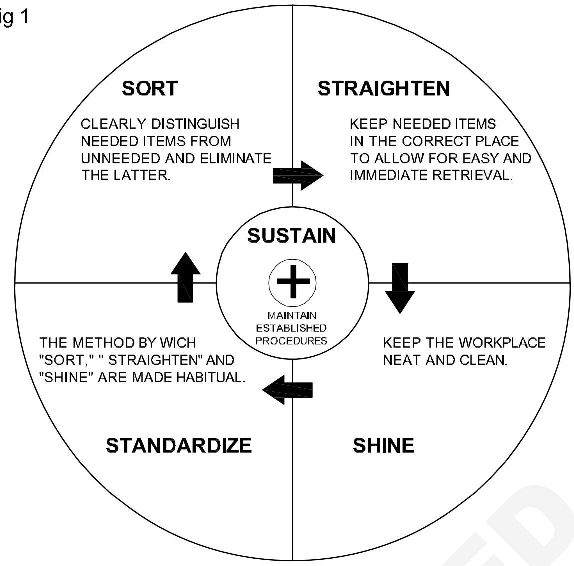
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5S व्हील

5S प्रणाली के लाभ

- उत्पादकता में वृद्धि
- गुणवत्ता में वृद्धि
- लागत में कमी

Fig 1



5S WHEEL

DMN110211

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बुनियादी प्राथमिक चिकित्सा (Basic first-aid)

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

- **बताएं कि प्राथमिक उपचार क्या है**
- **प्राथमिक चिकित्सा के प्रमुख उद्देश्यों की सूची बनाएं**
- **प्राथमिक चिकित्सा के ABC की व्याख्या करें**
- **संक्षिप्त रूप में किसी पीड़ित को प्राथमिक उपचार कैसे दें, जिसे प्राथमिक उपचार की आवश्यकता है।**

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

स्कूलों, कॉलेजों में कम उम्र में संस्थागत शिक्षण के माध्यम से ज्ञान और कौशल प्रदान करना, उद्योग स्तर पर प्रवेश बिंदु अब बहुत महत्व दिया जाता है। कम उम्र में इस तरह की आदतों को अपनाने से लोगों में स्वास्थ्य संबंधी अच्छी आदतें बनाने में मदद मिलती है।

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

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

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

- **आगे के नुकसान को रोकें (Prevent further harm):** इसे कभी-कभी स्थिति को बिगड़ने से रोकने, या आगे चोट लगने के खतरे को रोकने के लिए भी कहा जाता है, इसमें बाहरी कारकों को शामिल किया जाता है, जैसे कि रोगी को नुकसान के किसी भी कारण से दूर ले जाना, और स्थिति को बिगड़ने से रोकने के लिए प्राथमिक चिकित्सा तकनीकों को लागू करना, जैसे खून को खतरनाक बनने से रोकने के लिए दबाव डालना।

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

प्रशिक्षण (Training)

मूल सिद्धांत, जैसे चिपकने वाली पट्टी का उपयोग करना या ब्लीड पर सीधा 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 रूप से घातक बीमारियों और चोटों से संबंधित है, जैसे कि कार्डियोपल्मोनरी रिससिटेशन (CPR) की आवश्यकता होती है; ये प्रक्रियाएं आक्रामक हो सकती हैं, और रोगी और प्रदाता को और अधिक चोट पहुंचाने का जोखिम उठाती हैं। किसी भी प्रशिक्षण के साथ, यह अधिक उपयोगी होता है यदि यह वास्तविक आपात स्थिति से पहले होता है, और कई देशों में, आपातकालीन एम्बुलेंस डिस्पैचर फोन पर बुनियादी प्राथमिक चिकित्सा निर्देश दे सकते हैं, जबकि एम्बुलेंस रास्ते में है। प्रशिक्षण आम तौर पर एक पाठ्यक्रम में भाग लेने के द्वारा प्रदान किया जाता है, जो आमतौर पर प्रमाणन के लिए अग्रणी होता है। अद्यतन नैदानिक ज्ञान के आधार पर प्रक्रियाओं और प्रोटोकॉल में नियमित परिवर्तन के कारण, और कौशल बनाए रखने के लिए, नियमित पुनश्चर्या पाठ्यक्रमों में उपस्थिति या पुन: प्रमाणन अक्सर आवश्यक होता है। प्राथमिक चिकित्सा प्रशिक्षण अक्सर सामुदायिक संगठन जैसे रेड क्रॉस और सेंट जॉन एम्बुलेंस के माध्यम से उपलब्ध होता है।

प्राथमिक चिकित्सा की ABC (ABC of first aid)

ABC का मतलब एयरवे, ब्रीदिंग और सर्कुलेशन है।

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

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- **परिसंचरण (Circulation):** व्यक्ति को जीवित रखने के लिए रक्त परिसंचरण महत्वपूर्ण है। प्राथमिक उपचारकर्ताओं ने अब CPR विधियों के माध्यम से सीधे छाती के संकुचन में जाने के लिए प्रशिक्षित किया।

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

घबराने के लिए नहीं (Not to get panic)

घबराहट एक ऐसी भावना है जो स्थिति को और खराब कर सकती है। लोग अक्सर गलती करते हैं क्योंकि उन्हें घबराहट होती है। घबराहट के बादल सोचते हैं और गलतियों का कारण बनते हैं। प्राथमिक उपचार के लिए शांत और सामूहिक दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है। यदि प्राथमिक उपचारकर्ता स्वयं भय और दहशत की स्थिति में है, तो गंभीर गलतियाँ हो सकती हैं। पीड़ितों की मदद करना कहीं अधिक आसान है, जब वे जानते हैं कि वे क्या कर रहे हैं, भले ही वे किसी स्थिति का सामना करने के लिए तैयार न हों। भावनात्मक दृष्टिकोण और प्रतिक्रिया हमेशा गलत काम करने की ओर ले जाती है और गलत प्रक्रियाओं को करने का कारण बन सकती है। इसलिए शांत रहें और दिए गए संस्थान पर ध्यान दें। त्वरित और आत्मविश्वासी दृष्टिकोण चोट के प्रभाव को कम कर सकता है।

चिकित्सा आपात स्थिति को कॉल करें (Call medical emergencies)

यदि स्थिति की मांग है, तो जल्दी से चिकित्सा सहायता के लिए कॉल करें। शीघ्र दृष्टिकोण जीवन को बचा सकता है।

परिवेश महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं (Surroundings play vital role)

अलग-अलग परिवेश के लिए अलग-अलग दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है। इसलिए प्राथमिक उपचारकर्ता को अपने आस-पास के वातावरण का ध्यानपूर्वक अध्ययन करना चाहिए। दूसरे शब्दों में, किसी को यह सुनिश्चित करने की आवश्यकता है कि वे सुरक्षित हैं और किसी खतरे में नहीं हैं क्योंकि इससे कोई मदद नहीं मिलेगी कि प्राथमिक उपचारकर्ता स्वयं घायल हो जाए।

नुकसान न करें (Do no harm)

अक्सर अति उत्साह से प्राथमिक उपचार का अभ्यास किया। पीड़ित के बेहोश होने पर पानी पिलाना, थके हुए रक्त को पोंछना (जो रक्तस्राव को कम करने के लिए प्लग के रूप में कार्य करता है), फ्रैक्चर को ठीक करना, घायल भागों को ठीक करना आदि, अधिक जटिलता की ओर ले जाएगा। मरीजों की अक्सर गलत प्राथमिक उपचार विधियों के कारण मृत्यु हो जाती है, जो अन्यथा आसानी से जीवित रह सकते हैं। घायल व्यक्ति को तब तक न हिलाएं जब तक स्थिति की मांग न हो। वह जहां कहीं भी हो, उसे झूठ बोलना सबसे अच्छा है क्योंकि यदि रोगी को पीठ, सिर या गर्दन में चोट लगी है, तो उसे हिलाने से अधिक नुकसान होगा।

इसका मतलब यह नहीं है कि कुछ न करें। इसका मतलब यह सुनिश्चित करना है कि कुछ ऐसा करने के लिए जो देखभाल करने वालों को प्रशिक्षण के माध्यम से आत्मविश्वास महसूस हो, मामलों को सुरक्षित बना देगा। यदि प्राथमिक उपचारकर्ता को सही संचालन के बारे में विश्वास नहीं है, तो ऐसा करने के लिए हस्तक्षेप न करना ही बेहतर है। इसलिए एक आघात पीड़ित, विशेष रूप से एक बेहोश व्यक्ति को स्थानांतरित करने के लिए, बहुत सावधानीपूर्वक मूल्यांकन की आवश्यकता होती है। घाव से जड़े हुए सामान (चाकू, कील की तरह) को हटाने से अधिक नुकसान हो सकता है (उदाहरण के लिए रक्तस्राव में वृद्धि)। मदद के लिए कॉल करना हमेशा बेहतर होता है।

आश्वासन (Reassurance)

उसके साथ उत्साहजनक बात करके पीड़ित को आश्वस्त करें।

खून बहना बंद करो (Stop the bleeding)

यदि पीड़ित को रक्तस्राव हो रहा है, तो घायल हिस्से पर दबाव डालकर रक्तस्राव को रोकने का प्रयास करें।

सुनहरे घंटे (Golden hours)

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

स्वच्छता बनाए रखें (Maintain the hygiene)

सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि संक्रमण से बचने के लिए प्राथमिक उपचारकर्ता को रोगी को प्राथमिक उपचार देने या दस्ताने पहनने से पहले हाथ धोना और सुखाना चाहिए।

सफाई और ड्रेसिंग (Cleaning and dressing)

पट्टी लगाने से पहले घाव को हमेशा अच्छी तरह से साफ कर लें और घाव को साफ पानी से हल्के से धो लें।

कट या खुले घाव पर स्थानीय दवाओं का प्रयोग न करें (Not to use local medications on cuts or open wounds)

वे मददगार होने की तुलना में ऊतक को अधिक परेशान करते हैं। साधारण ड्राई क्लीनिंग या पानी के साथ और किसी प्रकार की पट्टी सबसे अच्छी होती है।

सीपीआर (कार्डियो-पल्मोनरी रिससिटेशन) जीवनदायी हो सकता है (CPR (Cardio-Pulmonary Resuscitation) can be lifesustaining)

सीपीआर जीवन को बनाए रखने वाला हो सकता है। यदि कोई सीपीआर में प्रशिक्षित है और व्यक्ति को घुटन हो रही है या उसे सांस लेने में कठिनाई हो रही है, तो तुरंत सीपीआर शुरू करें। हालांकि, अगर कोई सीपीआर में प्रशिक्षित नहीं है, तो प्रयास न करें क्योंकि आप आगे चोट का कारण बन सकते हैं। लेकिन कुछ लोग इसे गलत करते हैं। भीड़-भाड़ वाले क्षेत्र में ऐसा

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

करना एक कठिन प्रक्रिया है। इसके अलावा, ऐसे कई अध्ययन हैं जो यह सुझाव देते हैं कि जब वे केवल छाती को संकुचित करते हैं तो उनकी तुलना में पीड़ितों को सांस लेने से कोई जीवित लाभ नहीं होता है। दूसरा, गलत जगहों पर सही पैंतरेबाज़ी करना बहुत मुश्किल है। लेकिन सीपीआर, यदि अत्यधिक कुशल प्राथमिक उपचारकर्ताओं द्वारा सावधानी से किया जाए तो यह एक ऐसा पुल है जो महत्वपूर्ण अंगों को तब तक ऑक्सीजन युक्त रखता है जब तक कि चिकित्सा दल नहीं आ जाता।

मौत की घोषणा (Declaring death)

दुर्घटनास्थल पर पीड़िता की मौत की घोषणा करना सही नहीं है। यह योग्य चिकित्सा डॉक्टरों द्वारा किया जाना है।

आपात स्थिति की रिपोर्ट कैसे करें? (How to report an emergency?)

किसी आपात स्थिति की रिपोर्ट करना उन चीजों में से एक है जो काफी सरल लगती है, जब तक कि वास्तव में आपातकालीन स्थितियों में इसका उपयोग नहीं किया जाता है। दुर्घटनास्थल पर सदमे की भावना व्याप्त है। बड़ी भीड़ केवल जिज्ञासु प्रकृति के साथ ही इकट्ठा होती है, लेकिन पीड़ितों की मदद के लिए हाथ नहीं बढ़ाती। यह सड़क किनारे चोटों में आम है। कोई भी राहगीर पीड़ितों की सहायता के लिए शामिल नहीं होना चाहेगा। इसलिए प्राथमिक चिकित्सा प्रबंधन अक्सर घायल व्यक्तियों की देखभाल करना बहुत मुश्किल होता है। प्राथमिक उपचारकर्ताओं को आसपास की भीड़ को नियंत्रित करने, बचाव दल से संवाद करने, एम्बुलेंस आदि को कॉल करने आदि के लिए बहु-कार्य रणनीति को अनुकूलित करने की आवश्यकता है, यह सब एक साथ किया जाना चाहिए। ऐसी आपात स्थितियों के लिए मोबाइल फोन अधिक मदद करता है। समस्याओं से संपर्क करने के लिए कुछ दिशानिर्देश नीचे 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 अत्यंत विघटनकारी है।

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

आपातकालीन सेवा को कॉल करें (Call emergency service)

आपातकालीन नंबर बदलता रहता है - पुलिस और फायर के लिए 100, एम्बुलेंस के लिए 108।

अपने स्थान की रिपोर्ट करें (Report your location)

आपातकालीन डिस्पैचर सबसे पहले पूछेगा कि आप कहां स्थित हैं, इसलिए आपातकालीन सेवाएं जल्द से जल्द वहां पहुंच सकती हैं। सटीक सड़क का पता दें, यदि आप सटीक पते के बारे में सुनिश्चित नहीं हैं, तो अनुमानित जानकारी दें।

प्रेषक को अपना फ़ोन नंबर दें (Give the dispatcher your phone number)

डिस्पैचर के पास यह जानकारी होना भी अनिवार्य है, ताकि जरूरत पड़ने पर वह कॉल बैक कर सके।

आपातकाल की प्रकृति का वर्णन करें (Describe the nature of the emergency)

शांत, स्पष्ट आवाज में बोलें और डिस्पैचर को बताएं कि आप कॉल क्यों कर रहे हैं। सबसे महत्वपूर्ण विवरण पहले दें, फिर प्रेषक के अनुवर्ती प्रश्न का यथासंभव सर्वोत्तम उत्तर दें।

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

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

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

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

स्थिति का मूल्यांकन करें (Evaluate the situation)

क्या ऐसी चीजें हैं जो प्राथमिक उपचारकर्ता को जोखिम में डाल सकती हैं। आग, जहरीले धुएं, गैसों, एक अस्थिर इमारत, बिजली के तारों या अन्य खतरनाक परिदृश्य जैसी दुर्घटनाओं का सामना करते समय, प्राथमिक उपचारकर्ता को बहुत सावधान रहना चाहिए कि ऐसी स्थिति में जल्दबाजी न करें, जो घातक साबित हो सकती है।

याद रखें A-B-Cs (Remember A-B-Cs)

प्राथमिक चिकित्सा के ABC तीन महत्वपूर्ण चीजों को संदर्भित करते हैं जिन्हें प्राथमिक चिकित्साकर्ताओं को देखने की आवश्यकता होती है।

- वायुमार्ग - क्या व्यक्ति के पास अबाधित वायुमार्ग है?
- श्वास - क्या व्यक्ति श्वास ले रहा है?
- परिसंचरण - क्या व्यक्ति प्रमुख नाड़ी बिंदुओं (कलाई, कैरोटिड धमनी, कमर) पर नाड़ी दिखाता है

पीड़ित को हिलाने से बचें (Avoid moving the victim)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पीड़ित को तब तक हिलाने से बचें जब तक कि उन्हें तत्काल खतरा न हो। पीड़ित को स्थानांतरित करने से अक्सर चोट लग सकती है, 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 श्वास को स्थापित करने का प्रयास करें, और पीड़ित को अकेला न छोड़ें।

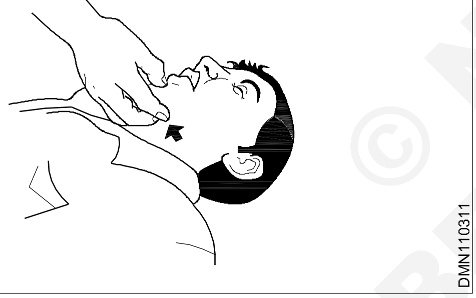
जवाबदेही निर्धारित करें (Determine responsiveness)

अगर कोई व्यक्ति बेहोश है, तो उसे धीरे से हिलाकर और उससे बात करके उसे जगाने की कोशिश करें।

यदि व्यक्ति अनुत्तरदायी रहता है, तो ध्यान से उन्हें साइड (रिकवरी पोजीशन) पर रोल करें और अपने वायुमार्ग को खोलें। (If the person remains unresponsive, carefully roll them on the side (recovery position) and open his airway.)

- सिर और गर्दन को एक सीध में रखें।
- उनका सिर पकड़कर उनकी पीठ पर सावधानी से रोल करें।
- ठुड्डी को ऊपर उठाकर वायुमार्ग खोलें। (Fig 1)

Fig 1



सांस लेने के संकेतों को देखें, सुनें और महसूस करें (Look, listen and feel for signs of breathing)

पीड़ित की छाती को ऊपर उठाने और गिरने के लिए देखें, सांस लेने की आवाज़ सुनें।

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

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

पीड़िता के सर्कुलेशन की जांच करें (Check the victim's circulation)

पीड़ित के रंग को देखें और उनकी नाड़ी की जांच करें (कैरोटीड धमनी एक अच्छा विकल्प है; यह गर्दन के दोनों ओर, जबड़े की हड्डी के नीचे स्थित होती है)। यदि पीड़ित को नब्ज नहीं है, तो सीपीआर शुरू करें।

आवश्यकतानुसार रक्तस्राव, आघात और अन्य समस्याओं का उपचार करें (Treat bleeding, shock and other problems as needed)

यह स्थापित करने के बाद कि पीड़ित सांस ले रहा है और उसकी नाड़ी है, अगली प्राथमिकता किसी भी रक्तस्राव को नियंत्रित करने की होनी चाहिए। विशेष रूप से आघात के मामले में, सदमे को रोकना प्राथमिकता है।

- **खून बहना बंद करें (Stop bleeding):** आघात पीड़ित को बचाने के लिए रक्तस्राव पर नियंत्रण सबसे महत्वपूर्ण चीजों में से एक है। रक्तस्राव के प्रबंधन के किसी अन्य तरीके को आजमाने से पहले घाव पर सीधे दबाव का प्रयोग करें।
- **सदमे का इलाज करें(Treat shock):** सदमा , शरीर से रक्त के प्रवाह का नुकसान, 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 चेहरे और होंठों के आसपास की त्वचा का रंग पीला हो जाता है। अनुपचारित, झटका घातक हो सकता है।

जिस किसी को भी गंभीर चोट या लाइफ-थ्रीटेनिंग की स्थिति का सामना करना पड़ा है, उसे सदमे का खतरा है।

- **घुटन का शिकार (Choking victim):** घुटन मिनटों में मृत्यु या स्थायी मस्तिष्क क्षति का कारण बन सकती है।
- **जले का इलाज करें (Treat a burn):** पहले और दूसरे डिग्री के जले को ठंडे पानी में डुबोकर या फ्लश करके इलाज करें। क्रीम, मक्खन या अन्य मलहम का प्रयोग न करें और फफोले न फूटें। थर्ड डिग्री बर्न को एक नम कपड़े से ढंकना चाहिए। जलने से कपड़े और आभूषण हटा दें, लेकिन जले हुए कपड़ों को हटाने की कोशिश न करें जो जले हुए हैं।
- **चोट का इलाज करें (Treat a concussion):** अगर पीड़ित के सिर में चोट लगी है, तो चोट के लक्षण देखें। सामान्य लक्षण हैं: चोट के बाद होश खो देना, भटकाव या स्मृति दुर्बलता, चक्कर, मतली और सुस्ती।
- **रीढ़ की हड्डी में चोट के शिकार का इलाज करें (Treat a spinal injury victim):** यदि रीढ़ की हड्डी में चोट का संदेह है, तो यह विशेष रूप से महत्वपूर्ण है, पीड़ित के सिर, गर्दन या पीठ को तब तक न हिलाएं जब तक कि वे तत्काल खतरे में न हों।

मदद आने तक पीड़ित के साथ रहें (Stay with the victim until help arrives)

सहायता आने तक पीड़ित के लिए एक शांत उपस्थिति बनने का प्रयास करें।

बेहोशी (कोमा) [Unconsciousness (COMA)]

बेहोशी जिसे कोमा भी कहा जाता है, एक गंभीर लाइफ थ्रीटेनिंग वाली स्थिति है, जब कोई व्यक्ति पूरी तरह से बेहोश हो जाता है और कॉल, बाहरी उत्तेजना का जवाब नहीं देता है। लेकिन मूल हृदय, श्वास, रक्त परिसंचरण अभी भी बरकरार हो सकता है, या वे विफल भी हो सकते हैं। अगर इस पर ध्यान नहीं दिया गया तो यह मौत का कारण बन सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

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

किसी व्यक्ति के बेहोश होने के बाद निम्नलिखित लक्षण हो सकते हैं:

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

प्राथमिक चिकित्सा (First aid)

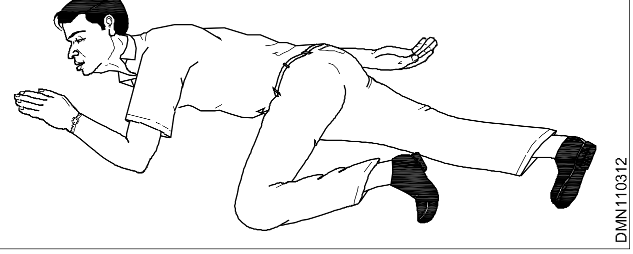
- आपातकालीन नंबर पर कॉल करें।
- व्यक्ति के वायुमार्ग, श्वास और नाड़ी की बार-बार जाँच करें। यदि आवश्यक हो, बचाव श्वास और CPR शुरू करें।
- अगर व्यक्ति सांस ले रहा है और पीठ के बल लेटा हुआ है और रीढ़ की हड्डी की चोट से बचने के बाद, व्यक्ति को सावधानी से बगल की तरफ, अधिमानतः बाईं ओर घुमाएँ। शीर्ष पैर को मोड़ें ताकि कूल्हे और घुटने दोनों समकोण पर हों। वायुमार्ग को खुला रखने के लिए सिर को धीरे से पीछे की ओर झुकाएं। यदि किसी भी समय श्वास या नाड़ी रुक जाती है, तो व्यक्ति को उसकी पीठ के बल लिटाएं और CPR शुरू करें।
- यदि रीढ़ की हड्डी में चोट है, तो पीड़ित की स्थिति का सावधानीपूर्वक आकलन करना पड़ सकता है। यदि व्यक्ति उल्टी करता है, तो पूरे शरीर को एक बार में एक तरफ घुमाएं। रोल करते समय सिर और शरीर को एक ही स्थिति में रखने के लिए गर्दन और पीठ को सहारा दें।
- चिकित्सा सहायता आने तक व्यक्ति को गर्म रखें।
- यदि आप किसी व्यक्ति को बेहोश होते देखते हैं, तो गिरने से रोकने का प्रयास करें। व्यक्ति को फर्श पर सपाट लेटाएं और पैरों के स्तर को ऊपर उठाएं और सहारा दें।
- यदि लो ब्लड शुगर के कारण बेहोशी होने की संभावना है, तो व्यक्ति को होश में आने पर उसे खाने या पीने के लिए कुछ मीठा दें।

ऐसा न करें (DO NOT)

चेतना के नुकसान से जान को खतरा हो सकता है यदि व्यक्ति अपनी पीठ पर है और जीभ गले के पीछे गिर गई है, जिससे वायुमार्ग अवरुद्ध हो गया है। बेहोशी का कारण जानने से पहले यह सुनिश्चित कर लें कि व्यक्ति सांस ले रहा है। यदि चोटें अनुमति देती हैं, तो हताहत को ठीक करने की स्थिति में गर्दन को विस्तारित करके रखें। अचेतन हताहत को कभी भी मुंह से कुछ न दें।

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

Fig 2



बेहोश घायल व्यक्ति का निदान कैसे करें (How to diagnose an unconscious injured person)

- शराब पर विचार करें: पीने के लक्षण देखें, जैसे खाली बोतलें या शराब की गंध।
- मिर्गी पर विचार करें: क्या मुंह के चारों ओर लार या आम तौर पर अव्यवस्थित दृश्य जैसे हिंसक दौरे के संकेत हैं?
- इंसुलिन के बारे में सोचें: क्या वह व्यक्ति इंसुलिन शॉक से पीड़ित हो सकता है (देखें 'इंसुलिन शॉक का निदान और उपचार कैसे करें')?

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- दवाओं के बारे में सोचें: क्या कोई ओवरडोज़ था? या हो सकता है कि व्यक्ति ने कम खुराक ली हो - जो कि निर्धारित दवा के लिए पर्याप्त नहीं है?
- आघात पर विचार करें: क्या व्यक्ति शारीरिक रूप से घायल है?
- संक्रमण के लक्षण देखें: घाव के चारों ओर लालिमा और/या लाल धारियाँ।
- ज़हर के लक्षणों के लिए चारों ओर देखें: गोलियों की एक खाली बोतल या सर्पदंश का घाव।
- मनोवैज्ञानिक आघात की संभावना पर विचार करें: क्या व्यक्ति को किसी प्रकार का मनोवैज्ञानिक विकार हो सकता है?
- विशेष रूप से बुजुर्ग लोगों के लिए स्ट्रोक पर विचार करें।
- आप जो निदान करते हैं उसके अनुसार इलाज करें।

शॉक (Fig 3)

शरीर के तरल पदार्थ की गंभीर कमी से रक्तचाप में गिरावट आएगी। अंततः रक्त का संचार बिगड़ जाएगा और शेष रक्त प्रवाह मस्तिष्क जैसे महत्वपूर्ण अंगों को निर्देशित किया जाएगा। इसलिए रक्त को शरीर के बाहरी क्षेत्र से दूर निर्देशित किया जाएगा, जिससे पीड़ित पीला दिखाई देगा और त्वचा ठंडी महसूस होगी।

Fig 3

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सुरक्षा अभ्यास - अपशिष्ट पदार्थों का निपटान (Safety practice - Disposal of waste materials)

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

- **आग लगने के प्रभावों के बारे में बताएं**
- **कार्यशाला में आग लगने के कारणों का उल्लेख करें**
- **आग की रोकथाम के लिए प्रासंगिक दहन के लिए आवश्यक शर्तें बताएं**
- **आग से बचाव के लिए उठाए जाने वाले सामान्य एहतियाती उपायों का उल्लेख करें।**

अपशिष्ट पदार्थ (Waste material)

औद्योगिक अपशिष्ट औद्योगिक गतिविधि द्वारा उत्पादित अपशिष्ट है, जैसे कि कारखानों, मिलों और खानों का।

अपशिष्ट पदार्थों की सूची (List of waste material) (Fig 1)

- कॉटन वेस्ट
- विभिन्न सामग्री के धातु के चिप्स।
- तैलीय अपशिष्ट जैसे चिकनाई वाला तेल, शीतलक आदि।
- अन्य इलेक्ट्रिकल वेस्ट , कांच आदि।

Fig 1

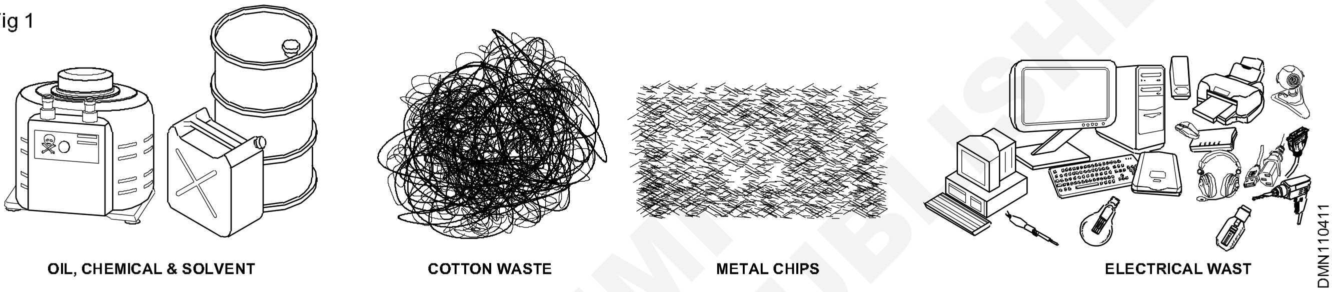
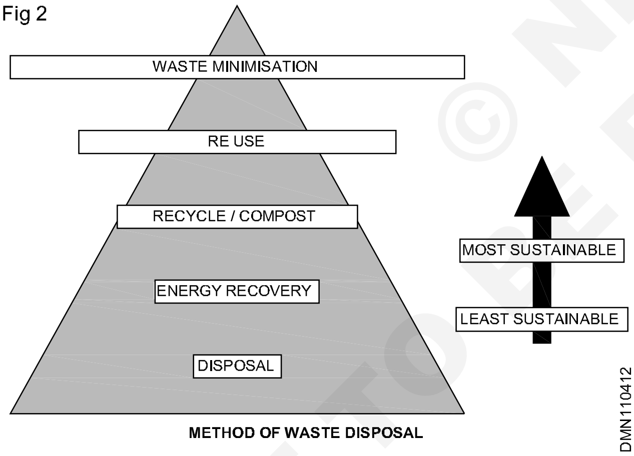


Fig 2



अपशिष्ट निपटान के तरीके (Methods of waste disposal)

रीसाइक्लिंग (Recycling)

पुनर्चक्रण कचरे के प्रबंधन के सबसे प्रसिद्ध तरीकों में से एक है। यह महंगा नहीं है और आपके द्वारा आसानी से किया जा सकता है। यदि आप पुनर्चक्रण करते हैं, तो आप बहुत सारी ऊर्जा, संसाधनों की बचत करेंगे और इससे प्रदूषण कम होगा।

खाद (Composting)

यह एक प्राकृतिक प्रक्रिया है जो किसी भी खतरनाक उपोत्पाद से पूरी तरह मुक्त है। इस प्रक्रिया में सामग्री को कार्बनिक यौगिकों में तोड़ना शामिल है जिसे खाद के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

लैंडफ़िल (Landfills)

लैंडफिल के उपयोग के माध्यम से अपशिष्ट प्रबंधन में एक बड़े क्षेत्र का उपयोग शामिल है। इस जगह को खुला खोदा जाता है और कचरे से भर दिया जाता है।

अपशिष्ट पदार्थ को जलाना (Burning the waste material)

यदि आप पुनर्चक्रण नहीं कर सकते हैं या यदि लैंडफिल स्थापित करने के लिए उचित स्थान नहीं हैं, तो आप अपने घर में उत्पन्न अपशिष्ट पदार्थ को जला सकते हैं। भाप और राख के उत्पादन के लिए उच्च तापमान पर कचरे को नियंत्रित रूप से जलाना एक पसंदीदा अपशिष्ट निपटान तकनीक है।

अपशिष्ट निपटान का लाभ (Advantage of waste disposal)

- कार्यशाला को साफ सुथरा सुनिश्चित करता है
- स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव को कम करता है
- आर्थिक दक्षता में सुधार करता है
- पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव को कम करें

अपशिष्ट पृथक्करण के लिए डिब्बे के लिए रंग कोड (Colour code for bins for waste segregation)

क्र.सं.	अपशिष्ट पदार्थ रंग कोड	
1	पेपर	ब्लू
2	प्लास्टिक	पीला
3	धातु	लाल
4	ग्लास	हरा
5	खाद्य	काला
6	अन्य	स्काई ब्लू

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

व्यावसायिक सुरक्षा और स्वास्थ्य (Occupational Safety and Health)

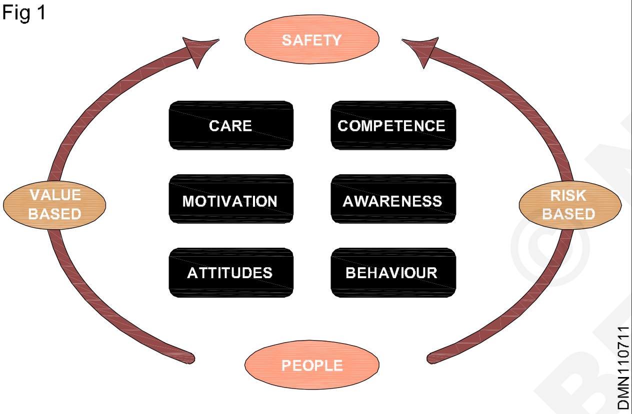
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

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

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

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

Fig 1



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

अच्छी सुरक्षा और स्वास्थ्य संबंधी प्रथाओं से कर्मचारी की चोट और बीमारी से संबंधित लागतें भी कम हो सकती हैं, जिसमें चिकित्सा देखभाल, बीमारी की छुट्टी और विकलांगता लाभ लागत शामिल हैं।

Fig 2

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

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

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

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

औपचारिक या अनौपचारिक अर्थव्यवस्था में रोजगार और काम करने की स्थिति अन्य महत्वपूर्ण निर्धारकों को शामिल करती है, जिसमें काम के घंटे, वेतन, मातृत्व अवकाश से संबंधित कार्यक्षेत्र नीतियां, स्वास्थ्य संवर्धन और सुरक्षा प्रावधान आदि शामिल हैं।

श्रमिकों के स्वास्थ्य में कई निर्धारक होते हैं, जिनमें कार्यस्थल पर जोखिम कारक दुर्घटनाएं, मस्कुलोस्केलेटल रोग, श्वसन रोग, श्रवण हानि, संचार रोग, तनाव संबंधी विकार और संचारी रोग और अन्य शामिल हैं।

सुरक्षित और स्वस्थ काम करने की स्थिति बनाना सभी उद्योगों के लिए एक चुनौती है, क्योंकि नई प्रौद्योगिकियां और काम के नए पैटर्न तेजी से बढ़ रहे हैं। चुनौतियों, परिवर्तनों के परिणामस्वरूप नए जोखिम और विकार कई हैं। जब सुरक्षा और स्वास्थ्य उपायों का पालन नहीं किया जाता है या विफल हो जाता है, तो दुर्घटनाएं, चोट, बीमारियां और यहां तक कि मौतें भी हो सकती हैं।

कार्यक्षेत्र की चोटों और व्यावसायिक रोगों के शिकार लोगों को उचित मुआवजा दिया जाना चाहिए। कार्यक्षेत्र पर रोकथाम कार्रवाई की आवश्यकता है ताकि इसी तरह के मामलों को रोका जा सके। उद्योगों और कामकाजी आबादी और आश्रित आबादी सहित उनके परिवारों को व्यावसायिक सुरक्षा और स्वास्थ्य के अच्छे अभ्यास से लाभ होगा।

कार्य सेटिंग में सुरक्षा समस्याएं जहरीले पदार्थों और गंभीर शारीरिक चोटों जैसे तत्काल खतरों से लेकर सूक्ष्म प्रगतिशील खतरों जैसे दोहराव गति चोटों, उच्च शोर स्तर और वायु गुणवत्ता तक होती हैं। सामान्य तौर पर, कार्यस्थल के खतरों को तीन समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

1 **रासायनिक खतरे (Chemical hazards)**, जिसमें शरीर विषाक्त पदार्थों को अवशोषित करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 **एर्गोनोमिक खतरे (Ergonomic hazards),** जिसमें शरीर तनावग्रस्त या घायल होता है, अक्सर कार्य की प्रकृति (डिजाइन), इसकी आवृत्ति, या तीव्रता के कारण एक विस्तारित अवधि में।

3 **शारीरिक खतरे (Physical hazards)**, जिसमें कार्यकर्ता हानिकारक तत्वों या शारीरिक खतरों, जैसे गर्मी या चलती भागों के संपर्क में आता है।

आधुनिक संदर्भ में, कॉर्पोरेट प्रबंधन ने तेजी से औद्योगिक सुरक्षा उपायों को एक निवेश के रूप में देखा है - एक जो विकलांगता वेतन को कम करने, उत्पादकता में सुधार और मुकदमों से बचने के माध्यम से लंबे समय में पैसे बचा सकता है।

रोकथाम इलाज से बेहतर है (Prevention is better than cure) :

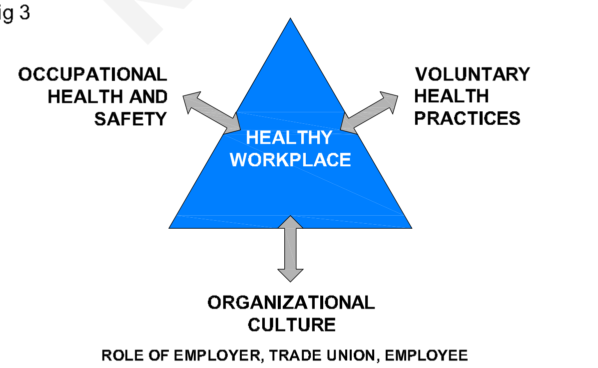
कोई भी कार्यस्थल हमेशा पूरी तरह से सुरक्षित नहीं हो सकता है और जबकि कुछ कार्यस्थल दूसरों की तुलना में अधिक जोखिम पेश करते हैं। उद्योग कहीं भी दुर्घटना की संभावना से सुरक्षित नहीं है। इसलिए सभी उद्योगों को जोखिम मूल्यांकन प्रक्रियाओं को पूरा करने और कार्यबल की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए सभी एहतियाती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

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

स्वास्थ्य और सुरक्षा कार्यक्रम (Health and Safety programmes)

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

Fig 3



- कार्यस्थल के खतरों को नियंत्रित किया जाता है - जब भी संभव हो स्रोत पर;
- किसी भी एक्सपोजर का रिकॉर्ड कई वर्षों तक रखा जाता है।
- कामगारों और नियोक्ताओं दोनों को कार्यस्थल में स्वास्थ्य और सुरक्षा जोखिमों के बारे में सूचित किया जाता है।
- एक सक्रिय और प्रभावी स्वास्थ्य और सुरक्षा समिति की स्थापना करें जिसमें कर्मचारी और प्रबंधन दोनों शामिल हों।
- यह देखने के लिए कि कामगारों के स्वास्थ्य और सुरक्षा के प्रयास जारी हैं।

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

व्यावसायिक खतरा (Occupational hazard)

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

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

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

बुनियादी खतरे (Basic hazards)

काम पर स्वास्थ्य और सुरक्षा खतरों के खिलाफ श्रमिकों की रक्षा करने के लिए नियोक्ताओं की जिम्मेदारी है। श्रमिकों को संभावित खतरों के बारे में जानने और काम से इंकार करने का अधिकार है

कि उनका मानना है कि खतरनाक है। कामगारों की भी जिम्मेदारी है कि वे खतरनाक सामग्रियों के साथ सुरक्षित रूप से काम करें। हर कार्यस्थल में स्वास्थ्य और सुरक्षा के खतरे मौजूद हैं। कुछ को आसानी से पहचाना और ठीक किया जाता है, जबकि अन्य बेहद खतरनाक स्थितियां पैदा करते हैं जो आपके जीवन या दीर्घकालिक स्वास्थ्य के लिए खतरा हो सकती हैं। अपने आप को बचाने का सबसे अच्छा तरीका है कार्यस्थलों में खतरों को पहचानना और उन्हें रोकना सीखना।

शारीरिक खतरे (Physical Hazards) सबसे आम खतरे हैं और किसी समय अधिकांश कार्यस्थलों पर मौजूद होते हैं। उदाहरणों में शामिल; लाइव बिजली के तार, बिना सुरक्षा वाली मशीनरी, उजागर चलती भागों, निरंतर लोड शोर, कंपन, सीढ़ी से काम करना, मचान या ऊंचाई, फैल, ट्रिपिंग खतरे। कई उद्योगों में शारीरिक खतरे चोटों का एक सामान्य स्रोत हैं। शोर और कंपन, बिजली, गर्मी, वेंटिलेशन, रोशनी, दबाव, विकिरण आदि।

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

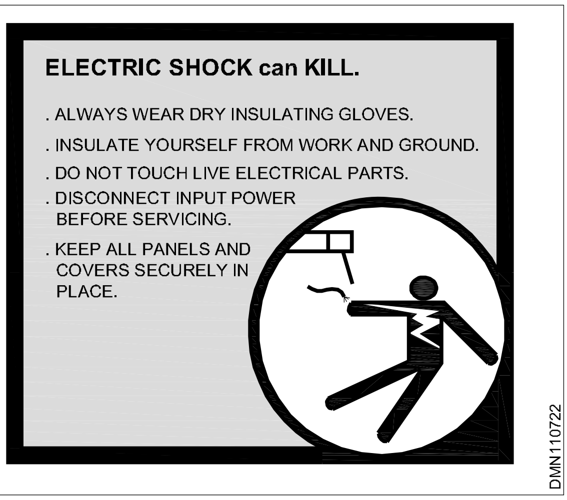
  इस तरह के रिक्त स्थान में भंडारण टैंक, जहाज के डिब्बे, सीवर और पाइपलाइन शामिल हो सकते हैं। कुछ स्थितियों में श्वासावरोध एक और संभावित काम का खतरा है। सीमित स्थान न केवल श्रमिकों के लिए बल्कि उन लोगों के लिए भी खतरा पैदा कर सकते हैं जो उन्हें बचाने की कोशिश करते हैं।

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

- बिजली से कई कामगारों को खतरा है। विधुत ऊर्जा के संपर्क में आने से होने वाली विधुत चोटों को चार प्रकारों में विभाजित किया जा सकता है
- घातक बिजली का झटका,
- विधुत का झटका,
- जलता है,
- गिरता है।

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

Fig 2



- **तापमान (हीट स्ट्रेस) [Temperature (Heat Stress)] :** एक उचित कामकाजी तापमान, ज़ोरदार काम के लिए, स्थानीय हीटिंग या कूलिंग जहां एक आरामदायक तापमान बनाए रखा जाना है जो सुरक्षित है और खतरनाक या आक्रामक धुएं को नहीं छोड़ता है, थर्मल कपड़े और आराम की सुविधा जहां आवश्यक हो (के लिए) उदाहरण के लिए,

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

'गर्म काम' या कोल्ड स्टोरेज क्षेत्रों में काम के लिए)। 'गर्म काम' या कोल्ड स्टोरेज क्षेत्रों में काम के लिए)। कारखानों के मालिक द्वारा कार्यान्वयन के लिए कानून के तहत वर्करूम आदि में पर्याप्त जगह है।

- **रोशनी (प्रकाश) [Illumination (lighting)] :** उत्पादकता के लिए अच्छा प्रकाश आवश्यक है जहां संभव हो वहां प्राकृतिक प्रकाश को प्राथमिकता दी जाती है। चकाचौंध और झिलमिलाहट से बचना चाहिए।

HEAT EXHAUSTION/HEAT STROKE & TREATMENT

- NORMAL BODY CORE TEMPERATURE - 37°C
- HEAT EXHAUSTION - 38°C - 40°C
- HEAT STROKE 41°C AND HIGHER

SIGNS AND SYMPTOMS

HEAT EXHAUSTION	HEAT STROKE
• RESTLESS	• REDUCED LEVEL OF CONCIOUSNESS
• WEAK	• IRRITABLE
• DIZZY	• MUSCULAR PAIN
• RAPID PULSE	• RAPID PULSE
• LOW BLOOD PRESSURE	• HIGH BLOOD PRESSURE
• NAUSEA	• NAUSEA
• VOMITTING	• VOMITTING
• MENTAL STATUS - NORMAL	• MENTAL STATUS - CONFUSED
• BEHAVIOR - NORMAL	• BEHAVIOUR - ERRATIC
	• HOT, DAY, RED SKIN
	• DEATH

TREATMENT

• LAY PERSON DOWN & ELEVATE LEGS	• MOVE PERSON TO COOL VENTILATED AREA
• ENSURE NORMAL BREATHING	• CHECK FOR BREATHING, PULSE & CIRCULATION
• IF THIRSTY GIVE WATER TO DRINK	• IF POSSIBLE COVER THE PERSON WITH ICE PACKS OR COLD WATER TO REDUCE THE BODY TEMPERATURE
• REPORT INCIDENT TO SUPERVISOR	• GIVE WATER TO DRINK
	• MONITOR VITAL SIGNS
	• GET PERSON TO HOSPITAL
	• REPORT INCIDENT TO SUPERVISOR

रासायनिक खतरे (Chemical Hazards)

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

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

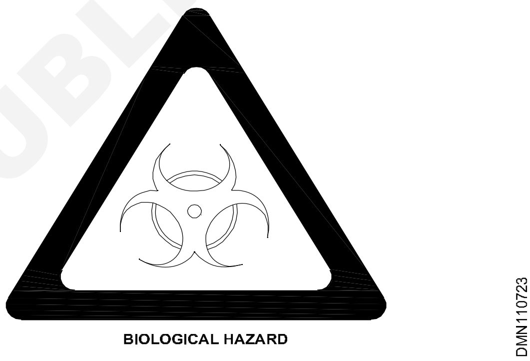
रासायनिक विषाक्तता (CHEMICAL POISONING)

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

- **अंतर्ग्रहण**
- **साँस लेना**
- **अवशोषण या**
- **इंजेक्शन**

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

Fig 3



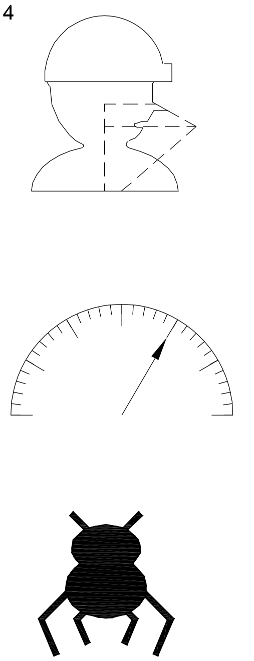
एर्गोनोमिक खतरे (Ergonomic hazards) (Fig 5)

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

कई अलग-अलग उद्योगों और व्यवसायों में श्रमिकों को काम पर जोखिम वाले कारकों के संपर्क में लाया जा सकता है, जैसे भारी सामान उठाना, झुकना, ओवरहेड तक पहुंचना, भारी भार को धक्का देना और खींचना, अजीब शरीर मुद्राओं में काम करना और समान या समान कार्यों को बार-बार करना। MSDs के लिए इन ज्ञात जोखिम कारकों के संपर्क में आने से कर्मचारी के चोटिल होने का जोखिम बढ़ जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

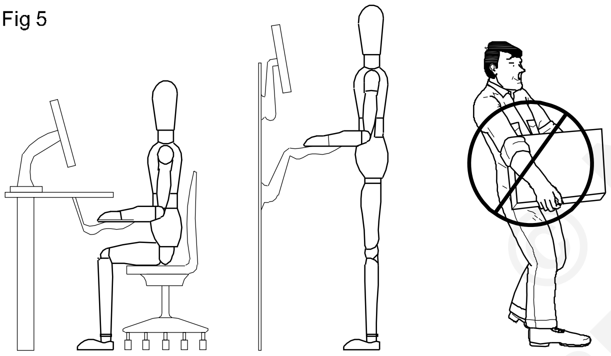
Fig 4



BIOLOGICAL HAZARD

DMN110724

Fig 5



ERGONOMIC HAZARDS

DMN110725

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

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

मशीनरी की सुरक्षा दुर्घटनाओं को कम करती है और मशीन का उपयोग करने वाले कर्मचारियों को सुरक्षित रखती है।

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

Fig 6

DMN110726

कार्यस्थल में गिरने को प्रभावी रूप से लगाने से रोका जाता है फिसलन वाली सतहों के आसपास सावधानी के संकेत (चित्र 7), होने हर सीढ़ी पर रेल और यह सुनिश्चित करना कि तार चालू हैं ट्रिपिंग से बचने के लिए फर्श को कवर किया गया है। वे शायद हैं निर्माण जैसे कुछ उद्योगों में अपरिहार्य और खनन, लेकिन समय के साथ लोगों ने सुरक्षा विकसित की है भौतिक जोखिमों को प्रबंधित करने के तरीके और प्रक्रियाएं कार्यस्थल में खतरा। बच्चों का रोजगार हो सकता है विशेष समस्याएँ खड़ी करना।

Fig 7

CAUTION BOARD

DMN110727

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

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

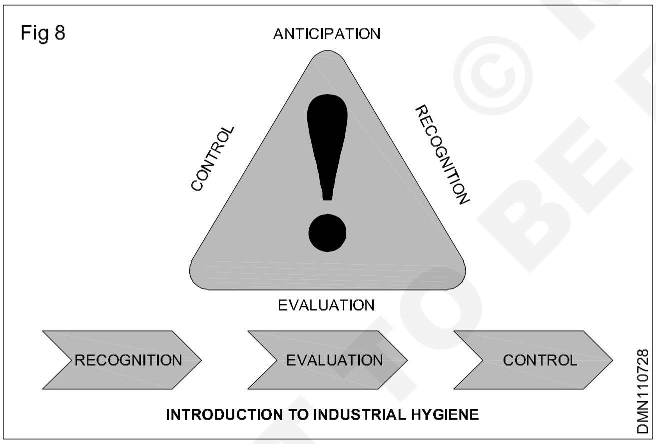
एक कार्यस्थल निरीक्षण में शामिल होना चाहिए (A workplace inspection should include)

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

व्यावसायिक स्वच्छता (Occupational hygiene)

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

Fig 8



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

व्यावसायिक रोग/विकार और उसकी रोकथाम (Occupational disease/Disorders & its prevention)

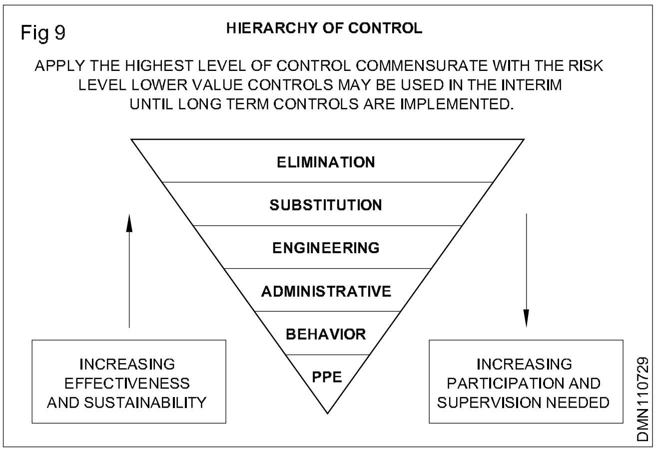
व्यावसायिक रोग, रोजगार की स्थितियों या वातावरण के कारण होने वाली बीमारी। दुर्घटनाओं के विपरीत, आमतौर पर लक्षणों के कारण और विकास के बीच कुछ समय बीत जाता है। कुछ उदाहरणों में, लक्षण वर्षों तक स्पष्ट नहीं हो सकते हैं और इसलिए काम और बीमारी के बीच के संबंध को नजरअंदाज कर दिया जाता है।

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

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

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

Fig 9



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आग सुरक्षा (Fire Safety)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **आग के विभिन्न प्रकार बताएं**
- **अग्निशामकों के विभिन्न प्रकार और उनके मूल कार्य बताएं।**

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

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

अग्निशामक दो मुख्य प्रकार के होते हैं:

- संग्रहित दबाव
- कार्ट्रिज-संचालित।

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

क्लास K: इसमें वनस्पति तेल, पशु वसा, या खाना पकाने के उपकरणों में शुरू होने वाली अन्य वसा द्वारा शुरू की गई आग को रोकने के लिए रसोई की आग और गहरे फ्रायर्स में उपयोग के लिए एक विशेष उद्देश्य गीला

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रासायनिक एजेंट होता है।

क्लास K: 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 खाना पकाने के तेल से भरे बड़े गहरे फ्रायर का उपयोग गहरे तलने वाले खाद्य पदार्थों के लिए करते हैं। ठेठ प्रकार B अग्निशामक इस परिमाण की तेल की आग को बुझाने के लिए पर्याप्त नहीं होगा।

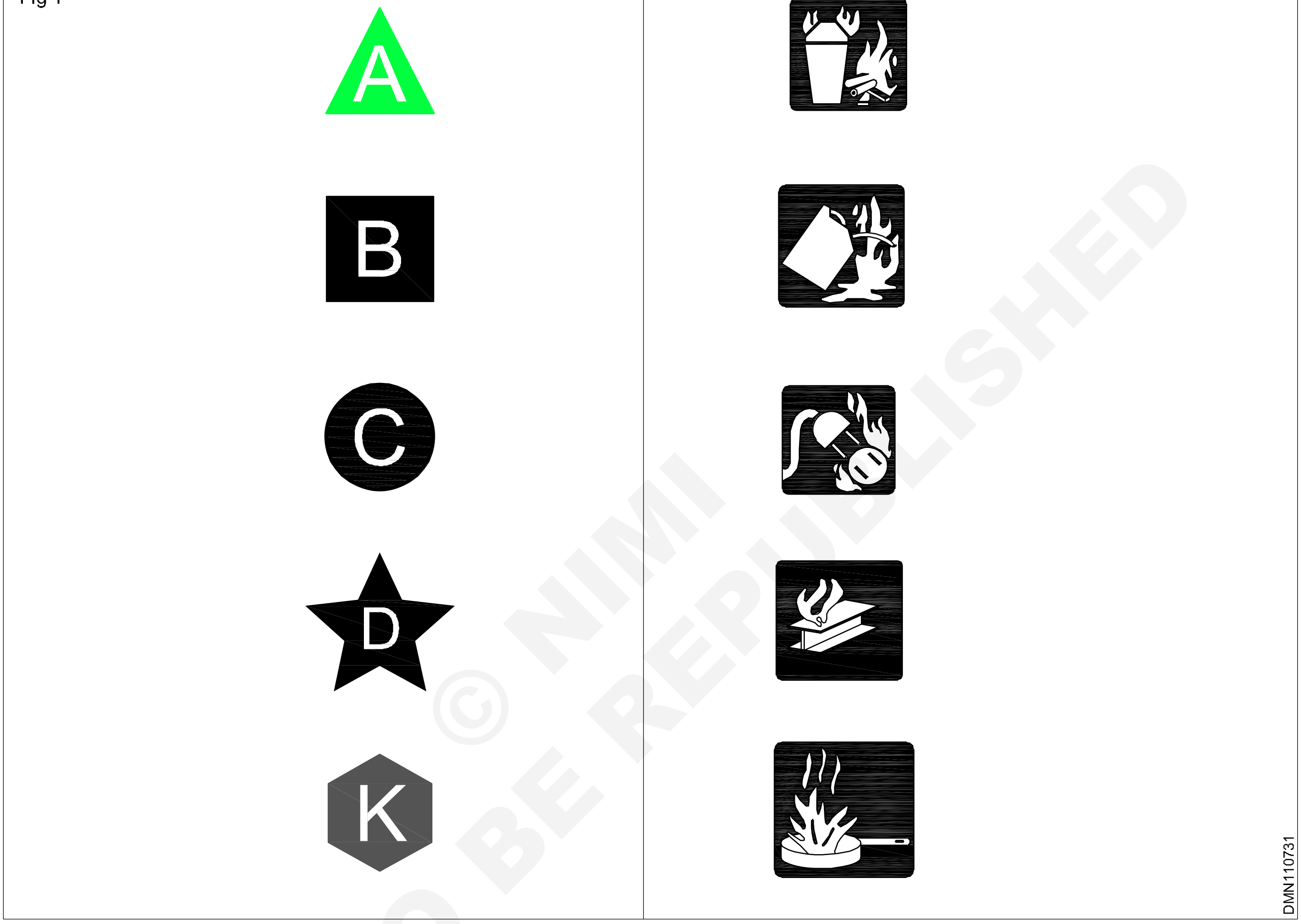
अग्निशमन के तरीके (Fire fighting methods)

स्टारवेशन/ब्लैंकेटिंग - ईंधन का उन्मूलन

गला घोंटना - ऑक्सीजन की सीमा

ठंडा करना - तापमान हटाना

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

दुर्घटना और सुरक्षा (Accident & Safety)

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

- **सुरक्षात्मक उपकरणों के लिए बुनियादी सिद्धांत बताएं**
- **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" के रूप में जाना जाता है, एक उपकरण है जिसे कार्यस्थल की गंभीर चोटों और बीमारियों के जोखिम को कम करने के लिए पहना जाता है। (Fig 1) ये चोटें और बीमारियां रासायनिक, रेडियोलॉजिकल, भौतिक, विधुत, 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 कवरऑल, बनियान और पूरे शरीर के सूट जैसे आइटम शामिल हो सकते हैं। (Fig 2 और Fig 3)

व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण का उपयोग: सभी व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण सुरक्षित डिजाइन और निर्माण के होने चाहिए, और उन्हें साफ और विश्वसनीय तरीके से बनाए रखा जाना चाहिए। यह अच्छी तरह से फिट होना चाहिए और पहनने के लिए आरामदायक होना चाहिए, कार्यकर्ता उपयोग को प्रोत्साहित करना चाहिए। यदि व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण ठीक से फिट नहीं होते हैं, तो यह सुरक्षित रूप से कवर किए जाने या खतरनाक रूप से उजागर होने के बीच अंतर कर सकता है। जब इंजीनियरिंग, कार्य अभ्यास और प्रशासनिक नियंत्रण संभव नहीं हैं या पर्याप्त सुरक्षा प्रदान नहीं करते हैं, तो नियोक्ताओं

को अपने कर्मचारियों को व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण प्रदान करना चाहिए और इसका उचित उपयोग सुनिश्चित करना चाहिए। नियोक्ता को यह जानने के लिए व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण का उपयोग करने के लिए आवश्यक प्रत्येक कार्यकर्ता को प्रशिक्षित करने की भी आवश्यकता होती है:

Fig 1

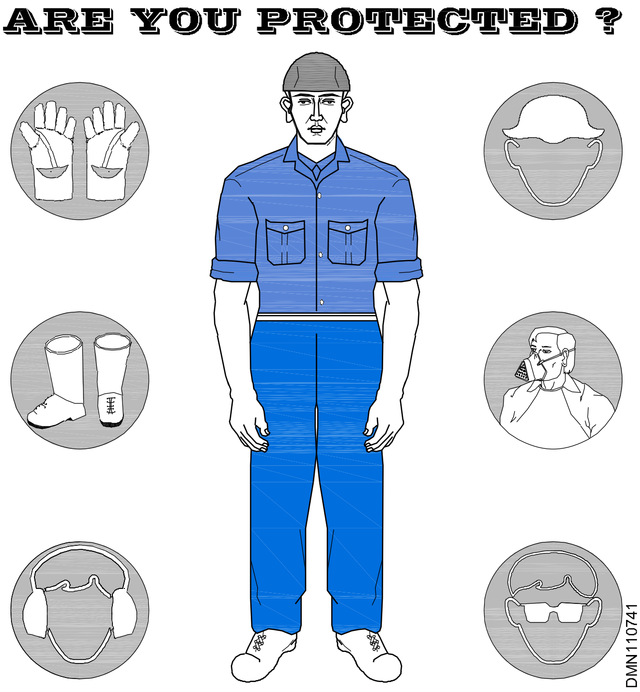
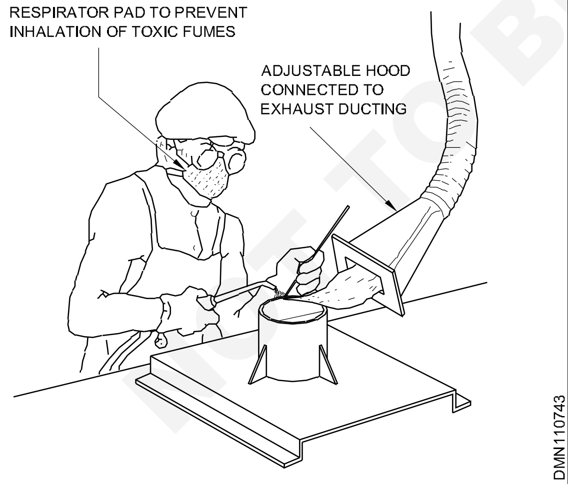


Fig 2

Fig 3



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

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

दुर्घटना निवारण तकनीक-दुर्घटनाओं पर नियंत्रण और सुरक्षा उपाय (Accident prevention techniques-control of accidents and safety measures)

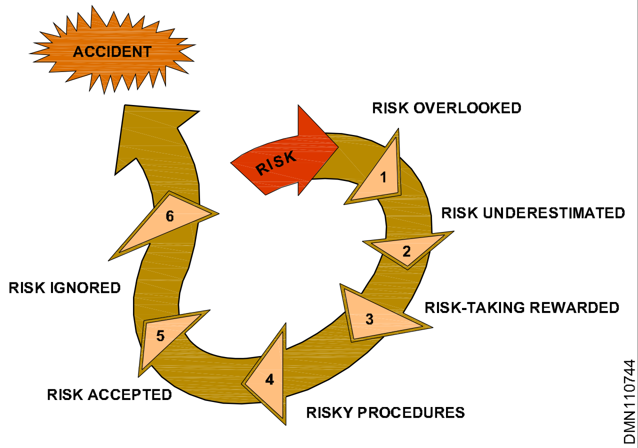
दुर्घटनाएं अनियोजित, अवांछित घटना हैं, जो जरूरी नहीं कि चोट या बीमारी के परिणामस्वरूप हों, लेकिन संपत्ति को नुकसान पहुंचाएं और/या प्रक्रिया में गतिविधि में बाधा डालें। सभी जॉब में दुर्घटना होती है। कुछ दुर्घटनाएँ ऐसी होती हैं जो जॉब के लिए आम हैं। सभी कर्मचारियों को प्रशिक्षित किया जाना चाहिए और याद दिलाया जाना चाहिए कि काम के दौरान अनावश्यक चोटों को रोकने के लिए अपना काम सही तरीके से कैसे किया जाए। दुर्घटना तब हो सकती है जब कोई मशीन खराब हो या कोई व्यक्ति उस काम पर ध्यान नहीं दे रहा हो जिसे वे करने की सोच रहे हैं। एक छोटी सी दुर्घटना भी एक कर्मचारी और उनके नियोक्ता के लिए बड़ी समस्या का कारण बन सकती है। सभी प्रकार की दुर्घटनाओं से बचने का सबसे अच्छा अभ्यास एक सुरक्षित और खुशहाल कार्यस्थल को पढ़ाना और बढ़ावा देना है। (Fig 4)

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

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

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

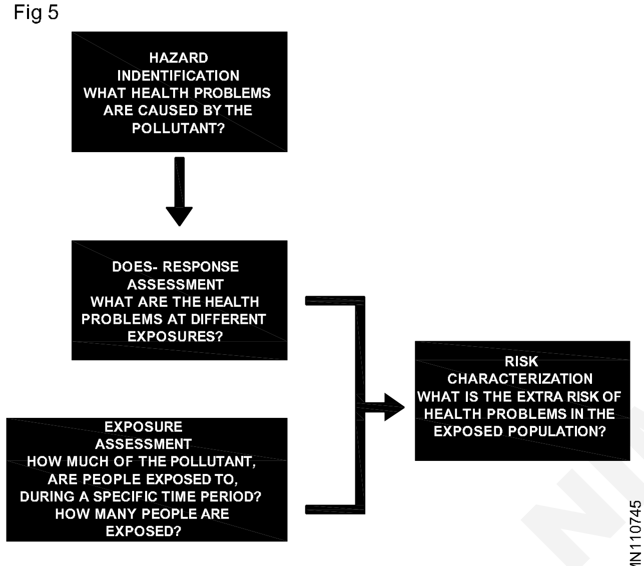
Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जिम्मेदारियों (Responsibilities)

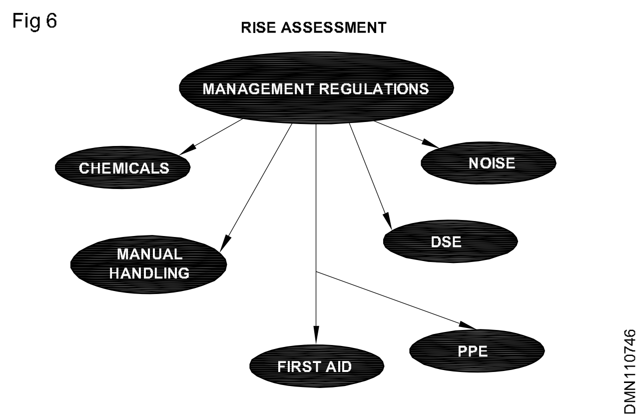
विभाग स्तर पर पर्यवेक्षकों को इस कार्यक्रम की आवश्यकताओं के बारे में अपने कर्मचारियों को निर्देश देने के लिए बनाया जाता है, इस कार्यक्रम की प्रक्रियाओं के अनुपालन को प्रभावी ढंग से लागू करने के लिए, अनुशासनात्मक कार्रवाई के उपयोग सहित, इस कार्यक्रम में उल्लिखित प्रक्रियाओं से किसी भी उल्लंघन या विचलन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



THE 4 STEP RISK ASSESSMENT PROCESS

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

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



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

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

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्राथमिक चिकित्सा (First Aid)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **कार्यस्थल पर घायल और बीमार व्यक्तियों की देखभाल कैसे करें, इसकी व्याख्या करें**
- **बीमार व्यक्ति को प्राथमिक उपचार और परिवहन प्रदान करने का तरीका बताएं**
- **प्राथमिक उपचार की ABC बताएं**
- **बताएं कि आपात स्थिति की रिपोर्ट कैसे करें।**

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

प्रत्येक अलग कार्य स्थल या दुकान में चोटों या आपात स्थितियों के लिए पूरी तरह से स्टॉक की गई प्राथमिक चिकित्सा किट उपलब्ध होनी चाहिए। प्राथमिक चिकित्सा किट का नियमित रूप से निरीक्षण किया जाएगा ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि उनके पास उपभोग्य सामग्रियों और उपकरणों का पर्याप्त स्टॉक है। सभी प्राथमिक चिकित्सा किट के लिए नवीनतम दिशानिर्देशों के अनुरूप होने चाहिए।

अस्थायी कार्य स्थलों के लिए, प्राथमिक चिकित्सा किट को गैंग बॉक्स में, वाहनों या अन्य समान स्थानों पर संग्रहीत किया जा सकता है, जब तक कि अस्थायी साइट पर सभी श्रमिकों के लिए आसान पहुंच बनाए रखी जाती है, प्रत्येक कार्यकर्ता जानता है कि प्राथमिक चिकित्सा किट कहाँ स्थित है, और किट का रखरखाव संयंत्र के कार्य स्थल और चिकित्सा उपचार कार्यक्रम के अनुसार किया जाता है।

ऐसी स्थितियों में जहां श्रमिक सामान्य प्राथमिक चिकित्सा की आवश्यकता से अधिक घायल होते हैं, संयंत्र कार्यस्थल स्वास्थ्य और चिकित्सा उपचार कार्यक्रम के अनुसार चिकित्सा उपचार प्रदान किया जाएगा। किसी भी समय संभावित जीवन को खतरे में डालने वाली चोट लगी है, कार्यकर्ता उपलब्ध त्वरित साधनों द्वारा तुरंत स्थानीय आपातकालीन प्रतिक्रिया सेवाओं से संपर्क करेंगे।

चिकित्सा उपचार या निगरानी परीक्षा प्राप्त करने वाले श्रमिकों को विनियमों द्वारा आवश्यक या चिकित्सक द्वारा अनुशंसित जांच करने वाले चिकित्सकों की लिखित राय की प्रतियों के साथ आपूर्ति की जा सकती है। कर्मचारियों के मेडिकल रिकॉर्ड को पूरी तरह से गोपनीय रखा जाना चाहिए और काम की गतिविधियों से सीधे संबंधित जानकारी तक पहुंच सीमित होनी चाहिए। आम तौर पर, चिकित्सा रिकॉर्ड प्राथमिक चिकित्सा केंद्र के जांच करने वाले चिकित्सक/कर्मचारियों के नियंत्रण में रखा जाएगा।

आपातकालीन स्थितियों में, जैसे आग, आपराधिक, आतंकवादी या नागरिक गड़बड़ी, खतरनाक सामग्री (जैसे रासायनिक, जैविक, रेडियोलॉजिकल) के फैलाव, रिलीज या जोखिम से संबंधित स्थितियां, गंभीर मौसम की स्थिति, जैसे तूफान, बवंडर, बर्फ़ीला तूफ़ान, आदि, या बिजली, पानी, गर्मी आदि जैसी उपयोगिता सेवाओं की हानि, श्रमिकों को अपने जीवन, भवन में रहने वालों के जीवन और यदि संभव हो तो विश्वविद्यालय की संपत्ति की रक्षा के लिए उचित कार्रवाई करनी चाहिए। श्रमिकों को उल्लिखित अनुसार उपयुक्त एजेंसी से संपर्क करना है।

प्राथमिक चिकित्सा के प्रमुख उद्देश्यों को तीन प्रमुख बिंदुओं में संक्षेपित किया जा सकता है: (1.1.03 देखें)

ASSESSING THE SICK OR INjURED

PRIMARY SURVEY

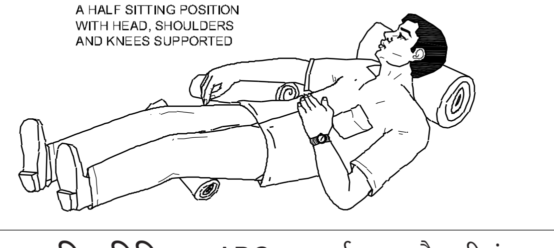
- **Is an initial rapid assessment of a casualty to establis h and treat conditions t hat are an immediate threat to life.**

DRABC

DANGER
RESPONSE
AIRWAY
BREATHING
CIRCULATION

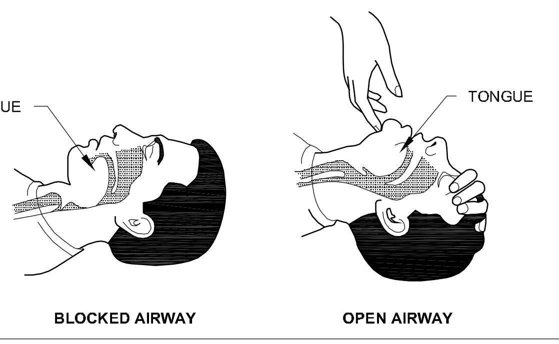
आगे के नुकसान को रोकें (Fig 1)

Fig 1



ABC या प्राथमिक चिकित्सा : ABC वायुमार्ग, श्वास और परिसंचरण के लिए खड़ा है (Fig 2)

Fig 2



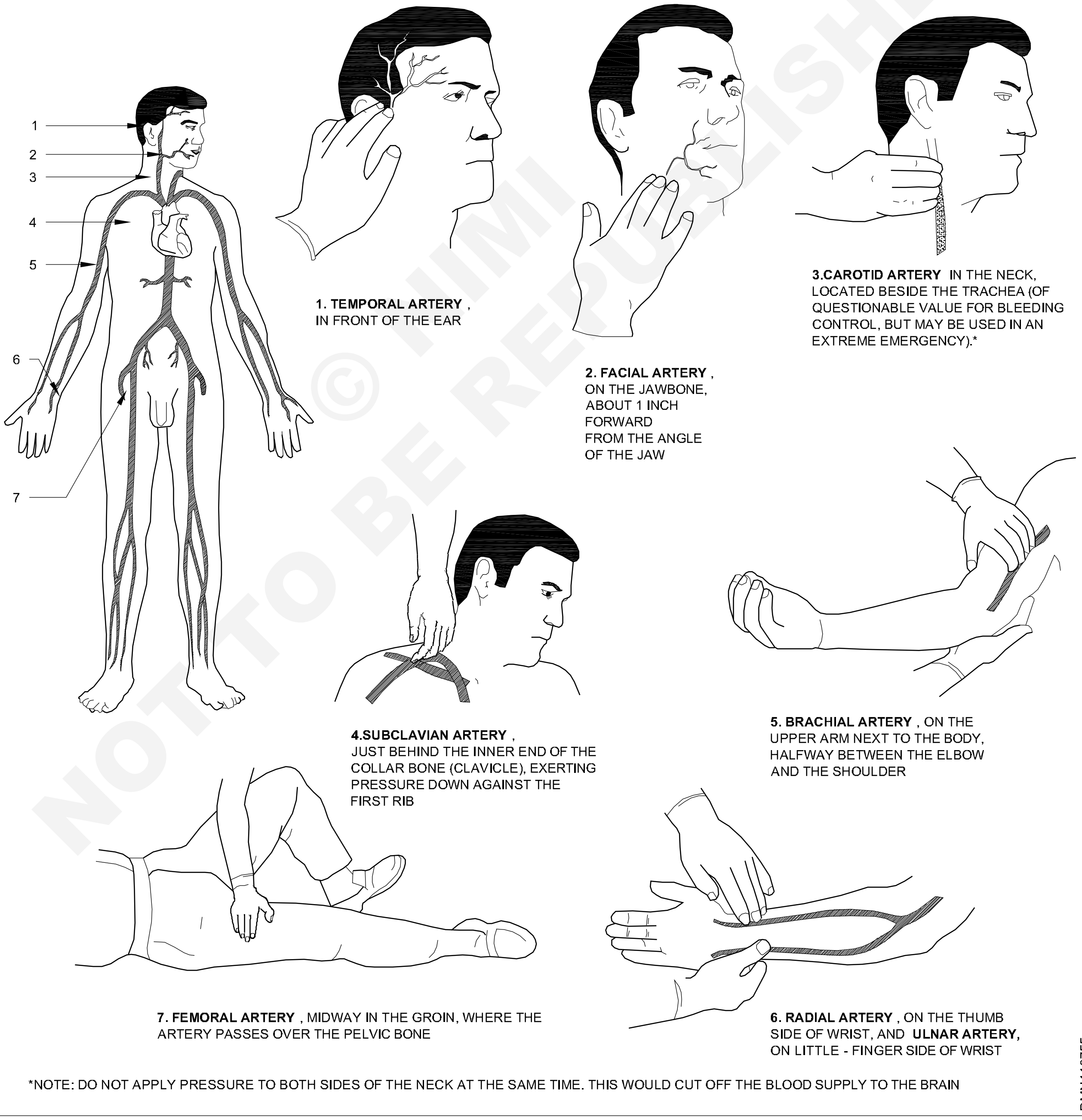
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

श्वास (Fig 3,4 और 5)

Fig 4

Fig 3

Fig 5

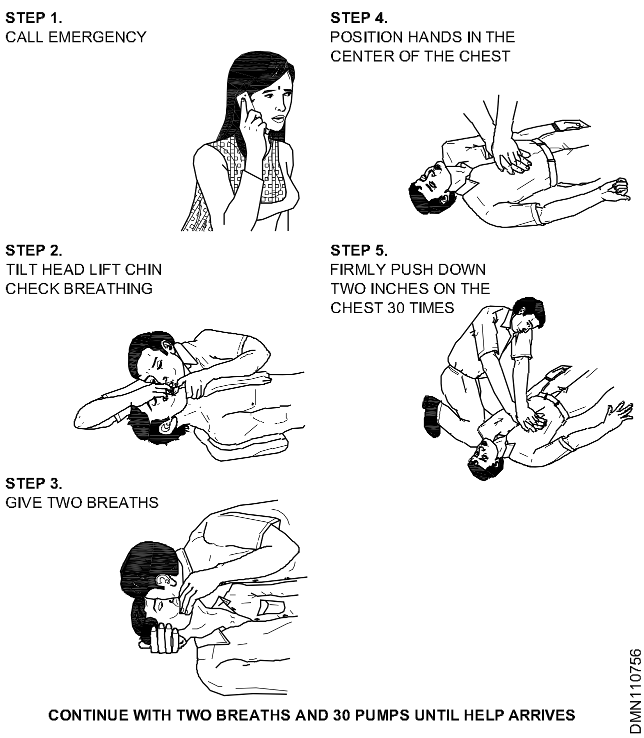


*NOTE: DO NOT APPLY PRESSURE TO BOTH SIDES OF THE NECK AT THE SAME TIME. THIS WOULD CUT OFF THE BLOOD SUPPLY TO THE BRAIN

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

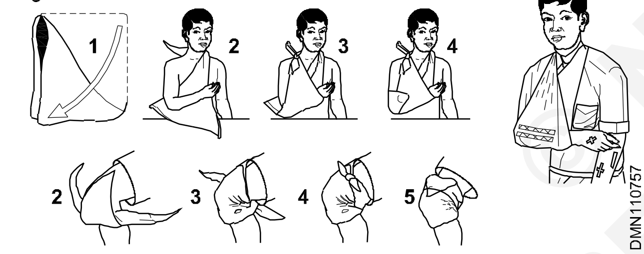
बहुमूल्य घंटे (Fig 6)

Fig 6



सफाई और ड्रेसिंग (Fig 7)

Fig 7



सहायता आने तक पीड़ित के साथ रहे ं: जब तक सहायता नहीं मिल जाती, तब तक पीड़ित के लिए एक शांत उपस्थिति बनने का प्रयास करें।

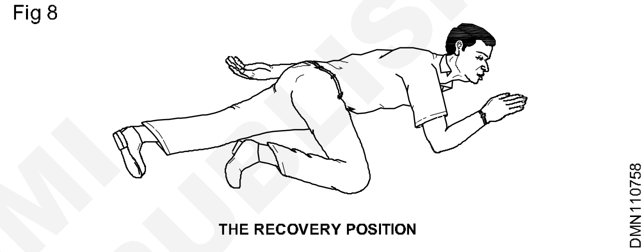
बेहोशी की हालत

चेतना के नुकसान से जान को खतरा हो सकता है यदि व्यक्ति अपनी पीठ पर है और जीभ गले के पीछे गिर गई है, जिससे वायुमार्ग अवरुद्ध हो गया है। बेहोशी का कारण जानने से पहले यह सुनिश्चित कर लें कि व्यक्ति सांस ले रहा है। यदि चोटें अनुमति देती हैं, तो हताहत की गर्दन को बढ़ाकर ठीक

करने की स्थिति में रखें। (Fig 8) बेहोश हताहत को कभी भी मुंह से कुछ भी न दें। बेहोशी जिसे कोमा भी कहा जाता है, एक गंभीर जीवन-धमकी वाली स्थिति है, जब कोई व्यक्ति पूरी तरह से बेहोश हो जाता है और कॉल, बाहरी उत्तेजना का जवाब न दें। 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।

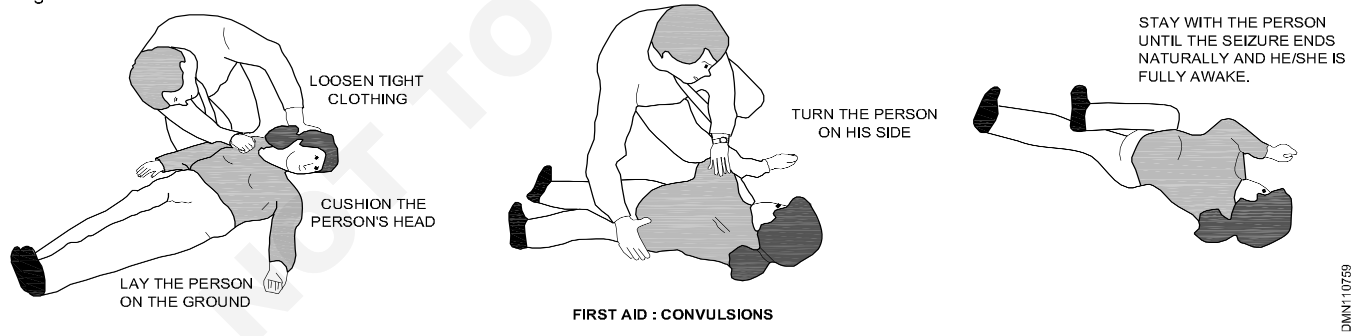
पुनर्प्राप्ति स्थिति (Fig 8)

Fig 8



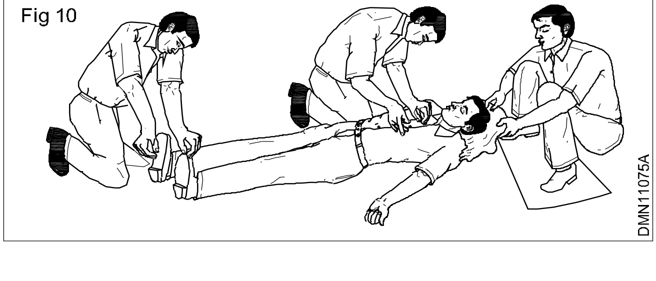
प्राथमिक उपचार (Fig 9)

Fig 9



थकान (Fig 10)

Fig 10



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्राथमिक उपचार पेटी (First-aid box)

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

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

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

ऐस बैंडेज, कंप्रेशन बैंडेज, ट्यूबलर बैंडेज: मोच और स्ट्रेन को सहारा देने में इस्तेमाल के लिए।

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

कुंद सिरे वाली कैंची : चिमटी। (Blunt-ended scissors : tweezers.)

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

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

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

आपात स्थिति की रिपोर्ट कैसे करें? (How to report an emergency?)

आपात स्थिति की रिपोर्ट करना उन चीजों में से एक है जो काफी सरल लगती है, जब तक कि वास्तव में आपातकालीन स्थितियों में मुकदमा नहीं किया जाता है। दुर्घटनास्थल पर सदमे की भावना व्याप्त है। बड़ी भीड़ केवल जिज्ञासु प्रकृति के साथ ही इकट्ठा होती है, लेकिन पीड़ितों की मदद के लिए हाथ नहीं बढ़ाती। यह सड़क किनारे चोटों में आम है। कोई भी राहगीर पीड़ितों की सहायता के लिए शामिल नहीं होना चाहेगा। इसलिए प्राथमिक चिकित्सा प्रबंधन अक्सर घायल व्यक्तियों की देखभाल करना बहुत मुश्किल होता है। प्राथमिक उपचार करने वालों को आसपास की भीड़ को नियंत्रित करने, बचाव दल से संवाद करने, एम्बुलेंस आदि को बुलाने के लिए बहु-कार्य रणनीति को अनुकूलित करने की आवश्यकता है, यह सब एक साथ किया जाना चाहिए। ऐसी आपात स्थितियों के लिए मोबाइल फोन अधिक मदद करता है। समस्याओं से संपर्क करने के लिए कुछ दिशानिर्देश नीचे 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 अत्यंत विघटनकारी है।

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

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

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

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

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

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

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

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

स्थिति का मूल्यांकन करें (क्या ऐसी चीजें हैं जो प्राथमिक चिकित्सा करने वाले को जोखिम में डाल सकती हैं)? जब आग, जहरीले, धुएं, गैसों, अस्थिर इमारत, बिजली के तार या अन्य खतरनाक परिदृश्य जैसी दुर्घटनाओं का सामना करना पड़ता है, तो 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-Cs): प्राथमिक चिकित्सा के ABC तीन महत्वपूर्ण चीजों को संदर्भित करते हैं जिन्हें प्राथमिक उपचारकर्ताओं को देखने की आवश्यकता होती है।

- वायुमार्ग - क्या व्यक्ति के पास अबाधित वायुमार्ग है?
- श्वास - क्या व्यक्ति श्वास ले रहा है?
- परिसंचरण - क्या व्यक्ति प्रमुख नाड़ी बिंदु (कलाई, कैरोटिड धमनी, कमर) पर नाड़ी दिखाता है

पीड़ित को हिलाने से बचें (Avoid moving the victim): पीड़ित को तब तक हिलाने से बचें जब तक कि वह तत्काल खतरे में न हो। पीड़ित को स्थानांतरित करने से अक्सर चोट लग सकती है, 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 श्वास को स्थापित करने का प्रयास करें, और पीड़ित को अकेला न छोड़ें।

प्रतिक्रिया निर्धारित करें (Report your location): यदि कोई व्यक्ति बेहोश है, तो उसे धीरे से हिलाकर और उससे बात करके उसे जगाने की कोशिश करें।

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

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

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

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

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

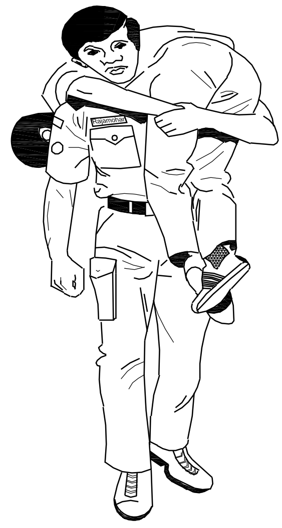
पीड़ित के परिसंचरण की जाँच करें: पीड़ित के रंग को देखें और उनकी नाड़ी की जाँच करें (कैरोटीड धमनी एक अच्छा विकल्प है, यह गर्दन के दोनों ओर, जबड़े की हड्डी के नीचे स्थित होती है)। यदि पीड़ित की नब्ज नहीं है, तो CPR शुरू करें।

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

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

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

Fig 11



FIRE-MAN LIFT METHOD

Fig 12

FORE AND AFT METHOD

Fig 13

HAND SEAT METHOD

Fig 14

HUMAN-CRUTCH METHODS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

OSH के लिए बुनियादी प्रावधान (Basic provisions for OSH)

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

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

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

अनुच्छेद 39 (E एंड F) - राज्य विशेष रूप से अपनी नीति को सुरक्षित करने की दिशा में निर्देशित करेगा।

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

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

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

राष्ट्रीय नीति (National policy)

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

को सुनिश्चित करने के लिए प्रावधान करना राज्य की नीति है। संविधान एक व्यापक ढांचा प्रदान करता है जिसके तहत व्यावसायिक स्वास्थ्य और सुरक्षा के लिए नीतियां और कार्यक्रम स्थापित किए जा सकते हैं।

राष्ट्रीय कानून (National Legislation)

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

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

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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

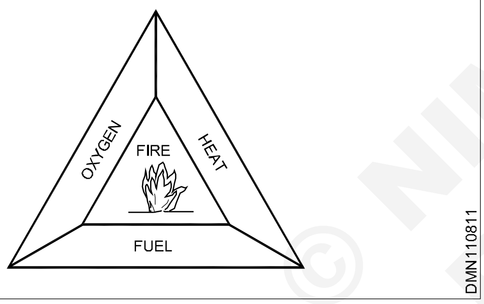
सुरक्षा अभ्यास - अग्निशामक (Safety practice - fire extinguishers)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **आग लगने के प्रभावों के बारे में बताएं**
- **कार्यशाला में आग लगने के कारणों का उल्लेख करें**
- **आग की रोकथाम के लिए प्रासंगिक दहन के लिए आवश्यक शर्तें बताएं**
- **आग से बचाव के लिए उठाए जाने वाले सामान्य एहतियाती उपायों का उल्लेख करें।**

आग ज्वलनशील पदार्थ का जलना है। एक अवांछित स्थान पर और एक अवांछित अवसर पर और बेकाबू मात्रा में आग संपत्ति और सामग्री को नुकसान पहुंचा सकती है या नष्ट कर सकती है। आग लगने से लोग घायल हो जाते हैं और कभी-कभी तो जान भी चली जाती है। इसलिए आग को रोकने के लिए हर संभव प्रयास करना चाहिए। जब आग के प्रकोप का पता चलता है, तो उसे तत्काल सही कार्रवाई से नियंत्रित और बुझाना चाहिए।

क्या आग को रोकना संभव है? जी हां, आग लगाने वाले तीन कारकों में से किसी एक को खत्म करके। (Fig 1)

Fig 1



आग के जलने के लिए संयोजन में मौजूद होने वाले कारक इस प्रकार हैं।

ईंधन कोई भी पदार्थ, तरल, ठोस या गैस यदि ऑक्सीजन और पर्याप्त उच्च तापमान दिया जाए तो वह जल जाएगा।

ताप हर ईंधन एक निश्चित तापमान पर जलने लगेगा। ठोस और तरल पदार्थ गर्म करने पर वाष्प छोड़ते हैं और यह वाष्प ही प्रज्वलित होती है। कुछ तरल पदार्थ सामान्य कमरे के तापमान जैसे 15oC पर भी वाष्प छोड़ते हैं, उदाहरण के लिए। पेट्रोल।

ऑक्सीजन आमतौर पर आग को जलाने के लिए हवा में पर्याप्त मात्रा में मौजूद होती है।

आग बुझाना (EXTINGUISHING OF FIRES)

इनमें से किसी भी कारक को संयोजन से अलग करने या हटाने से आग बुझ जाएगी। इसे प्राप्त करने के तीन बुनियादी तरीके हैं।

- आग के आसपास के ईंधन को हटाकर ईंधन की आग को बुझाना।
- स्मूथरिंग - यानी आग को फोम, रेत आदि से ढककर ऑक्सीजन की आपूर्ति से अलग करना।
- ठंडा करना - यानी तापमान कम करने के लिए पानी का उपयोग करना।

आग की रोकथाम (Preventing fires)

अधिकांश आग छोटे प्रकोपों से शुरू होती हैं जो किसी का ध्यान नहीं रहती जलती हैं जब तक कि वे बेकाबू परिमाण की बड़ी आग नहीं बन जाती हैं। अधिकांश आग को अधिक सावधानी से और सरल सामान्य ज्ञान के कुछ नियमों का पालन करके रोका जा सकता है।

विषम कोनों में ज्वलनशील कूड़ा-करकट (तेल, स्क्रैप लकड़ी, कागज आदि से लथपथ कॉटन वेस्ट) के जमा होने से आग लगने का खतरा होता है। संग्रह बिंदुओं पर मना किया जाना चाहिए।

बिजली के उपकरणों में आग लगने का कारण दुरुपयोग या उपेक्षा है। ढीले कनेक्शन, गलत रेटेड फ़्यूज़ या केबल, अतिभारित सर्किट अधिक ताप का कारण बनते हैं जो बदले में आग का कारण बन सकते हैं। केबलों में कंडक्टरों के बीच इन्सुलेशन को नुकसान भी आग का कारण बनता है।

कपड़े और अन्य चीजें जिनमें आग लग सकती है, उन्हें हीटर से दूर रखना चाहिए। सुनिश्चित करें कि कार्य दिवस के अंत में हीटर बंद है।

अत्यधिक ज्वलनशील तरल पदार्थ और पेट्रोलियम मिश्रण (पतले, चिपकने वाले घोल, सॉल्वेंट्स, मिट्टी के तेल, स्पिरिट, एलपीजी गैस आदि) को एक अलग स्थान पर संग्रहित किया जाना चाहिए जिसे ज्वलनशील सामग्री भंडारण क्षेत्र कहा जाता है।

जब वे उपयोग में न हों तो ब्लोलैंप और टॉर्च को जलते हुए नहीं छोड़ना चाहिए।

आग और अनुशंसित बुझाने वाले एजेंटों का वर्गीकरण। (Classification of fires and recommended extinguishing agents.)

ईंधन की प्रकृति की दृष्टि से आग को चार प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है।

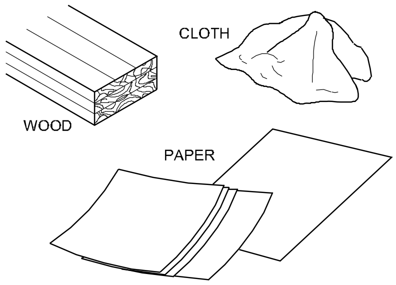
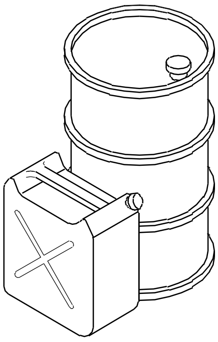
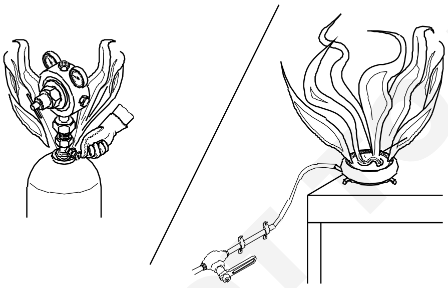
विभिन्न प्रकार की आग को अलग-अलग तरीकों से और अलग-अलग बुझाने वाले एजेंटों से निपटना पड़ता है।

एक एजेंट आग बुझाने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली सामग्री या पदार्थ है, और आमतौर पर (लेकिन हमेशा नहीं) आग बुझाने वाले यंत्र में आग में छिड़काव के लिए एक तंत्र के साथ होता है।

किसी विशेष प्रकार की आग के लिए सही प्रकार के एजेंट को जानना महत्वपूर्ण है; गलत का उपयोग करने से चीजें खराब हो सकती हैं।

'विधुत आग' के लिए कोई वर्गीकरण नहीं है, क्योंकि ये केवल उन सामग्रियों में आग हैं जहां बिजली मौजूद है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fuel		Extinguishing
CLASS 'A' Fire	Wood, paper, cloth etc. Solid materials.  	Most effective i.e. cooling with water. Jets of water should be sprayed on the base of the fire and then gradually upwards.
CLASS 'B' Fire	Flammable liquids & liquifiable solids 	Should be smothered. The aim is to cover the entire surface of the burning liquid. This has the effect of cutting off the supply of oxygen to the fire. Water should never be used on burning liquids. Foam, dry powder or CO_2 may be used on this type of fire.
CLASS 'C' Fire	Gas and liquified gas 	Extreme caution is necessary in dealing with liquified gases. There is a risk of explosion and sudden spreading of fire in the entire vicinity. If an appliance fed from a cylinder catches fire - shut off the supply of gas. The safest course is to raise an alarm and leave teh fire to be dealt with by trained personnel. Dry powder extinguishers are used on this type of fire. Special powders have now been developed which are capable of controlling and/ or extinguishing this type of fire.
CLASS 'D' Fire	Involving metals 	The standard range of fire extinguishing agents is inadequate or dangerous when dealing with metal fires. Fire on electrical equipment. Carbon dioxide, dry powder and vapourising liquid (CTC) extinguishers can be used to deal with fires in electrical equipment. Foam or liquid (e.g. Water) extinguishers must not be used on electrical equipment under any circumstances.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अग्निशामक के प्रकार (Types of extinguishers)

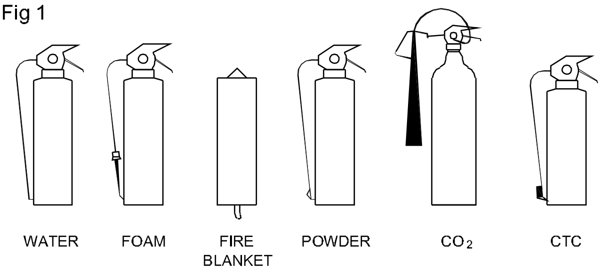
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न प्रकार के अग्निशामकों में अंतर करना**
- **आग की श्रेणी के आधार पर उपयोग किए जाने वाले अग्निशामक के सही प्रकार का निर्धारण करें**
- **आग लगने की स्थिति में अपनाई जाने वाली सामान्य प्रक्रिया का वर्णन करें।**

आग बुझाने वाला यंत्र, ज्वाला बुझाने वाला यंत्र या बस बुझाने वाला एक सक्रिय अग्नि सुरक्षा उपकरण है जिसका उपयोग छोटी आग को बुझाने या नियंत्रित करने के लिए किया जाता है, अक्सर आपातकालीन स्थिति में। यह एक ऑटोऑफ़ नियंत्रण आग पर उपयोग के लिए अभिप्रेत नहीं है।

आग के विभिन्न वर्गों से निपटने के लिए विभिन्न प्रकार के अग्निशामक 'एजेंट' के साथ कई प्रकार के अग्निशामक उपलब्ध हैं। (Fig 1)

Fig 1

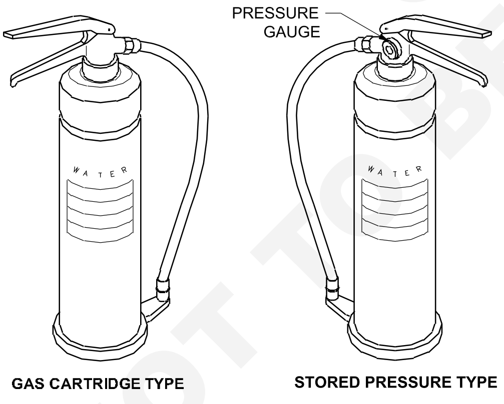


पानी से भरे अग्निशामक (Water-filled extinguishers)

ऑपरेशन के दो तरीके हैं। (Fig 2)

- गैस कारतूस प्रकार
- संग्रहित दबाव प्रकार

Fig 2



संचालन के दोनों तरीकों के साथ, संपर्क को संरक्षित करने और अनावश्यक पानी की क्षति को रोकने के लिए, आवश्यकतानुसार निर्वहन को बाधित किया जा सकता है।

फोम एक्सटिंगुइशर (Foam extinguishers) (Fig 3)

ये संग्रहित दबाव या गैस कार्ट्रिज प्रकार के हो सकते हैं।

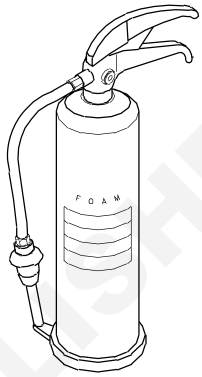
उपयोग करने से पहले हमेशा बुझाने वाले यंत्र पर ऑपरेटिंग निर्देशों की जांच करें।

फोम बुझाने वाले यंत्र इसके लिए सबसे उपयुक्त हैं:

- ज्वलनशील तरल आग
- चल रही तरल आग

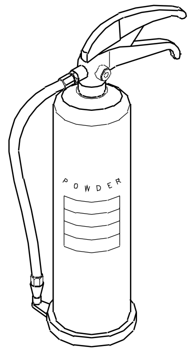
जहां बिजली के उपकरण शामिल हैं, वहां इस्तेमाल नहीं किया जाना चाहिए।

Fig 3



शुष्क पाउडर बुझाने वाले यंत्र (Dry powder extinguishers) (Fig 4)

Fig 4



शुष्क पाउडर से युक्त एक्सटिंगुइशर गैस कार्ट्रिज या स्टोर्ड प्रेशर टाइप के हो सकते हैं। उपस्थिति और संचालन का तरीका पानी से भरे हुए के समान ही है। मुख्य विशिष्ट विशेषता कांटा के आकार का नोजल है। वर्ग D की आग से निपटने के लिए पाउडर विकसित किए गए हैं।

कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) [Carbon dioxide (CO_2)]

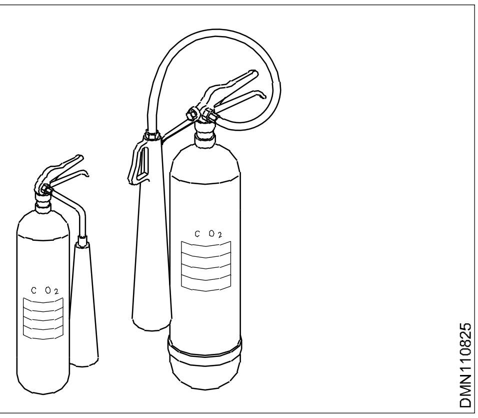
इस प्रकार को विशिष्ट आकार के डिस्चार्ज हॉर्न द्वारा आसानी से पहचाना जाता है। (Fig 5)

BN वर्ग की आग के लिए उपयुक्त। सबसे उपयुक्त जहां जमा द्वारा संदूषण से बचा जाना चाहिए। खुली हवा में आम तौर पर प्रभावी नहीं है।

उपयोग करने से पहले हमेशा कंटेनर पर ऑपरेटिंग निर्देशों की जांच करें। ऑपरेशन के विभिन्न गैजेट्स जैसे - प्लंजर, लीवर, ट्रिगर आदि के साथ उपलब्ध है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

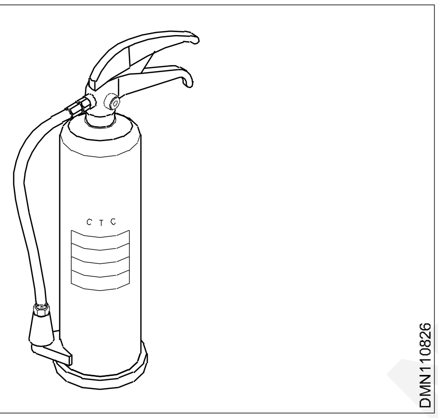
Fig 5



हेलोन एक्सटिंगुइशर (Halon extinguishers) (Fig 6)

शोधक अग्निशामक कार्बन टेट्राक्लोराइड और ब्रोमोक्लोरोडिफ्लोरो मीथेन (BCF) से भरे जा सकते हैं। वे या तो गैस कार्ट्रिज या संग्रहित दबाव प्रकार के हो सकते हैं।

Fig 6



वे तरल पदार्थ डालने वाली छोटी आग को बुझाने में अधिक प्रभावी होते हैं। ये अग्निशामक विधुत उपकरण पर उपयोग करने के लिए विशेष रूप से उपयुक्त और सुरक्षित हैं क्योंकि रसायन विधुत रूप से गैर-प्रवाहकीय हैं।

इन अग्निशामकों से निकलने वाला धुंआ खतरनाक होता है, खासकर सीमित जगह में।

आग लगने की स्थिति में अपनाई जाने वाली सामान्य प्रक्रिया अपनाई जानी चाहिए।

- अलार्म उठाएं।
- सभी मशीनरी और बिजली (गैस और बिजली) बंद कर दें।
- दरवाजे और खिड़कियां बंद करें, लेकिन उन्हें लॉक या बोल्ट न करें। यह आग को दी जाने वाली ऑक्सीजन को सीमित कर देगा और इसे फैलने से रोकेगा।
- अगर आप सुरक्षित रूप से कर सकते हैं तो आग से निपटने का प्रयास करें। फंसने का जोखिम न लें।
- कोई भी व्यक्ति जो आग से लड़ने में शामिल नहीं है, उसे आपातकालीन निकास का उपयोग करके शांति से निकल जाना चाहिए और निर्धारित विधानसभा बिंदु पर जाना चाहिए। ऐसा करने में विफलता का मतलब यह हो सकता है कि कुछ व्यक्ति बेहिसाब हैं और दूसरों को खुद को जोखिम में डालने के लिए खुद को खोजने के लिए खुद को परेशानी में डालना पड़ सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्राइंग उपकरण - ड्राइंग बोर्ड, मिनी ड्राफ्टर (Drawing equipment - drawing board, mini drafter)

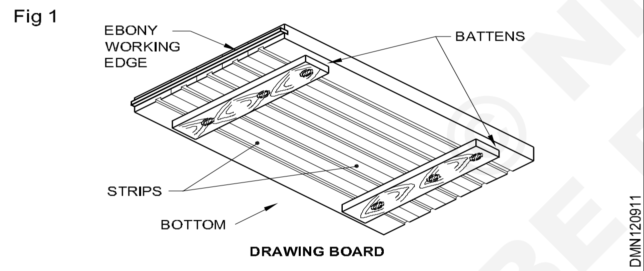
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **ड्राइंग बोर्ड और मिनी ड्राफ्टर के निर्माण और उपयोग के बारे में बताएं**
- **IS:1444-1989 . के अनुसार ड्राइंग बोर्ड के मानक आकार बताएं**
- **ड्राइंग कार्य में सेट-स्क्वायर के उपयोग बताएं**
- **विभिन्न ड्राइंग अनुप्रयोगों के लिए पेंसिल ग्रेड का चयन करें**
- **ढाल मिटाने का उद्देश्य बताएं।**

ड्राइंग ऑफिस में आमतौर पर इस्तेमाल होने वाले उपकरण निम्नलिखित हैं।

ड्राइंग बोर्ड (Drawing board) (Fig 1) : ड्राइंग बोर्ड ड्राफ्ट्समैन के मुख्य उपकरणों में से एक है। इसका उपयोग ड्राइंग बनाने के लिए ड्राइंग पेपर/ट्रेसिंग पेपर को सहारा देने के लिए किया जाता है। यह लगभग 25 मिमी मोटी या मेसोनाइट की अच्छी तरह से अनुभवी लकड़ी की पट्टियों से बना है, जो गांठों और ताने से मुक्त है। यह इतना नरम होना चाहिए कि इसमें ड्राइंग पिन डाले और निकाले जा सकें। स्लॉटेड जोड़ों में स्क्रू द्वारा दो बैटन को बोर्ड पर बांधा जाता है। वे विरूपण को रोकते हैं और साथ ही स्ट्रिप्स के विस्तार और संकुचन की अनुमति देते हैं।

Fig 1



DRAWING BOARD

ड्राइंग बोर्ड के छोटे किनारों में से एक, "आबनूस किनारे" (कठोर लकड़ी) के साथ प्रदान किया गया है जो पूरी तरह से सीधा है।

मानक ड्राइंग बोर्ड IS:1444-1989 के अनुसार निम्नानुसार नामित किए गए हैं।

ड्राइंग बोर्ड के छोटे किनारों में से एक, "आबनूस किनारे" (कठोर लकड़ी) के साथ प्रदान किया गया है जो पूरी तरह से सीधा है।

मानक ड्राइंग बोर्ड IS:1444-1989 के अनुसार निम्नानुसार नामित किए गए हैं।

SI No.	.Designation	nSize (mm)
1D	0	1500 x 1000 x 25
2D	1	1000 x 700 x 25
3D	2	700 x 500 x 15
4D	3	500 x 350 x 15

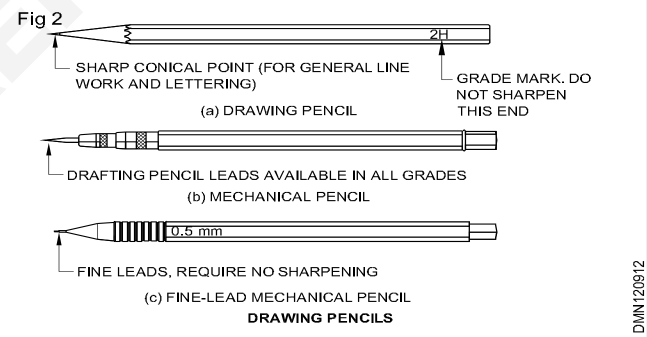
काम करने वाला किनारा (आबनूस) सीधा होना चाहिए।

आजकल ड्राइंग बोर्ड लेमिनेटेड सतहों के साथ उपलब्ध हैं। इसकी सतह पर एक सीधा किनारा रखकर समतलता की जाँच की जा सकती है। यदि उनके बीच कोई प्रकाश नहीं गुजरता है, तो सतह पूरी तरह से सपाट है।

पेंसिल, ग्रेड और चयन - इरेज़र का उपयोग

पेंसिल (Pencils) (Fig 2): ड्राइंग ऑफिस में, मानक पेंसिल (लकड़ी में सीसा) और अर्ध-स्वचालित पेंसिल का उपयोग किया जाता है। वांछित ग्रेड प्राप्त करने के लिए पेंसिल लीड अलग-अलग अनुपात के काओलिन (मिट्टी) के साथ ग्रेफाइट से बने होते हैं। काओलिन जितना अधिक होगा, कठोरता उतनी ही अधिक होगी।

Fig 2



DRAWING PENCILS

पेंसिल के ग्रेड (Grades of pencils): पेंसिल को सीसे की कठोरता या कोमलता के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है।

सबसे कठोर पेंसिल 9H ग्रेड की है और सबसे नरम पेंसिल 7B ग्रेड की है। पेंसिल के ग्रेड का चयन आवश्यक लाइन कार्य के प्रकार और कागज पर इसका उपयोग करने पर निर्भर करता है।

सॉफ्ट लेड पेंसिल का उपयोग मोटे और गहरे रंग की लाइन वर्क बनाने के लिए किया जाता है, लेकिन वे जल्दी खराब हो जाती हैं। मध्यम ग्रेड एच, 2 एच का उपयोग सामान्य लाइन के काम के साथ-साथ लेटरिंग के लिए भी किया जाता है।

कठोर ग्रेड लीड हल्की और पतली रेखाएं उत्पन्न करती हैं। अधिकांश निर्माण लाइन का काम 4H, 5H और 6H पेंसिल लीड के साथ किया जाता है, जो दबाव डालने से पतले लेकिन पर्याप्त रूप से गहरे रंग का उत्पादन करता है। व्यक्तिगत स्पर्श और लिखने की शैली के आधार पर, सही पेंसिल का चयन किया जा सकता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ड्राइंग पेपर या ट्रेसिंग पेपर पर किसी भी ड्राइंग के लिए, रेखाएं काली होनी चाहिए, विशेष रूप से ऐसे Fig जिन्हें पुन: प्रस्तुत किया जाना है। इस प्रयोजन के लिए, चुनी गई पेंसिल जेट काली रेखाओं को उत्पन्न करने के लिए पर्याप्त नरम होनी चाहिए और साथ ही इतनी कठोर होनी चाहिए कि आसानी से गल न जाए। सामान्य कामकाजी दबाव में बिंदु को उखड़ना नहीं चाहिए। पेंसिलें सख्त नहीं होनी चाहिए और सामान्य दबाव के साथ ड्राइंग करते समय कागज पर खांचे कटे हुए होने चाहिए, कागज (गुणवत्ता) और मौसम की स्थिति के आधार पर पेंसिल H, 2 या H, 3 एच का चयन किया जाता है।

गर्मियों में तापमान में वृद्धि के कारण पेंसिल की लीड नरम हो जाती है, इसलिए थोड़ी सख्त पेंसिल का उपयोग किया जा सकता है नरम ग्रेड पेंसिल का उपयोग अक्षरों और तीर के सिर के लिए चिकनी सतहों पर किया जाता है। बरसात के मौसम में या जब नमी अधिक होती है, तो ड्राइंग पेपर फैल जाता है और झुर्रियाँ बन जाती हैं, पेंसिल का लेड सख्त हो जाता है। इसलिए सॉफ्ट पेंसिल का इस्तेमाल करना चाहिए। आप जो भी पेंसिल का उपयोग करते हैं, हमेशा गुणवत्ता वाली पेंसिल/लीड जैसे शुक्र, कोहिनूर, अप्सरा आदि को प्राथमिकता दें।

बेहतर लाइन वर्क के लिए, यानी घनी काली रेखाएँ, ऐसे कागज़ को प्राथमिकता दें जिसमें बहुत अधिक दाँत न हों (खुरदरापन)।

पेंसिल का चयन (Selection of pencils): पेंसिल ग्रेड एक ब्रांड से दूसरे ब्रांड में भिन्न होते हैं। लाइन के काम के प्रकार के आधार पर पेंसिल के ग्रेड का चयन करें। निर्माण लाइनों के लिए, आप अक्षर और ऑब्जेक्ट लाइन ग्रेड एच पेंसिल के लिए 2H या 3H चुन सकते हैं। सामान्य तौर पर H, HB और 2H का उपयोग किया जाता है।

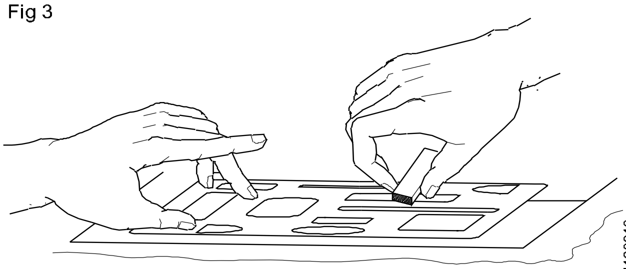
एच मीडियम हार्ड एचबी मीडियम सॉफ्ट 2 एच हार्ड

ड्राइंग के लिए उपयोग की जाने वाली पेंसिलें हमेशा क्रॉस सेक्शन में हेक्सागोनल होती हैं क्योंकि वे ढलान वाली सतहों पर रखे जाने पर भी आसानी से लुढ़कती नहीं हैं। इसका क्रॉस सेक्शन एक समान लाइन मोटाई देने के लिए, रेखाएँ खींचते समय पेंसिल को घुमाने में मदद करता है।

आजकल स्वचालित (मैकेनिकल) पेंसिल या क्लच पेंसिल विभिन्न आकारों (लीड व्यास 0.3, 0.5, 0.7 या 0.9 mm) में उपलब्ध हैं। उन्हें संभालना आसान है क्योंकि लंबाई में कोई कमी नहीं है पेंसिल लीड को कठोरता के आवश्यक ग्रेड के अनुसार बदला जा सकता है। वे तेज किए बिना समान चौड़ाई की रेखाएं उत्पन्न करते हैं। (Fig 2)

इरेज़िंग शील्ड (Erasing shield): जब, एक ड्रॉइंग पर, यदि किसी लाइन के किसी भाग या कई अन्य लाइनों के बीच कुछ लाइनों को मिटाने या संशोधित करने की आवश्यकता होती है, तो सामान्य तरीके से मिटाने से आस-पास की अन्य लाइनों को नुकसान होगा। ऐसी स्थिति में एक इरेज़िंग शील्ड प्रभावी रूप से उपयोगी होती है। यह एक पतली धातु की शीट होती है जिसमें विभिन्न आकारों और आकारों के छोटे-छोटे ओपनिंग होते हैं। एक उपयुक्त ओपनिंग को मिटाने के लिए लाइन से जोड़ दिया जाता है और इरेज़र द्वारा लाइन को हटा दिया जाता है। (Fig 3)

Fig 3

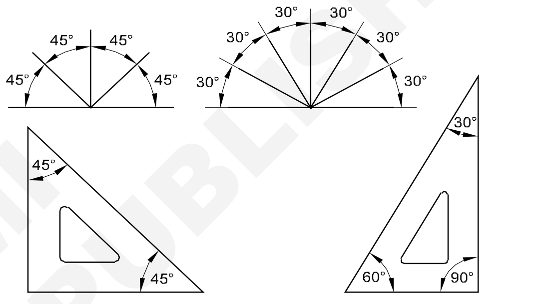


USE OF ERASER SHIELD

DMN120913

सेट स्क्वायर (Set square)(IS:1361-1988): पारदर्शी सेल्युलाइड/प्लास्टिक सेटस्क्वेयर को प्राथमिकता दी जाती है और आमतौर पर इबोनाइट के बजाय इनका उपयोग किया जाता है। वे संख्या में दो हैं, प्रत्येक का एक कोना 90° का है। 250 mm लंबा 60°-30° और 200 mm लंबा 45° वाला सेटस्क्वेयर उपयोग के लिए सुविधाजनक है। सेटस्क्वेयर कभी-कभी आंतरिक तनाव के कारण अपनी सटीकता खो देते हैं। इसलिए समय-समय पर इनकी जांच कराते रहना चाहिए। (Fig 4)

Fig 4



(a) 45° SET SQUARE

(b) 30° - 60° SET SQUARE

DMN120914

कभी-कभी सेट स्क्वायर में फ्रेंच कर्व होते हैं। क्षैतिज रेखाओं को छोड़कर सभी सीधी रेखाएँ खींचने के लिए सेट स्क्वायर का उपयोग किया जाता है। मिनी ड्राफ्टर का उपयोग करके क्षैतिज रेखाएँ खींचना सुविधाजनक है।

मिनी ड्राफ्टर की सहायता से और 15° के गुणकों में 45°, 30°-60° सेटक्वेरों, कोणीय रेखाओं में हेर-फेर; किसी दी गई झुकी हुई रेखा के समानांतर और उस पर लंबवत रेखाएँ खींची जा सकती हैं।

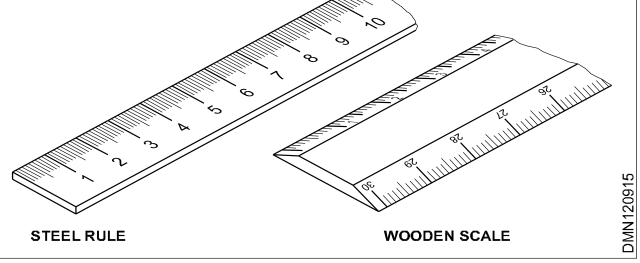
ग्रैजुएटेड, बेवल एज और फ्रेंच कर्व ओपनिंग वाले सेट स्क्वायर बेहतर हैं। इनका उपयोग चिकने वक्रों को खींचने के लिए भी किया जाता है। सेटस्क्वेयर को कभी भी पेपर ट्रिमिंग के लिए गाइड के रूप में इस्तेमाल नहीं किया जाना चाहिए।

स्केल्स (Scales) : स्केल्स का उपयोग आयामों को स्थानांतरित करने और या मापने के लिए किया जाता है। वे लकड़ी, स्टील, हाथीदांत, सेल्युलाइड या प्लास्टिक से बने होते हैं, स्टेनलेस स्टील के स्केल्स अधिक टिकाऊ होते हैं। उपयोग किए गए विभिन्न प्रकार के स्केल्स को Fig 1,2 और 3 में दिखाया गया है। वे या तो सपाट, बेवल किनारे या त्रिकोणीय क्रॉस-सेक्शन हैं। 15 cm लंबे, 2 cm चौड़े या 30 cm लंबे 3.5 cm चौड़े फ्लैट स्केल्स के स्केल्स सामान्य उपयोग में हैं। मोटे फ्लैट स्केल्स पर पतले खंड या बेवल

धार वाले स्केल्स को प्राथमिकता दी जाती है। पतले/पतले किनारे के स्केल्स का उपयोग करते समय समानांतर त्रुटि शून्य या कम से कम होगी। (Fig 5)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 5



फ्रेंच वक्र (French Curves)

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

- **फ्रेंच वक्र के लाभ बताएं**
- **फ्रेंच वक्रों के अनुप्रयोग की विधि समझाइए।**

ये कई अलग-अलग आकृतियों में बने होते हैं, आम तौर पर 6,12,16 आदि के सेट में आते हैं। फ्रेंच कर्व्स चिकने कर्व्स / एकर्स (जिसे कम्पास द्वारा नहीं खींचा जा सकता) को आसानी से खींचने के लिए सबसे उपयुक्त हैं। फ्रेंच वक्र का उपयोग करके एक चिकना वक्र बनाने के लिए पहले इसे खींची जाने वाली रेखा के एक भाग के विरुद्ध परीक्षण द्वारा सेट करें, फिर इसे अगले भाग में स्थानांतरित करें।

प्रत्येक नए भाग को अभी खींचे गए वक्र पर कम से कम तीन बिंदु फिट होने चाहिए। यह देखा जाना चाहिए कि वक्र (त्रिज्या) सुचारू रूप से बढ़ रहा है या घट रहा है और वक्र पर कोई कोना नहीं बनना चाहिए (Fig 1)।

Fig 1

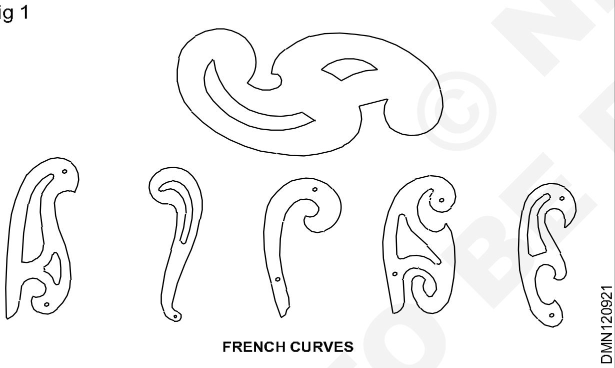
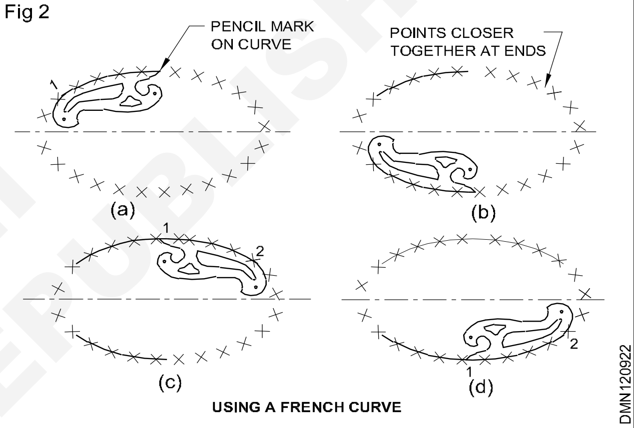


Fig 2 दिखाता है कि फ्रेंच वक्र का उपयोग कैसे करें और एक चिकनी वक्र कैसे बनाएं। वे पारदर्शी सेल्युलाइड (बिना बेवल एज) से बने होते हैं।

Fig 2



ड्राफ्टिंग मशीन (Drafting Machine)

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

- **ड्राफ्टिंग मशीन का कार्य बताएं**
- **ड्राफ्टिंग मशीन के भागों के नाम बताएं**
- **प्रोट्रैक्टर हेड के फायदे बताएं**
- **उपयोग किए जाने वाले पैमानों के प्रकारों के नाम लिखिए।**

मशीन में ड्राफ्टिंग (Drafting in the machine): यह एक टी स्क्वायर, सेट स्क्वायर, प्रोट्रैक्टर और स्केल के कार्य करता है। वे विभिन्न आकारों और 'पेंटाग्राफ' प्रकार नामक एक पैटर्न में आते हैं। यह ड्राफ्टिंग बोर्ड के शीर्ष बाईं ओर, एक समायोज्य फ्रेम या टेबल पर लगाया गया है। इसके लिए कार्य स्थल के बड़े क्षेत्र की आवश्यकता होती है। ड्राफ्टिंग बोर्ड के कोण को पेडल ऑपरेटिंग सिस्टम द्वारा समायोजित किया जा सकता है। बोर्ड और ड्राफ्टिंग हेड की कोणीय स्थिति को संतुलित करने के लिए दो काउंटर वेट हैं। यह उत्पादन ड्राइंग कार्यालय के लिए अधिक उपयुक्त है। (Fig 1 से 4)।

दूसरे छोर पर, घूमने और लॉक करने की व्यवस्था के साथ एक प्रोट्रैक्टर हेड एच को समकोण पर दो तराजू के साथ फिट किया जाता है।

प्रोट्रैक्टर हेड में स्प्रिंग लोडेड क्लच रिलीविंग हैंडल होता है, जो 150 अंतराल पर स्वचालित रूप से घूमता और लॉक होता है। 150 के गुणकों के अलावा किसी भी कोण को सेट करने के लिए, क्लच स्प्रिंग जारी किया जाता है और केंद्र नॉब को घुमाकर, शून्य रेखा को आवश्यक कोण पर सेट किया जाता

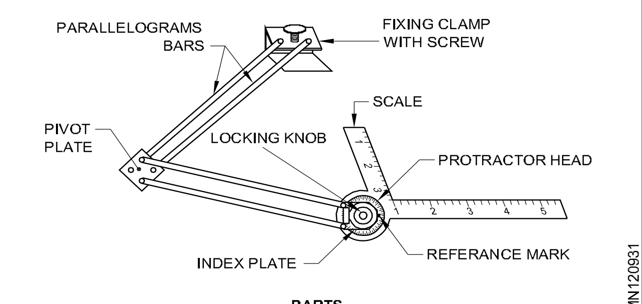
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

है और घर्षण क्लच नॉब को कस दिया जाता है। यह 1800 घूमने में सक्षम है, जिससे कोई भी एंगल सेट किया जा सकता है।

स्केल को दोनों तरफ से उकेरा गया है, स्नातक 1:1 और 1:2।, उन्हें डोवेटेल स्लाइड फिटिंग की मदद से उलटा किया जा सकता है।

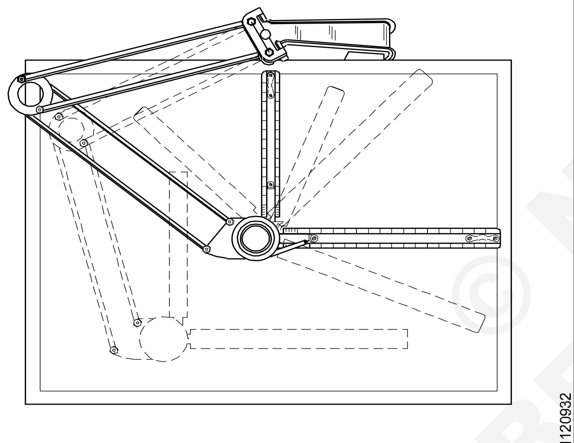
बोर्ड के किनारे के समानांतर स्केल सेट करने के लिए ड्राफ्टिंग हेड पर एक अच्छा समायोजन तंत्र है। तराजू को भी समायोजित किया जा सकता है यदि उनके बीच 90° को मापने में कोई त्रुटि हो।

Fig 1



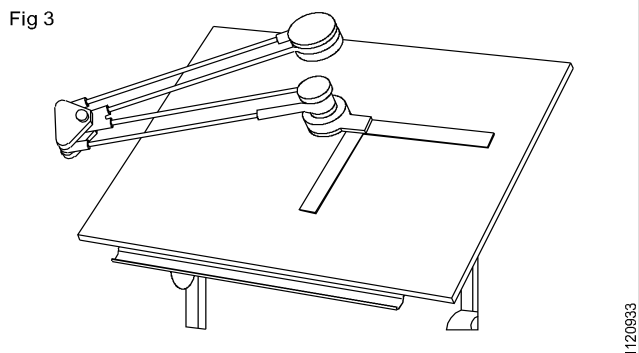
PARTS

Fig 2



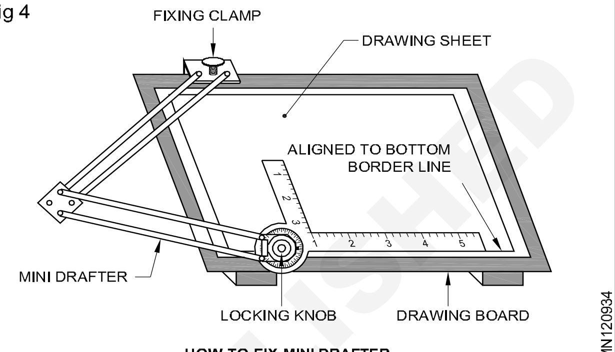
HOW MINI DRAFTER CAN BE ADJUSTED?

Fig 3



MINI DRAFTER FIXED TO DRAWING BOARD

Fig 4



HOW TO FIX MINI DRAFTER

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आरेखण उपकरण - विशेषताएं और उनके उपयोग (Drawing instruments features and their uses)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **एक उपकरण बॉक्स की सामग्री को नाम दें**
- **बड़े कंपास और बड़े डिवाइडर की विशेषताओं और उपयोगों का वर्णन करें**
- **धनुष यंत्रों, बीम कंपास की विशेषताओं और उपयोगों का वर्णन करें**
- **लंबी पट्टी, स्क्रू ड्राइवर, लेड केस और रूलिंग पेन का उपयोग बताएं।**

एक अच्छी ड्राइंग की गुणवत्ता न केवल ड्राफ्ट्समैन की प्रतिभा पर बल्कि उसके द्वारा उपयोग किए जाने वाले उपकरणों की गुणवत्ता पर भी निर्भर करती है।

ड्राइंग उपकरण आमतौर पर बक्से में सेट में बेचे जाते हैं, लेकिन वे अलग से भी उपलब्ध होते हैं। उच्च श्रेणी के उपकरणों के मुख्य भाग आमतौर पर निकल या पीतल के बने होते हैं। वे जंग प्रतिरोधी होना चाहिए। टूल स्टील का उपयोग इंकिंग पेन, धनुष यंत्र के ब्लेड बनाने के लिए किया जाता है।

एक उपकरण बॉक्स में निम्नलिखित होते हैं: (Fig 1a से h तक)

- लार्ज कंपास (संलग्नक सुविधा के साथ) (a)
- लार्ज डिवाइडर (b)
- बाउ कम्पासेस, बाउ डिवाइडर (c)
- लेंग्थेनिंग बार (d)
- अटैचमेंट के लिए पेन प्वाइंट (e)

- स्क्रू ड्राइवर (f)
- लीड केस (g)
- लाइनर (h)

बड़ा कंपास (Large compass) (Fig 2) : इसमें एक पैर में घुटने का जोड़ होता है जो पेन या पेंसिल पॉइंट डालने या पेन या पेंसिल पॉइंट के साथ लंबी बार संलग्न करने की अनुमति देता है। इसका उपयोग बड़े वृत्त / चाप बनाने के लिए भी बड़े माप लेने के लिए किया जाता है। बड़े वृत्त खींचते समय दूसरे पैर पर पिन को ऊर्ध्वाधर स्थिति में घुमाया जा सकता है, चापों के वृत्त खींचते समय इसे इस तरह से रखा जाना चाहिए कि सुई बिंदु पैर और पेंसिल बिंदु पैर मुड़ा हुआ हो ताकि लंबवत बना रहे कागज़।

एक नियम के रूप में, संकेंद्रित वृत्त खींचते समय, केंद्र बिंदु खराब होने से पहले पहले छोटे वृत्त खींचे जाने चाहिए।

लार्ज डिवाइडर (Large divider) : इसका उपयोग आयामों और विभाजन रेखाओं को कई समान भागों में स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है। समायोज्य जोड़ों के साथ विभक्त सादे पैरों के बजाय बेहतर है। (Fig 3)

धनुष यंत्र (Bow instruments) : बो पेंसिल और बो कलम कम्पास का उपयोग लगभग 25 mm त्रिज्या के वृत्त खींचने के लिए किया जाता है। बो डिवाइडर का उपयोग छोटे स्थानों को चिह्नित करने या विभाजित करने के लिए किया जाता है। दो प्रकार के होते हैं (i) स्प्रिंग एक्शन के साथ इंटीग्रल लेग्स (4e) (ii) दो पैर ऊपर एक घुमावदार स्प्रिंग के साथ होते हैं, जिस पर हैंडल होता है।

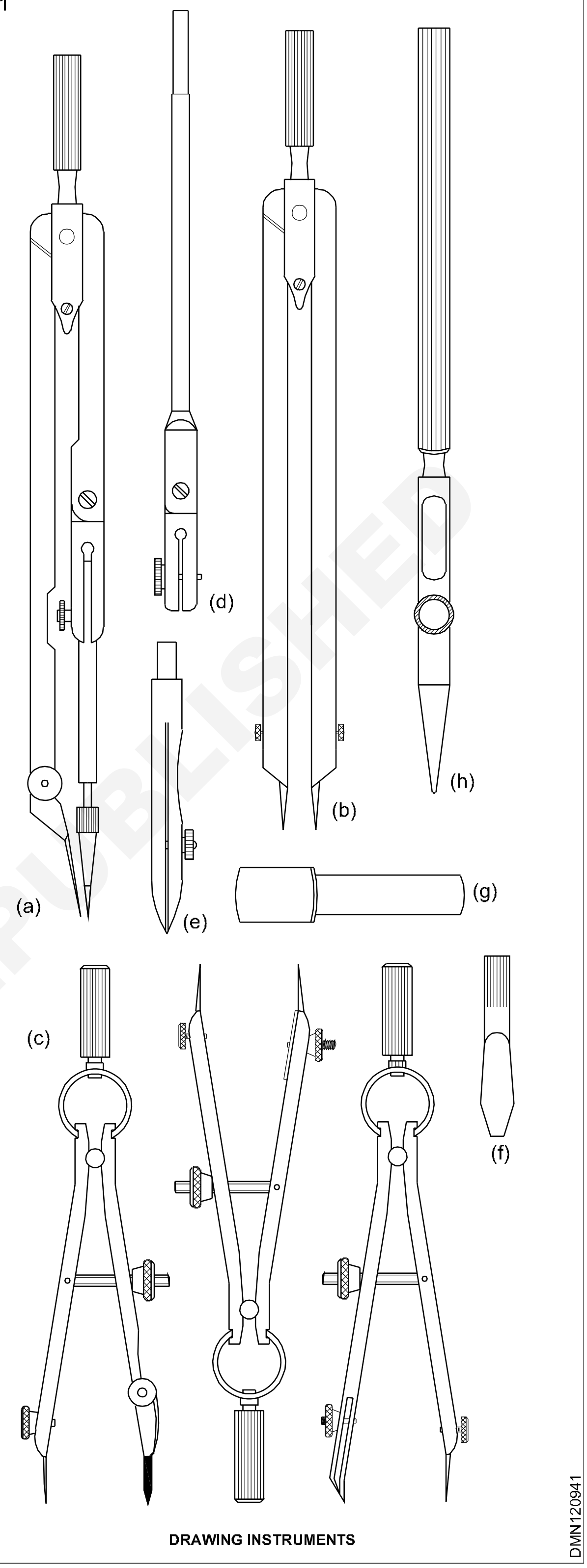
बो यंत्रों में समायोजन पहिया और अखरोट हो सकते हैं। वृत्त बनाने के लिए, आवश्यक दूरी को अलग से अंकित करना और उपकरणों को सेट करना और जांचना बेहतर है। उसके बाद ही ड्राइंग पर वृत्त या चाप खींचे जाने चाहिए।

Fig 4 विभिन्न प्रकार के बो यंत्रों को दर्शाता है। समायोजन अंगूठे और मध्यमा उंगली से किया जाना चाहिए। अंगूठे और उंगली के बीच मुड़े हुए सिर को घुमाकर यंत्र में हेरफेर किया जाता है।

ड्रॉप स्प्रिंग बो पेंसिल और पेन (Drop spring bow pencil and pen) (Fig 5) : ड्रॉप स्प्रिंग बो पेंसिल और पेन को कई समान छोटे सर्कल बनाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। उदाहरण के लिए रिवेट होल ड्रिल्ड/ रीमेड होल। सेंट्रल पिन को पेन या पेंसिल यूनिट से जुड़ी ट्यूब के माध्यम से स्वतंत्र रूप से ऊपर और नीचे ले जाने के लिए बनाया गया है। इसका उपयोग ट्यूब के नुकीले सिर को अंगूठे और मध्यमा उंगली के बीच पकड़कर किया जाता है जबकि तर्जनी को पिन के ऊपर रखा जाता है। पिन बिंदु को खींचे जाने वाले वृत्त के केंद्र बिंदु पर रखा जाता है (Fig 5) और पेंसिल या पेन को तब तक नीचे किया जाता है जब तक कि वह कागज को न छू ले। यंत्र को दक्षिणावर्त घुमाया जाता है और वृत्त खींचा जाता है।

बीम कंपास (Beam compass) (Fig 6) : इसमें स्टील रॉड या लकड़ी से बना बीम होता है। स्टील पॉइंट का उपयोग केंद्र के रूप में किया जाता है, और कम्पास बिंदु (पेंसिल / पेन) को समायोजित करके बहुत बड़े वृत्त और चाप खींचे जाते हैं। समायोज्य धारकों के लिए विभक्त बिंदु और पेंसिल बिंदु बदली जा सकते हैं। इन पेनों में लाइनों की मोटाई बदलने का प्रावधान है।

Fig 1

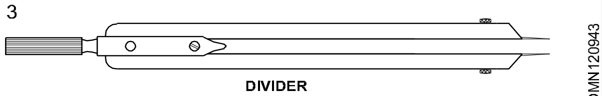


DRAWING INSTRUMENTS

Fig 2

LARGE COMPASS

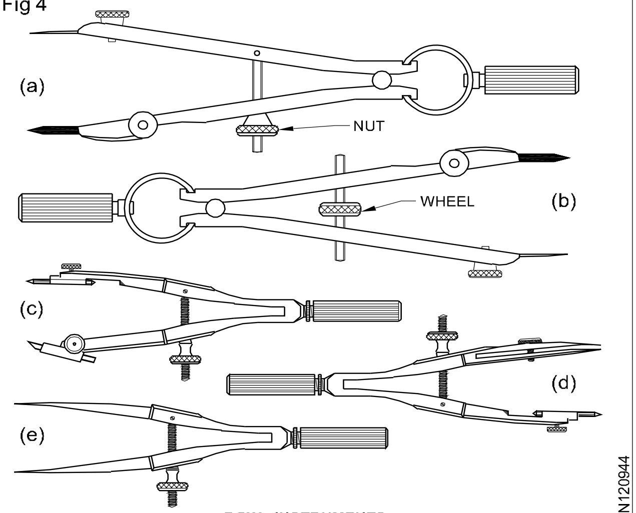
Fig 3



DIVIDER

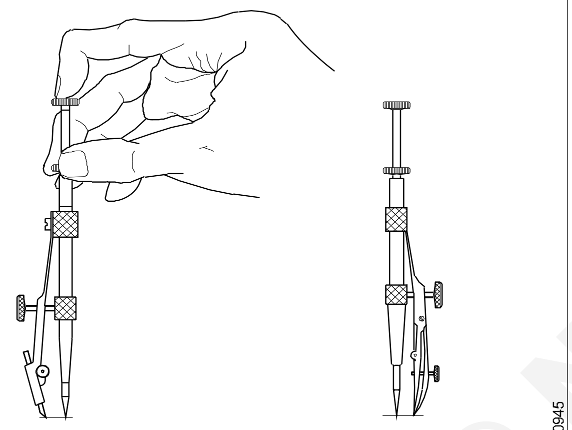
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



BOW - INSTRUMENTS

Fig 5



DROP SPRING BOW PENCIL

DROP SPRING BOW PEN

DROP SPRING BOW INSTRUMENT

इंकिंग पेन या लाइनर या रूलिंग पेन (Inking pen or liner or ruling pen) (Fig 7): इसका उपयोग उपकरणों से खींची गई सीधी रेखाओं पर स्याही लगाने के लिए किया जाता है लेकिन फ्री हैंड लाइनों या लेटरिंग के लिए कभी नहीं।

लंबा करने वाला बार (Lengthening bar) (Fig 8): बड़े वृत्त खींचने के लिए, इसे कंपास में लगाया जाता है। इसके सिरे पर पेंसिल पॉइंट या पेन पॉइंट डाला जाता है।

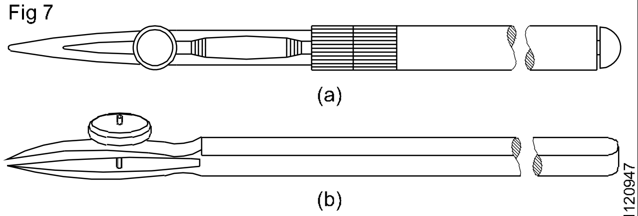
पेंसिल, पेन और नीडल पॉइंट कंपास से अटैच किए जा सकने वाले पुर्जे हैं।

स्क्रू ड्राइवर (Screw driver) (Fig 9): उपकरणों के स्क्रू को समायोजित करने के लिए उपयोग किया जाता है।

लेड केस (Lead case) (Fig 10): लेड केस पेंसिल लीड को पकड़ने के लिए बॉक्स है।

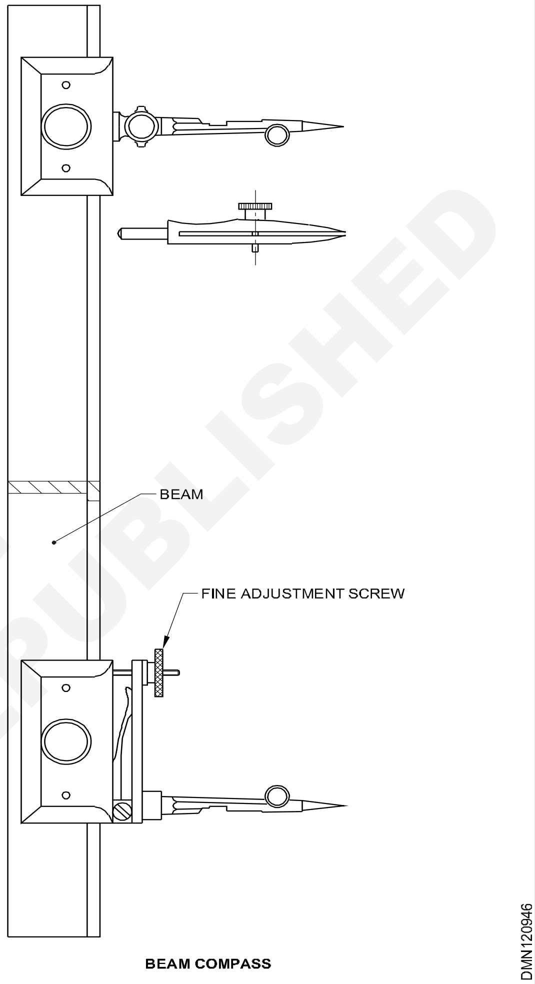
आनुपातिक विभाजक (Proportional divider) : रेखाचित्र को बड़ा या छोटा करने के लिए, एक रेखा को कई समान भागों में विभाजित करने के लिए आनुपातिक विभक्त का उपयोग किया जाता है। यह उपकरण पर अंकित ग्रेजुएशन की मदद से प्रतिशत में कमी के लिए सबसे उपयुक्त है। (Fig 11)

Fig 7



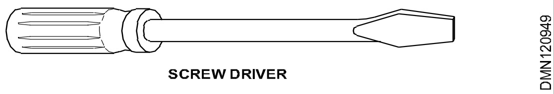
RULING PENS

Fig 6



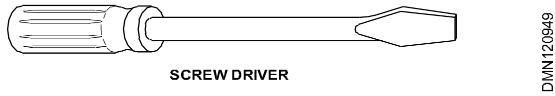
BEAM COMPASS

Fig 9



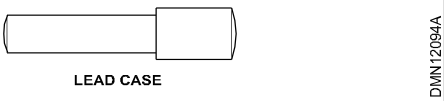
SCREW DRIVER

Fig 9



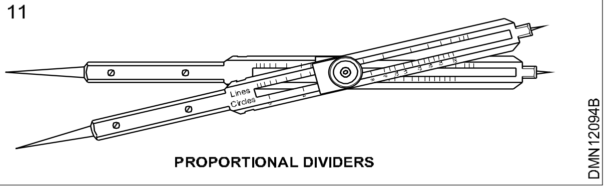
SCREW DRIVER

Fig 10



LEAD CASE

Fig 11



PROPORTIONAL DIVIDERS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्राइंग कार्यालय सामग्री (Drawing office materials)

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

- **मानव निर्मित और मशीन निर्मित कागजों की पहचान करें**
- **मानक आकार की चादरों के किनारों के बीच संबंध बताएं**
- **मानक ड्राइंग शीट आकारों की लंबाई और चौड़ाई निर्दिष्ट करें और बताएं**
- **टेबल में लंबी श्रृंखला के आकार की व्याख्या करें**
- **मानक आकारों तक पहुंचने में प्रयुक्त विधि का उल्लेख करें**
- **शीट के आकार की लंबी श्रृंखला के आकार बताएं।**

ड्राइंग पेपर (Drawing paper) : ये दो प्रकार के होते हैं:

- हाथ से बना कागज
- मिल का बना हुआ कागज

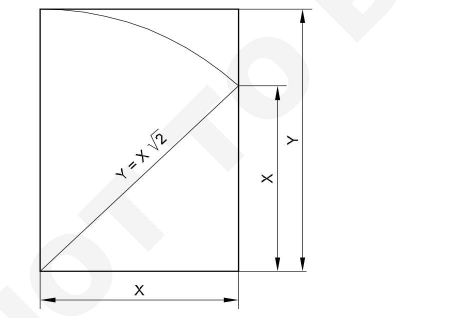
हाथ से बने कागजों की सतह खुरदरी होती है, रंग में पीला होता है और नियमित काम के लिए उपयोग नहीं किया जाता है, लेकिन चार्ट के लिए होता है।

मिल-निर्मित कागज़ का उपयोग आमतौर पर नियमित काम के लिए किया जाता है, और ये विभिन्न आकारों और रोल में उपलब्ध होते हैं। वे किलो प्रति रीम या घनत्व ग्राम प्रति वर्ग मीटर में उनके वजन से निर्दिष्ट होते हैं। (GSM)

ड्राइंग शीट का आकार (mm में): काम करते या संभालते समय, कागज किनारों पर फटने के लिए उत्तरदायी होते हैं। इसलिए थोड़े बड़े आकार की (अनट्रिम की हुई) चादरें पसंद की जाती हैं। बाद में इनकी छंटनी की जाती है। IS:10811:1983 में वरीय छंटे हुए और बिना छंटे हुए आकारों का पदनाम दिया गया है।

ड्राइंग पेपर के आकार निकालने में शामिल मूल सिद्धांत इस प्रकार है। सबसे बड़े आकार (A0) का क्षेत्रफल $1m^2$ है और इसकी लंबाई और चौड़ाई के अनुपात में हैं। माना x और y कागज की भुजाएं हैं। A0 का पृष्ठीय क्षेत्रफल $1m^2$ है, तो भुजाएँ x = 0.841 m और y = 1.189 m हैं। (Fig 1)

Fig 1



RELATIONSHIP BETWEEN TWO SIDES

लंबाई के साथ या तो आधा या दोगुना करके क्रमिक आकारों की दो श्रृंखलाएँ प्राप्त की जाती हैं। क्रमागत आकारों का क्षेत्रफल 1:2 के अनुपात में है।

शीट्स का पदनाम (Designation of sheets): ड्राइंग शीट्स को A_0, A_1, A_2, A_3, A_4 और A_5 जैसे प्रतीकों द्वारा नामित किया जाता है। A0 सबसे बड़ा है। नीचे दी गई तालिका 1 चादरों के उपरोक्त आकारों की लंबाई और चौड़ाई देती है। (छंटनी और अछूती)

दो भुजाओं के बीच संबंध एक वर्ग की भुजा और उसके विकर्ण के समान ही होता है।

Designation	Trimmed size	Untrimmed size
A_0	841 x 1189	880 x 1230
A_1	594 x 841	625 x 880
A_2	420 x 594	450 x 625
A_3	297 x 420	330 x 450
A_4	210 x 297	240 x 330
A_5	148 x 210	165 x 240

उन चित्रों के लिए जिन्हें उपरोक्त शीटों में समायोजित नहीं किया जा सकता है, लम्बी श्रृंखला का उपयोग किया जाता है। विस्तारित श्रृंखला को प्रतीकों A_1 x 3 द्वारा नामित किया गया है; A_2 x 4 आदि।

अपनी चौड़ाई, दुगनी, तिगुनी आदि को बढ़ाते हुए विशेष लम्बी श्रृंखला को निम्नानुसार नामित किया गया है: A_3 x 3, A_3 x 4, A_4 x 3, A_4 x 4, A_4 x 5। कृपया तालिका 2 देखें।

Table 2

Special elongated series	
Designation	**Size**
A_3 x 3	420 x 891
A_3 x 4	420 x 1189
A_4 x 3	297 x 630
A_4 x 4	297 x 841
A_4 x 5	297 x 1051

A4 x 3 का मतलब है कि A4 आकार की लंबाई बरकरार है और दूसरी तरफ A4 की चौड़ाई का 3 गुना है।

A4 x 3 = 297 x 630 (210 x 3)

Fig 2 और 3 दिखाता है कि शीट का आकार आधा / दोगुना और प्रारूप की समानता से कैसे बनता है।

सफेद ड्राइंग पेपर जो वायुमंडल के संपर्क में आने पर पीले नहीं होते हैं, उनका उपयोग फोटोग्राफिक पुनरुत्पादन के लिए तैयार Figों, मानFigों, चार्टों और Figों के लिए किया जाता है।

पेंसिल लेआउट और वर्किंग ड्रॉइंग के लिए क्रीम कलर के पेपर सबसे उपयुक्त होते हैं।

NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

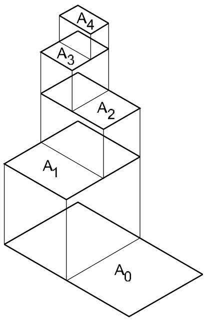
Exceptional elongated series

Designation	Size
A_0 x 2	1189 x 1682
A_0 x 3	1189 x 2523
A_1 x 3	841 x 1783
A_1 x 4	841 x 2378
A_2 x 3	594 x 1261
A_2 x 4	594 x 1682
A_2 x 5	594 x 2102
A_3 x 5	420 x 1486
A_3 x 6	420 x 1783
A_3 x 7	420 x 2080
A_4 x 6	297 x 1261
A_4 x 7	297 x 1471
A_4 x 8	297 x 1682
A_4 x 9	297 x 1892

गुणवत्ता वाले ड्राइंग पेपर (Quality drawing paper): पेंसिल लाइनों को लेने और बार-बार मिटाने का सामना करने के लिए ड्राइंग पेपर में पर्याप्त दांत या दाने होने चाहिए।

एक समान रेखाएं प्राप्त करने के लिए, ड्राइंग / ट्रेसिंग पेपर को ठीक करने से पहले ड्राइंग बोर्ड पर एक बैकिंग पेपर रखना होता है। ड्राइंग शुरू करने से पहले, लेआउट तैयार किया जाना चाहिए। (संदर्भ: IS:10711)

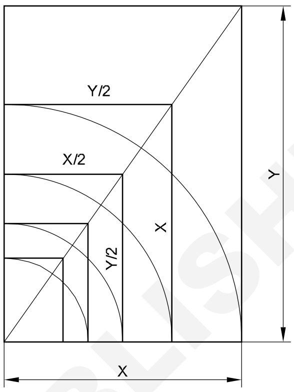
Fig 2



HALVING AND DOUBLING

DMN120952

Fig 3



SIMILARITY OF FORMATIONS

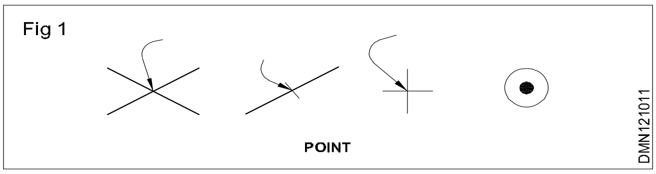
DMN120953

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रेखाओं और कोणों के प्रकार (Types of lines and angles)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **बिंदुओं और रेखाओं को परिभाषित करें**
- **लाइनों का वर्गीकरण बताएं**
- **विभिन्न प्रकार के कोणों को बताएं**
- **कोणों को मापने की विधि समझाइए।**

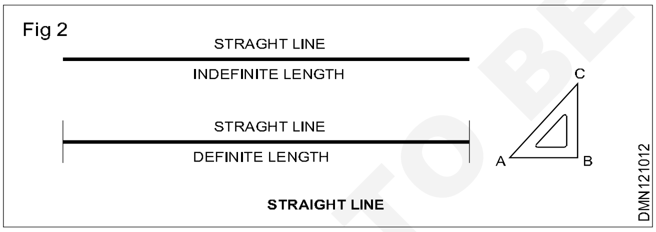
एक बिंदु स्थान में एक स्थान का प्रतिनिधित्व करता है, जिसकी कोई चौड़ाई या ऊंचाई नहीं है। इसे रेखाओं या बिंदु के प्रतिच्छेदन द्वारा दर्शाया जाता है। (Fig 1)

Fig 1


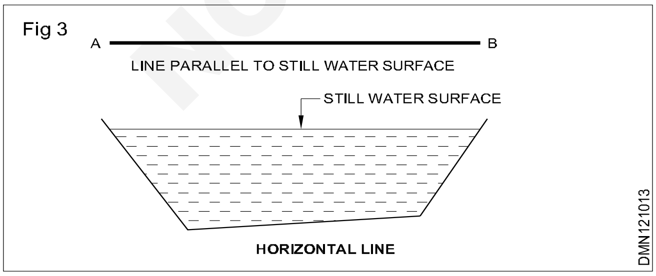
रेखा एक बिंदु का पथ है जब वह चलती है। इसकी कोई मोटाई नहीं होती है और यह दो प्रकार की होती है:

- सीधी रेखा
- टेढ़ी मेढ़ी रेखा

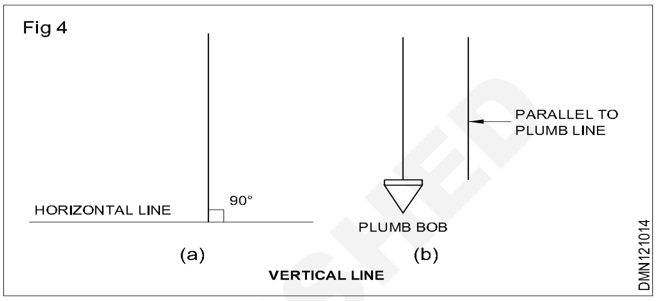
सीधी रेखा (Straight line): यह उस बिंदु का पथ है जब वह किसी विशेष दिशा में गति कर रहा होता है। इसकी केवल लंबाई है और चौड़ाई नहीं है। (Fig 2) साथ ही एक सीधी रेखा दो बिंदुओं के बीच की सबसे छोटी दूरी है। सीधी रेखा, उसके अभिविन्यास के आधार पर, क्षैतिज, लंबवत और झुकी हुई या तिरछी रेखा के रूप में वर्गीकृत की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

Fig 2


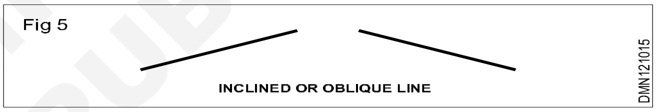
क्षैतिज रेखा (Horizontal line) (Fig 2) : क्षैतिज रेखाएँ वे होती हैं जो एक क्षैतिज तल के समानांतर होती हैं। क्षैतिज तल का उदाहरण स्थिर जल की सतह है। (Fig 3)

Fig 3


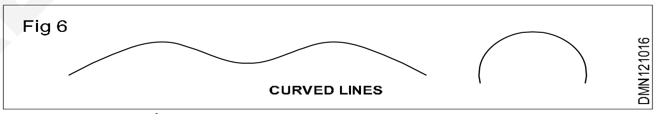
लम्बवत रेखा (Vertical line) (Fig 4a) : वे रेखाएँ जो क्षैतिज रेखाओं के लंबवत होती हैं, उर्ध्वाधर रेखाएँ कहलाती हैं। इसे साहुल बॉब की साहुल रेखा के साथ या एक साहुल रेखा के समानांतर एक रेखा के रूप में माना जा सकता है। (Fig 4b)

Fig 4


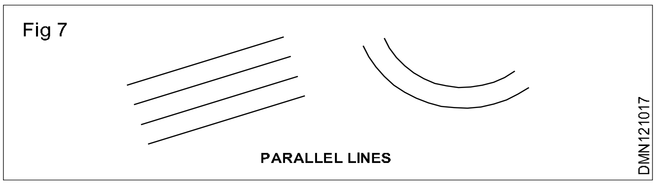
झुकी हुई रेखा या तिरछी रेखा (Inclined line or Oblique line): एक सीधी रेखा जो न तो क्षैतिज होती है और न ही लंबवत होती है, झुकी हुई रेखा कहलाती है। (Fig 5)

Fig 5


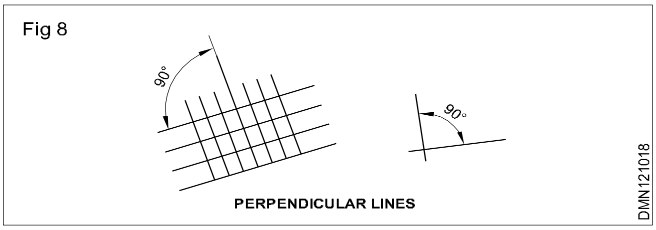
घुमावदार रेखा (Curved line): यह एक बिंदु का पथ है जो हमेशा अपनी दिशा बदलता है। घुमावदार रेखाओं के उदाहरण Fig 6 में दिखाए गए हैं।

Fig 6


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

Fig 7


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

Fig 8


कोण: कोण एक बिंदु पर मिलने वाली दो सीधी रेखाओं के बीच का झुकाव है या विस्तारित होने पर मिलते हैं। AB और BC दो सीधी रेखाएँ हैं जो B पर मिलती हैं। उनके बीच के झुकाव को कोण कहा जाता है। कोण को डिग्री या रेडियन में व्यक्त किया जाता है। (Fig 8)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वृत्त (Circles)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **बताएं कि वृत्त क्या है**
- **इसके तत्वों को नाम दें**
- **कम्पास का कार्य बताएं**
- **संकेंद्रित और विलक्षण वृत्तों की व्याख्या करें।**

वृत्त (Circle) : वृत्त एक वक्र से बंधी एक समतल आकृति है, जो एक बिंदु के लोकस द्वारा बनाई जाती है जो इस तरह चलती है कि यह हमेशा एक स्टेशनरी बिंदु "केंद्र" से एक निश्चित दूरी पर होता है।

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

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

परिधि (Circumference) : यह पूरे वक्र की रैखिक लंबाई है, D या 2 के बराबर

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

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

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

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

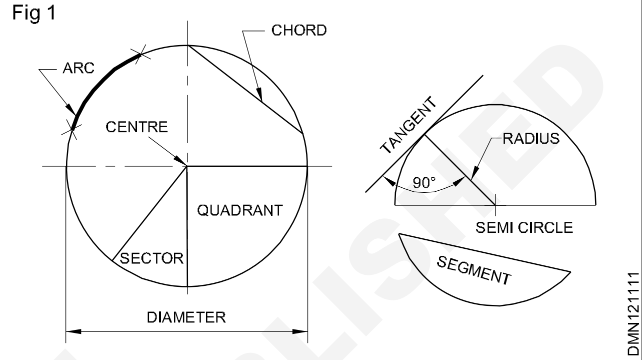
चतुर्भुज (Quadrant) : एक वृत्त का वह भाग जिसकी त्रिज्याएँ एक-दूसरे से 90° बनती हैं, एक चतुर्थांश (वृत्त का एक चौथाई) होता है।

वृत्त के आधे भाग को अर्धवृत्त कहते हैं।

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

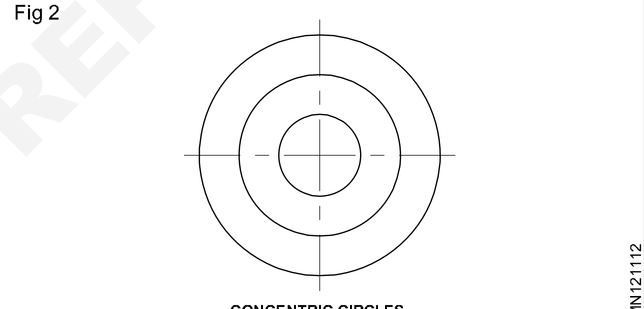
Fig 1 उपरोक्त सभी तत्वों को दर्शाता है।

Fig 1



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

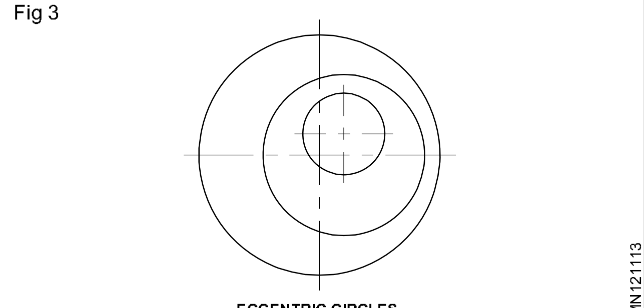
Fig 2



CONCENTRIC CIRCLES

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

Fig 3



ECCENTRIC CIRCLES

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चतुर्भुज और उनके गुण (Quadrilaterals and their properties)

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

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

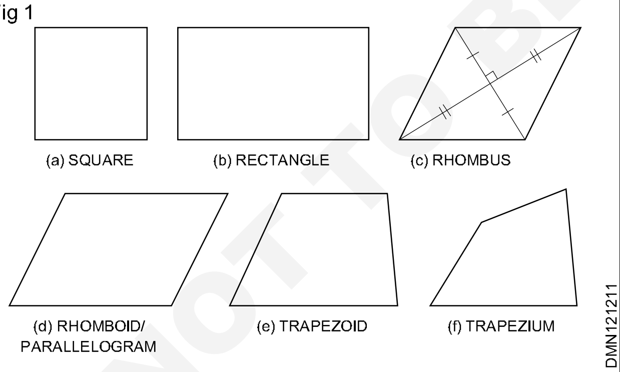
चतुर्भुज एक समतल आकृति है जो चार भुजाओं और चार कोणों से घिरी होती है। एक चतुर्भुज में चारों कोणों का योग अंतः कोणों का 360° के बराबर होता है। विपरीत कोनों को मिलाने वाली भुजा विकर्ण कहलाती है। चार भुजाओं, चार कोणों और दो विकर्णों में से एक चतुर्भुज बनाने के लिए कम से कम पाँच आयामों की आवश्यकता होती है,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

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

- वर्ग
- आयत
- समचतुर्भुज
- समचतुर्भुज / समांतर चतुर्भुज
- समलम्ब चतुर्भुज
- ट्रेपेज़ियम

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

Fig 1



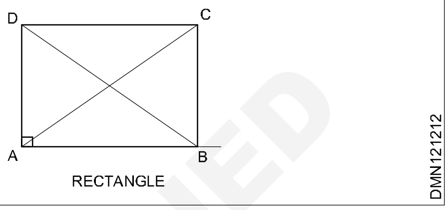
एक वर्ग बनाने के लिए हमें (a) भुजा की लंबाई या (b) विकर्ण की लंबाई जानने की जरूरत है।

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

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

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

Fig 2



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

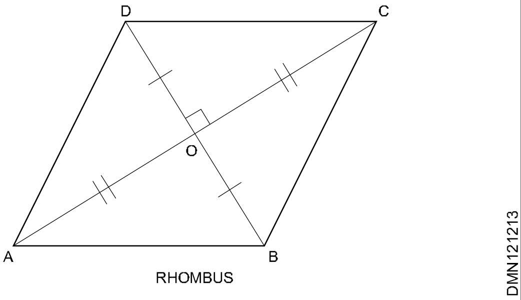
कोण ABC = कोण ADC और कोण BAD = कोण BCD।

विकर्ण AC और BD समान नहीं हैं लेकिन समकोण पर समद्विभाजित हैं।

AO = OC and BO = OD.

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

Fig 3

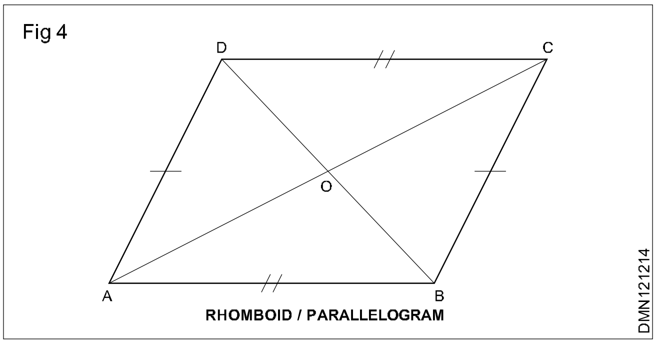


समचतुर्भुज/समांतर चतुर्भुज (Rhomboid/Parallelogram) (आकृति 4): एक समांतर चतुर्भुज में विपरीत भुजाएँ समान और समानांतर होती हैं। सम्मुख कोण भी बराबर होते हैं। विकर्ण बराबर नहीं होते हैं लेकिन एक दूसरे को समद्विभाजित करते हैं।

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

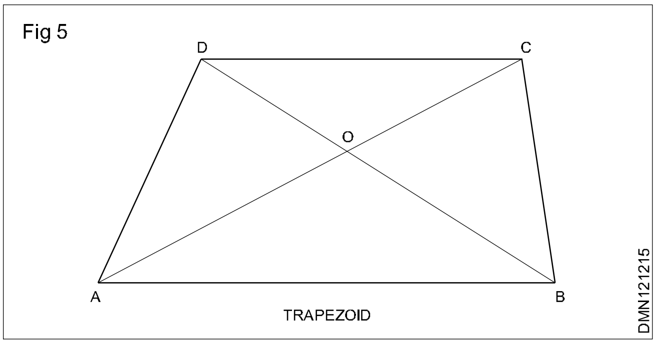
समांतर चतुर्भुज ABCD में, AB = DC; AD = BC
कोण DAB = कोण DCB, कोण ABC = कोण ADC

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



भुजाएँ AB,CD और AD, BC समानांतर हैं।
विकर्ण AC और BD बराबर नहीं हैं लेकिन 0 पर समद्विभाजित हैं।

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

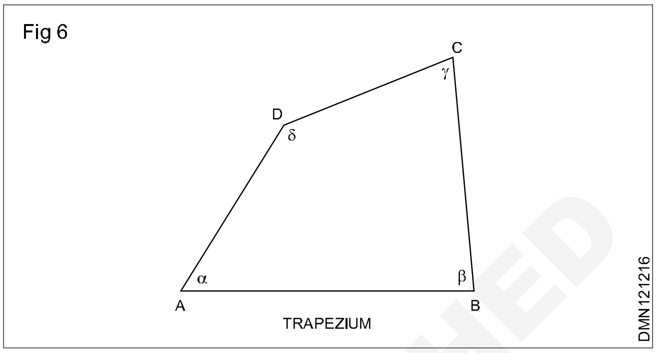


ABCD एक समलम्ब है, भुजाएँ AB और DC समानांतर हैं लेकिन समान नहीं हैं।

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

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

समलंब (Trapezium) (Fig 6) : यह 4 भुजाओं की एक समतल आकृति है, सभी भुजाएँ भिन्न हैं और चारों कोण भी भिन्न हैं।



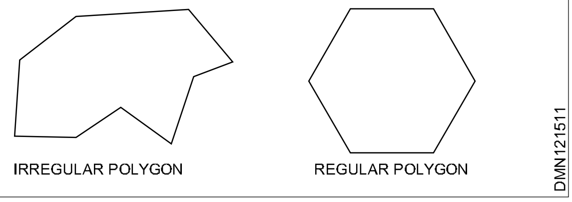
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बहुभुज और उनके गुण (Polygon and their properties)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **बहुभुज परिभाषित करें**
- **बहुभुज को भुजाओं की संख्या के आधार पर नाम दें**
- **बहुभुज के गुण बताइये।**

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

Fig 1



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

Name	No. of sides
Pentagon	Five sides
Hexagon	Six sides
Heptagon	Seven sides
Octagon	Eight sides
Nonagon	Nine sides
Decagon	Ten sides
Undecagon	Eleven sides
Dodecagon	Twelve sides

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

Fig 2

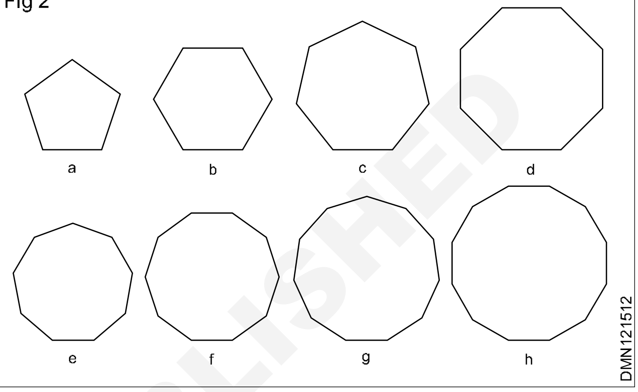
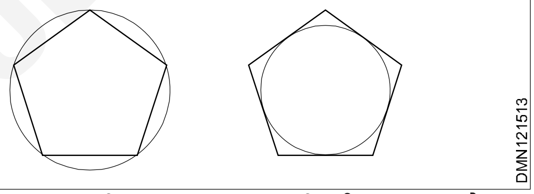


Fig 3



- एक बहुभुज के आंतरिक कोणों का योग परिवर्तन के बराबर है (2 x n - 4) x 900, जहां n भुजाओं की संख्या है।
- एक बहुभुज के बहिष्कोणों का योग 360° के बराबर होता है।
- आंतरिक कोण और संगत बाह्य कोण का योग 180° होता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ड्राइंग शीट और शीर्षक ब्लॉक का लेआउट (Layout of drawing sheets and title block)

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

- **ड्राइंग शीट के 'लेआउट' पद की माप बताएं**
- **विभिन्न लेआउट शैलियों की सूची बनाएं ड्राइंग शीट**
- **मार्जिन, फ्रेम, टाइटल ब्लॉक आदि की व्याख्या करें।**

लेआउट(Layout): 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। IS : 10711-1983 के अनुसार A0 से A5 आकार के कागजों को खींचने के लिए विभिन्न लेआउट शैलियाँ। (Fig 1 और 2)

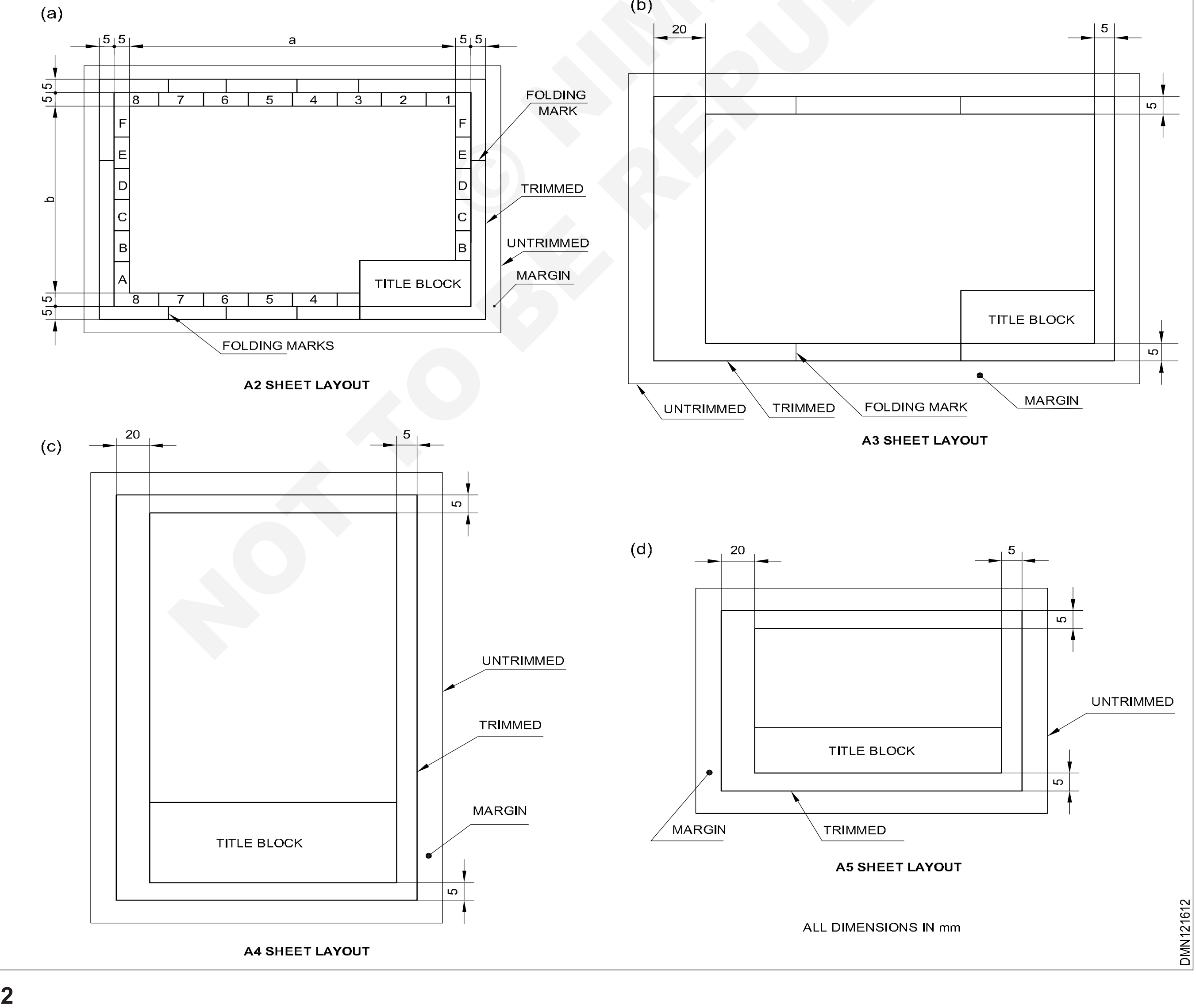
मार्जिन(Margin): मार्जिन प्रिंट को ट्रिम करने में सक्षम बनाता है। ड्राइंग बोर्ड पर ड्राइंग पेपर लगाने के बाद, ड्राइंग शुरू करने से पहले, लेआउट तैयार किया जाना है। ड्राइंग को लेआउट सीमा के भीतर तैयार किया जाना चाहिए। लेआउट लाइनों को बॉर्डर कहा जाता है। 'बॉर्डर' शीट के छंटे हुए आकार के किनारों से हाशिये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

यह अनुशंसा की जाती है कि बाईं ओर की सीमाओं के भीतर शीट आकार A0, A1 के लिए न्यूनतम चौड़ाई 20 मिमी और शीट आकार A2, A3, A4 और A5 के लिए 10 मिमी है, ताकि दाखिल करने के लिए जगह हो। (Fig 1 और 2)

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

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

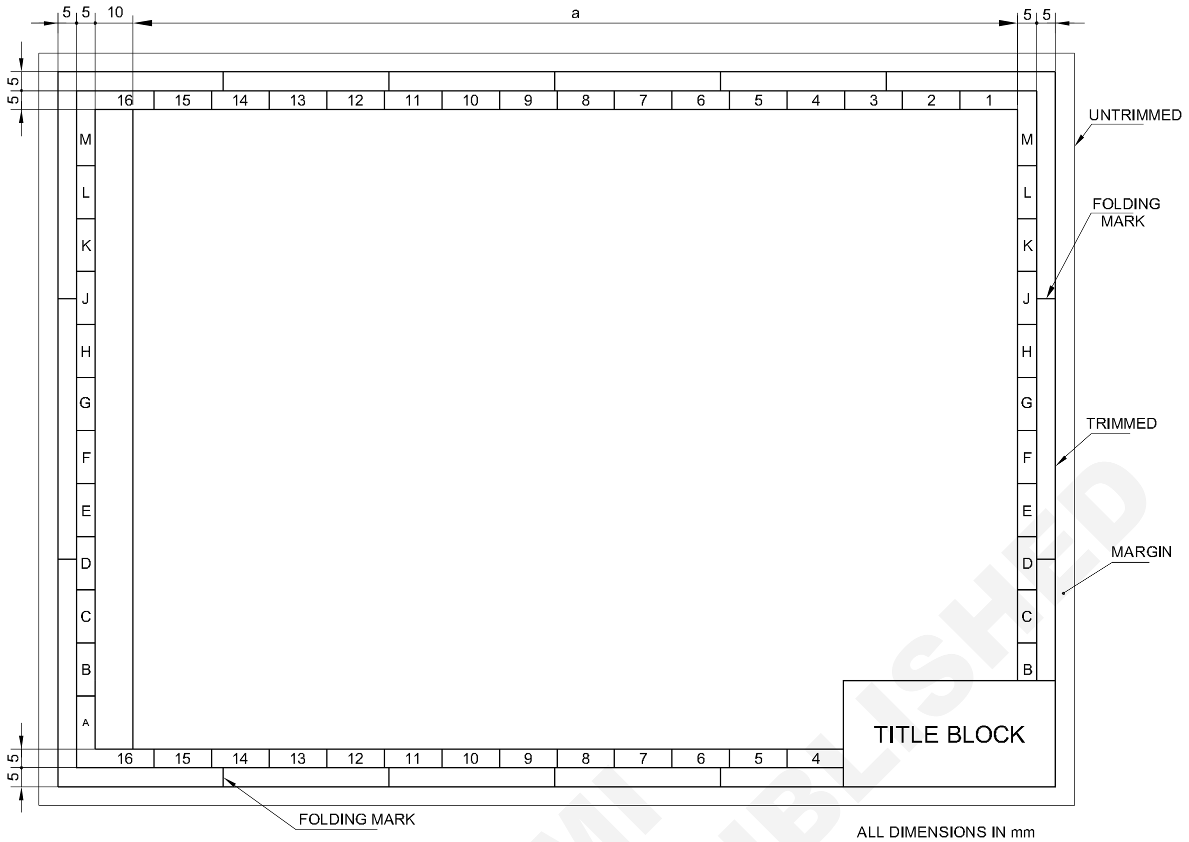
Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

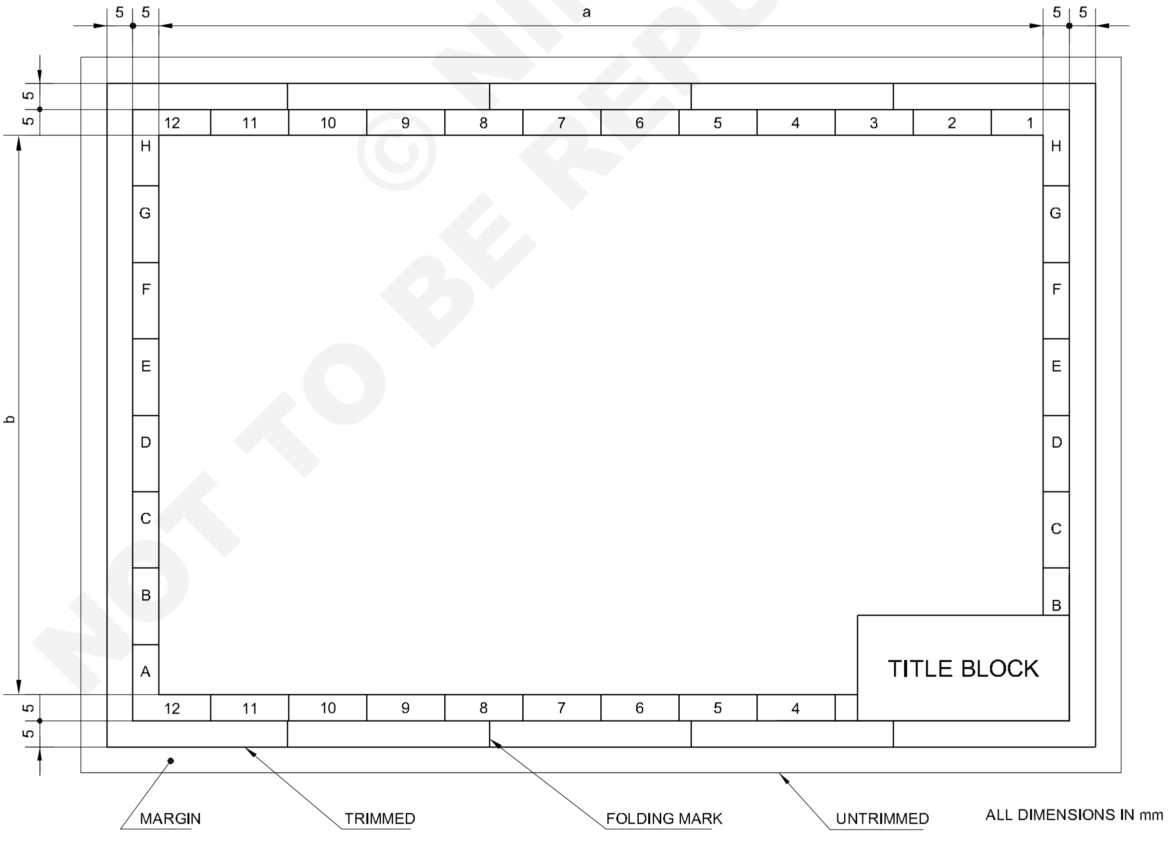
Fig 1

(a)



A0 SHEET LAYOUT

(b)

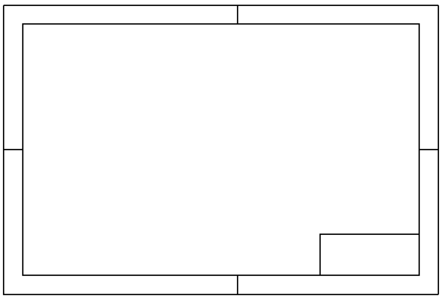


A1 SHEET LAYOUT

DMN121611

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

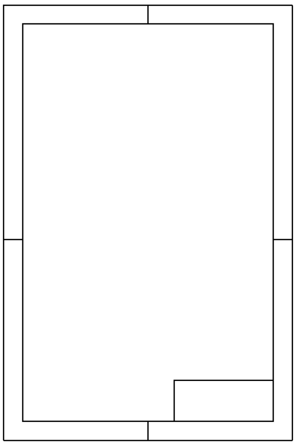
Fig 3



HORIZONTAL SHEET TYPE X

DMN121613

Fig 4



VERTICAL SHEET TYPE Y

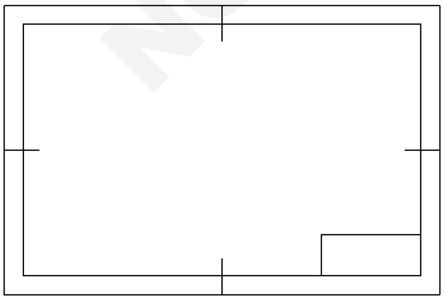
DMN121614

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

सेंटरिंग मार्क्स (Centering marks)(Fig 6) : जब ड्रॉइंग शीट पर ड्रॉइंग को माइक्रोफिल्म किया जाना हो (नकारात्मक लेकर संरक्षित करना) तो सेंटिंग मार्क्स दिए जाने हैं।

इन निशानों को छंटनी की गई शीट की समिति के दो अक्षों के सिरों पर रखा जाएगा। इसे 0.5 mm न्यूनतम 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 mm आगे बढ़ेगा।

Fig 6

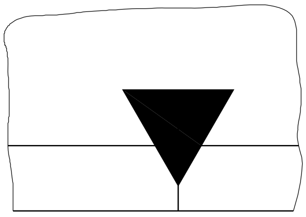


CENTRING MARKS

DMN121616

ओरिएंटेशन मार्क्स (Orientation marks) (Fig 7) : ड्राइंग बोर्ड पर ड्राइंग (एरो हेड) शीट के ओरिएंटेशन को इंगित करने के लिए ओरिएंटेशन मार्क्स का उपयोग किया जाता है। इन निशानों में एरो हेड्स होते हैं और इन्हें फ्रेम के आर-पार एक छोटी साइड पर और एक को सेंटरिंग मार्क्स के साथ लंबी साइड में रखा जाना चाहिए। अभिविन्यास चिह्नों में से एक हमेशा ड्राफ्ट्समैन की ओर इशारा करता है।

Fig 7

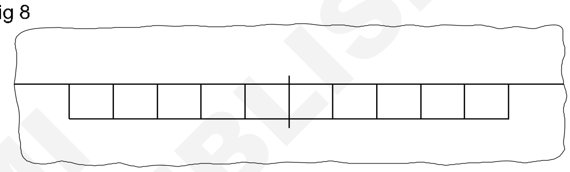


ORIENTATION MARKS

DMN121617

मीट्रिक संदर्भ स्नातक (Metric reference graduation) (Fig 8) : यह केवल (मीट्रिक) आयामों के बिना Fig पर दिखाया गया है। इसमें न्यूनतम 100 mm लंबा अधिकतम 10 बराबर अंतरालों में विभाजित होना चाहिए। चौड़ाई 5 mm। इसे एक पतली सतत रेखा (0.5 mm) के साथ सममित रूप से एक केंद्रित चिह्न के बारे में निपटाया जाना चाहिए।

Fig 8

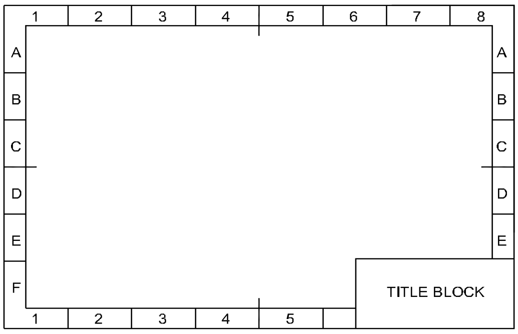


METRIC REFERENCE GRADUATION

DMN121618

ग्रिड संदर्भ (Grid reference) (Fig 9) : बड़े Fig (असेंबली) पर सुविधाओं के आसान स्थान की सुविधा के लिए ग्रिड संदर्भ प्रणाली की सिफारिश की जाती है। यह मानFig पर अक्षांश और देशांतर की रेखाओं के समान है। भागों की संख्या दो से विभाज्य होगी। ग्रिड के आयत के किसी भी पक्ष की लंबाई 25 mm से कम और फ्रेम के साथ 75 mm से अधिक नहीं होनी चाहिए। असेंबली ड्रॉइंग के उत्पादन के लिए ये विशेष आवश्यकताएं हैं।

Fig 9

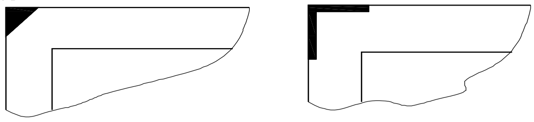


GRID REFERENCE SYSTEM

DMN121619

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

Fig 10

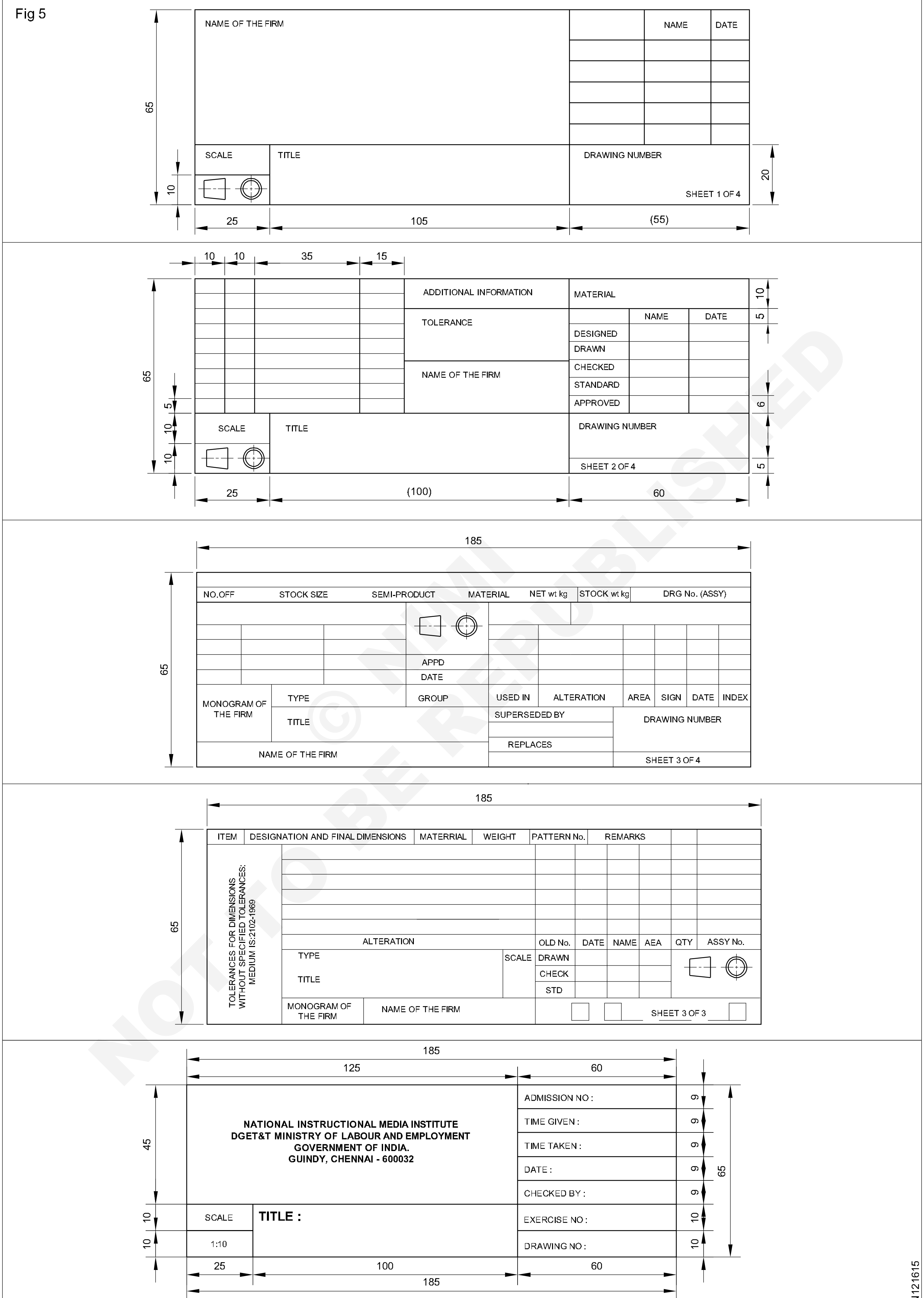


TRIMMING MARKS

DMN12161A

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 5



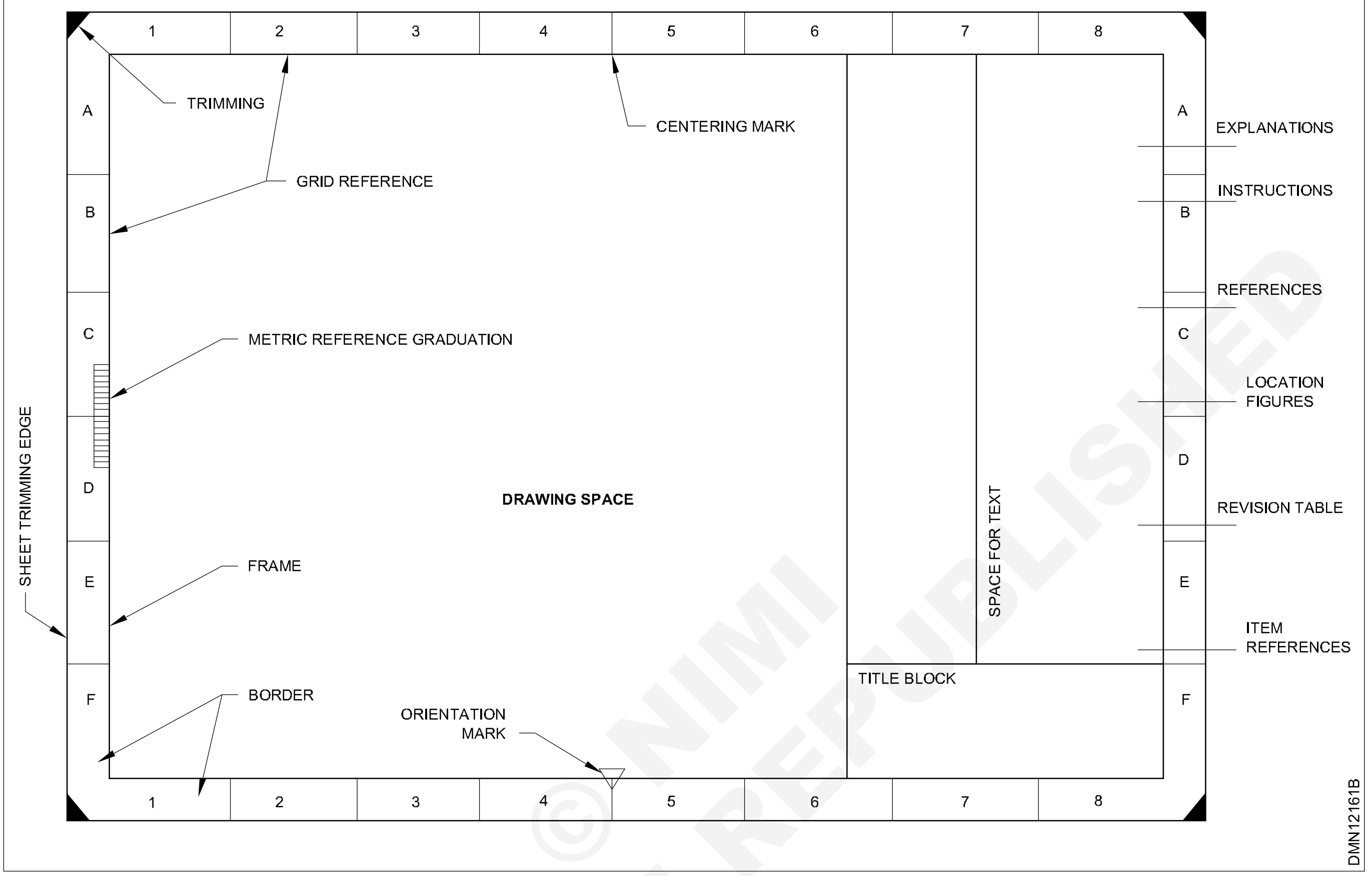
STANDARD FORMATE OF TITLE BLOCK

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

रिक्ति आरेखण (Spacing Drawing) (Fig11)

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

Fig 11



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इंजीनियर स्केल्स (टेबल)[Engineer's scales (Table)]

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

Table

Designation	Description	Scales
M1	Full size 50 cm to a metre	1:1 1:2
M2	40 cm to a metre 20 cm to a metre	1:2.5 1:5
M3	10 cm to a metre 05 cm to a metre	1:10 1:20
M4	02 cm to a metre 01 cm to a metre	1:50 1:100
M5	5 mm to a metre1 2 mm to a metre1	:200 :500
M6	3.3 mm to a metre1 1.66 mm to a metre	:300 1:600
M7	2.5 mm to a metre1 1.25 mm to a metre	:400 1:800
M8	1 mm to a metre1 1.5 mm to a metre1	:1000 :2000

ड्राइंग शीट्स का फोल्डिंग (Folding of drawing sheets)

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

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

परिचय (Introduction)

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

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

a) हमेशा पहले लंबवत मोड़ो,

b) आगे क्षैतिज रूप से मोड़ो

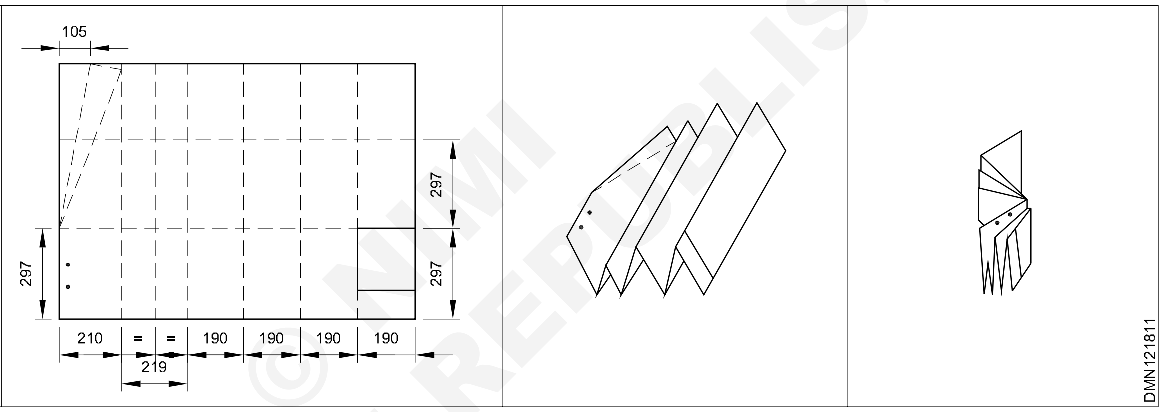
c) फ़ाइल के आकार के लिए मुड़ा हुआ Fig, और

d) यह देख सकता है कि सभी मुड़े हुए प्रिंटों का टाइटल ब्लॉक आसान संदर्भ के लिए सबसे ऊपरी स्थिति में दिखाई देता है।

Fig 1

A0

841 X 1189



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रेखाओं की संधि (Convention of lines)

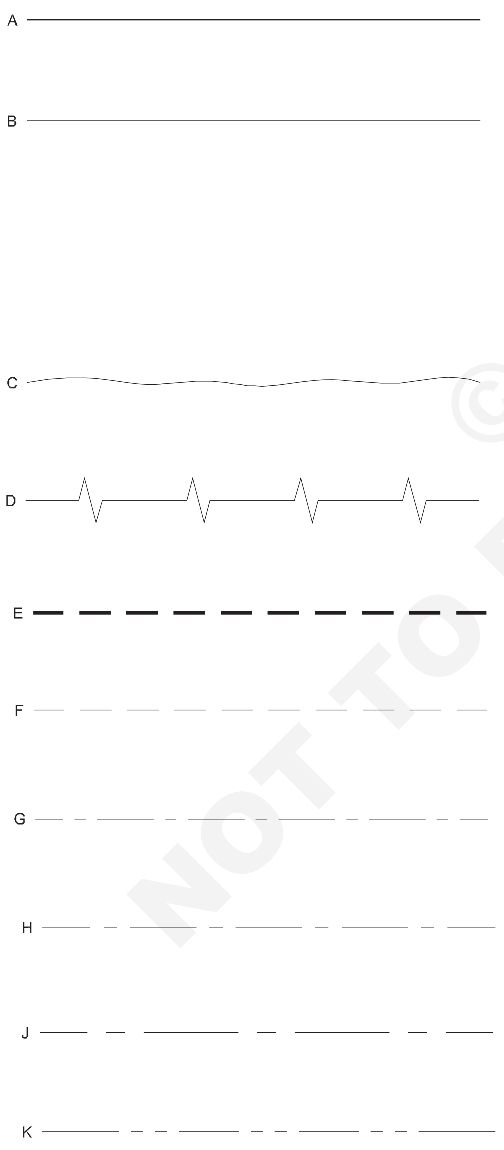
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

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

परिचय (Introduction) :

इंजीनियरिंग ड्राइंग पर लाइनें अंक और मोटाई में भिन्न होती हैं जिन्हें आसानी से पढ़ा जा सकता है और प्रशिक्षित आंख को विभिन्न उपयुक्त संदेश देने के लिए।

रेखाओं के प्रकार और उनके अनुप्रयोग (Types of lines and their applications)



Line	General applications see figure and other relevant figure
A	A1 Visible outlines A2 Visible edges
B	B1 Imaginary lines of intersection B2 Dimension lines B3 Projection lines or extension line B4 Leader lines B5 Hatching B6 Outline of revolved sections in place B7 Short centre lines B8 Thread lines B9 Diagonal line
C	C1 Limits of partial or interrupted views & sections, if the limit is not a chain thin
D	D1 Short break or zig-za g
E	E1 Hidden outlines E2 Hidden edges
F	F1 Hidden outlines F2 Hidden edges
G	G1 Centre lines G2 Lines of symmetry G3 Trajectors
H	H1 Cutting planes
J	J1 Indication of lines or surfaces to which a special requirement applies
K	K1 Outlines of adacent parts K2 Alternative and extreme positions of movable parts K3 Centroidal lines K4 Initial outlines prior to forming K5 Parts situated in front of the cutting plane.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अक्षर शैली (Lettering styles)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **विभिन्न अक्षर शैलियों को पहचानें**
- **IS मानदंडों के अनुसार अक्षरों और अंकों को निर्दिष्ट करें**
- **अक्षरों की ऊंचाई, चौड़ाई और अंतर के लिए मानक अनुपात तय करें।**

ग्राफिकल एलिमेंट्स (लाइन्स, आर्क्स, सर्कल्स आदि) के अलावा टेक्निकल ड्रॉइंग में लिखित सूचनाएं भी होंगी।

इन लिखित सूचनाओं को "लेटरिंग" कहा जाता है।

अक्षर लिखने की शैलियाँ (Styles of lettering) : अक्षरों की कई शैलियाँ आज भी उपयोग में हैं। हालांकि, आमतौर पर उपयोग 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 mm हैं। लोअर केस लेटर (

टेल और स्टेम के बिना) की ऊंचाई 2.5, 3.5, 5, 7, 7, 10 और 14 mm है।

लाइन मोटाई "d" के लिए दो मानक अनुपात हैं। वे A और B हैं। A = लाइन मोटाई (d) h/14 है और B = लाइन मोटाई (d) h/10 है।

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

लेटरिंग A (Lettering A)

width (w)	Capital letters	width
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	10d

लोअरकेस 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 संदर्भ में विभिन्न अक्षरों की चौड़ाई इस प्रकार है: अक्षर B. IS:9609-1983 (Lettering B. IS:9609-1983)

Width (W)	Capital letters
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

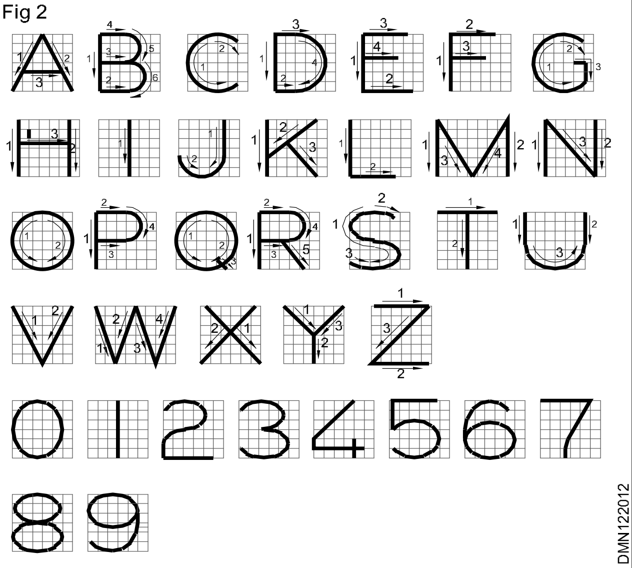
लोअरकेस अक्षर और अंक (Lower case letters and numerals)

Width (W)	Letters/Numerals
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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

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

Fig 2



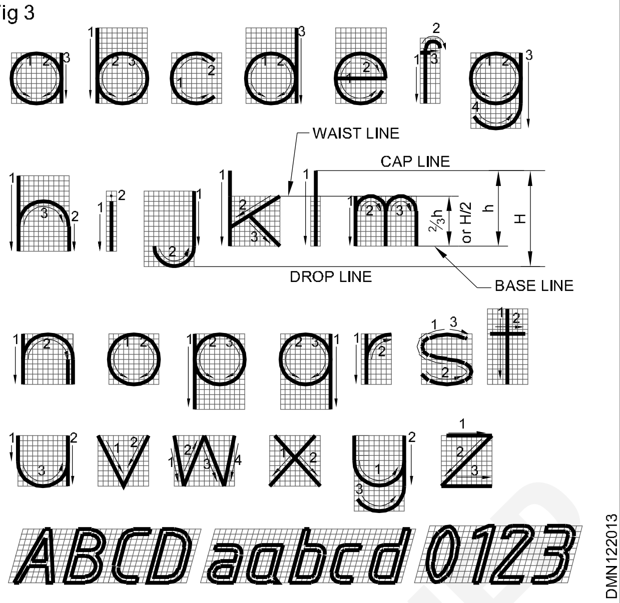
झुके हुए अक्षर (Fig 3) दाहिनी ओर 15° के कोण पर खींचे गए हैं, अनुपात ऊर्ध्वाधर अक्षरों के समान है।

Fig 3 सिंगल स्ट्रोक/लोअर केस लेटर्स दिखाता है।

निर्देशों की प्रकार के अनुरूप मानक अक्षर, आकारों का चयन किया जाना चाहिए। सभी अक्षरों को मुद्रित किया जाना चाहिए, ताकि उन्हें ड्राइंग के नीचे से पढ़ा/देखा जा सके।

लेटरिंग ड्राइंग की उपस्थिति और सुगमता को बनाता या खराब करता है। हमेशा एक समान अक्षर (अक्षर और अंक) बनाए रखें जिसे उचित समय के भीतर आसानी से पुन : प्रस्तुत किया जा सके। मशीन ड्राइंग में कभी भी सजावटी अक्षरों का प्रयोग नहीं करना चाहिए।

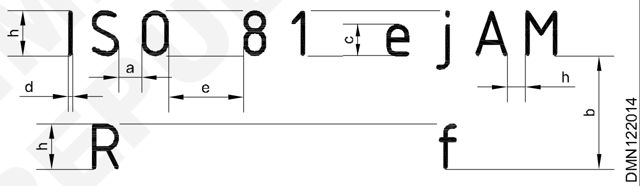
Fig 3



अक्षरों के बीच की दूरी (Spacing of letters) : भारतीय मानकों (आईएस: 9609- 1983) के अनुसार वर्णों के बीच अनुशंसित रिक्ति,

आधार रेखाओं की न्यूनतम दूरी और शब्दों के बीच न्यूनतम अंतर नीचे Fig संख्या 4 और तालिका 1 और 2 में दिया गया है।

Fig 4



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

टेबल 1

Lettering A (d = h/14) Characteristic		Ratio	Values in millimetres Dimensions						
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 lines	d	(1/14)h	0.18	0.25	0.35	0.5	0.7	1	1.4

दो वर्णों के बीच की दूरी को आधे से कम कयिा जा सकता है यदयिह एक बेहतर दृश्य प्रभाव देता है, उदाहरण के लिए LA, TV: यह तब रेखा की मोटाई d के बराबर होता है। टेबल 2

टेबल 2

Lettering B (d = h/10) **Characteristic**		**Ratio**	**Values in millimetres** **Dimensions**						
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, उदाहरण के लिए KA, TV; यह तब रेखा की मोटाई d के बराबर होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

शंकु खंड (Conic Sections)

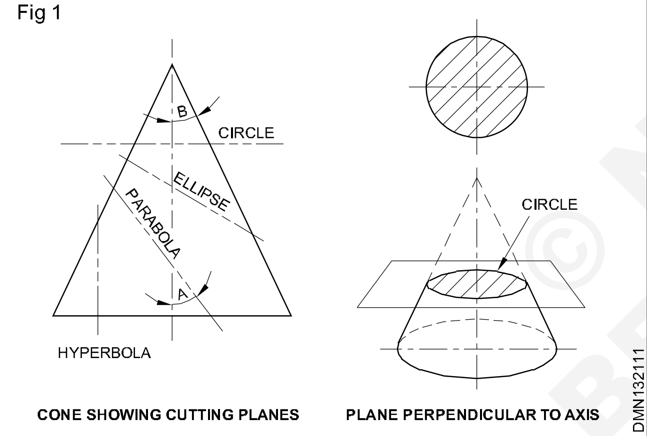
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **एक शंकु खंड परिभाषित करें**
- **एक दीर्घवृत्त परिभाषित करें**
- **दीर्घवृत्त के तत्वों की पहचान करें**
- **बताएं कि दीर्घवृत्त की विलक्षणता क्या है**
- **दीर्घवृत्त पर लागू होने वाले स्पर्शरेखा और सामान्य शब्द को बताएं**
- **दीर्घवृत्त के निर्माण के तरीकों की सूची बनाएं**
- **एक अण्डाकार वक्र के व्यावहारिक अनुप्रयोगों का उल्लेख कीजिए।**

जब एक लम्ब वृत्तीय शंकु को उसके अक्ष पर विभिन्न कोणों पर तलों द्वारा काटा जाता है, तो काटने की योजना के कोण के आधार पर, चार अलग-अलग वक्र बनते हैं। इन वक्रों को "शंकु खंड" कहा जाता है।

विभिन्न शंकु खंड हैं (The different conic sections are):

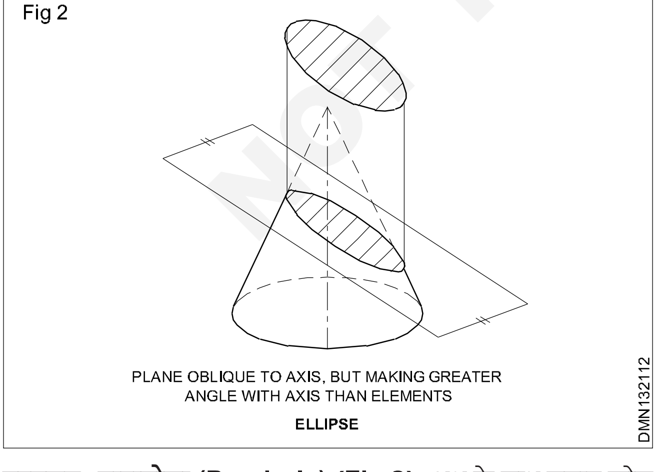
वृत्त (Circle) (Fig 1) : अक्ष के लंबवत समतल द्वारा काटा जाता है।

Fig 1



दीर्घवृत्त (Ellipse) (Fig 2): अक्ष के साथ बड़ा कोण बनाते हुए एक समतल द्वारा काटा गया, जो शंकु के सम्मिलित कोण के आधे से अधिक है।

Fig 2



परवलय/ पाराबोला (Parabola) (Fig 3): अक्ष के साथ समान कोण बनाते हुए एक समतल द्वारा काटे जाने पर तिरछी रेखा के समानांतर होता है।

अतिपरवलय/हयपर्बोला (Hyperbola) (Fig 4): अक्ष के साथ एक छोटा कोण बनाते हुए एक समतल द्वारा काटा जाता है। (अर्थात तल तिरछी रेखा के समानांतर नहीं है और आधार से होकर गुजरता है)

Fig 3

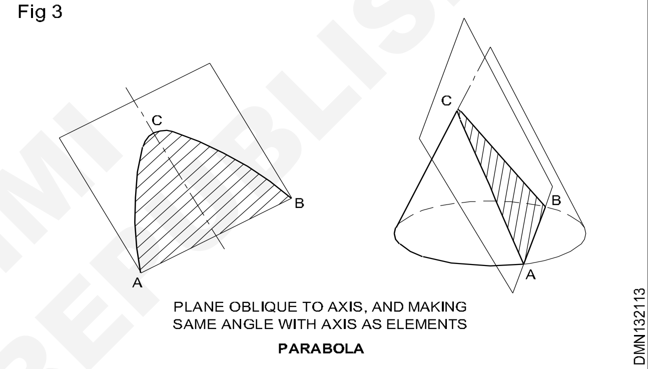
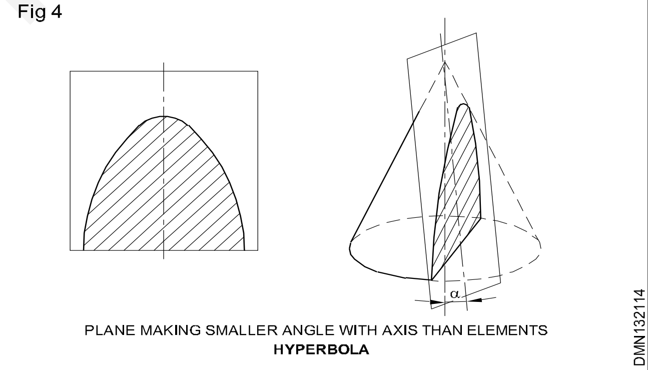
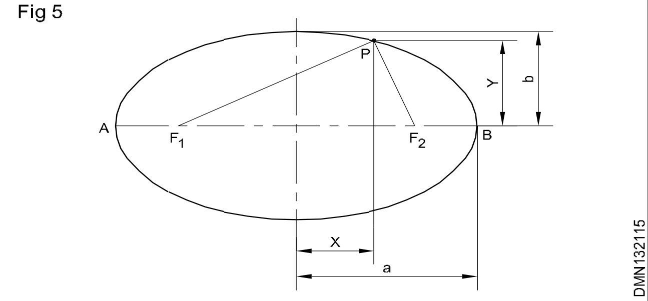


Fig 4



दीर्घवृत्त (Ellipse) (Fig 5): सरलतम अर्थ में दीर्घवृत्त एक लम्बा वृत्त है। हालाँकि इसे एक बिंदु के चलते हुए एक समतल वक्र के रूप में परिभाषित किया जाता है ताकि दो निश्चित बिंदुओं F1 और F2 से इसकी दूरी का योग, जिसे foci कहा जाता है, एक स्थिर और प्रमुख अक्ष के बराबर है।

Fig 5



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

P = वक्र पर कोई बिंदु

F1,F2 - फोकल पॉइंट (Foci)

AB = प्रमुख अक्ष

PF1 + PF2 = AB

प्रॉपर्टी (Property) : यदि एक बिंदु 'P' अपने वक्र पर क्रमशः X और Y अक्ष पर 0 से X और Y की दूरी पर है,

फिर, $$\frac{X^2}{a^2}+\frac{Y^2}{b^2}=1$$

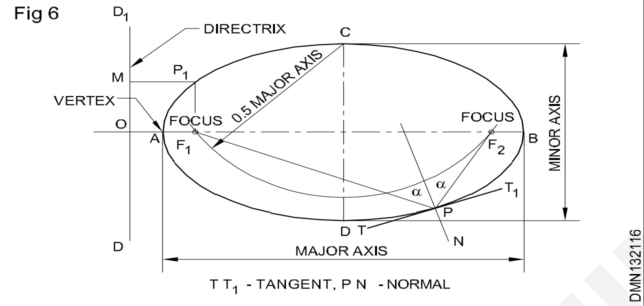
जहाँ a = दीर्घ अक्ष का आधा भाग

b = लघु अक्ष का आधा भाग

X और Y बिंदु P के निर्देशांक हैं।

दीर्घवृत्त के तत्व (Elements of an ellipse) (Fig 6)

Fig 6



प्रमुख अक्ष (Major axis): यह सबसे लंबी दूरी है जो दीर्घवृत्त से होकर निश्चित रेखाओं तक समकोण पर जाती है जिसे डायरेक्ट्रिक्स कहा जाता है। AB प्रमुख अक्ष है।

लघु अक्ष (Minor axis): यह अधिकतम दूरी है जो दीर्घ अक्ष को समकोण पर समद्विभाजित करती है। यह डायरेक्ट्रिक्स के समानांतर होगा। CD छोटी धुरी है।

डायरेक्ट्रिक्स (Directrix): यह दीर्घ अक्ष के लंबवत एक सीधी रेखा है।

फोकस (Focus): जब C या D को केंद्र मानकर एक चाप खींचा जाता है और त्रिज्या दीर्घ अक्ष के आधे के बराबर होती है अर्थात , इसे दीर्घ अक्ष पर दो बिंदुओं F1 और F2 पर काटा जाता है। F1 और F2 एक दीर्घवृत्त के केंद्र बिंदु हैं F1 या F2 फोकस है। F1, F2 से वक्र के किसी भी बिंदु तक की दूरी का योग अर्थात F1P + F2P हमेशा स्थिर और दीर्घ अक्ष के बराबर होता है।

फोकल त्रिज्या (Focal radii): वक्र पर बिंदु P से फोकल बिंदु F1 और F2 तक की दूरी को फोकल त्रिज्या कहा जाता है। फोकल त्रिज्या का योग प्रमुख अक्ष के बराबर है।

उत्केंद्रता (Eccentricity): शीर्ष से फ़ोकस और शीर्ष से नियता तक की दूरी के बीच के अनुपात को उत्केंद्रता कहा जाता है और यह हमेशा एक से कम होता है।

AF1/A0 एक से कम है।

इसे वक्र पर किसी भी बिंदु पर फोकस से दूरी के अनुपात के रूप में भी कहा जा सकता है, जैसे कि P1 और डायरेक्ट्रिक्स से P1 की लंबवत दूरी। यानी P1F1/P1M एक स्थिरांक है - विलक्षणता।

शीर्ष (Vertex): वक्र पर दीर्घ अक्ष के अंतिम बिंदुओं को शीर्ष कहते हैं। (A, B)

एक दीर्घवृत्त की स्पर्शरेखा और अभिलंब: Fig 6 में कोण F1PF2 को समद्विभाजित करने वाली रेखा सामान्य है। एक रेखा में स्पर्शरेखा जो सामान्य से 90° पर होती है और दीर्घवृत्त को स्पर्श करती है।

डायरेक्ट्रिक्स, एक्सिस, फोकस, वर्टेक्स और टेंजेंट दीर्घवृत्त, परवलय और हाइपरबोला के लिए सामान्य तत्व हैं।

सभी दीर्घवृत्त का निर्माण विभिन्न तरीकों से किया जा सकता है:

- आयत विधि (आयताकार)
- संकेंद्रित वृत्त विधि
- आर्क्स विधि
- स्ट्रिंग और पिन विधि
- पेपर ट्रामेल विधि
- 4 केंद्र विधि
- संयुग्म व्यास विधि
- विलक्षणता विधि

व्यावहारिक अनुप्रयोग (Practical applications) : सामान्य तौर पर, Figत्मक रेखाFig में एक वृत्त को दीर्घवृत्त द्वारा दर्शाया जाता है। इंजीनियरिंग अनुप्रयोगों के लिए अण्डाकार आकार का उपयोग शायद ही कभी किया जाता है। दीर्घवृत्त को गणितीय पुस्तकों में बड़े पैमाने पर निपटाया गया है। अण्डाकार आकार बेहतर सौंदर्यशास्त्र के लिए अपनाया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

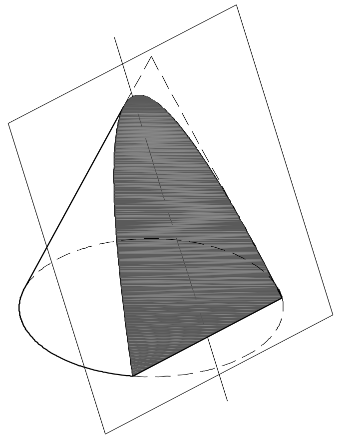
परवलयिक/ पैराबोलिक वक्र (Parabolic Curves)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **एक परवलय को परिभाषित करें**
- **परवलय के गुण बताएं**
- **परवलय के तत्वों को नाम दें**
- **परवलय के निर्माण की विभिन्न विधियों का उल्लेख करें**
- **परवलयिक वक्र के व्यावहारिक अनुप्रयोगों का उल्लेख करें।**

परवलय (Parabola): यह शंकु वर्गों में से एक है।

जब काटने वाला विमान शंकु के जनरेटर (तिरछी रेखा) के समानांतर होता है, (और अक्ष की ओर झुका हुआ) प्राप्त खंड को "परबोला" कहा जाता है। (Fig 1)

Fig 1



गुण (Properties): परवलय को एक बिंदु के स्थान के रूप में परिभाषित किया जाता है जो इस तरह से चलता है कि एक निश्चित बिंदु F (फोकस कहा जाता है) और एक डायरेक्ट्रिक्स से इसकी दूरी का अनुपात एक स्थिर और 1 (इकाई) के बराबर होता है।

दूसरे शब्दों में यदि किसी नियत रेखा से वक्र पर किसी बिंदु की लम्बवत् दूरी, जिसे नियता कहा जाता है, फोकस से उसकी दूरी के बराबर है, वक्र को "परबोला" कहा जाता है। (Fig 2)

परवलय के तत्व (Elements of Parabola)

अक्ष (Axis): यह एक रेखा (XX′) है जो नियता के लंबवत है और फोकस से होकर गुजरती है।

शीर्ष (Vertex)(V): यह फोकस से नियता तक खींची गई लंब रेखा का मध्य बिंदु है।

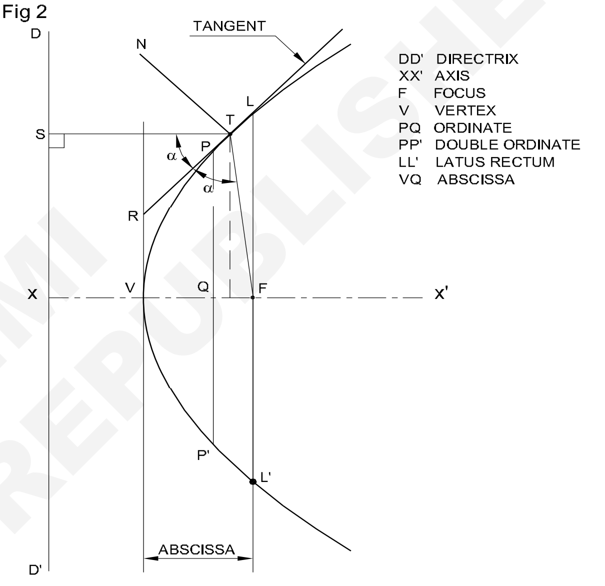
कोटि (Ordinate): वक्र पर किसी बिंदु P से अक्ष रेखा PQ तक लम्बवत दूरी।

दोहरा कोटि (Double ordinate): जब दूसरी ओर वक्र को पूरा करने के लिए कोटि को बढ़ाया जाता है। अक्ष को पार करते हुए, यह कोटि रेखा P-Q-P′ की दुगुनी कोटि है।

लेटस रेक्टम (Latus rectum): डबल कोटि जो 'फोकस' से होकर गुजरती है, लैटस रेक्टम कहलाती है।

भुज (Abscissa): शीर्ष (V) से XX′ अक्ष के साथ दूरी और एक बिंदु जिसके माध्यम से दोहरा कोटि गुजरता है उसे "Abscissa" VQ कहा जाता है, जो कोटि PQ के अनुरूप भुज होता है।

Fig 2



बिंदु T के लिए स्पर्शरेखा और सामान्य

- TS लम्बवत को डायरेक्ट्रिक्स पर खीचें
- TF ड्रा करें
- समद्विभाजित कोण STF, यह P पर परवलय की स्पर्शरेखा होगी।
- स्पर्शरेखा पर TN का लम्ब खींचना P पर अभिलम्ब होगा।

एक परवलय का निर्माण निम्नलिखित विधियों में से किसी एक द्वारा किया जा सकता है:

- समन्वय विधि
- आयत विधि
- स्पर्शरेखा विधि
- समांतर चतुर्भुज विधि
- ऑफसेट विधि

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

व्यावहारिक अनुप्रयोग (Practical application): सर्च लाइट, प्रकाश और ध्वनि के लिए परावर्तक सतहों, ब्रिज आर्चेस, दीवार ब्रैकेट्स और बड़े पैमाने पर बीम और गर्डर्स आदि पर तनाव का निर्धारण करने के लिए ग्राफिक विधियों में उपयोग किया जाता है।

अतिपरवलय/ हाइपरबोला (Hyperbola)

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

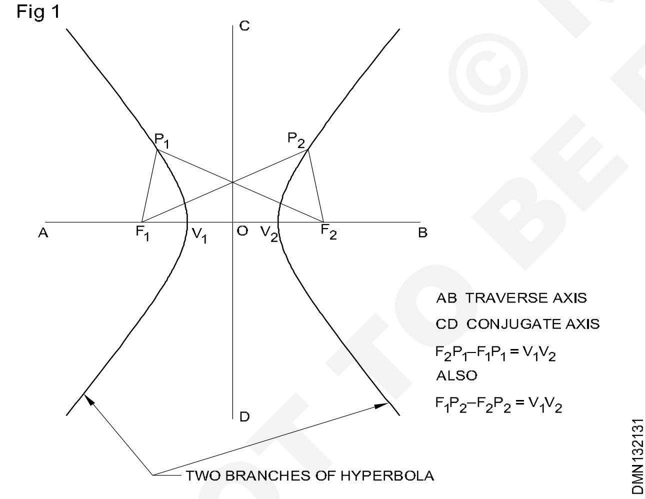
- **अतिपरवलय को परिभाषित करें**
- **अतिपरवलय के तत्वों को बताएं**
- **अतिपरवलयिक वक्रों के अनुप्रयोगों के नाम लिखिए**
- **अतिपरवलयिक वक्र के व्यावहारिक अनुप्रयोगों का उल्लेख कीजिए।**

हाइपरबोला (Hyperbola) (Fig 1) : यह एक शंकु खंड है, जो अक्ष के झुकाव वाले विमान (जनरेटर के समानांतर नहीं) को काटकर बनता है और आधार से होकर गुजरता है। यह उस बिंदु का स्थान है जो चलता है ताकि एक निश्चित बिंदु से इसकी दूरी, 'फोकस (F) एक स्थिर अनुपात (इस अनुपात को सनकीता कहा जाता है और यह हमेशा 1 से अधिक होता है) का सीधा अनुपात होता है। डायरेक्ट्रिक्स नामक रेखा।

यह एक बिंदु का इस तरह से चलने का मार्ग है कि निश्चित बिंदुओं से इसकी दूरी का अंतर एक स्थिर है और शीर्षों के बीच की दूरी के बराबर है

अतिपरवलय की दो शाखाओं में से। इस दूरी को अतिपरवलय की प्रमुख धुरी के रूप में भी जाना जाता है। (Fig 1)

Fig 1



अनुप्रस्थ अक्ष (Transverse axis) (Fig 1): यह अतिपरवलय युग्म के दो शीर्षों (V1,V2) को पार करने वाली (क्षैतिज अक्ष) रेखा है।

फोकी (FOCI)(F_1,F_2) : हाइपरबोला को परिभाषित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले दो निश्चित बिंदुओं को फोकी कहा जाता है और वे अनुप्रस्थ अक्ष पर स्थित होते हैं।

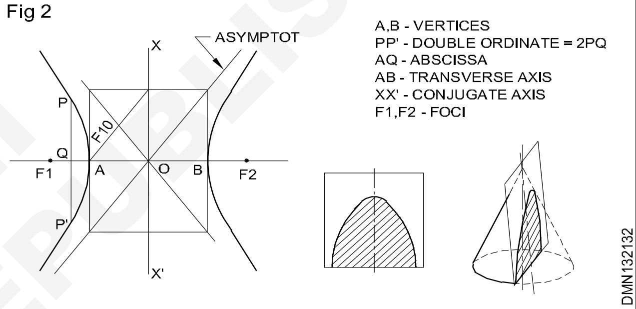
ऑर्डिनेट (Ordinate): यह वक्र के किसी भी बिंदु से अनुप्रस्थ अक्ष तक की लंबवत दूरी है।

दोहरा कोटि (Double ordinate): दोनों (समान) बिंदुओं के बीच की दूरी PP′ (Fig 2) अक्ष के लंबवत है।

भुज (Abscissa): अक्ष पर शीर्ष से उस बिंदु तक की दूरी जहां द्वि-कोटि अक्ष को काटती है। (Fig 2 में AQ)

संयुग्म अक्ष (Conjugate axis): यह अनुप्रस्थ अक्ष AB के मध्य बिंदु

Fig 2



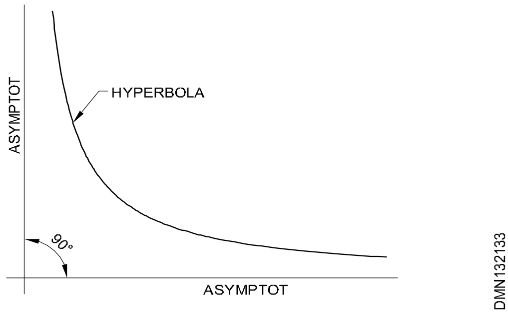
से गुजरने वाली अनुप्रस्थ अक्ष पर लंबवत XX′ है।

स्पर्शोन्मुख (Asymptotes): ये केंद्र से गुजरने वाली रेखाएँ हैं और अपरिमित संख्या पर वक्र के स्पर्शरेखा हैं।

आयताकार अतिपरवलय (Rectangular hyperbola): जब स्पर्शोन्मुखों के बीच का कोण 90° होता है तो वक्र को आयताकार या समबाहु अतिपरवलय कहा जाता है। (Fig 3)

व्यावहारिक अनुप्रयोग (Practical application): आयताकार अतिपरवलय और वाटर चैनलों के डिजाइन में इसका अनुप्रयोग। इसके अलावा यह ग्राफिक रूप से और इलेक्ट्रॉनिक ट्रांसमीटर रिसीवर और रडार एंटीना के डिजाइन में Boyke′s kaw का भी प्रतिनिधित्व करता है।

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इनवॉल्यूट, हेलिक्स और स्पाइरल कर्व्स (Involute, helix and spiral curves)

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

- **इनवॉल्यूट को परिभाषित करें**
- **इनवॉल्यूट के प्रकारों की सूची बनाएं**
- **हेलिक्स को परिभाषित और समझाएं**
- **स्पाइरल और उसकी शर्तों की व्याख्या करें**
- **स्पाइरल के निर्माण के लिए आवश्यक डेटा की सूची बनाएं**
- **स्पाइरल के अनुप्रयोगों का उल्लेख कीजिए।**

इनवॉल्यूट (Involutes)(Fig 1): यह एक और ज्यामितीय वक्र है। यद्यपि उन्हें एक से अधिक तरीकों से परिभाषित किया गया है, सबसे सरल इस प्रकार है।

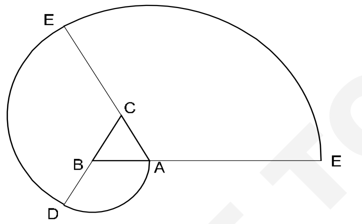
यह एक कॉर्ड पर एक बिंदु द्वारा पता लगाया गया वक्र है क्योंकि यह एक सर्कल या बहुभुज के चारों ओर खुलता है (लेकिन तना हुआ रहता है)।

वैकल्पिक रूप से एक व्युत्क्रम को एक सीधी रेखा पर एक बिंदु द्वारा अनुरेखित वक्र के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो बिना पर्ची के एक वृत्त या बहुभुज के चारों ओर घूमता है। जिस समतल आकृति के चारों ओर रेखा लुढ़कती है, उसके आधार पर, एक त्रिभुज के व्युत्क्रमानुपाती, एक वर्ग के इनवॉल्यूट, एक बहुभुज के इनवॉल्यूट, एक वृत्त के इनवॉल्यूट आदि के नाम से जाना जाता है।

इनवॉल्यूट को उनके मूल आकार के रूप में व्यक्त नहीं किया जाता है जैसे वर्ग आदि केवल एक वृत्त के व्युत्क्रम को संदर्भित करता है।

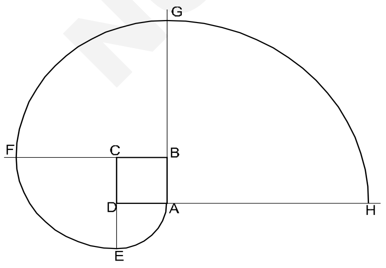
गियर के निर्माण में इनवॉल्यूट का सबसे आम अनुप्रयोग देखा जाता है। गियर टूथ का प्रोफाइल इनवॉल्यूट का आकार होता है।

Fig 1



(a) INVOLUTE OF TRIANGLE
(INITIAL POINT A)

Fig 2



(b) INVOLUTE OF A SQUARE
(INITIAL POINT A)

जब स्पाइरल पर प्रिंट 360° से आगे बढ़ता है। इसे एक कनवल्शन कहते $1\frac{1}{2}$(क्रांति नहीं)

और 2 कनवल्शन के साथ स्पाइरल Fig 3 और 4 में दिखाए गए हैं।

एक स्पाइरल खींचने के लिए, निम्नलिखित डेटा की आवश्यकता होती है।

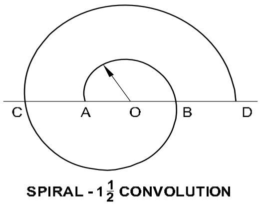
- सबसे बड़ा त्रिज्या
- सबसे छोटा त्रिज्या (यदि स्पाइरल ध्रुव से शुरू होता है तो यह शून्य है)।
- संकल्पों की संख्या।

सबसे बड़े और सबसे छोटे त्रिज्या के बीच के अंतर को कभी-कभी स्पाइरल के "ट्रॅवेल" के रूप में जाना जाता है।

अनुप्रयोग (Applications): खराद चक की स्क्रॉल प्लेट, घड़ियों की स्प्रिंग, घड़ियां, पेचदार गियर्स और कैम आदि की टूथ प्रोफाइल।

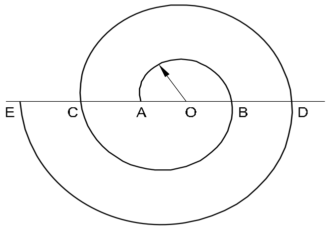
निर्माण (Construction): प्रक्रिया को व्यावहारिक पुस्तक में देखें।

Fig 3



SPIRAL - $1\frac{1}{2}$ CONVOLUTION

Fig 4



SPIRAL - 2 CONVOLUTIONS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

साइक्लोइडल वक्र (Cycloidal Curves)

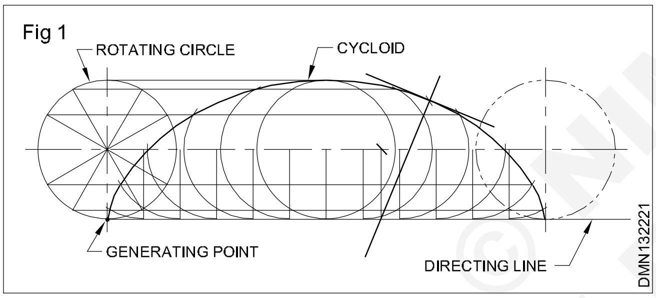
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **साइक्लोइड, एपिसाइक्लॉइड और हाइपोसाइक्लॉइड वक्रों को परिभाषित करें**
- **सर्कल, बेसलाइन या बेस सर्कल बनाने वाले शब्दों को परिभाषित करें**
- **साइक्लोइडल कर्व्स के व्यावहारिक अनुप्रयोगों का उल्लेख कीजिए।**

साइक्लोइडल कर्व्स (Cycloidal curves): साइक्लोइडल कर्व्स एक रोलिंग सर्कल की परिधि पर तय किए गए एक बिंदु से उत्पन्न होते हैं, जब यह एक सीधी रेखा पर या किसी अन्य सर्कल के बाहर / अंदर बिना खिसके लुढ़कता है।

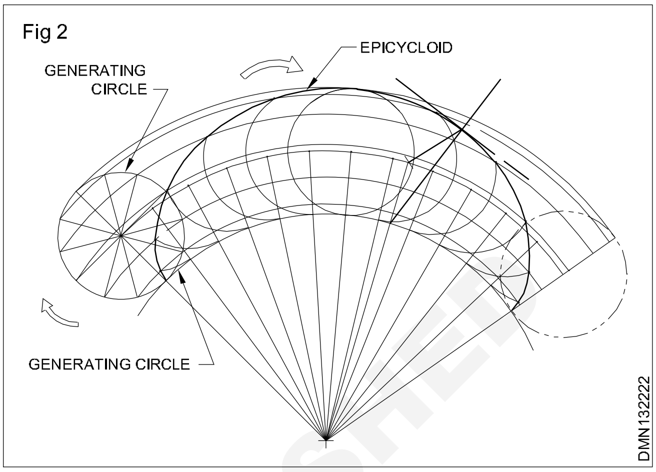
- रोलिंग सर्कल को जनरेटिंग सर्कल कहा जाता है।
- वह स्थिर सीधी रेखा जिस पर रोलिंग सर्कल लुढ़कता है, डायरेक्टिंग लाइन या बेस लाइन कहलाती है और रोलिंग सर्कल की परिधि के बराबर होती है। (πD)
- वह वृत्त जिस पर (या तो बाहर या भीतर) लुढ़कता हुआ वृत्त लुढ़कता है, वृत्तीय वृत्त या आधार वृत्त कहलाता है।
- **साइक्लॉयड (Cycloid)** (Fig 1): जब जनरेटिंग सर्कल एक सीधी रेखा पर लुढ़कता है, तो बिंदु का मार्ग साइक्लोइड होता है।

Fig 1



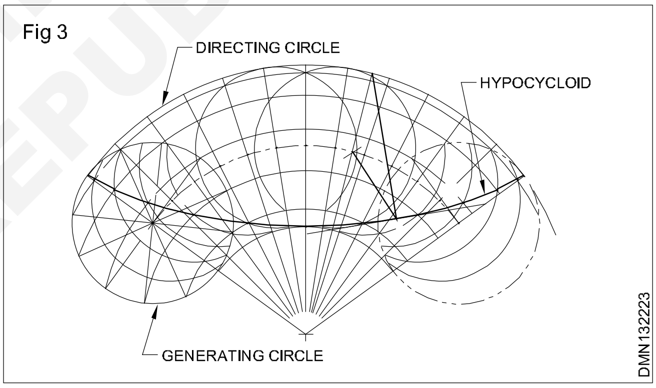
एपिसाइक्लॉइड (Epicycloid) (Fig 2): जब उत्पन्न करने वाला वृत्त एक बड़े वृत्त के बाहर (उत्तल पक्ष) पर लुढ़कता है, तो बिंदु का पथ एक एपिसाइक्लॉइड होता है।

Fig 2



हाइपोसाइक्लोइड (Hypocycloid) (Fig 3): जब उत्पन्न करने वाला वृत्त एक बड़े वृत्त के अंदर (अवतल पक्ष) पर लुढ़कता है, तो बिंदु का पथ हाइपोसाइक्लॉइड होता है।

Fig 3



साइक्लोइडल वक्र का उपयोग गियर के डिजाइन में होता है और गियर दांतों की रूपरेखा बनाने के लिए उपयोग किया जाता है।

हेलिक्स और स्पाइरल वक्र (Helix and spiral Curves)

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

- **हेलिक्स को परिभाषित करें और समझाएं**
- **स्पाइरल और उसकी शर्तों की व्याख्या करें**
- **स्पाइरल के निर्माण के लिए आवश्यक डेटा की सूची बनाएं**
- **स्पाइरल के अनुप्रयोगों का उल्लेख कीजिए।**

रेखा के प्रत्येक चक्कर के लिए वह निश्चित दूरी जिससे बिंदु अक्ष के समानांतर चलता है, हेलिक्स की "पिच" कहलाती है। (या लिड) (Fig 1)

हेलिक्स को बेलनाकार हेलिक्स कहा जाता है जब रिवॉल्विंग लाइन क्रांति की धुरी के समानांतर होती है।

यदि रिवॉल्विंग लाइन का झुकाव क्रांति के अक्ष की ओर हो तो परिणामी कुण्डली को शंक्काकार कुण्डली कहा जाता है। (Fig 2)

हेलिक्स दाएं हाथ या बाएं हाथ का हो सकता है। दाहिने हाथ का हेलिक्स आधार से दाईं ओर चढ़ता है क्योंकि यह धुरी के साथ ऊपर उठता है।

व्यावहारिक अनुप्रयोग (Practical application): बोल्ट, स्क्रू, नट, स्प्रिंग, स्पाइरल सीढ़ी आदि पर थ्रेड्स में हेलिकल कर्व होते हैं।

आर्किमिडीज स्पाइरल एक समतल वक्र है जो एक बिंदु द्वारा उत्पन्न होता है जो एक निश्चित बिंदु से एक समान रूप से इधर-उधर घूमता है जिसे 'ध्रुव'

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कहा जाता है या यह एक बिंदु का स्थान है जो एक समान रैखिक वेग से दूसरे निश्चित बिंदु से दूर या की ओर बढ़ता है और एकसमान कोणीय वेग। (Fig 3)

Fig 1

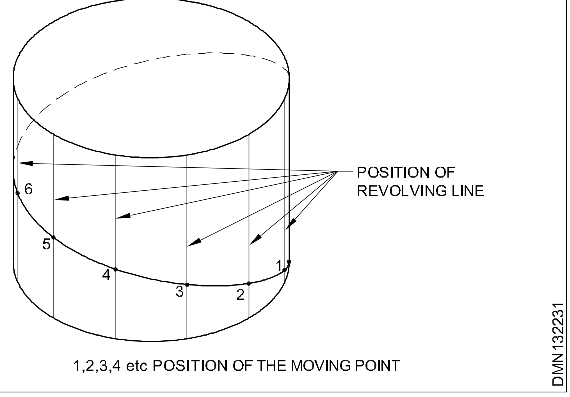


Fig 2

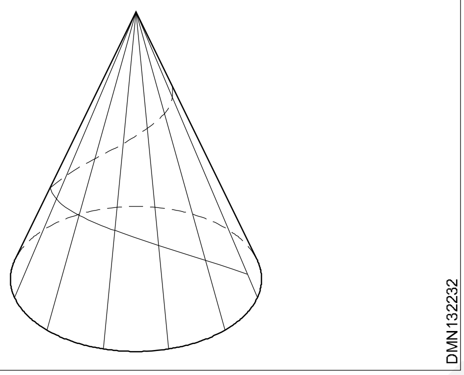
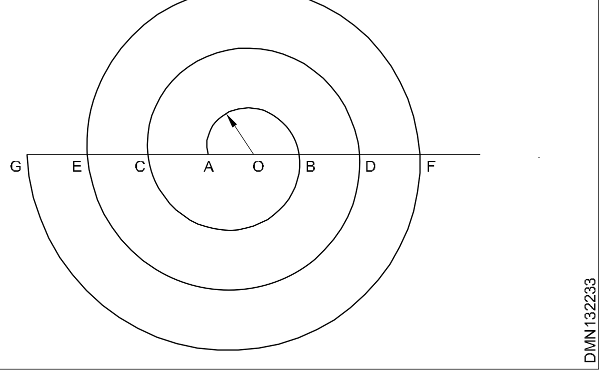


Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आयाम/ डायमेंशनिंग (Dimensioning)

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

- **आयाम के प्रकारों की व्याख्या करें**
- **आयामों के तत्वों की व्याख्या करें**
- **आयामों को दर्शाने के तरीकों की व्याख्या करें**
- **सिद्धांतों और अनुप्रयोग आयाम की व्याख्या करें**
- **आयाम की व्यवस्था की व्याख्या करें**
- **विमापन की विधि और सामान्य विशेषताओं का उल्लेख कीजिए।**

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

तकनीकी विनिर्देश आकृति, आकार, टॉलरेंस, खत्म, सामग्री और अन्य तकनीकी पहलुओं जैसे हीट ट्रीटमेंट, सतह कोटिंग और एक घटक के निर्माण के लिए आवश्यक 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 विचारों द्वारा वर्णित किया जाता है यानी ऑर्थोग्राफिक, सFig और परिप्रेक्ष्यप्रोजेक्शन और आकार आयामों द्वारा दिया जाता है।

आयाम से संबंधित परिभाषाएं

आयाम (Dimension): यह एक संख्यात्मक मान है जो माप की उपयुक्त इकाई व्यक्त करता है और रेखा, प्रतीकों और नोट्स के साथ तकनीकी Figों पर ग्राफिक रूप से इंगित किया जाता है।

आयामों को निम्न प्रकारों के अनुसार वर्गीकृत किया गया है:

कार्यात्मक आयाम (Functional dimension)(F) : यह एक ऐसा आयाम है जो घटक या स्थान के कार्य के लिए आवश्यक है। उन्हें आम तौर पर सीमा के साथ दिखाया जाता है। (Fig 1)

गैर-कार्यात्मक आयाम (Non-functional dimension) (NF) : यह एक ऐसा आयाम है जो घटक या स्थान के कार्य के लिए आवश्यक नहीं है। (Fig 1)

सहायक या संदर्भ आयाम (Auxiliary or Reference dimension) (AUX / REF): यह केवल जानकारी के लिए दिया गया आयाम है। यह ड्राइंग या संबंधित दस्तावेजों पर दिए गए मूल्यों से प्राप्त होता है और यह उत्पादन या निरीक्षण को नियंत्रित नहीं करता है। (Fig 1)

आकार आयाम (Size dimensions): एक घटक, भाग, छेद, स्लॉट, गहराई, चौड़ाई, त्रिज्या आदि का आकार दें।

उदाहरण: K1, K3, H, h1, S आदि। (Fig 2)

स्थान आयाम (Location dimension): सुविधाओं का संबंध दें या ठीक करें। छेद, स्लॉट और किसी भी महत्वपूर्ण रूपों का केंद्र। (Fig 2)

उदाहरण : K4, K5, K6

फ़ीचर (Feature): यह एक व्यक्तिगत विशेषता है जैसे कि सपाट सतह। बेलनाकार सतह, कंधे, पेंच धागा, एक स्लॉट, एक वक्र या प्रोफ़ाइल आदि (Fig 3 और 4)

Fig 1

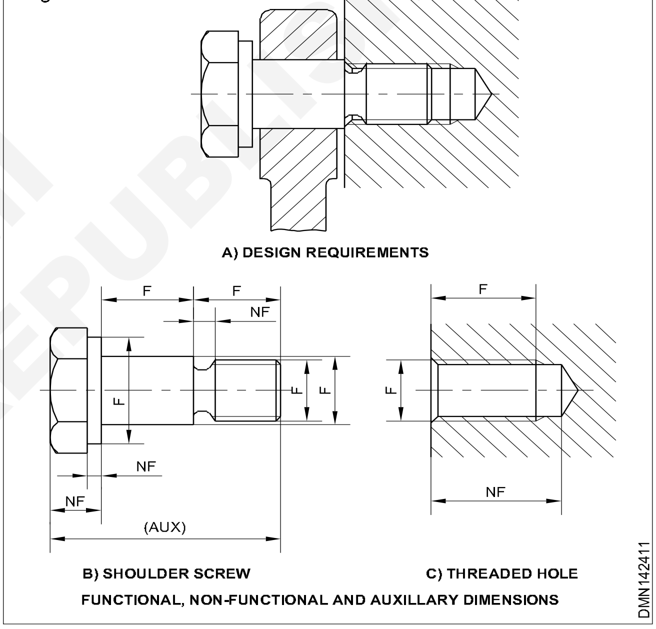


Fig 2

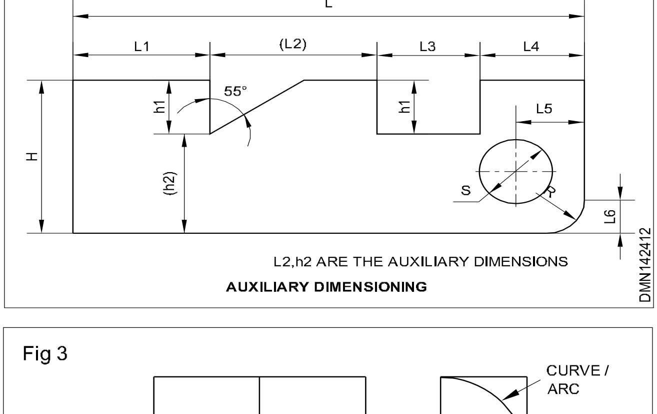
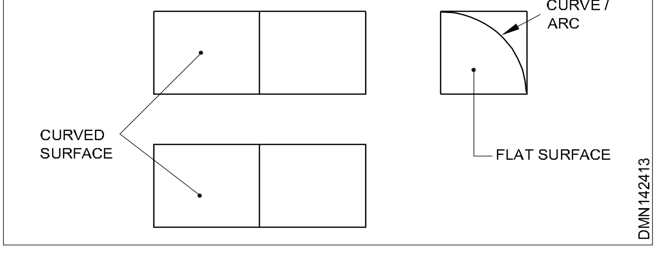


Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

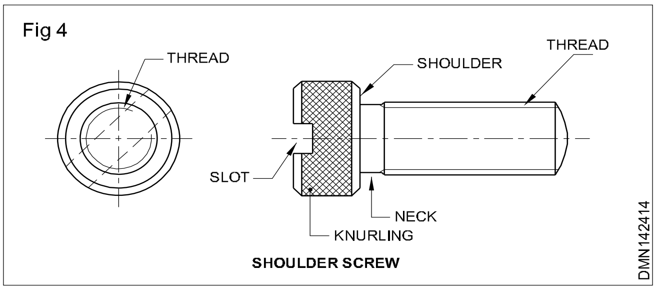


Fig 4

अंतिम उत्पाद (End product) : यह सीधे उपयोग या असेंबली के लिए तैयार एक हिस्सा है या यह आगे की प्रक्रिया के लिए तैयार एक हिस्सा हो सकता है। उदाहरण के लिए कास्टिंग, शोल्डर स्क्रू आदि (Fig 4)

> **सामान्य रूप से माप की इकाई, जब तक या अन्यथा निर्दिष्ट न हो, mm (मिलीमीटर) है। Fig के आयामों पर संक्षिप्त नाम mm को छोड़ दिया जाता है और एक उपयुक्त कोने में "सभी आयाम mm में हैं" के रूप में एक सामान्य नोट दिया जाता है।**

आयाम के तत्व (Elements of dimensioning)

- विस्तार रेखा - a
- आयाम रेखा - b
- लीडर लाइन - c
- आयाम रेखा की समाप्ति (d)
- मूल (शुरुआती बिंदु) संकेत और आयाम (a)।

विस्तार रेखा (Extension line) : यह एक पतली रेखा है जो विशेषता से प्रक्षेपित होती है और आयाम रेखा से आगे बढ़ती है। (Fig 5)

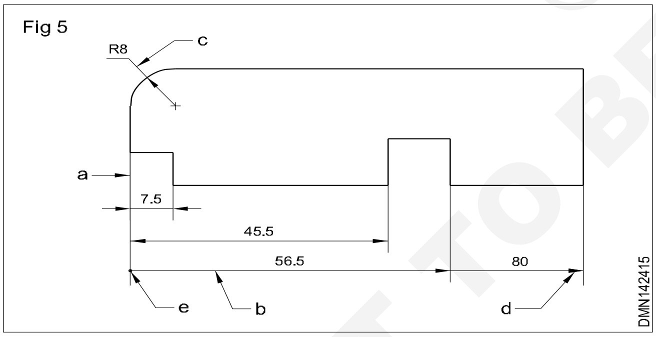


Fig 5

यह आम तौर पर आयाम की सुविधा के लिए लंबवत होता है, लेकिन एक दूसरे के समानांतर, आयाम वाले टेपर के लिए दिखाए गए अनुसार तिरछे रूप से खींचा जा सकता है। (Fig 6)

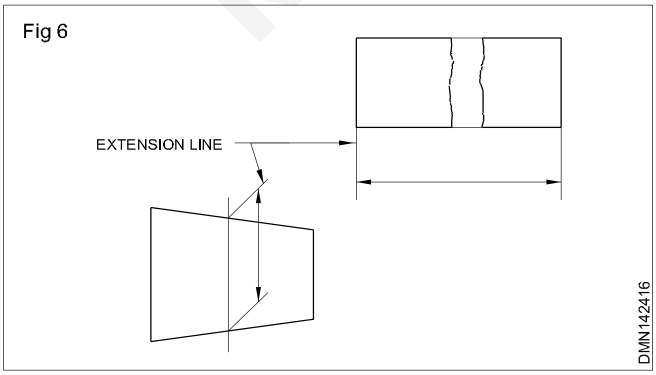


Fig 6

जब निर्माण लाइन को व्यावहारिक उद्देश्यों के लिए दिखाया जाना आवश्यक होता है तो प्रतिच्छेदनप्रोजेक्शन रेखाएं उनके चौराहे के बिंदु से आगे बढ़ती हैं। (Fig 7)

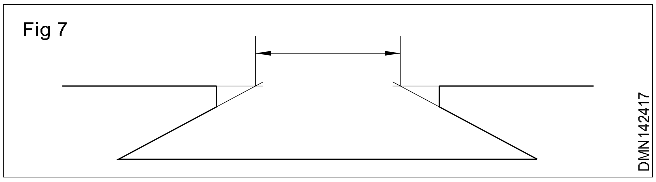


Fig 7

विस्तार रेखाएं (प्रक्षेपण / प्रोजेक्शन रेखाएं) आयाम रेखाओं को पार नहीं करनी चाहिए, लेकिन जहां संभव न हो वहां रेखाएं नहीं टूटनी चाहिए। (Fig 8)

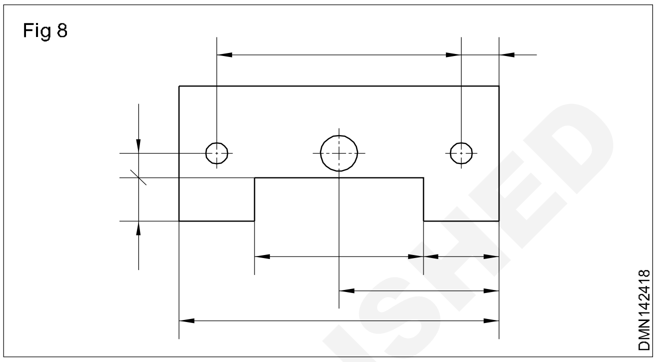


Fig 8

आयाम रेखा (Dimension line): ये पतली सतत रेखाएं होती हैं, जो विस्तार रेखा को स्पर्श करते हुए तीर शीर्षों, बिंदुओं या तिरछी रेखाओं द्वारा समाप्त होती हैं। (Fig 9)

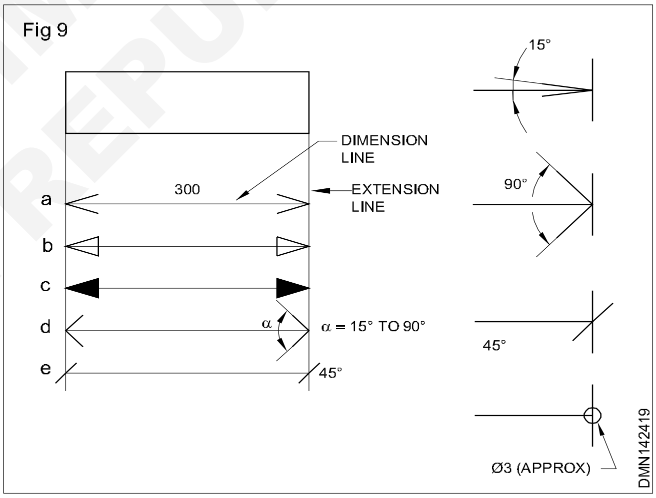


Fig 9

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

छिपी हुई रेखाओं को आयाम देने से बचना चाहिए। (Fig 10)

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

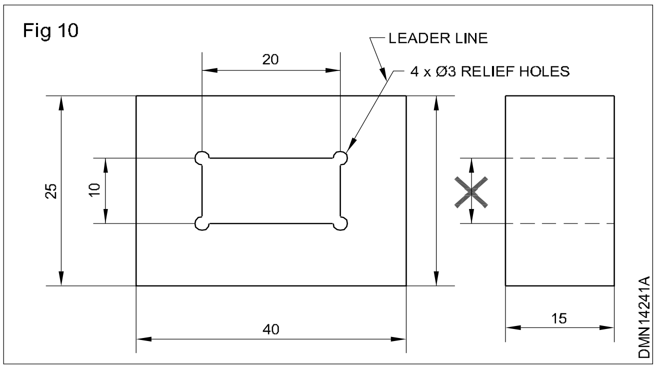


Fig 10

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लीडर लाइन (Leader line): यह एक पतली सतत रेखा है। यह एक नोट या आयाम को उन विशेषताओं से जोड़ता है जिन पर यह लागू होता है। (Fig 10)

समाप्ति और मूल संकेत (Termination and Origin indication): समाप्ति का आकार (तीर शीर्ष/तिरछा स्ट्रोक) आरेखण के आकार के समानुपाती होगा। एक ही ड्राइंग पर एरो हेड की केवल एक शैली का उपयोग किया जाएगा। हालांकि, जहां तीर के शीर्ष के लिए स्थान बहुत छोटा है, इसे एक बिंदु या एक तिरछी रेखा द्वारा प्रतिस्थापित किया जा सकता है। एरो हेड्स को 15° और 90° के बीच किसी भी सुविधाजनक सम्मिलित कोण पर बार्ब्स बनाने वाली छोटी रेखाओं के रूप में खींचा जाता है। वे खुले, बंद या बंद और भरे हुए हो सकते हैं। 45 डिग्री पर झुकी हुई छोटी रेखा के रूप में तिरछे स्ट्रोक खींचे जाते हैं। (Fig 9)

आरेखण पर आयामी मान इंगित करना (Indicating dimensional values on drawings): मूल आरेखणों के साथ-साथ सूक्ष्म-फिल्मांकन से किए गए पुनरुत्पादन पर पूर्ण पठनीयता सुनिश्चित करने के लिए पर्याप्त आकार के वर्णों में Fig पर सभी आयामी मान दिखाए जाएंगे।

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

मूल्यों को दर्शाने की विधियाँ (Methods of indicating values): मूल्यों को दर्शाने के लिए दो विधियों का उपयोग किया जाता है। किसी एक Fig पर केवल एक ही विधि का प्रयोग किया जाना चाहिए।

विधि 1 (Method 1)

Fig 11

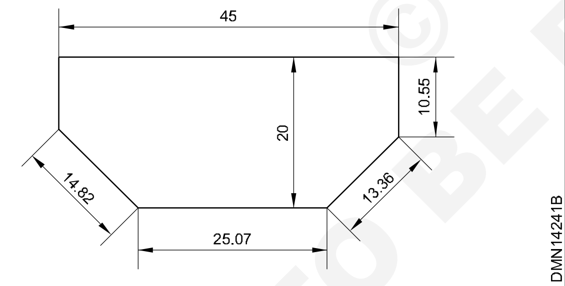
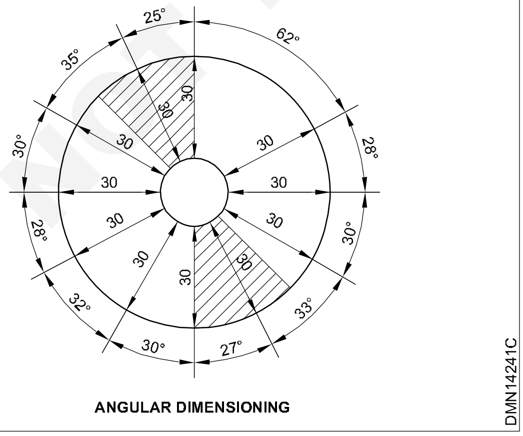


Fig 12



आयामी मानों को उनकी आयाम रेखाओं के समानांतर और अधिमानतः मध्य के निकट, आयाम रेखा के ऊपर और स्पष्ट रखा जाना चाहिए। हालांकि, मूल्यों को इंगित किया जाना चाहिए ताकि उन्हें नीचे से या ड्राइंग के दाईं ओर से पढ़ा जा सके। आयाम रेखाएँ टूटी नहीं हैं। कोणों की विमा भी इसी प्रकार दी गई है। (Fig 11 और 12) इस विधि को आयाम की संरेखित प्रणाली के रूप में जाना जाता है।

विधि 2 (Method 2)

आयामी मूल्यों 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 13 और 14)। इस विधि को डायमेंशनिंग की **यूनिडायरेक्शनल सिस्टम** कहा जाता है।

Fig 13

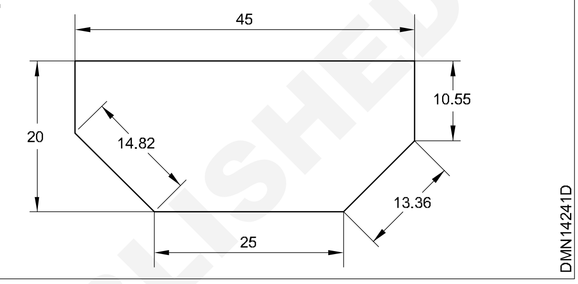
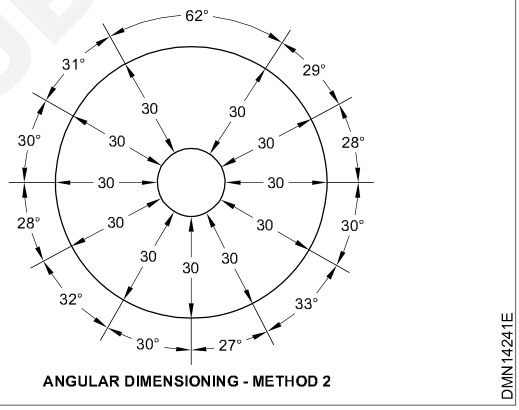


Fig 14



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

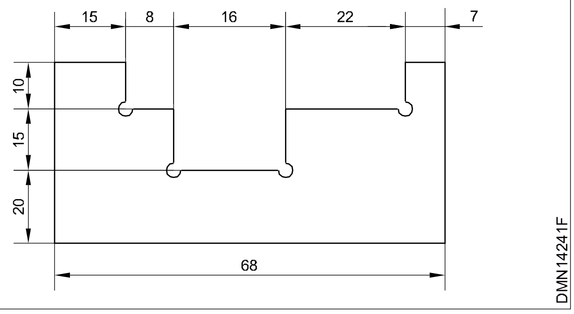
एक ड्राइंग पर आयाम की व्यवस्था स्पष्ट रूप से डिजाइन के उद्देश्य को इंगित करेगी।

आयाम की व्यवस्था हैं:

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

श्रृंखला आयाम (Chain dimensioning) : इसका उपयोग वहां किया जाता है जहां सहनशीलता का संभावित संचय घटक की कार्यात्मक आवश्यकता पर उल्लंघन (प्रभाव) नहीं करता है। (Fig 15)

Fig 15

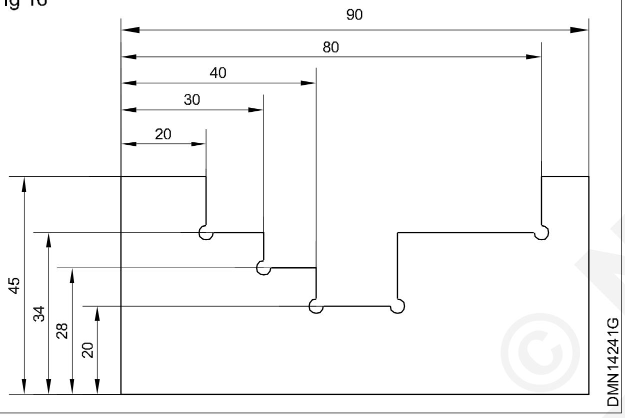


एक सामान्य विशेषता से आयाम का उपयोग किया जाता है जहां एक ही दिशा के कई आयाम एक सामान्य मूल से संबंधित होते हैं।

एक सामान्य विशेषता से आयाम को समानांतर आयाम के रूप में या सुपरइम्पोज़्ड रनिंग डायमेंशन के रूप में निष्पादित किया जा सकता है।

समानांतर आयाम (Parallel dimensioning): सुविधाओं के आयाम एक डेटा / सामान्य उत्पत्ति से लिए गए हैं और दूसरे के समानांतर दिखाए गए हैं और रखे गए हैं, ताकि Fig 16 में आयामी मान आसानी से जोड़े जा सकें।

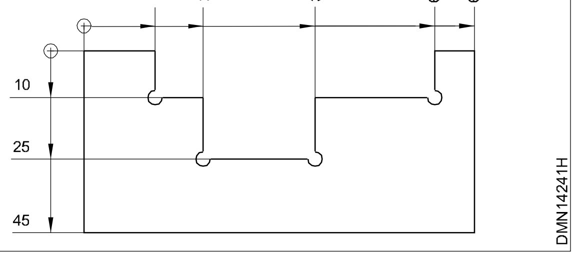
Fig 16



सुपरिम्पोज्ड रनिंग डायमेंशन (प्रगतिशील डायमेंशन) [Superimposed running dimensioning (Progressive dimensioning)] : यह एक सरलीकृत डायमेंशन है, संचयी त्रुटि को भी नियंत्रित किया जाता है। यह केवल एक दिशा में तीर के सिर के साथ एक मूल से शुरू होता है। इसका उपयोग वहाँ किया जा सकता है जहाँ स्थान की सीमाएँ हैं और जहाँ कोई पठनीयता समस्या नहीं होगी।

मूल संकेत उचित रूप से रखा गया है और प्रत्येक आयाम रेखा के विपरीत छोर को केवल एक तीर के सिर के साथ समाप्त किया जाएगा। दो दिशाओं में सुपरिम्पोज्ड रनिंग आयामों का उपयोग करना फायदेमंद हो सकता है। (Fig 17)

Fig 17



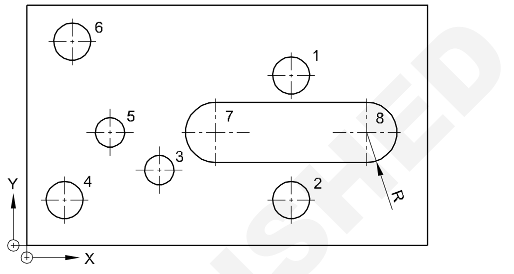
निर्देशांक द्वारा आयाम (Dimensioning by co-ordinates): इस प्रणाली का उपयोग जिग बोरिंग मशीन पर उत्पादित घटकों के लिए बहुत अधिक किया जाता है। दो किनारों को डेटम के रूप में लिया जाता है। (संदर्भ)

सुपरइम्पोज़्ड तरीके से आयाम देने के बजाय, इसे सारणीबद्ध और दिया जा सकता है। (Fig 18)

यह विधि देश, शहर और साइट योजनाओं में स्थानों/स्थितियों को इंगित करने में उपयोगी है।

संयुक्त आयाम (Combined dimensioning): आयाम श्रृंखला आयाम और समानांतर आयाम में दिए गए हैं। सामान्य विशेषता संयुक्त है। (Fig 19)

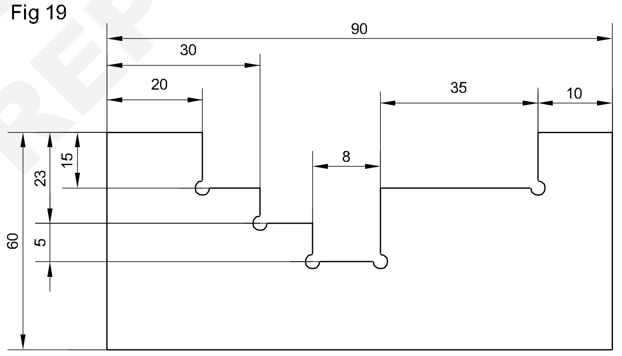
Fig 18



	1	2	3	4	5	6	7	8
X	70	70	35	10	22	12	50	90
Y	45	12	20	12	30	54	30	30
Ø	10	10	8	10	8	10		

DMN14241I

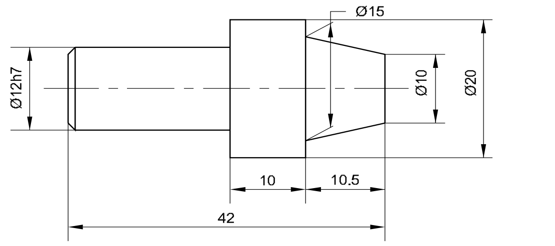
Fig 19



सामान्य विशेषताओं को आयाम देने के तरीके (Methods of dimensioning common features)

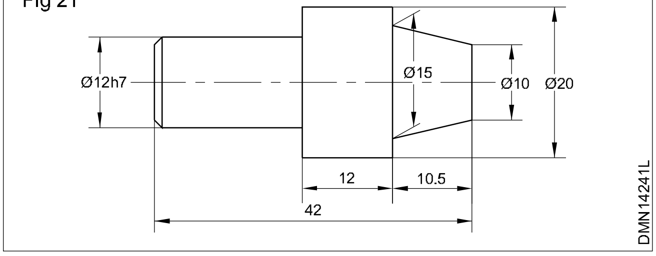
पतला भागों का आयाम (Dimensioning Tapered parts): जब पतला भाग आयाम होता है, तो विस्तार रेखाएं एक कोण पर होती हैं और एक दूसरे के समानांतर होती हैं। डायमेंशन लाइन को डायमेंशन की जाने वाली विशेषता के समानांतर खींचा जाना चाहिए। (Fig 20 और 21) उन्हें कभी-कभी बड़े व्यास और या MT संख्या के साथ दिखाया जा सकता है।

Fig 20



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 21



छोटी चौड़ाई का आयाम (Dimensioning smaller width): एरो हेड्स को तिरछी रेखाओं से बदल दिया जाता है। (Fig 22)

आयामों को विशेषता से बहुत दूर रखने से बचने के लिए, आयाम रेखाएं करीब खींची जाती हैं न कि पूरी तरह से। (Fig 23)

Fig 22

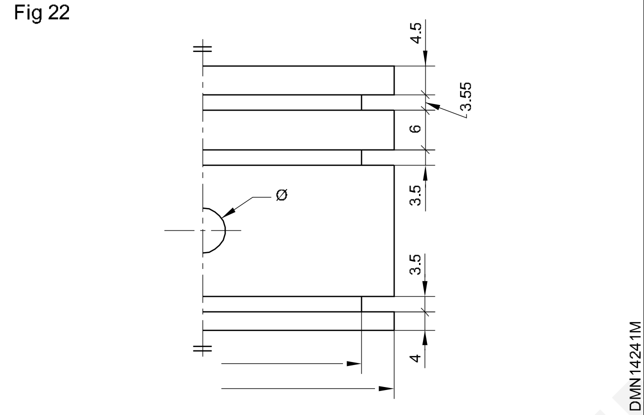
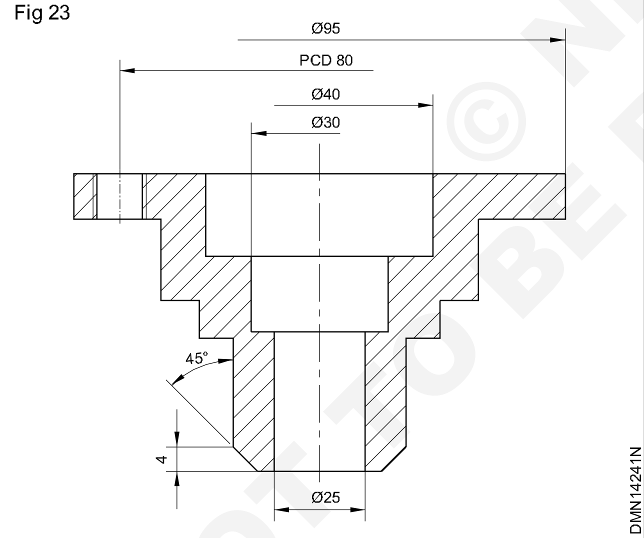


Fig 23

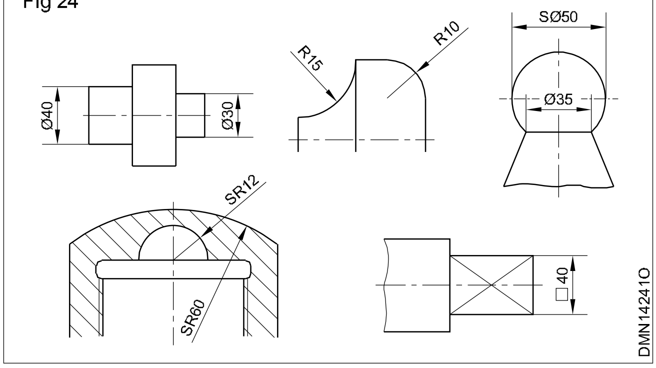


आयाम बेलनाकार और गोलाकार विशेषताएं (Dimensioning cylindrical and spherical features): बेलनाकार विशेषताओं में व्यास और लंबाई होती है जबकि गोले का व्यास ही होता है।

व्यास को संक्षिप्त नाम D, Dia, d, dia या φ में से किसी एक द्वारा दर्शाया जा सकता है और त्रिज्या को R, R, Rad या Rad द्वारा वर्ग द्वारा दर्शाया जा सकता है। ड्राइंग पर किसी एक संक्षिप्त नाम या प्रतीक को SQ या द्वारा दर्शाया जा सकता है।

दीया के साथ देने के लिए आवश्यक लंबाई, यदि इसे φ...x... लंबा के रूप में दिखाया गया है। (Fig 24)

Fig 24



ϕ - व्यास

R - त्रिज्या

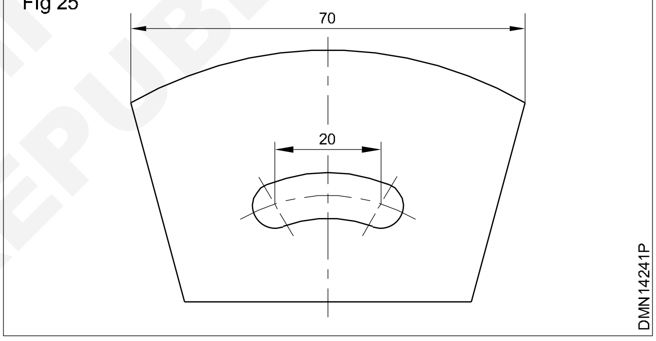
□ - स्क्वायर

SR - गोलाकार त्रिज्या

Sφ - गोलाकार व्यास

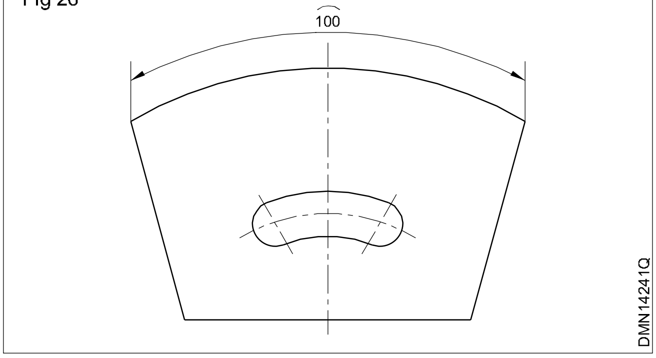
चोर्ड आयाम (Dimensioning a chord): चोर्ड की विमा के लिए, Fig 25 देखें। इसे रेखीय आकार के रूप में दिखाया गया है।

Fig 25



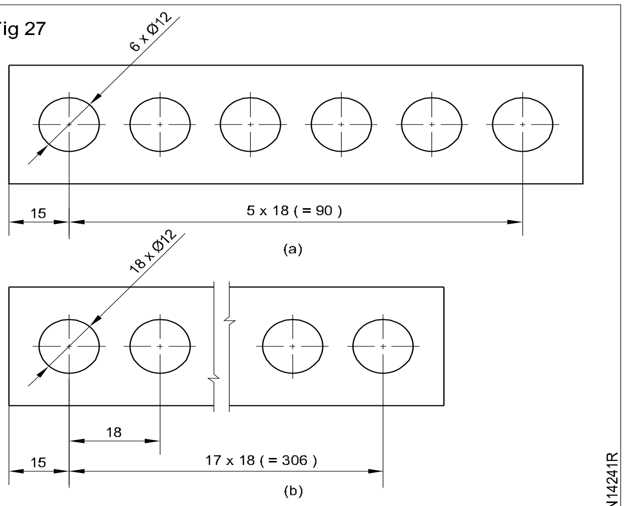
एक चाप/त्रिज्या का आयाम (Dimensioning an arc / radius): एक चाप को आयाम देते समय आयाम मान पर एक छोटा चाप दिखाया जाता है। (Fig 26)

Fig 26



आयाम समदूरस्थ विशेषताएं (Dimensioning equidistant features): जहां समदूरस्थ विशेषताएं या समान रूप से व्यवस्थित तत्व Fig के भाग हैं, आयाम के विनिर्देश को सरल बनाया जा सकता है। रेखीय अंतरालों को Fig 27 a और b के रूप में आयाम दिया जा सकता है।

Fig 27



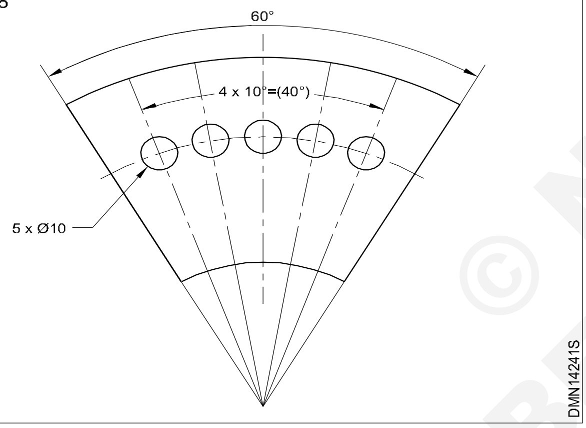
DIMENSIONING EQUIDISTANT FEATURES

आयाम कोण और कोणीय रिक्ति (Dimensioning angles and Angular spacings)

समान कोण उदा. 4 x 10° = 40°

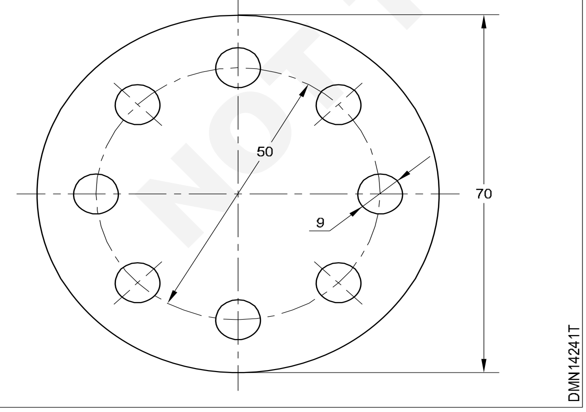
समान केंद्र दूरी उदा। 4 x 10 = 40. (Fig 28)

Fig 28



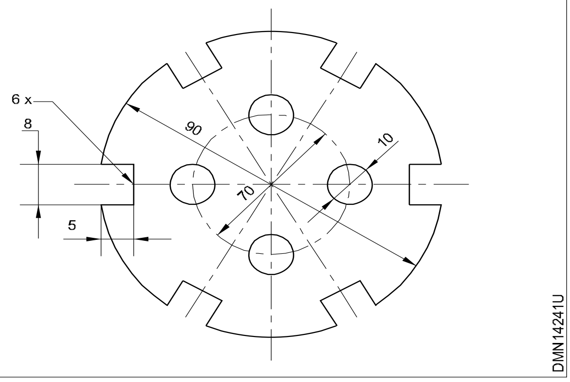
जब Fig स्पष्ट हो, तो प्रतीक या संक्षिप्त नाम जैसे। व्यास, Pcd और कोण छोड़ा जा सकता है। (Fig 29)

Fig 29



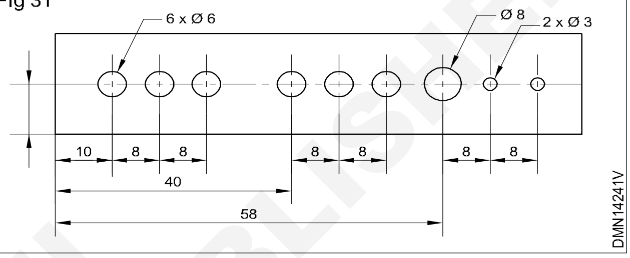
आयाम परिधि (Dimensioning periphery) : परिधि पर सुविधाओं को Fig में दिए गए अनुसार दिखाया जा सकता है, जो चौड़ाई, गहराई और स्लॉट की संख्या को दर्शाता है। (Fig 30)

Fig 30



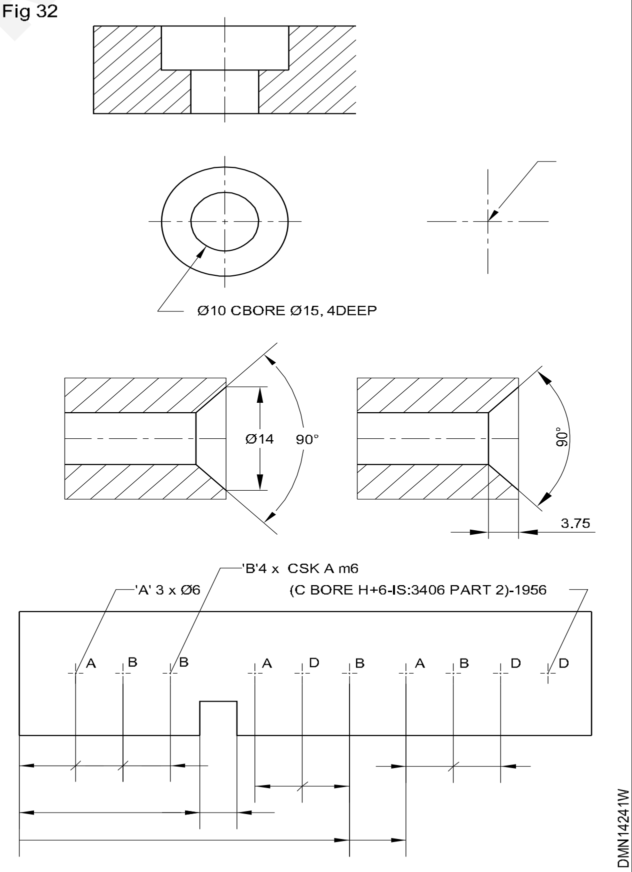
आयाम दोहराए गए लक्षण (Dimensioning repeated features): जब समान आकार के तत्व होते हैं, लेकिन समान पिच के नहीं होते हैं जैसा कि Fig 31 में दिखाया गया है।

Fig 31



काउंटरसिंक और काउंटरबोर (Countersinks and counter-bores) (IS: 10968-1984): सरलीकरण के लिए, छेद केंद्र रेखाओं द्वारा इंगित किए जाते हैं और विभिन्न अक्षरों द्वारा विभिन्न प्रकार/आकार के छेद के लिए चिह्नित किए जाते हैं। छेद शायद सादे, ब्लाइंड, टैप किए गए, काउंटरबोर के काउंटरसिंक के माध्यम से। (Fig 32)

Fig 32



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आयाम कक्ष और अंडरकट (Dimensioning chamfers and undercuts): 45 डिग्री के चम्फर को चम्फर चौड़ाई और कोण को इंगित करते हुए या चम्फर चौड़ाई और कोण के साथ आयाम रेखा द्वारा दिखाया जा सकता है। (Fig 33 और 34)

Fig 33

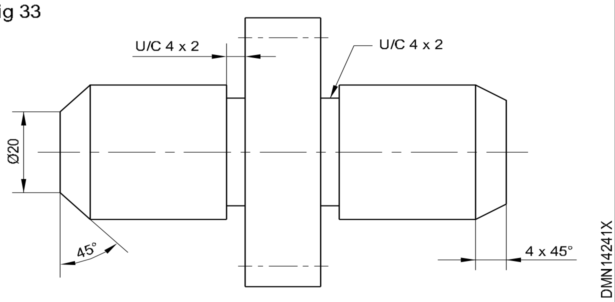
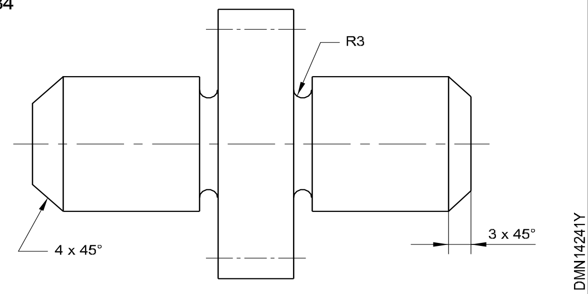


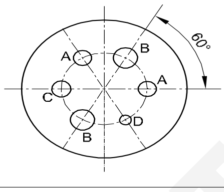
Fig 34



डाइमेंशन अंडरकट (Dimensioning undercut): डाइमेंशनिंग अंडरकट को या तो सामान्य डायमेंशन द्वारा डायमेंशन किया जाता है, यानी u/c 4 x 2 या लीडर द्वारा हॉरिजॉन्टल रूप से u/c 4 x 2 को समाप्त किया जाता है। (Fig 33)

अन्य संकेत (Other indications): समान आयामी मूल्यों को दोहराने से बचने के लिए या लंबी लीडर लाइनों से बचने के लिए, व्याख्यात्मक तालिका या नोट के संबंध में संदर्भ अक्षरों/संख्याओं का उपयोग किया जा सकता है। ऐसे मामलों में लीडर लाइन्स को छोड़ा जा सकता है। (Fig 35)

Fig 35

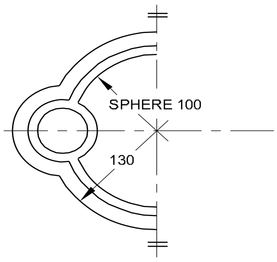


HOLE	No. AND SIZE
A	2 x Ø11.5
B	2 x Ø15
C	Ø 8
D	Ø 5

DMN14241Z

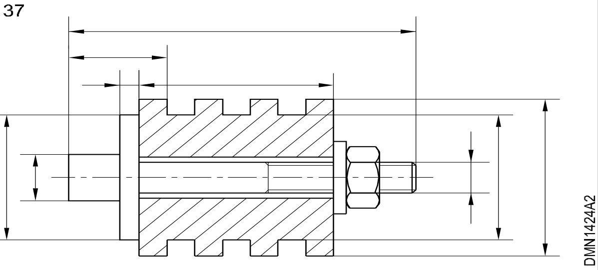
आंशिक रूप से खींचे गए विचारों और सममित के आंशिक वर्गों में उन आयाम रेखाओं को विभाजित करता है जिन्हें अक्ष को पार करने की आवश्यकता नहीं है समरूपता के थोड़ा आगे बढ़ाया दिखाया गया है समरूपता की धुरी। दूसरी समाप्ति तब है छोड़ा गया। (Fig 36)

Fig 36



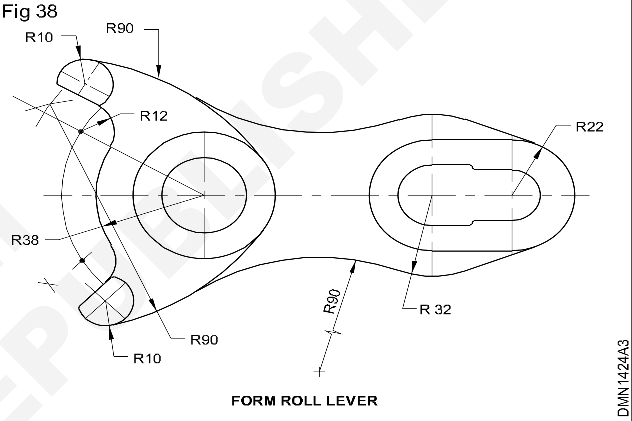
जहां एक असेंबली में कई हिस्सों को खींचा और आयाम दिया जाता है, एक असेंबली में आयाम के समूह, प्रत्येक भाग से संबंधित आयामों के समूह जितना संभव हो उतना अलग रखा जाना चाहिए। (Fig 37)

Fig 37



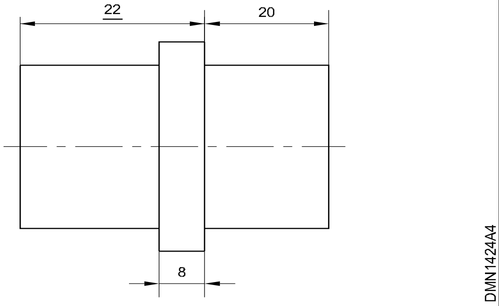
त्रिज्या द्वारा आयाम चाप (Dimensioning arcs by radius): आयाम रेखा के लिए चाप अंत पर अपने बिंदु के साथ केवल एक तीर सिर समाप्ति का उपयोग किया जाएगा जहां त्रिज्या आयाम है। एरो हेड या तो भ्रूण की रूपरेखा के अंदर या बाहर हो सकता है। (Fig 38)

Fig 38



आकार से बाहर के आयामों के लिए मान (Values for dimensions out of scale): आकारों को अंतिम रूप देने के बाद संशोधन की आवश्यकता हो सकती है। पूरे घटक को फिर से खींचने के बजाय, जो आयाम बदल गया है, उसे चिह्नित किया जाता है और इस तरह के आकार के नीचे एक मोटी रेखा खींची जाती है जो यह दर्शाती है कि यह (फीचर) आकार स्केल नहीं है (NTS)। (Fig 39)

Fig 39



आयाम देने के सिद्धांत और अनुप्रयोग (Principles and application of dimensioning): आयाम देने के लिए आगे बढ़ने से पहले, निम्नलिखित चरणों पर विचार करें:

- मानसिक रूप से वस्तु की कल्पना करें और उसे ज्यामितीय आकृतियों जैसे प्रिज्म, शंकु, सिलेंडर, पिरामिड आदि में विभाजित करें।
- प्रत्येक फॉर्म पर आकार आयाम रखें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

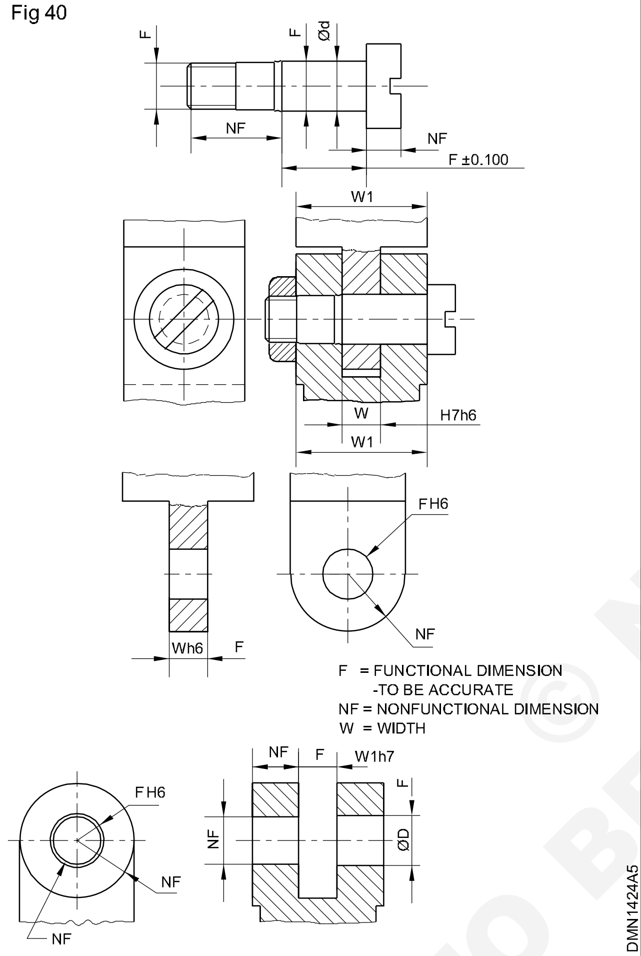
- संबंध मेटिंग पार्ट्स और उत्पादन की प्रक्रिया पर विचार करें, फिर पता लगाने (संदर्भ या डेटाम) केंद्र रेखाओं और सतहों का चयन करें।

- सुनिश्चित करें कि प्रत्येक ज्यामितीय रूप एक केंद्र रेखा और/या एक तैयार सतह से स्थित है।

- समग्र आयाम रखें।

- सतह की फिनिश, विशिष्ट संचालन, सामग्री, फिट, धागे के प्रकार आदि जैसे आवश्यक नोट्स जोड़ें (Fig 40)

Fig 40



- किसी भाग या घटक को स्पष्ट रूप से और पूरी तरह से परिभाषित करने के लिए आवश्यक सभी आयामी जानकारी सीधे एक ड्राइंग पर दिखाई जाएगी जब तक कि यह जानकारी प्रासंगिक दस्तावेजों में निर्दिष्ट न हो।

- प्रत्येक फीचर का डायमेंशन केवल एक बार ड्रॉइंग पर किया जाएगा।

- आयाम को उस दृश्य या अनुभाग पर रखा जाएगा जो सबसे स्पष्ट रूप से विशेषताओं को दिखाता है।

प्रत्येक आरेखण सभी आयामों के लिए एक ही इकाई (उदाहरण के लिए, मिलीमीटर) का उपयोग करेगा, लेकिन बिना इकाई चिह्न दिखाए। गलत व्याख्या से बचने के लिए, एक ड्राइंग पर प्रमुख इकाई प्रतीक एक नोट में निर्दिष्ट किया जा सकता है।

जहां अन्य इकाइयों को ड्राइंग विनिर्देश के हिस्से के रूप में दिखाया जाना है (उदाहरण के लिए, टार्क के लिए N, m या दबाव के लिए kPa), उपयुक्त इकाई प्रतीक को मूल्य के साथ दिखाया जाएगा।

किसी भाग या अंतिम उत्पाद को परिभाषित करने के लिए आवश्यक से अधिक आयाम ड्राइंग पर नहीं दिखाए जाएंगे। किसी भाग या अंतिम उत्पाद की कोई विशेषता किसी एक दिशा में एक से अधिक आयामों द्वारा परिभाषित नहीं की जाएगी। हालांकि अपवाद बनाया जा सकता है

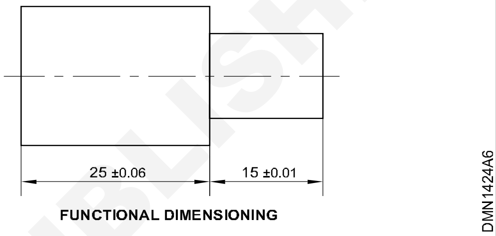
जहां उत्पादन के मध्यवर्ती चरणों में अतिरिक्त आयाम देना आवश्यक है (उदाहरण के लिए, कार्बराइजिंग और फिनिशिंग से पहले एक सुविधा का आकार)।

जहां एक सहायक आयाम जोड़ना फायदेमंद होगा।

उत्पादन प्रक्रियाओं या निरीक्षण विधियों को तब तक निर्दिष्ट नहीं किया जाना चाहिए जब तक कि वे संतोषजनक कामकाज या विनिमेयता सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक न हों।

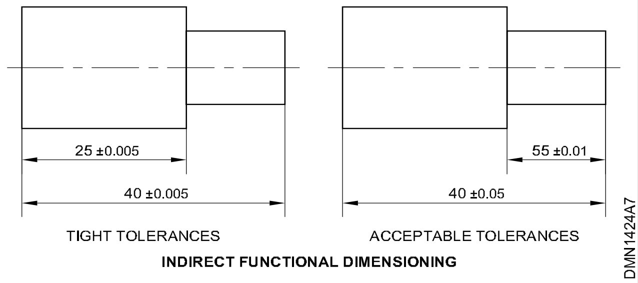
जहां भी संभव हो, कार्यात्मक आयामों को सीधे ड्राइंग पर दिखाया जाना चाहिए। (Fig 41)

Fig 41



कभी-कभी अप्रत्यक्ष कार्यात्मक आयाम उचित या आवश्यक होता है। ऐसे मामलों में, सावधानी बरती जानी चाहिए ताकि सीधे दिखाए गए कार्यात्मक आयाम का प्रभाव बना रहे। Fig 42 स्वीकार्य अप्रत्यक्ष कार्यात्मक आयाम के प्रभाव को दर्शाता है जो Fig 41 द्वारा स्थापित आयामी आवश्यकताओं को बनाए रखता है। Fig 41

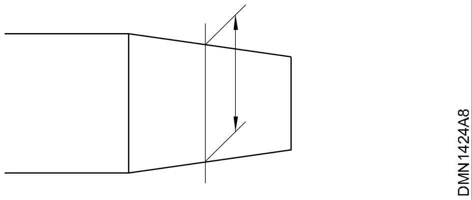
Fig 42



गैर-कार्यात्मक आयामों को इस तरह से रखा जाना चाहिए जो उत्पादन और निरीक्षण के लिए सबसे सुविधाजनक हो।

आयाम की जा रही विशेषता के लिएप्रोजेक्शन रेखाएँ लंबवत खींची जानी चाहिए। हालाँकि, जहाँ आवश्यक हो, वे तिरछे रूप से खींचे जा सकते हैं, लेकिन एक दूसरे के समानांतर। (Fig 43)

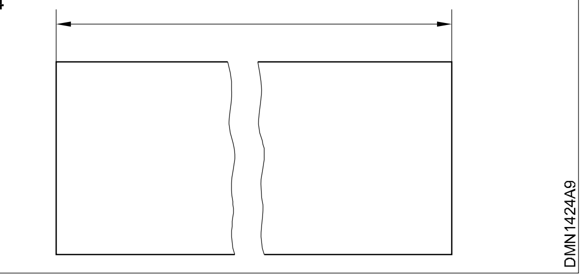
Fig 43



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

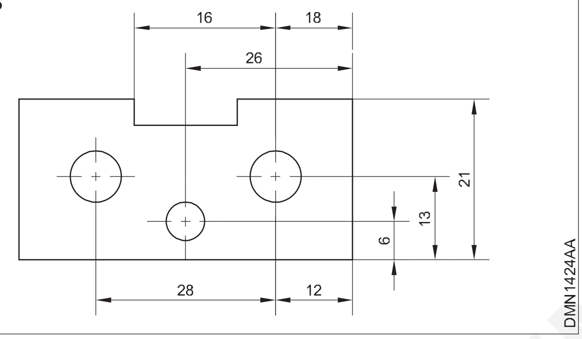
विधि 2 (अप्रत्यक्ष) को छोड़कर, आयाम रेखा को अटूट दिखाया जाएगा जहां वह जिस विशेषता को संदर्भित करता है वह टूटा हुआ दिखाया गया है। (Fig 44)

Fig 44



प्रोजेक्शन लाइनों और आयाम लाइनों के चौराहे से बचें, जहां अपरिहार्य न तो रेखा को ब्रेक के साथ दिखाया जाएगा। (Fig 45)

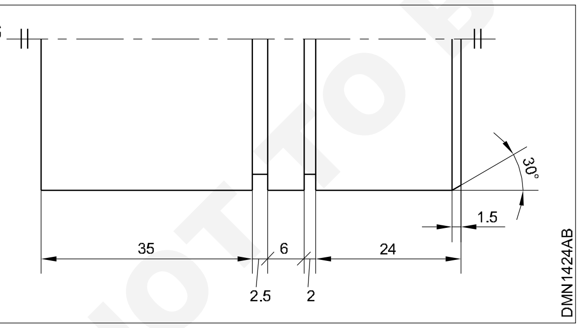
Fig 45



एक केंद्र रेखा या किसी भाग की रूपरेखा का उपयोग आयाम रेखा के रूप में नहीं किया जाना चाहिए, लेकिनप्रोजेक्शन रेखा के स्थान पर इसका उपयोग किया जा सकता है।

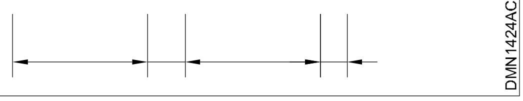
एरो हेड टर्मिनेशन की किसी एक शैली का उपयोग एकल ड्राइंग पर किया जाएगा। हालांकि, जहां तीर के सिर के लिए स्थान बहुत छोटा है, तिरछे स्ट्रोक या बिंदु को प्रतिस्थापित किया जा सकता है। (Fig 46)

Fig 46



एरो हेड टर्मिनेशन को उस आयाम रेखा की सीमाओं के भीतर दिखाया जाएगा जहां स्थान उपलब्ध है। जहां स्थान सीमित है, तीर शीर्ष समाप्ति को उस उद्देश्य के लिए विस्तारित आयाम रेखा की इच्छित सीमा के बाहर दिखाया जा सकता है। (Fig 47)

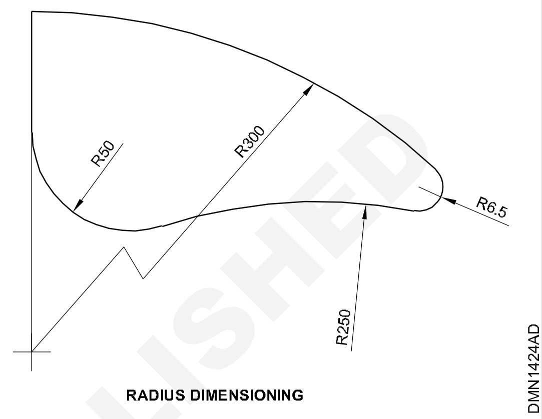
Fig 47



जब फीचर को एक वृत्त के रूप में देखा जाता है, तो बेलनाकार जॉब या छिद्रों को आयाम देते हुए, अनुमानों द्वारा, प्रतीक और या संक्षिप्तीकरण D, d या dia आदि से बचें।

आयाम रेखा के चाप छोर पर अपने बिंदु के साथ केवल एक तीर सिर समाप्ति का उपयोग किया जाएगा, जहां एक त्रिज्या आयाम है। एरो हेड टर्मिनेशन फीचर के आकार के आधार पर इसकी प्रोजेक्शन लाइन के लिए फीचर आउटलाइन के अंदर या बाहर हो सकता है। (Fig 48)

Fig 48



आयामी मान सुपाठ्य होना चाहिए।

गोलाकार विशेषताओं का आयाम S या SR से पहले होना चाहिए।

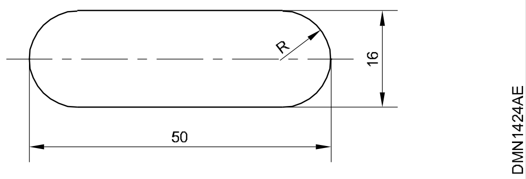
स्केल से बाहर के आयामों के मान, जहां ब्रेक लाइनों का उपयोग किया जाता है, को छोड़कर एक सीधी मोटी रेखा के साथ रेखांकित किया जाएगा।

श्रृंखला आयाम का उपयोग करें जहां सहनशीलता का संभावित संचय भाग की कार्यात्मक आवश्यकताओं पर प्रभाव का उल्लंघन नहीं करता है।

यदि आवश्यक हो तो एक सामान्य विशेषता से एकल आयाम, श्रृंखला आयाम और आयाम रेखा को एक ड्राइंग पर जोड़ा जा सकता है।

जहां त्रिज्या का आकार अन्य आयामों से प्राप्त किया जा सकता है, इसे त्रिज्या तीर और प्रतीक 'R' के साथ मूल्य के संकेत के बिना इंगित किया जाना चाहिए। (Fig 49)

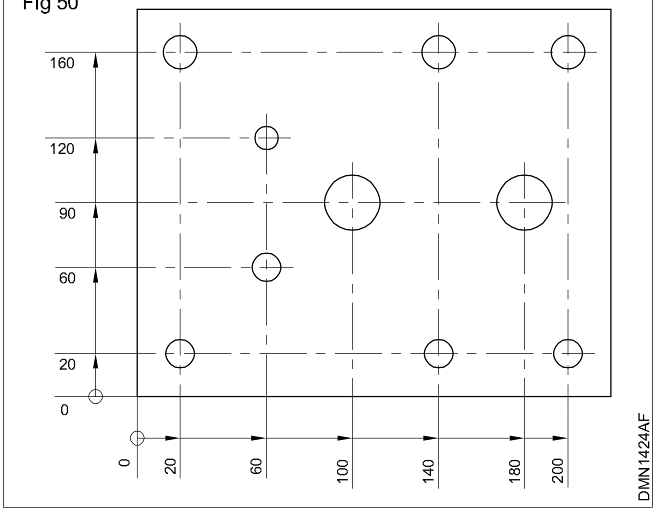
Fig 49



दो दिशाओं में सुपरिंपोज्ड रनिंग डायमेंशन का उपयोग करना फायदेमंद हो सकता है। ऐसे मामले में, मूल को Fig 50 में दिखाया जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 50



यदि एक ही आकार के तत्वों की मात्रा को परिभाषित करना संभव है ताकि एक ही आयामी मान को दोहराने से बचा जा सके, तो उन्हें Fig 51 और 52 में दिखाए गए अनुसार दिया जा सकता है।

Fig 51

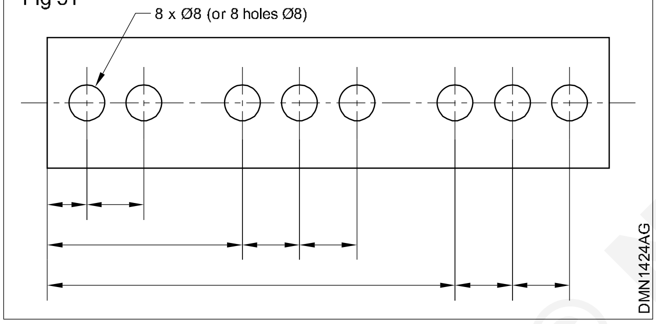
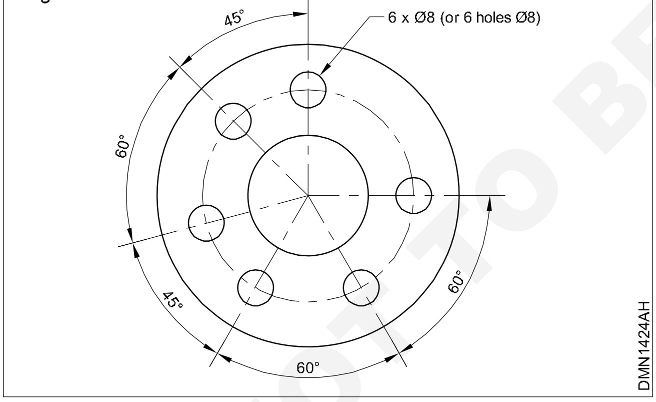


Fig 52



जहां आवश्यक हो, उसी आयामी मान को दोहराने से बचने के लिए या लंबी लीडर लाइनों से बचने के लिए, व्याख्यात्मक तालिका या नोट के संबंध में संदर्भ पत्रों का उपयोग किया जा सकता है। लीडर लाइन्स को छोड़ा जा सकता है। (Fig 53)

आंशिक रूप से खींचे गए दृश्यों और सममित भागों के आंशिक खंडों में, समरूपता की धुरी को पार करने के लिए आवश्यक आयाम रेखाओं को समरूपता की धुरी से थोड़ा आगे बढ़ाया जाता है। फिर दूसरी समाप्ति को छोड़ दिया जाता है। (Fig 54)

Fig 53

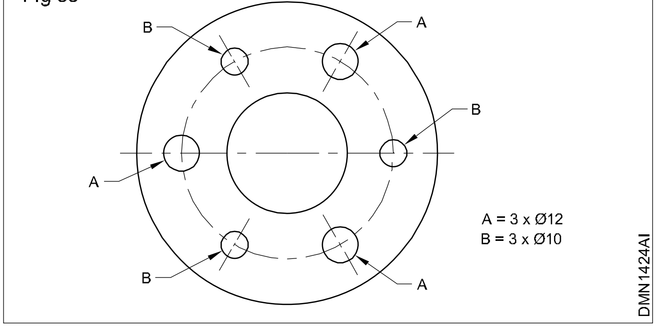
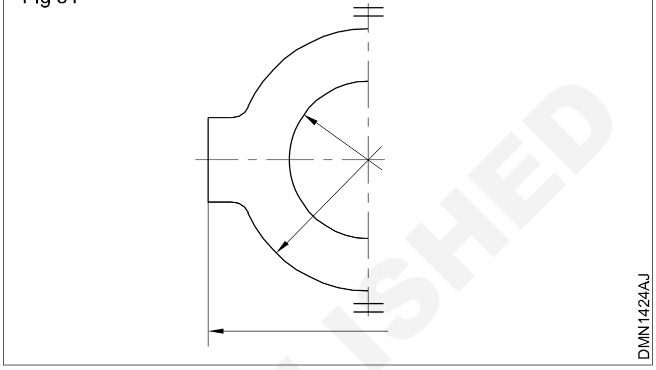


Fig 54



यदि किसी तत्व या क्रांति पर विशेष आवश्यकता लागू होती है, तो संकेत केवल एक तरफ दिखाया जाएगा। (Fig 55)

जहां विशेष आवश्यकता के स्थान और सीमा को पहचान की आवश्यकता होती है, उपयुक्त आयाम आवश्यक है। हालाँकि, जहाँ Fig स्पष्ट रूप से संकेत की सीमा को दर्शाता है, वहाँ आयाम आवश्यक नहीं है। (Fig 56)

Fig 55

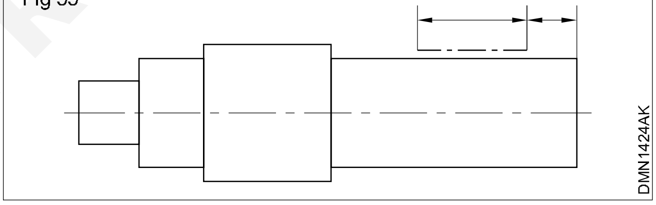
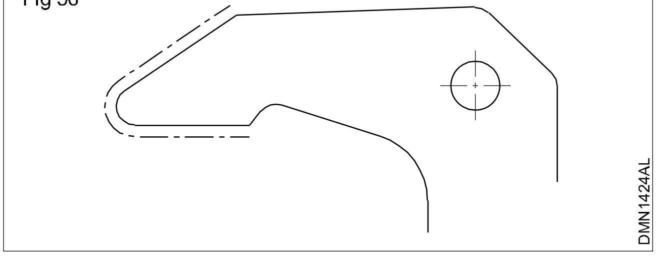


Fig 56



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(प्लेन स्केल, तुलनात्मक स्केल और कॉर्ड्स का स्केल) (Plain scale, comparative scales and scale of chords)

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

- **स्केल्स की आवश्यकता बताएं**
- **प्रतिनिधि अंश (RF) की व्याख्या करें**
- **स्केल्स के प्रकारों की सूची बनाएं**
- **जीवाओं के सादे, तुलनात्मक पैमाने और पैमाने की व्याख्या करें।**

स्केल्स (Scales)(Fig 1): घटकों को उनके वास्तविक आकार में खींचना मुश्किल है, क्योंकि वे ड्राइंग शीट पर समायोजित करने के लिए बहुत बड़े हो सकते हैं या आकर्षित करने के लिए बहुत छोटे हो सकते हैं और शॉप फ्लोर में प्रभावी ढंग से उपयोग नहीं किए जा सकते हैं। उदाहरण के लिए, एक मोटर कार का Fig बनाने के बारे में सोचें। यह ड्राइंग शीट पर अपने मूल आकार में खींचने के लिए बहुत लंबा और चौड़ा है। इसी तरह कलाई घड़ी का पहिया या उसकी सुई (हेंड्स) जैसे छोटे घटक अपने मूल आकार में खींचे जाने पर शॉप फ्लोर में उपयोग के लिए पर्याप्त नहीं होंगे।

तो स्थिति के आधार पर Fig वास्तविक आकार से छोटे या बड़े खींचे जाते हैं। जब हम कहते हैं कि Fig छोटे या बड़े हैं, तो हमारा मतलब है कि Fig में दी गई लंबाई वस्तु में संबंधित लंबाई से छोटी या बड़ी होगी।

Fig में लंबाई का किसी वस्तु की संगत लंबाई से अनुपात, जब दोनों लंबाई एक ही इकाई में हों, इसे प्रतिनिधि भिन्न (RF) कहा जाता है।

स्थिति के आधार पर स्केल शब्द का अर्थ या तो RF या किसी विशेष RF के लिए बनाया गया एक मापने वाला उपकरण है।

$$RF = \frac{\text{Size of the component in the Drawing}}{\text{Actual size of the component}}$$

RF में दो अवयव होते हैं जिनमें से एक अवयव सदैव '1' होता है।
RF का उदाहरण: 1:5; 1:22; 10:1; 150:1 आदि।

RF में पहला तत्व हमेशा ड्राइंग में आकार का प्रतिनिधित्व करता है जबकि दूसरा तत्व वस्तु के संबंधित आकार का प्रतिनिधित्व करता है।

कमी और बढ़े हुए स्केल्स (Reduction and enlarged scale)

इस प्रकार RF जैसे 1:3; 1:100 आदि कमी के पैमाने हैं और बनाए गए Fig वस्तु से छोटे हैं।

इसी तरह RF जैसे 10:1; 150:1 आदि बढ़े हुए स्केल हैं और बनाए गए Fig वस्तु से बड़े हैं।

RF को नीचे दिखाए गए दो तरीकों में से एक में लिखा जा सकता है:

या 1:120 (कमी स्केल)

या 15:1 (विस्तार स्केल)

BIS द्वारा IS:10713 के तहत विभिन्न कमी स्केल्स की सिफारिश की गई है जो इस प्रकार हैं:

पूर्ण स्केल्स 1:1

1:2	1:5	1:10
1:20	1:50	1:100
1:200	1:500	1:1000
1:2000	1:5000	1:10000

50:1	20:1	10:1
5:1	2:1	

कमी के स्केल्स :

अनुशंसित बढ़े हुए स्केल्स हैं

स्केल्स का पदनाम (Designation of scale): 1:1 पूर्ण स्केल्स के लिए

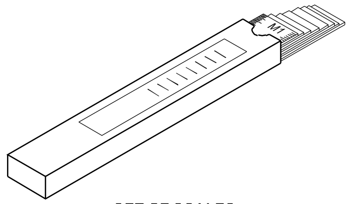
1:X कमी स्केल्स के लिए

X:1 इज़ाफ़ा स्केल्स के लिए

स्केल्स की अनुशंसित लंबाई 15 या 30 cm है लेकिन 15 cm पसंद करते हैं।

प्रशिक्षुओं के टूल किट के एक भाग के रूप में के साथ आठ स्केल्स का एक सेट विभिन्न RF के पदनाम M1 से M8। (Fig 1)

Fig 1



SET OF SCALES

DMN142311

स्केल्स के प्रकार (Types of scales)

- सादा स्केल
- विकर्ण स्केल
- वर्नियर स्केल
- तुलनात्मक स्केल
- जीवाओं का स्केल (कोणों के लिए)

अगले अभ्यास में विकर्ण स्केल्स और वर्नियर स्केल्स पर चर्चा की जाएगी।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्केल्स के निर्माण के लिए निम्नलिखित जानकारी आवश्यक है।

- स्केल्स का RF
- इकाइयाँ जिन्हें इसे उदाहरण mm का प्रतिनिधित्व करना चाहिए; cm; m; ft; इंच आदि
- अधिकतम लंबाई जो उसे दिखानी चाहिए

स्केल्स की न्यूनतम लंबाई = RF x मापी जाने वाली अधिकतम लंबाई।

यहाँ RF को भिन्न के रूप में व्यक्त किया जाता है।

सादा स्केल्स (Plain scales) (Fig 2): स्केल्स को आयत के रूप में खींचा जाता है, जिसकी लंबाई 15 cm (30 cm तक हो सकती है) और चौड़ाई 5 mm होती है। इसे उपयुक्त भागों में विभाजित किया गया है। लाइन के पहले भाग को आवश्यकतानुसार छोटी इकाइयों में उप-विभाजित किया गया है।

प्रत्येक स्केल्स में निम्नलिखित मुख्य विशेषताएं होनी चाहिए :

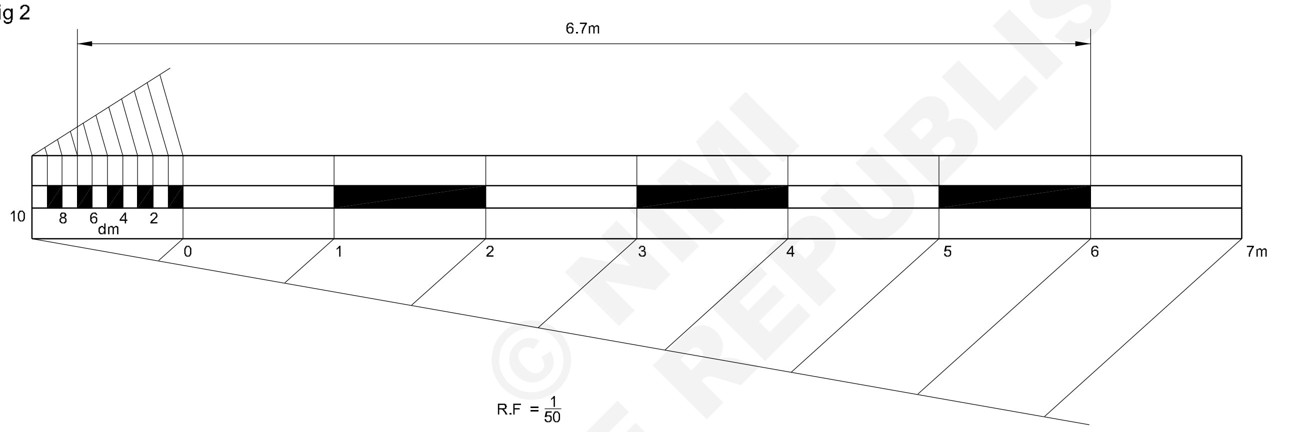
- स्केल्स का शून्य बाईं ओर से पहले भाग के अंत में रखा गया है।
- शून्य से, आगे के विभाजनों को दाईं ओर अंकित करें।
- प्रथम श्रेणी में शून्य से बायीं ओर उपखण्ड अंकित हैं।
- मुख्य डिवीजन और उप-डिवीजन की इकाइयों के नाम नीचे या डिवीजन के अंत में लिखे/मुद्रित होने चाहिए।
- स्केल्स के 'RF' को इंगित करें।

मापने के लिए एक सादे स्केल्स के निर्माण का उदाहरण

मीटर और डेसीमीटर RF = और 8 मीटर तक मापने के लिए। पैमाने की न्यूनतम मानक लंबाई = 15 cm. स्केल्स की लंबाई = RF x मापी जाने वाली अधिकतम लंबाई = x 8 x 100 cm = 16 cm।

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

Fig 2



नोट (Note): 6.7 मीटर की दूरी को Fig के अनुसार दिखाया जाएगा।

तुलनात्मक स्केल्स (Comparative scales) (Fig 3): तुलनात्मक स्केल्स एक चर की तुलना या दूसरे चर में बदलने के लिए एक Figमय उपकरण है। यह विभिन्न प्रणालियों में दो समान इकाइयों की तुलना करता है। उदाहरण के लिए मीटर, गज, किलोमीटर, मील, डिग्री में तापमान, सेंटीग्रेड और फारेनहाइट आदि।

Fig 3 फारेनहाइट (F) को सेल्सियस (सेंटीग्रेड-C) और सेल्सियस को फारेनहाइट में बदलने के लिए एक तुलनात्मक स्केल्स के निर्माण को दर्शाता है।

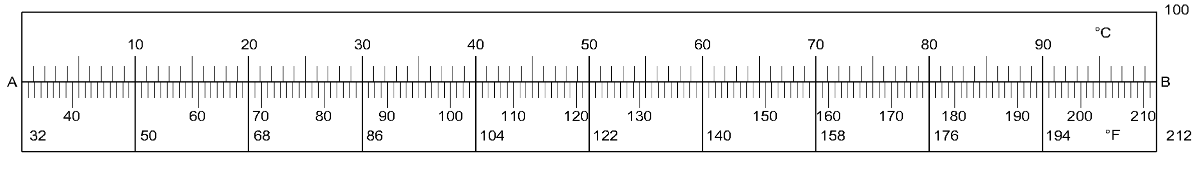
- रेखा AB (15 cm) को समान रूप से 10 बराबर भागों में बांटा गया है।
- स्केल्स के ऊपर की तरफ भाग को 10 बराबर उप-विभाजनों में बांटा गया है। प्रत्येक उप-मंडल 1°C का प्रतिनिधित्व कर रहा है।
- स्केल्स के नीचे की तरफ भाग को 18 बराबर उप-विभाजनों में बांटा गया है। प्रत्येक उप-विभाजन को 1°F कहा जाता है।
- 'F' साइड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

F स्केल का 10°C समतुल्य पठन = 50°F

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

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

Fig 3



COMPARATIVE SCALE

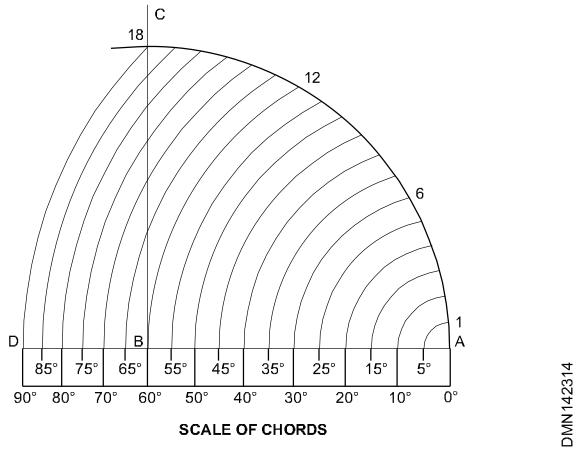
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

F स्केल का 25°C समतुल्य पठन = 77°F

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

जीवाओं का स्केल्स (Scale of chords) (Fig 4) : यह पारंपरिक रैखिक स्केल्स से अलग है। इसका उपयोग प्रोट्रैक्टर की अनुपस्थिति में

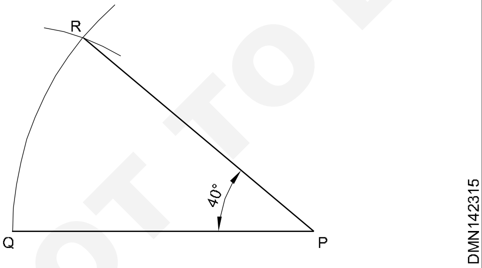
Fig 4



कोणों के निर्माण के लिए किया जाता है, जिसे कोण या डिग्री को मापने या सेट करने का स्केल्स कहा जाता है। स्केल्स की कोई कठोर लंबाई नहीं है, इसलिए इसे बनाने के लिए कोई भी सुविधाजनक लंबाई ली जा सकती है। Fig 4 जीवाओं के स्केल्स के निर्माण की विधि को दर्शाता है।

- एक चतुर्भुज ABC खींचिए और AB को बढ़ाइए।
- A को केंद्र के रूप में, AC को त्रिज्या के रूप में, एक चाप CD बनाएं।
- AD चाप AC की जीवा है।
- चाप AC को 18 बराबर भागों में विभाजित करें और प्रत्येक भाग 5° का हो।

Fig 5



- A को केंद्र मानकर त्रिज्या वाले चाप बनाएं। A1, A2, A3.....A18 रेखा DA को प्रतिच्छेद करने के लिए और उन पर 5°, 10°.....90° अंकित करें।

जीवाओं के स्केल्स का उपयोग करके 40° का कोण बनाएं (Draw an angle 40° using scale of chords)(Fig 5)

- आकृति 4 . के AB के बराबर एक रेखा PQ खींचिए
- P को केंद्र के रूप में, PQ को त्रिज्या के रूप में, एक चाप खींचे।
- कंपास को A - 40° लंबाई पर सेट करें।
- Q केंद्र के रूप में, A - 400 डिग्री त्रिज्या के रूप में आर पर पहले चाप को काटने के लिए।
- PRमें शामिल हों।
- <QPR 40° है।

विकर्ण पैमाना (Diagonal scale): छोटे माप लेने के लिए सादे स्केल्स का उपयोग नहीं किया जा सकता है। एक सादे स्केल्स पर क्रमागत विभाजनों के बीच की दूरी, अधिकतम रूप से केवल 0.5 mm हो सकती है। दूसरे शब्दों में, सबसे छोटा माप जो लिया जा सकता है। RF 1:1 के सादे स्केल्स का उपयोग करना 0.5 मिमी है। यदि एक सादे स्केल्स का RF 1:5 है, तो इस तरह के स्केल्स का सबसे छोटा माप 2.5 mm (0.5 mm x 5) हो सकता है।

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

- विकर्ण स्केल्स
- वर्नियर स्केल

विकर्ण पैमाने का सिद्धांत (Principle of diagonal scale): विकर्ण स्केल्स 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।

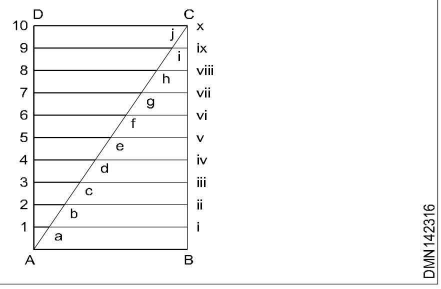
उदाहरण (Example): एक छोटी दूरी AB को विकर्ण स्केल्स का उपयोग करके 10 बराबर भागों में विभाजित किया जाना है।

AB 10 बराबर भागों में विभाजित होने वाली रेखा है।

विकर्ण स्केल्स को Fig 6 में दिखाया गया है।

भुजा AD वह रेखा है जिसे 1 से 10 के 10 बराबर भागों में विभाजित किया

Fig 6



जाना है। बिंदु 1,2.....10 से AB पर समानांतर रेखाएँ खींची जाती हैं।

किसी एक विकर्ण AC को मिलाइए।

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

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

दूरी 2 – b is $\frac{2}{10}$ th AB का = 0.2 AB

दूरी a – I is $\frac{9}{10}$ th AB का = 0.9 AB

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

दूरी b – ii is $\frac{8}{10}^{th}$ AB का = 0.8 AB

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

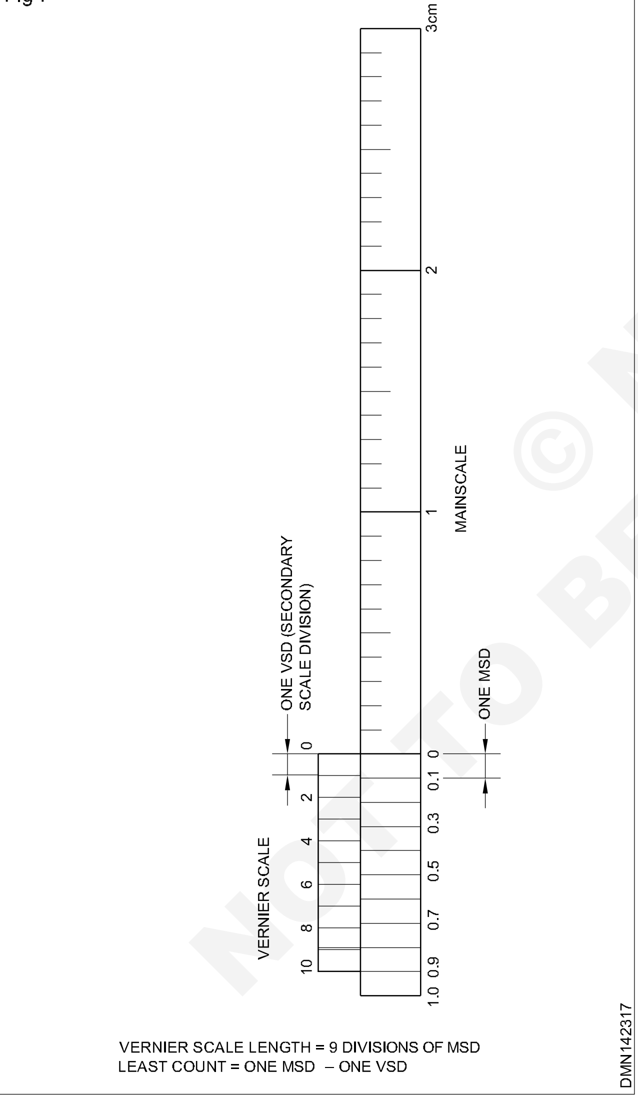
इसी प्रकार a-i 0.9 mm और c-iii 0.7 mm होगा।

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

वर्नियर स्केल (Vernier scale)(Fig 7) : जैसा कि पहले कहा गया है, वर्नियर स्केल एक छोटे आयाम को कई समान भागों में विभाजित करने का एक और साधन है, ताकि सादे स्केल्स की तुलना में छोटे माप लेने में सुविधा हो सके।

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

Fig 7



का विभाजन (MSD) कहा जाता है।

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

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

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

जिससे एक सेकेंडरी स्केल (वर्नियर) डिवीजन

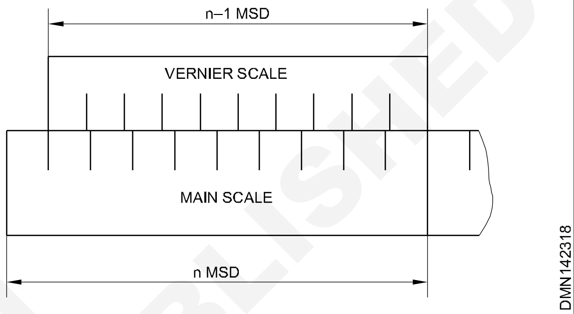
जैसा भी मामला हो, के बराबर होता है।

सबसे छोटा माप जो मुख्य पैमाने पर लिया जा सकता है उसे मुख्य पैमाने

$$\frac{(n-1)MSD}{n} \text{ or } \frac{(n-1)MSD}{n}$$

डायरेक्ट या फॉरवर्ड रीडिंग (Direct or forward reading): वर्नियर स्केल वह स्केल्स है, जो सेकेंडरी स्केल (वर्नियर) लंबाई के रूप में MSD की n -1 संख्याओं से निर्मित होता है। (Fig 8)

Fig 8



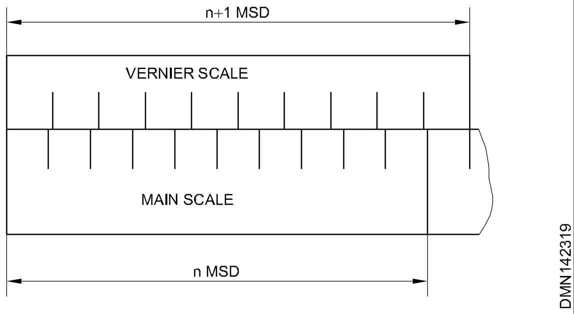
रेट्रोग्रेड या बैकवर्ड रीडिंग (Retrograde or backward reading): वर्नियर स्केल वह स्केल होता है जिसमें सेकेंडरी स्केल (वर्नियर) लंबाई के रूप में MSD की n + 1 संख्या होती है। (Fig 9)

डायरेक्ट रीडिंग वर्नियर के अनुसार

1 मुख्य स्केल्स डिवीजन -1 सेकेंडरी स्केल डिवीजन (वर्नियर) = = $\frac{1}{n}$ MSD

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

Fig 9



बैकवर्ड रीडिंग वर्नियर के अनुसार

1 माध्यमिक विभाजन (वर्नियर) - 1 मुख्य स्केल्स का विभाजन = = $\frac{1}{n}$ MSD

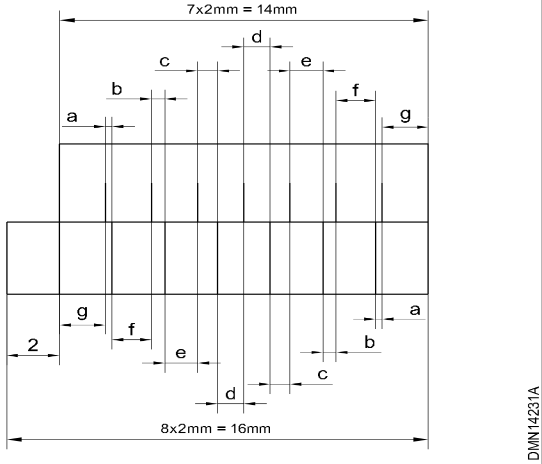
1.1 cm -1.0 cm= $\frac{1}{10}$ cm

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$\frac{1}{n}$ MSD वर्नियर स्केल की अल्पतमांक है

डायरेक्ट रीडिंग वर्नियर स्केल पर उदाहरण (Example on direct reading vernier scale) (Fig 10): एक MSD = 2 mm, कम से कम गणना = 0.25 mm के साथ एक डायरेक्टिंग रीडिंग स्केल बनाएं।

Fig 10



पहले MSD (n) के बराबर भागों की संख्या पाएं

$$n = \frac{\text{MSD}}{\text{least count}} = \frac{2\text{ mm}}{0.25\text{ mm}} = 8$$

सेकेंडरी स्केल (वर्नियर) की लंबाई MSDs की 'n-1' संख्या के बराबर होती है। MSD के 7 डिवीजन लिए जाते हैं और लंबाई को सेकेंडरी स्केल (वर्नियर) पर 8 भागों में समान रूप से विभाजित किया जाता है।

1 सेकेंडरी स्केल डिवीजन $\frac{7 \text{ x } 2\text{mm}}{8} = 1\frac{3}{4}$ mm

एक MSD और एक सेकेंडरी स्केल डिवीजन (वर्नियर) का अंतर होगा =

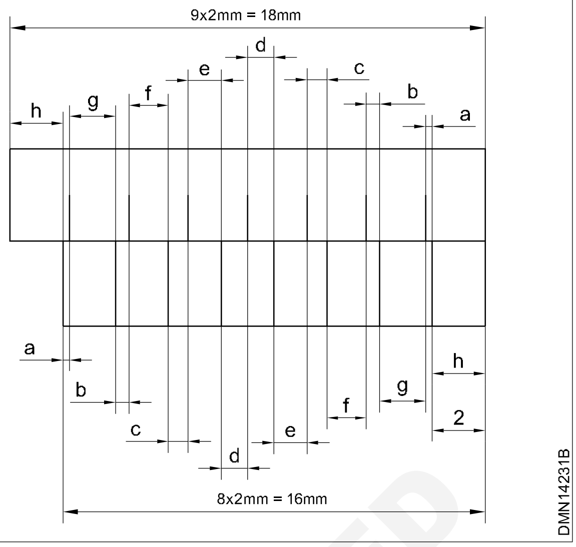
$$2\text{ mm} - 1\frac{3}{4}\text{ mm} = \frac{1}{4}\text{ mm} = 0.25\text{ mm}$$

इसका मतलब है कि स्केल्स तक माप सकता है $\frac{1}{4}$ mm (0.25 mm).

आकृति में, MSD के अंश को VSD और MSD की रेखाओं के बीच की दूरी के रूप में दिखाया गया है और उन्हें a,b,c.....g के रूप में चिह्नित किया गया है।

Fig 11 में कम से कम 0.25 mm (1/4 mm) और एक MSD= 2 mm के साथ एक प्रतिगामी वर्नियर स्केल दिखाया गया है।

Fig 11



सेकेंडरी (वर्नियर) स्केल की लंबाई MSDs की n + 1 संख्या है।

9 MSDs को द्वितीयक (वर्नियर) पैमाने पर 8 भागों में समान रूप से विभाजित किया गया है।

1 सेकेंडरी (वर्नियर) डिवीजन = $\frac{9 \text{ x } 2\text{ mm}}{8} = 2\frac{1}{4}$ mm

1 VSD - 1 MSD= कम से कम गिनती

$2\frac{1}{4}$ mm (2.25 mm) – 2 mm = mm (0.25 mm)

न्यूनतम संख्या = 0.25 mm

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बिंदुओं और रेखाओं का प्रोजेक्शन (Projections of points and lines)

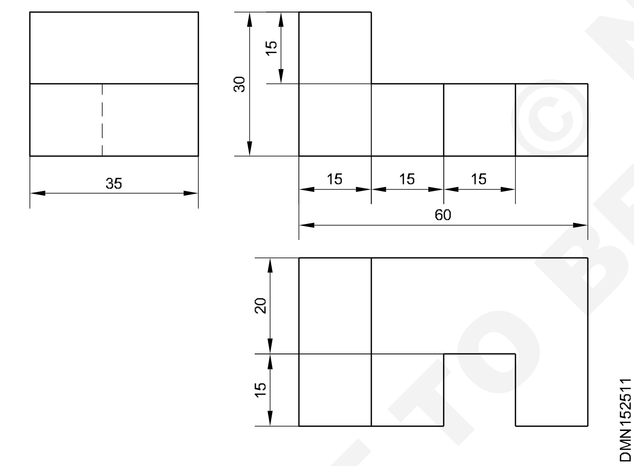
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **चार डायहेड्रल कोणों की व्याख्या करें**
- **ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन का अर्थ बताएं**
- **शब्दावली विचारों पर लागू शर्तों की योजना और उन्नयन की व्याख्या करें**
- **पहले और तीसरे कोण के प्रोजेक्शन में विचारों की सापेक्ष स्थिति बताएं**
- **विभिन्न अभिविन्यास की रेखाओं के प्रोजेक्शन को बताएं।**

इंजीनियरों और शिल्पकारों द्वारा अपने विचारों को संप्रेषित करने के लिए ग्राफिक्स को प्राथमिकता दी जाती है। जब संचार के लिए ग्राफिक्स का उपयोग किया जाता है तो इसे ग्राफिकल भाषा कहा जाता है। जिन्हें इस भाषा का ज्ञान नहीं है वे पेशेवर रूप से निरक्षर हैं।

कहावत है कि "एक तस्वीर एक हजार शब्दों के लायक है" तकनीकी कार्य में बहुत प्रासंगिक है।

एक इंजीनियरिंग ड्राइंग कई अलग-अलग प्रकार की जानकारी देती है जिनमें से सबसे महत्वपूर्ण चीज वस्तु का आकार है। Fig 1 एक नमूना Fig दिखाता है। इस Fig में भाग के आकार को तीन दृश्यों द्वारा दर्शाया गया है।

Fig 1



एक अप्रशिक्षित व्यक्ति के लिए उपरोक्त Fig से वस्तु के आकार की कल्पना करना बहुत कठिन होगा।

लेकिन Fig 2 में, एक ही वस्तु को अलग-अलग तरीकों से सFig रूप से दिखाया गया है और आकार को एक आम आदमी भी आसानी से समझ सकता है।

Fig 1 और 2 से, यह स्पष्ट है कि एक कागज पर एक भाग के आकार का वर्णन करने के विभिन्न तरीके हैं। Fig 1 को मल्टीव्यू ड्रॉइंग या ऑर्थोग्राफ़िक ड्राइंग कहा जाता है और Fig 2 में अपनाई गई विधि को सFig आरेखण कहा जाता है। एक बहुदृश्य आरेखण में विभिन्न दृश्यों को 'Fig संबंधी दृश्य' या ऑर्थोग्राफ़िक अनुमान कहा जाता है।

इंजीनियरिंग ड्राइंग में एक हिस्से के आकार का वर्णन करने के लिए, मल्टीव्यू या ऑर्थोग्राफिक व्यू विधि को प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि केवल ऑर्थोग्राफिक व्यू ही वस्तु के सही आकार को बता सकता है। जबकि सचित्र ड्राइंग में इस Fig के माध्यम से आसानी से समझा जा सकता है और यह विकृत हो जाता है। इस बिंदु पर जोर देने के लिए, Fig 3 देखें, जिसमें एक गोलाकार छेद वाला घन चित्र रूप से दर्शाया गया है। हम जानते हैं कि घन के सभी कोने 90° के होते हैं। लेकिन Fig 3 में सचित्र आरेखण में, वही 90° कुछ स्थानों पर न्यून कोणों द्वारा और कुछ अन्य स्थानों पर अधिक कोणों

Fig 2

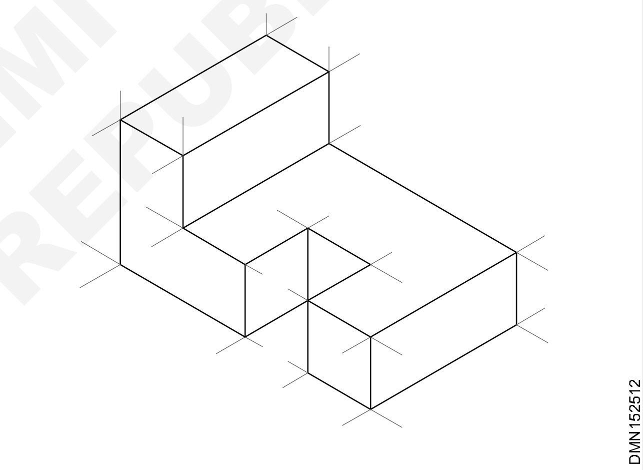
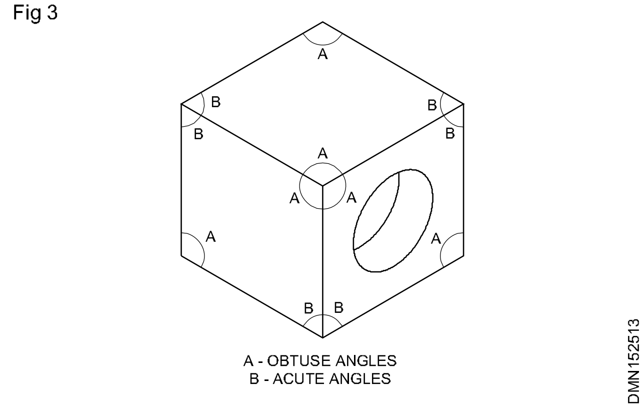


Fig 3



द्वारा दर्शाया गया है।

प्रोजेक्शन (Projection): प्रोजेक्शन आमतौर पर ड्राफ्ट्समैन शब्दावली में इस्तेमाल किया जाने वाला शब्द है। इंजीनियरिंग ड्राइंग के संदर्भ में, प्रोजेक्टर का अर्थ है छवि और यह आंखों के रेटिना पर बनने वाली छवि के बराबर है। (प्रोजेक्शन की तुलना स्क्रीन पर वस्तु की छवि से भी की जा

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सकती है, जहां फिल्म को प्रकाश किरणों द्वारा (सिनेमा प्रोजेक्टर द्वारा) प्रक्षेपित किया जाता है।

एक पारदर्शी समतल रखकर आँखों और वस्तु के बीच मेंप्रोजेक्शन या प्रतिबिम्ब भी बनाया जा सकता है। (Fig 4)

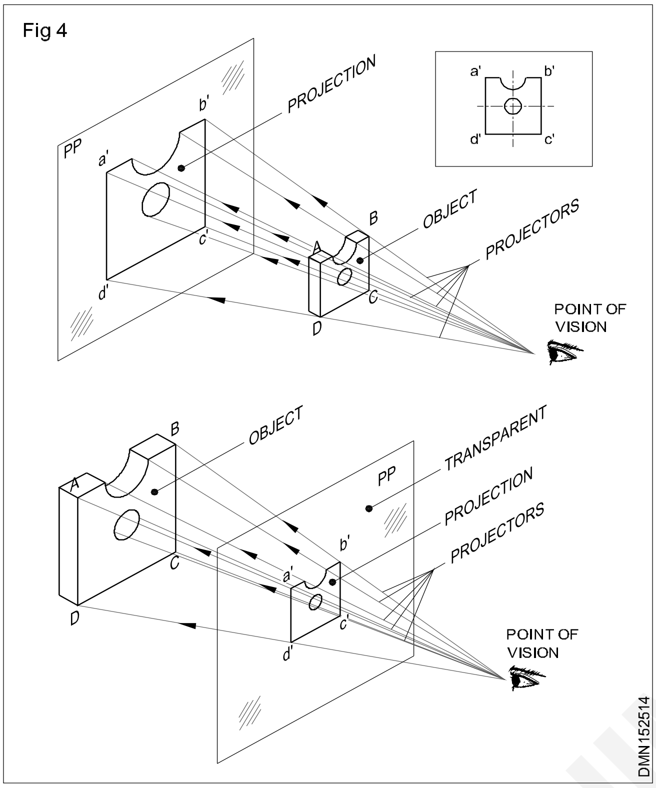


Fig 4

इस Fig 4 में वस्तु से किरणें आँखों में मिलती हैं और यह प्रतिबिंब (प्रक्षेपण / प्रोजेक्शन) वस्तु से छोटा होता है। हालाँकि, यदि किरणें समानांतर हैं जैसे कि सूर्य से आने वाली किरणों के मामले में, छवि (प्रक्षेपण) वस्तुओं के आकार के समान होगी। इस तरह के प्रक्षेपण को ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन कहा जाता है। वस्तु से खींची गई समानांतर रेखाएं/किरणें प्रोजेक्टर कहलाती हैं और जिस तल पर छवि बनती है उसे प्रक्षेपण तल कहा जाता है। ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन में, प्रोजेक्टर प्रोजेक्शन के प्लेन के लंबवत होते हैं। (Fig 5)

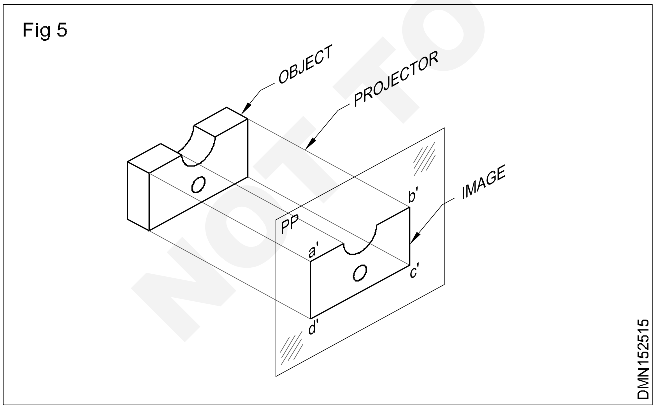


Fig 5

ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन (Orthographic projection):ऑर्थोग्राफिक शब्द शब्दों से लिया गया प्रोजेक्शन है। ऑर्थो का अर्थ है सीधा या समकोण पर और ग्राफिक का अर्थ लिखित या खींचा हुआ होता है। प्रोजेक्शन पुराने लैटिन शब्दों PRO से आया है जिसका अर्थ है आगे और सेक्शन का अर्थ है फेंकना। ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन का शाब्दिक अर्थ है "थ्रो टू फॉरवर्ड", "समकोण पर खींचा गया" प्रोजेक्शन के प्लेन्स के लिए।

प्रोजेक्शन की एक ऑर्थोग्राफिक प्रणाली एक ड्राइंग शीट या किसी अन्य सादे सतह जैसे कि ड्राइंग बोर्ड पर त्रि-आयामी वस्तु के सटीक आकार और आकार का प्रतिनिधित्व करने की विधि है।

किसी वस्तु का एकल ऑर्थोग्राफ़िक दृश्य उसके तीन आयामों में से केवल दो ही दिखाएगा। Fig 6 में दिया गया दृश्य केवल वस्तु की लंबाई और ऊंचाई को ही दर्शाता है।

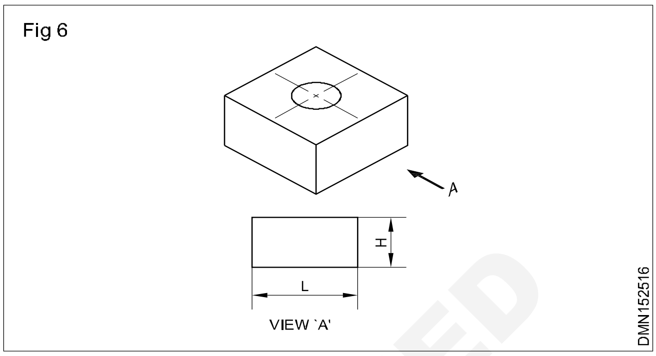


Fig 6

इसलिए, मिसिंग आयाम (चौड़ाई) दिखाने के लिए एक अतिरिक्त दृश्य होना आवश्यक हो जाता है। इसलिए, हमें किसी वस्तु के तीन आयामों का प्रतिनिधित्व करने के लिए दो दृष्टिकोण बनाने होंगे।

इस प्रकार आवश्यक दो दृश्य दो अलग-अलग प्लेन पर प्राप्त किए जाने हैं जो एक ही स्थिति में शेष वस्तु के साथ परस्पर लंबवत (एक HP और एक VP) हैं। क्षैतिज तल पर प्राप्त प्रोजेक्शन या दृश्य को शीर्ष दृश्य या योजना कहा जाता है और ऊर्ध्वाधर तल पर प्राप्त दृश्य को ऊंचाई कहा जाता है।

पहला कोण और तीसरा कोण प्रोजेक्शन (First angle and third angle projection): एक ऊर्ध्वाधर प्लेन (VP) और एक क्षैतिज प्लेन (HP) एक दूसरे को समकोण पर काटते हैं। (Fig 7)

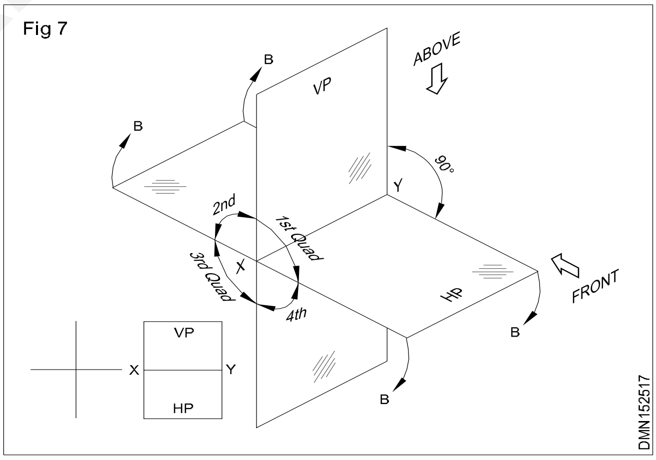


Fig 7

सभी चार चतुर्भुजों में एक HP और एक VP गठन होता है। गणित में परंपरा के अनुसार, चतुर्थांशों को पहले, दूसरे, तीसरे और चौथे के रूप में गिना जाता है। इन चार चतुर्भुजों को चार डायहेड्रल कोण कहा जाता है, अर्थात् पहला कोण, दूसरा कोण, तीसरा कोण और चौथा कोण।

किसी वस्तु के दो दृश्य खींचने के लिए, हम मानते हैं कि वस्तु किसी एक चतुर्भुज/कोण, पहले कोण और तीसरे कोण आकृति 8A, 9A में रखी गई है और इसकी योजना और ऊंचाई संबंधित प्लेन पर प्रक्षेपित है। अब एक समतल में दो दृश्य (प्लेन और एलिवेशन) को खींचना संभव बनाने के लिए, यानी ड्राइंग पेपर के प्लेन, क्षैतिज तल को 90 ° FIG 8B और 9B के माध्यम से दक्षिणावर्त दिशा में खुला माना जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हम इस तरह से आगे बढ़ते हैं, जब विचार किए जाते हैं। जब वस्तु को दूसरे या चौथे चतुर्थांश में रखा जाता है, तो योजना और ऊंचाई सुपर थोपी जाती है (एक के ऊपर एक) Fig 10A और B। इस कारण से दूसरे और चौथे कोण का उपयोग इंजीनियरिंग Fig बनाने के लिए नहीं किया जाता है क्योंकि तीन आयामों को आसानी से पहचाना नहीं जा सकता है। अतः वस्तु के त्रिविमों को निरूपित करने के लिए, हम मान लेते हैं कि वस्तु को या तो पहले कोण में या तीसरे कोण में रखा गया है। (Fig 11 और 12)

Fig 8

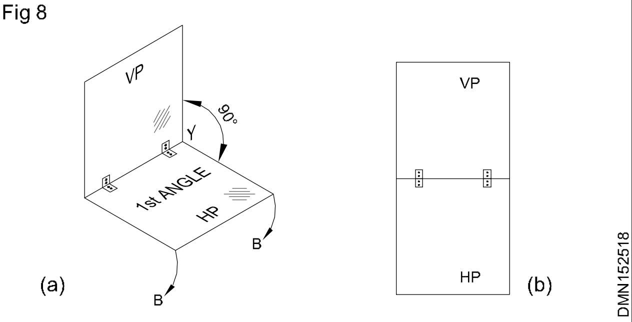


Fig 9

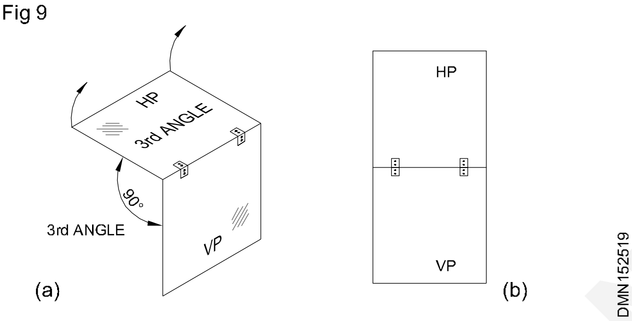


Fig 10

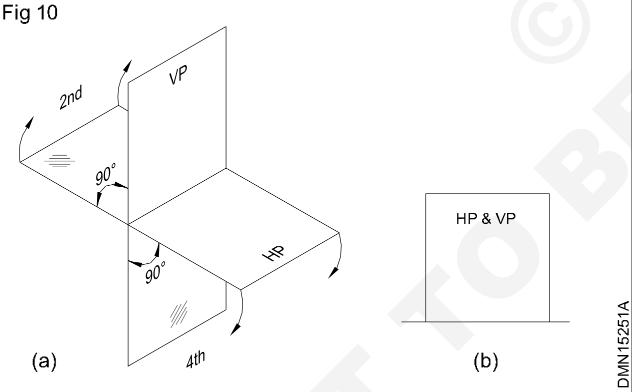


Fig 11

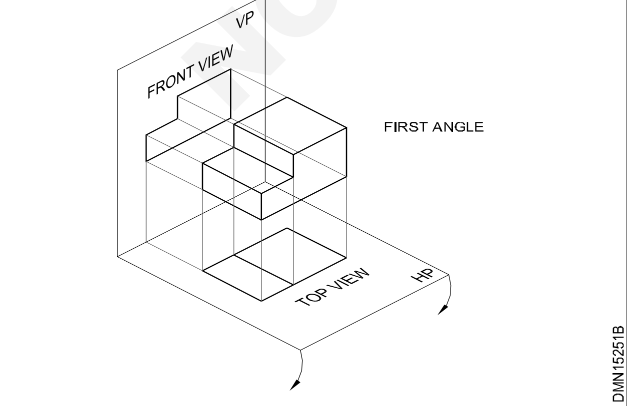
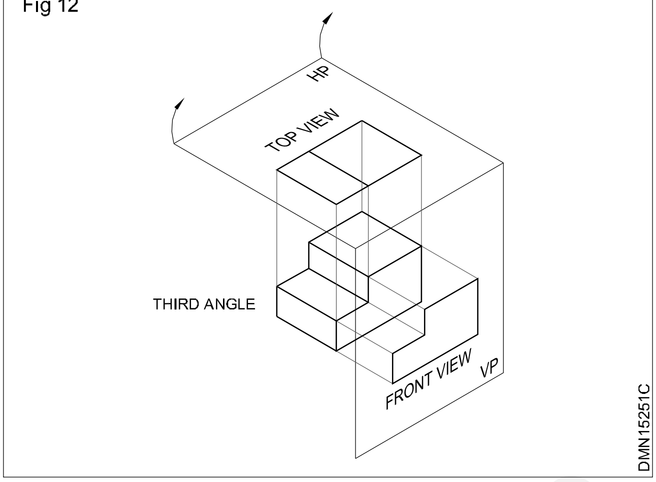


Fig 12



क्षैतिज तल के सामने आने पर योजना और ऊंचाई का स्थान इन दोनों प्रणालियों में भिन्न होगा। यह Fig 13 में देखा जा सकता है कि पहले कोण में प्रोजेक्शन योजना (शीर्ष दृश्य) सीधे ऊंचाई से नीचे होगी, जबकि तीसरे कोण में प्रोजेक्शन योजना सीधे ऊंचाई से ऊपर है। (Fig 14)

Fig 13

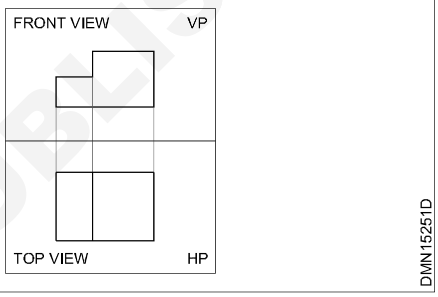
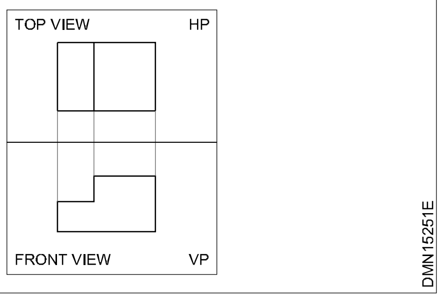


Fig 14



इन दो विधियों में से किसी एक में दृश्य खींचा जा सकता है। हालांकि भारतीय मानक (BIS) ने हमारे देश में इस्तेमाल की जाने वाली पहली कोण विधि की सिफारिश की है।

प्रोजेक्शन के सिद्धांत के आधार पर ऑर्थोग्राफिक विचार तैयार किए गए हैं। शब्दावली संबंधी विचारों को बनाने के लिए ध्वनि ज्ञान प्राप्त करने के लिए, ठोस ज्यामिति का अध्ययन करना होगा जो अनुमानों के सिद्धांत से व्यापक रूप से संबंधित है। याद रखें कि ठोस ज्यामिति का अध्ययन करने का उद्देश्य प्रोजेक्शन के सिद्धांत को स्पष्ट करना है जो एक सादे कागज पर ठोस वस्तुओं के आकार का वर्णन करने का आधार है।

ठोस तल से बने होते हैं और तल रेखाओं और रेखाओं से बने होते हैं और बिंदुओं से बने होते हैं। इसलिए ठोस ज्यामिति को बिंदुओं, रेखाओं, तलों और ठोसों के क्रम में बांटा जाएगा।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक बिंदु का प्रोजेक्शन (Projection of a point): एक बिंदु का प्रोजेक्शन चाहे वह प्रोजेक्शन के विमान के सापेक्ष कहीं भी रखा गया हो, हमेशा एक बिंदु होगा।

Fig 15 से 18 एक बिंदु के प्रोजेक्शन को दर्शाता है जो क्रमशः HP और VP से क्रमशः 'h' और 'd' की दूरी पर है, जहां इसे पहले, दूसरे, तीसरे और चौथे चतुर्थांश में रखा गया है। यहाँ, F और T विचारों की दिशाएँ हैं VP और HP के अनुमानों के लिए।

एक बिंदु के प्रोजेक्टर जब इसे पहले चतुर्थांश में रखा जाता है तो Fig 15 में दिखाया गया है।

आकृति 15 (i, ii, iii) में, चतुर्भुज बनाने वाले दो तल क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर स्थिति में हैं जबकि Fig 16, और 18 में दोनों योजनाएँ एक ही तल पर स्थित हैं। (HP को दक्षिणावर्त घुमाने के बाद)।

Fig 17 केवल बिंदु के प्रक्षेपण को दर्शाता है क्योंकि यह प्रोजेक्शन के विमानों को नहीं दिखाने के लिए प्रथागत है।

VP पर बिंदु के प्रोजेक्टर को c 'के रूप में चिह्नित किया गया है और HP पर प्रोजेक्शन बिंदु को c के रूप में चिह्नित किया गया है। इन आंकड़ों में दूरी 'h' और 'd' को भी दिखाया गया है।

Fig 15

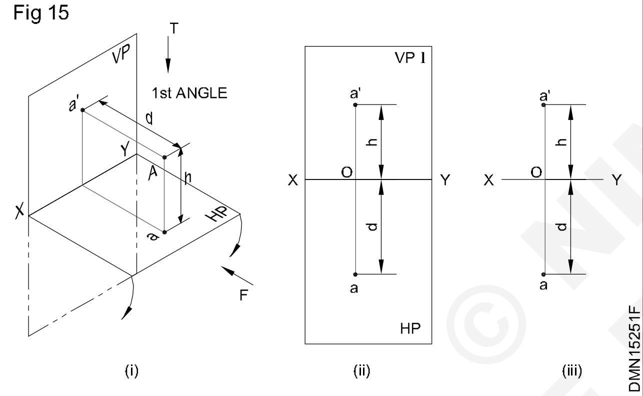


Fig 16

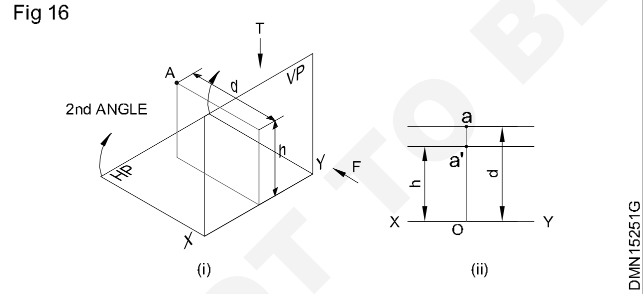
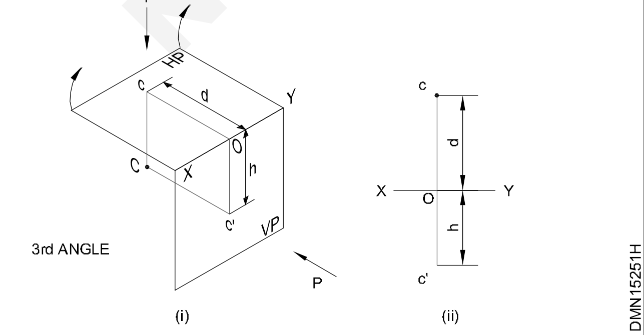


Fig 17



ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन में मार्किंग कन्वेंशन (Marking conventions in Orthographic projections): प्लेन और सॉलिड ज्योमेट्री के सभी उदाहरणों में निम्नलिखित कन्वेंशन का अभ्यास किया जाता है।

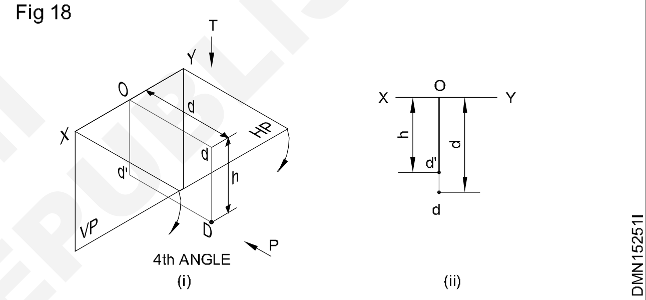
- VP और HP की प्रतिच्छेदन रेखा को XY के रूप में चिह्नित किया गया है।
- प्रक्षेपित किए जाने वाले बिंदु को बड़े अक्षरों से चिह्नित किया जाता है और इसके अनुमानों को संबंधित छोटे अक्षरों से चिह्नित किया जाता है।

उदाहरण (Example)

Fig 15 में प्रक्षेपित किए जाने वाले बिंदु को 'a' के रूप में चिह्नित किया गया है और इसके = अनुमानों को HP में 'a' के रूप में चिह्नित किया गया है, VPI और VPII में a और a"। इस आंकड़े में VPII नहीं दिखाया गया है। इसलिए a" नहीं देखा जाएगा . यह ध्यान दिया जा सकता है कि दूरी a'. 0, HP से बिंदु की 'h' की दूरी के बराबर है। साथ ही दूरी a0 ऊर्ध्वाधर तल से बिंदु की दूरी 'd' के बराबर है।

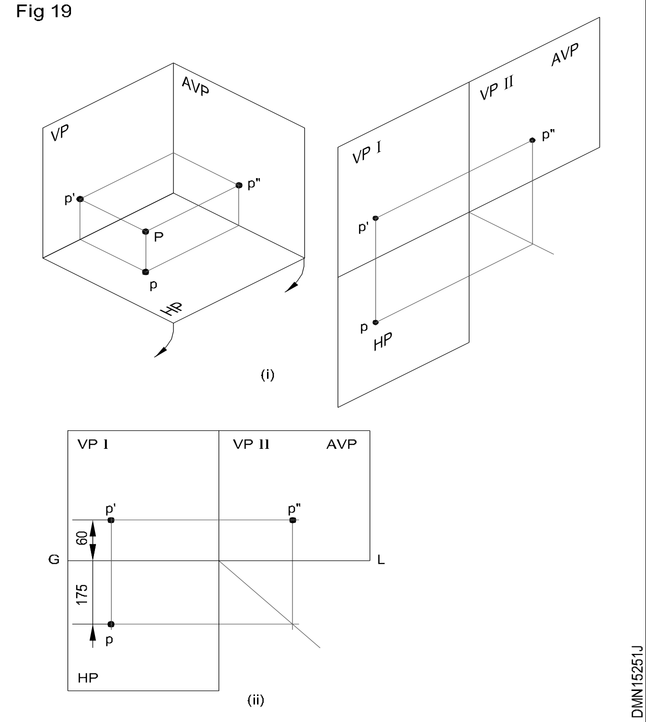
जब इसे दूसरे, तीसरे और चौथे चतुर्थांश में रखा जाता है तो बिंदुओं का प्रोजेक्शन इसी तरह से i और ii में 16,17 और 18 के आंकड़े में दिखाया गया है।

Fig 18



तीसरे तल पर प्रोजेक्शन (Projection on a third plane): ऑर्थोग्राफिक विचार बनाने के अपने अध्ययन में, अब तक हमने केवल दो परस्पर लंबवत (एक HP और एक VP) प्लेन पर प्रोजेक्शन पर विचार किया था। कभी-कभी अतिरिक्त प्लेन पर भी प्रोजेक्शन करना आवश्यक होगा।

Fig 19



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 19 और 20 में दो तलों में जोड़े गए एक और तल को दिखाया गया है जिससे पहला कोण और तीसरा कोण (पहला चतुर्थांश और तीसरा चतुर्थांश) बनता है और इन सभी तलों पर एक बिंदु 'P' का प्रोजेक्शन होता है। जोड़े गए प्लेन को VPII के रूप में चिह्नित किया गया है। VP II और HP को VPI के समान समतल (Fig 19 और 20) में लाइ के लिए घुमाया जाता है। हम जानते हैं कि HP पर प्रोजेक्शन को प्लान या टॉप व्यू कहा जाता है और VPI पर प्रोजेक्शन को फ्रंट एलिवेशन कहा जाता है। VPII पर तीसरे दृश्य को साइड एलिवेशन कहा जाता है जबकि VPI और HP को सिद्धांत प्लेन कहा जाता है, अतिरिक्त लंबवत प्लेन (VPII) को सहायक लंबवत प्लेन कहा जाता है। एक बिंदु का सिद्धांत प्रोजेक्शन जैसा कि इसे एक ठोस भाग पर लागू किया जाता है, Fig 21 i और ii में दिखाया गया है।

Fig 20

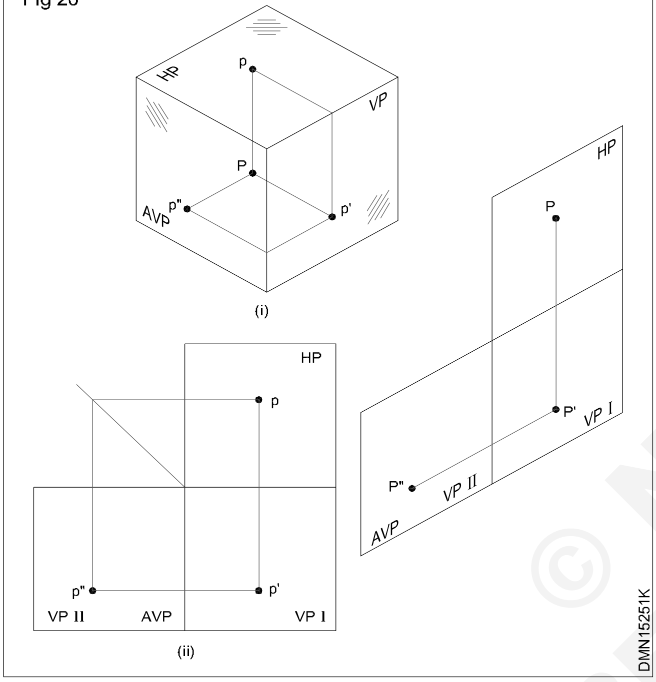
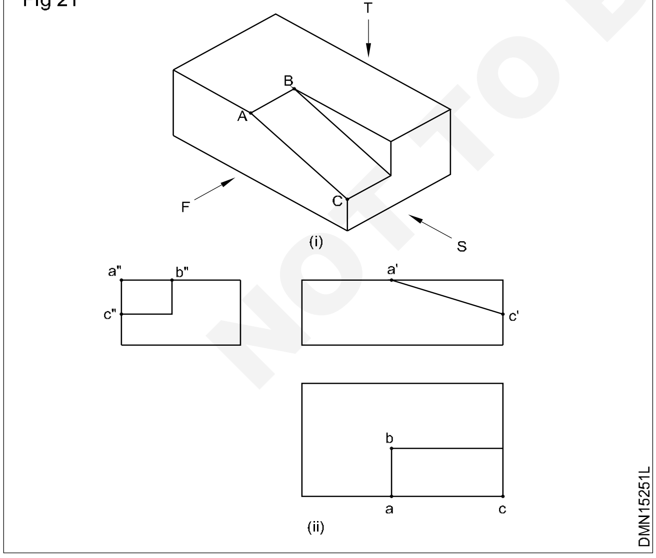


Fig 21



एक रेखा का प्रोजेक्शन (Projection of a line): एक सीधी रेखा दो बिंदुओं को जोड़ती है। दूसरे शब्दों में, रेखा का एक प्रारंभ बिंदु और एक अंत बिंदु होता है।

जैसा कि पहले चर्चा की गई थी, प्रारंभ बिंदु और अंत बिंदु को प्रक्षेपित करके और उन्हें मिलाने से हमें एक रेखा के अनुमान मिलते हैं। हालांकि निम्नलिखित बिंदुओं को दिशानिर्देशों के रूप में नोट किया जाना चाहिए।

- यदि कोई रेखा प्रोजेक्शन तल के समानांतर है, तो प्रोजेक्शन रेखा की लंबाई के समान ही होगा। (Fig 22)
- यदि कोई रेखा प्रोजेक्शन तल के लंबवत है, तो वह एक बिंदु होगी।
- यदि कोई रेखा प्रोजेक्शन तल की ओर झुकी हुई है, तो उसका प्रोजेक्शन रेखा की वास्तविक लंबाई से छोटा होता है। (Fig 23)
- यदि रेखा सभी वास्तविक समतलों अर्थात प्र प्रोजेक्शन के तल (HP, VPI और VPII) की ओर झुकी हुई है, तो इसका अनुमान तीनों विमानों में रेखा की वास्तविक लंबाई से छोटा होगा। (Fig 24)

Fig 22

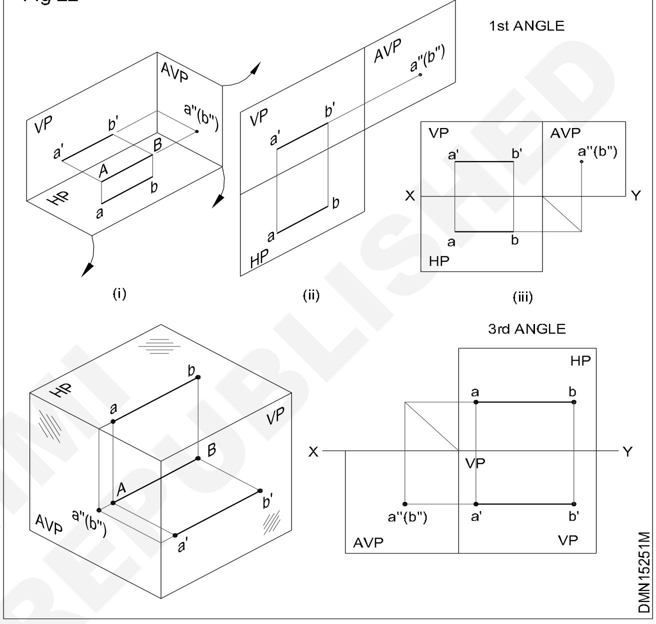


Fig 23

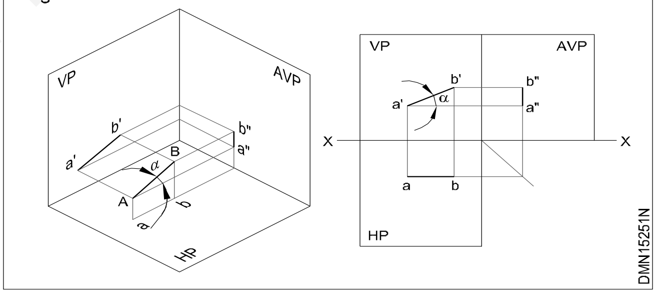
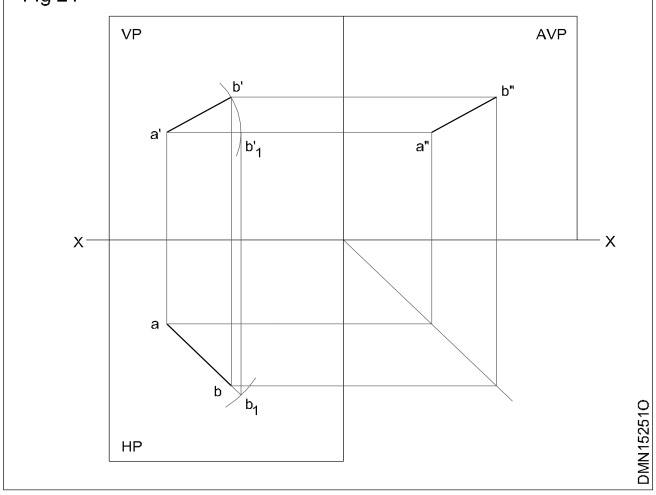


Fig 24



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

समतल आकृतियों का प्रोजेक्शन (Projections of points and lines)

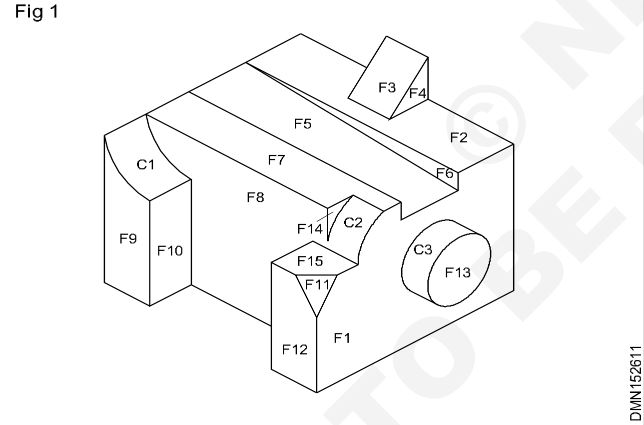
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **दो आयामी और तीन आयामी आकृति के बीच अंतर करना**
- **वस्तु किस प्रकार की सतहों से बनी है, इसकी पहचान करें**
- **व्याख्या करें कि किसी दी गई सतह का प्रोजेक्शन, प्रोजेक्शन के विभिन्न तलों पर कैसे होगा**
- **सही आकार शब्द का अर्थ और सही आकार और विचार प्राप्त करने की शर्त बताएं।**

दो आयामी और तीन आयामी आंकड़े (Two dimensional and three dimensional figures): हम जानते हैं कि ठोस वस्तु सतहों से ढकी होती है जबकि ठोस को तीन आयामी सतहों के रूप में वर्गीकृत किया जाता है और इसका मतलब आयतन होता है और दो आयाम का मतलब क्षेत्रफल होता है।

जब हम ठोस को प्रभावी रूप से निरूपित करने के लिए ऑर्थोग्राफ़िक दृश्य बनाते हैं, तो हम ठोस का प्रोजेक्शन चित्रित कर रहे होते हैं।

सतहों के प्रकार (Types of surfaces) (Fig 1): सतह समतल या घुमावदार हो सकती हैं। समतल सतहों को समतल भी कहा जाता है। (सादे सतह) समतल सतहें, उनके अभिविन्यास के आधार पर, लंबवत, क्षैतिज या झुकी हुई हो सकती हैं। Fig 1 एक ठोस दिखाता है और इसकी सपाट

Fig 1



सतह और घुमावदार सतह हैं। समतल सतहों को F1,F2 आदि के रूप में चिह्नित किया जाता है।

सतह F1,F4,F6,F8,F9,F10,F12,F13 और F14 लंबवत सतह हैं।

F2, F7 और F15 क्षैतिज सतह हैं।

C1,C2 और C3 घुमावदार सतह हैं।

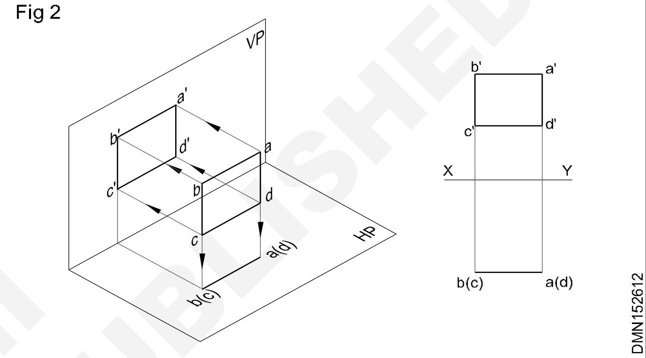
F3, F5 और F11 झुकी हुई या तिरछी सतह या उनके संयोजन हैं।

उदाहरण के लिए F3 में आयताकार है जबकि F13 गोलाकार है। लेकिन सतह F1 कई समतल आकृतियों का एक संयोजन है।

समतल सतहों का प्रोजेक्शन (Projection of Flat surfaces): सतहों (समतल आकृतियों) के प्रोजेक्शन को चित्रित करते समय निम्नलिखित बिंदुओं पर ध्यान दिया जाना चाहिए।

यदि सतह प्रोजेक्शन के तल के समानांतर है, तो परिणामी प्रोजेक्शन सतह का सही आकार होगा। (Fig 2)

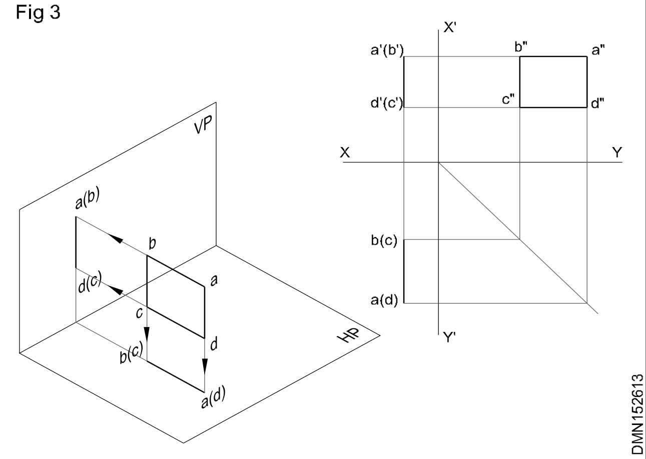
Fig 2



सही आकार (True shape): जब किसी सतह काप्रोजेक्शन प्रक्षेपित सतह के समान होता है, तो प्रोजेक्शन को सही आकार का कहा जाता है।

जब सतह प्रोजेक्शन के तल के लंबवत होती है, तो परिणामी प्रोजेक्शन एक सीधी रेखा होगी। (Fig 3)

Fig 3



यदि सतह प्रोजेक्शन के तल की ओर झुकी हुई है, तो इसकेप्रोजेक्शन के वास्तविक आयाम नहीं होंगे। उन्हें पहले से छोटा कर दिया गया है। (Fig 4)

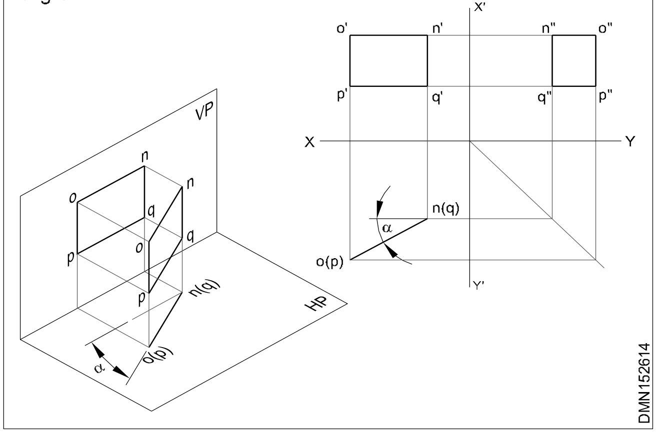
पूर्वाभास दृश्य (Foreshortened view): जहां किसी सतह का प्रोजेक्शन प्रक्षेपित सतह के समान नहीं होता है,प्रोजेक्शन को पूर्वाभास कहा जाता है।

Fig 4 में, लंबाई pq या लंबाई योजना में सही लंबाई की है, लेकिन सामने की ऊंचाई और पार्श्व दृश्य में सतह के झुकाव के अनुसारप्रोजेक्शन के तल पर एक अलग तरीके से पूर्वाभास किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

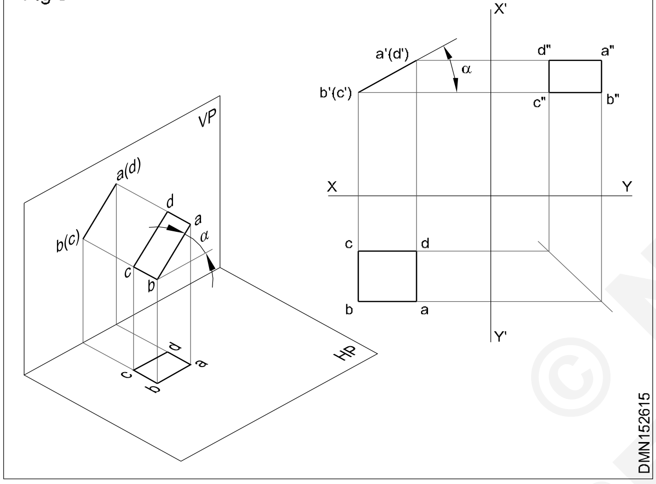
यदि कोई सतह एक ऊर्ध्वाधर तल की ओर झुकी हुई है, तो झुकाव का कोण HP पर और इसके विपरीत दिखाई देगा। (Fig 4)

Fig 4



यदि कोई सतह क्षैतिज तल की ओर झुकी हुई है तो झुकाव का कोण VP पर और इसके विपरीत दिखाई देगा। (Fig 5)

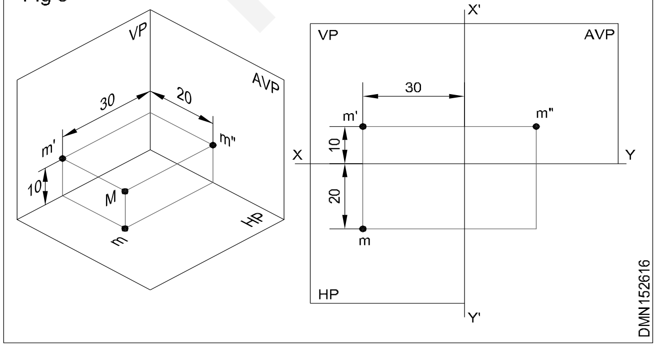
Fig 5



अनुसरण किए जाने वाले दिशानिर्देश: HP और VP के बीच प्रतिच्छेदन (फोल्डिंग लाइन) को XY के रूप में चिह्नित किया जाता है जबकि VP और AVP के बीच प्रतिच्छेदन को X'Y' के रूप में चिह्नित किया जाता है। अभ्यास/समस्याओं में जहां HP, VP और AVP से वस्तु की दूरी (बिंदु, रेखा, सतह) को सुविधाजनक दूरी नहीं दी जाती है, माना जा सकता है और उसका पालन किया जा सकता है।

विचारों/अनुमानों की शब्दावली (Terminology of views/ projections) (Fig 6)

Fig 6



- HP पर प्रक्षेपित दृश्य को योजना या शीर्ष दृश्य कहा जाता है।
- VP पर प्रक्षेपित दृश्य को ऊंचाई या सामने की ऊंचाई या सामने का दृश्य कहा जाता है।
- AVP पर प्रक्षेपित दृश्य को साइड व्यू या एंड व्यू या साइड एलिवेशन या एंड एलिवेशन कहा जाता है।

योजना में XY से एक बिंदु की दूरी और X'Y' से पार्श्व दृश्य में संबंधित बिंदु तक की दूरी VP से दूरी के बराबर है।

सामने की ऊंचाई में XY से बिंदु की दूरी और XY से साइड व्यू में संबंधित बिंदु तक की दूरी HP से बिंदु की दूरी के बराबर है।

X'Y' से सामने की ऊंचाई में एक बिंदु तक की दूरी और X'Y' से योजना में संबंधित बिंदु AVP से बिंदु की दूरी के बराबर है।

उपरोक्त तीन कथनों को निम्नानुसार संक्षेपित किया जा सकता है:

एक प्लेन से एक बिंदु की दूरी उस प्लेन केप्रोजेक्शन में प्रतिबिंबित नहीं होगी, लेकिन यह अन्य प्लेन के अनुमानों में परिलक्षित होगी।

यह दिखाए गए Fig में देखा जा सकता है।

प्वाइंट M HP से 10 mm, VP से 20 mm और AVP से 30 mm है।

आकृति B में, तीन तलों में बिंदु M केप्रोजेक्शनों और XY और X'Y' से दूरियों को चिह्नित किया गया है।

प्वाइंट M वास्तव में HP से 10 mm है, लेकिन HP में 10 mm की दूरी परिलक्षित नहीं होती है। इसी तरह VP में 20 mm और AVP में 30 mm परिलक्षित नहीं होता है।

HP से 10 mm की दूरी सामने और किनारे के दृश्यों में दिखाई देती है।

VP से दूरी 20 mm योजना और साइड व्यू में दिखाई देती है।

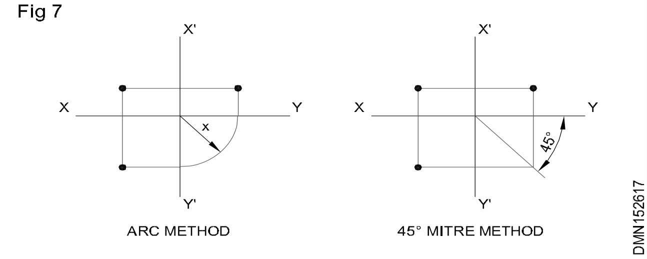
AVP से दूरी 30 mm योजना और सामने के दृश्य में परिलक्षित होती है।

यदि हम दो प्लेन में बिंदु केप्रोजेक्शन को जानते हैं, तो तीसरे प्लेन के लिए इसकाप्रोजेक्शन दिए गए/ज्ञात दो दृश्यों से प्रक्षेपित करके और दूरी को स्थानांतरित करके प्राप्त किया जा सकता है।

उदाहरण के लिए, यदि आप किसी बिंदु के सामने का दृश्य और पार्श्व दृश्य बनाते हैं (Fig 7), तो सामने के दृश्य और पार्श्व दृश्य सेप्रोजेक्शन बनाकर योजना को पूरा किया जा सकता है। दो दृश्यों से तीसरे दृश्य में दूरियों का स्थानांतरण या तो चाप विधि या 45° मीटर लाइन विधि द्वारा किया जा सकता है।

योजना, सामने के दृश्य और साइड व्यू पर बिंदुओं, रेखाओं और सतहों के लिए निम्नलिखित मानक पारंपरिक चिह्नों का पालन किया जाना है।

Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Plan	Final	just an alphabet	(a)
	1st stage		(a1)
	2nd stage		(a2)
Elevation	Final	alphabet with a dash	(a')
	1st stage		(a1')
	2nd stage		(a2')
Side elevation	Final	alphabet with two dash	(a")
	1st stage		(a1")
	2nd stage		(a2")

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रिज्म, सिलेंडर, पिरामिड, शंकु, शंकु के छिन्नक और गोले के प्रोजेक्शन-ऑर्थोग्राफिक दृश्य (Projection-orthographic views of prisms, cylinder,pyramids,cone, frustum of cone and sphere)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **ऑर्थोग्राफिक ड्रा करें।**

ज्यामितीय ठोस (Geometrical solids)

ठोस (Solids): ठोस वे वस्तुएँ हैं जिनका निश्चित आकृति, आकार और निश्चित स्थान होता है। उनके तीन आयाम हैं, लंबाई, आयतन या चौड़ाई और ऊंचाई। उनके आकार के अनुसार। उन्हें दो समूहों में वर्गीकृत किया गया है।

- पॉलीहेड्रा
- सॉलिड ऑफ़ रेवोलुशन

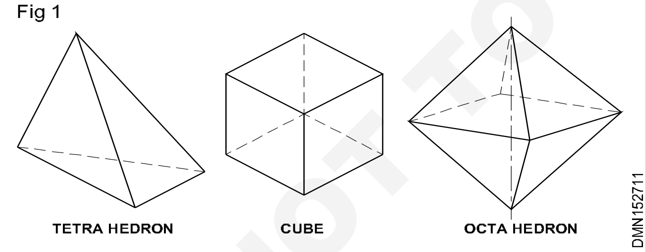
पॉलीहेड्रा (Polyhedra): तीन से अधिक सपाट सतहों वाले (पॉली-मैनी) ठोस होते हैं जिन्हें फलक कहा जाता है। एक-दूसरे से मिलने वाली सतहों के सिरे किनारे कहलाते हैं। जब फलक एक दूसरे के समान होते हैं, तो उन्हें 'नियमित पॉलीहेड्रा' कहा जाता है। फेसेस की संख्या और आकार के आधार पर नियमित पॉलीहेड्रॉन का नाम दिया जाता है। कई नियमित पॉलीहेड्रॉन में से तीन को नीचे परिभाषित किया गया है:

चतुष्फलक (Tetrahedron): एक ठोस जिसमें चार समबाहु त्रिभुजाकार फलक होते हैं, जिनमें कम से कम समतल सतह होती हैं।

घन या षट्कोणीय (Cube or Hexahedron): एक ठोस जिसमें छह नियमित वर्ग फलक होते हैं।

अष्टफलक (Octahedron): एक ठोस जिसमें आठ समबाहु त्रिभुजाकार फलक होते हैं। (Fig 1 देखें)

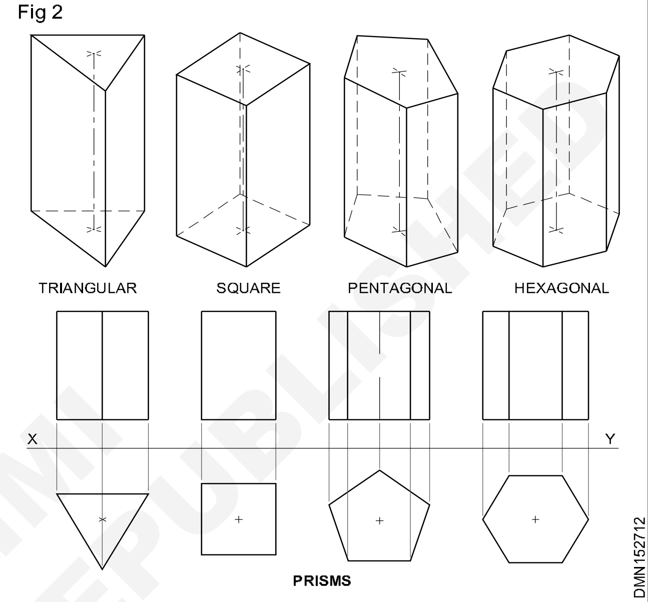
Fig 1



जब ठोस समान सतहों से नहीं बने होते हैं, तो ऐसे पॉलीहेड्रॉन या तो प्रिज्म या पिरामिड होते हैं।

प्रिज्म (Prism): प्रिज्म 'पॉलीहेड्रॉन' है जिसमें दो समान सिरे वाले फलक होते हैं। ऊपर और नीचे की आधार सतहों को समांतर चतुर्भुज या आयताकार सतहों से जोड़ा जाता है। अंतिम फलकों के केंद्र को मिलाने वाली काल्पनिक रेखा अक्ष कहलाती है। अक्ष अंतिम फेसेस का समकोण है। प्रिज्म आम तौर पर अंतिम फेसेस के आकार के अनुसार नामित होते हैं। उदा. वर्गाकार, आयताकार, त्रिभुजाकार, षट्कोणीय, पंचकोणीय, अष्टकोणीय (प्रिज्म) आदि। प्रिज्म सम या तिरछे होते हैं, नियमित प्रिज्म की धुरी फेसेस पर समकोण पर होती है। जबकि तिरछे प्रिज्म में अक्ष का झुकाव अंत की ओर होता है। (Fig 2)

Fig 2



पिरामिड (Pyramids): पिरामिड पॉलीहेड्रा ठोस होते हैं जिनकी आधार सतह होती है जिनकी आकृति त्रिकोणीय, वर्ग या बहुभुज हो सकती है और आधार में जितनी भुजाएँ होती हैं उतने ही तिरछे त्रिकोणीय फलक होते हैं। सभी तिरछे त्रिभुजाकार फलक एक उभयनिष्ठ बिंदु पर जुड़ते हैं जिसे APEX कहते हैं।

प्रिज्म के समान, पिरामिड को भी उनके आधार के आकार से जाना जाता है जैसे त्रिकोणीय, वर्ग, आयताकार, पंचकोणीय, षट्कोणीय आदि। आधार के केंद्र को शीर्ष से जोड़ने वाली काल्पनिक रेखा को AXIS कहा जाता है।

Fig 3 कुछ पिरामिडों और उनके विचारों को दर्शाता है।

सॉलिड्स ऑफ़ रेवोलुशन (Solids of revolution): जब एक समतल आकृति एक अक्ष के चारों ओर घूमती है तो एक ठोस उत्पन्न होता है।

उदाहरण (Example)

Fig 4 में दिखाया गया ठोस, ab अक्ष के परितः समतल के परिक्रमण (आकृति 4A) abc द्वारा परिक्रमण से बनता है।

बेलन, शंकु और गोले जैसे ज्यामितीय ठोस, परिक्रमण के ठोस होते हैं।

सिलेंडर (Cylinder): जब एक आयत अपनी एक भुजा के चारों ओर घूमती है तो एक सिलेंडर उत्पन्न होता है।

सिलेंडर में दो सपाट गोलाकार फलक और एक घुमावदार सतह होती है। (Fig 4B)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3

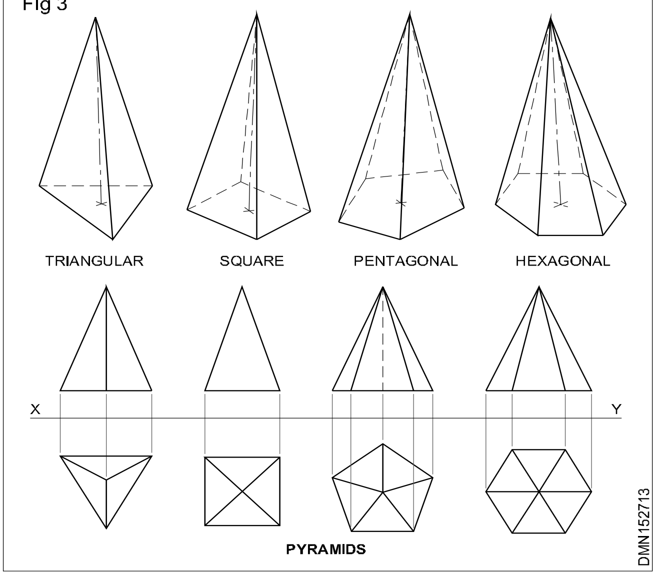
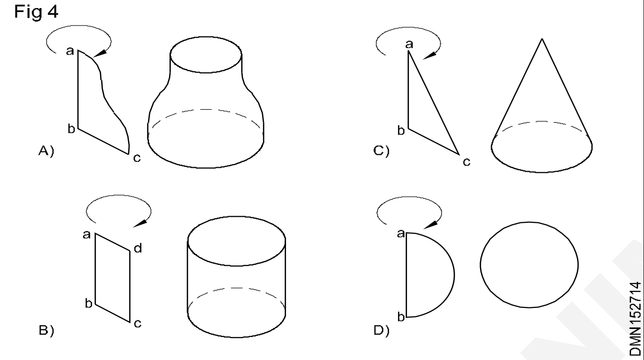


Fig 4



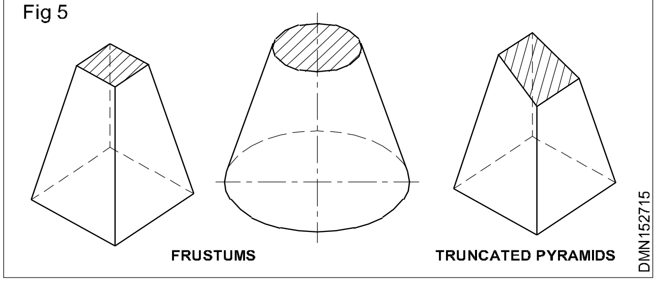
शंकु (Cone): जब एक समकोण त्रिभुज समकोण बनाते हुए अपनी एक भुजा के चारों ओर घूमता है, तो एक शंकु उत्पन्न होता है। शंकु बनाने में एक गोलाकार फेसेस और एक तिरछी वक्र सतह होती है। (Fig 4C)

गोला (Sphere): जब एक अर्धवृत्त अपने व्यास के चारो ओर घूमता है तो एक गोला उत्पन्न होता है। एक गोले की कोई सपाट सतह नहीं होती है। (Fig 4D)। सॉलिड्स ऑफ़ रेवोलुशन शब्द एक गणितीय अवधारणा है और ज्यामिति में एक भौतिक आवश्यकता है।

छिन्नक (Frustums): पिरामिड/शंकु को आधार के समानांतर काटा जाता है और ऊपर का भाग हटा दिया जाता है। नीचे के शेष भाग को पिरामिड/शंकु का छिन्नक कहते हैं।

यदि काटने वाला प्लेन पिरामिड या शंकु के अक्ष/आधार के कोण पर है तो उन्हें "छंटे हुए पिरामिड या शंकु" कहा जाता है। Fig 5 में छिन्नक और काटे गए पिरामिडों को दिखाया गया है।

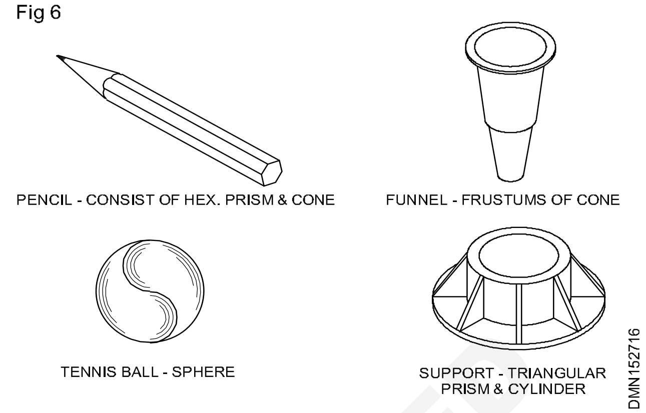
Fig 5



हमारे द्वारा उपयोग की जाने वाली सभी वस्तुएँ ठोस हैं। उनके आकार व्यक्तिगत ज्यामितीय ठोस जैसे प्रिज्म, शंकु या अन्य संयोजन की पुष्टि कर सकते हैं।

Fig 6 कुछ ऐसी वस्तुओं को दर्शाता है।

Fig 6



ठोसों के दृश्य (Views of solids): जब समतल आकृतियों के प्रोजेक्शन से पहले कहा गया था कि ठोस तलों से ढके होते हैं और इसलिए ठोस के विचारों को Figति करने का अर्थ वास्तव में उन समतलों के विचारों को Figति करना होगा जिनसे ठोस बना है।

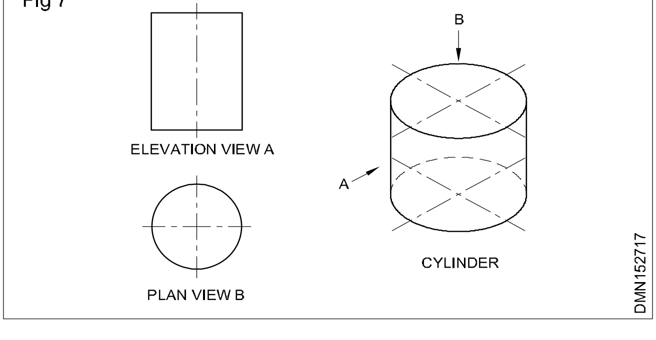
ठोसों के फलक जो प्रोजेक्शन तल के समानांतर होते हैं, संबंधित तलों में सही आकार में दिखाई देंगे। जब प्लेन प्रोजेक्शन के प्लेन के समानांतर नहीं होते हैं तो विचारों में एक विकृत रूप होगा।

आंकड़े 7,8,9,10,11,12 और 13 प्रत्येक के सामने परिभाषित स्थिति के लिए कुछ ठोसों की योजना, उन्नयन और अंतिम दृश्य दर्शाते हैं।

ठोस का दृश्य बनाते समय संबंधित दृश्य में ठोस के सभी किनारे दिखाई नहीं दे सकते हैं। उदाहरण के लिए दिखाए गए Fig में सामने के दृश्य में किनारा दिखाई नहीं देगा। ऐसे किनारों को छिपे हुए या अदृश्य किनारों के रूप में संदर्भित किया जाता है। एक दृश्य में सभी दृश्यमान किनारों को आमतौर पर मोटी रेखाएं खींची जाती हैं। लेकिन, अदृश्य किनारों को मध्यम मोटाई की बिंदीदार रेखाओं का उपयोग करके खींचा जाता है। (बिंदीदार रेखाओं की मोटाई मोटी रेखाओं और निर्माण रेखाओं की मोटाई के बीच होती है) बिंदीदार रेखाएँ छोटी डैश होती हैं।

कुछ मामलों में ठोसों की धुरी दिखाने की आवश्यकता होती है। अक्ष को एक अन्य प्रकार की रेखा द्वारा दर्शाया जाता है जिसे केंद्र रेखा कहा जाता है।

Fig 7



NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

Fig 8

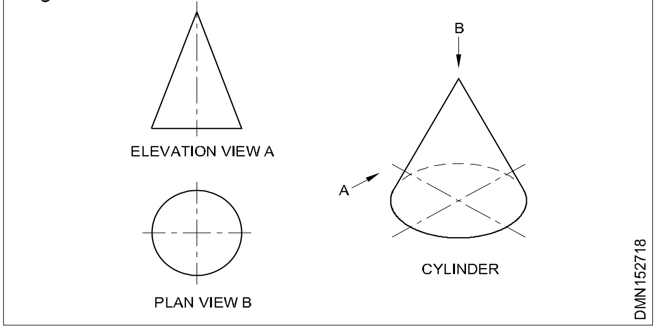


Fig 9

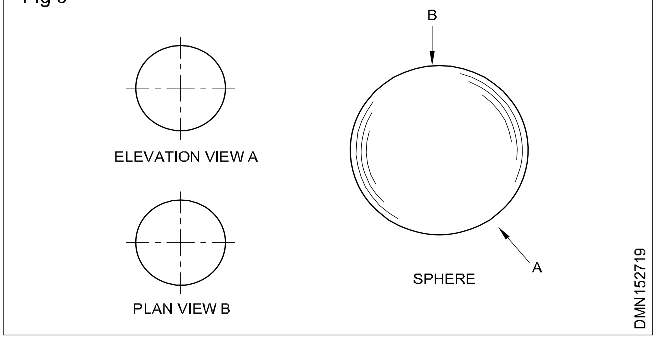


Fig 10

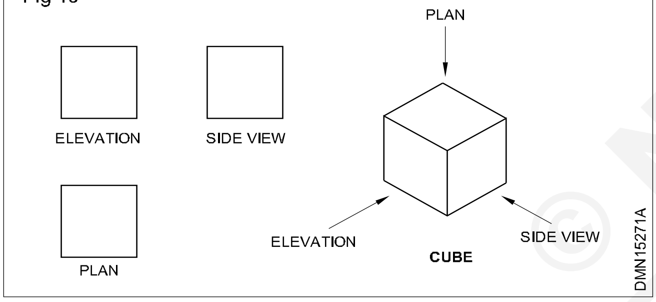
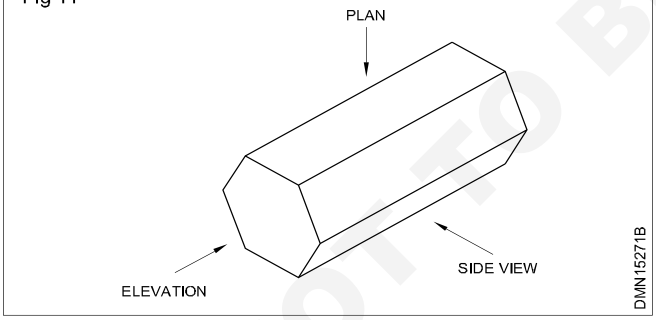


Fig 11



केंद्र रेखाएँ पतली रेखाएँ होती हैं जिनमें बारी-बारी से, वैकल्पिक लंबी और छोटी डैश होती हैं। (Fig 14,15 और 16)

Fig 12

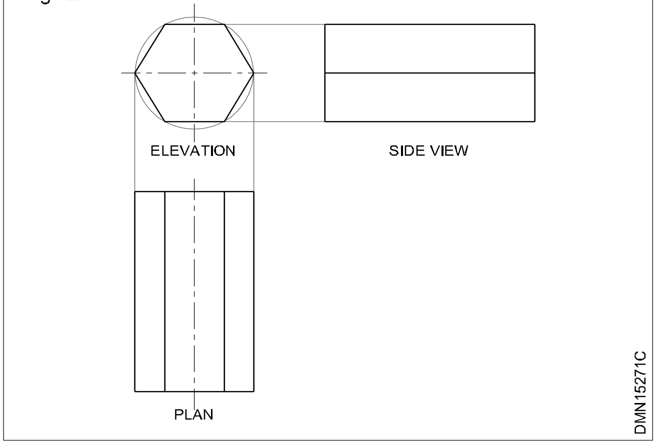


Fig 13

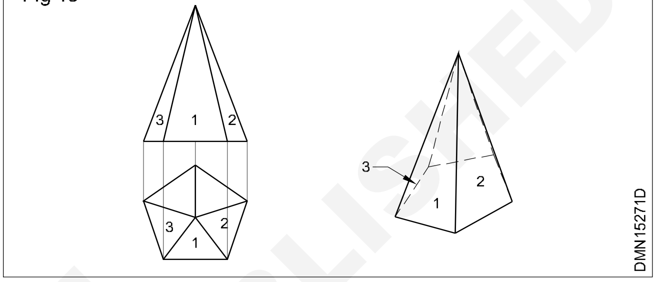


Fig 14

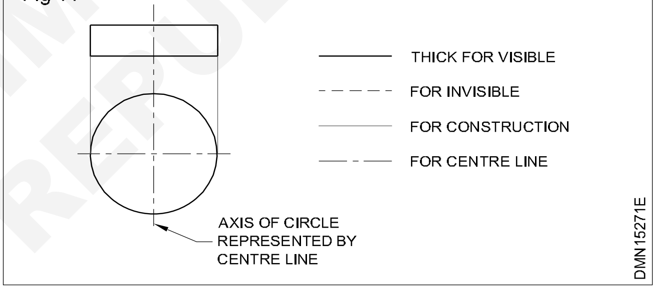


Fig 15

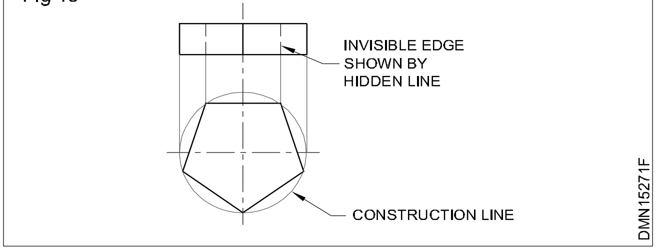
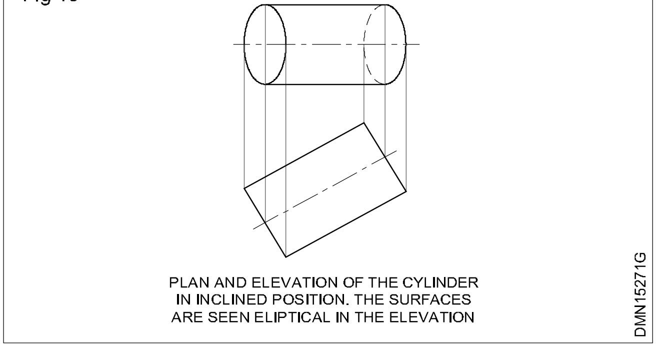


Fig 16



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

Visualisation

हमने सादे कागज पर किसी वस्तु के आकार का वर्णन करने के लिए इसे लागू करने के अंतिम उद्देश्य के साथ समतल सतहों और ठोस पदार्थों केप्रोजेक्शन पर अभ्यास किया था। हम जानते हैं कि VP के समानांतर एक सतह सामने के दृश्य में सही आकार में और साइड व्यू और योजना में रेखाओं के रूप में दिखाई देगी। इसी तरह जो सतहें समतल की ओर झुकी होती हैं, वे पहले से छोटी दिखाई देंगी।

Fig में दिखाया गया उदाहरण उपरोक्त बिंदुओं को एक व्यावहारिक स्थिति में दिखाता है। Fig 1 में दी गई वस्तु में ग्यारह पृष्ठ हैं। उनमें से A, B, C, D, G, K और M आकार में आयताकार हैं जबकि E, F, H, K के मूल ज्यामितीय आकार (आयताकार और त्रिकोण) के संयोजन हैं। (Fig 2)

Fig 1

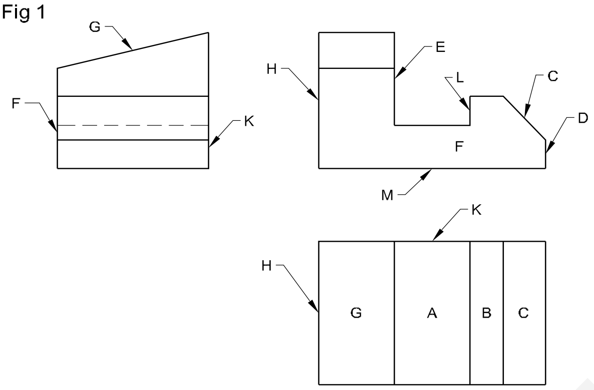


Fig 2

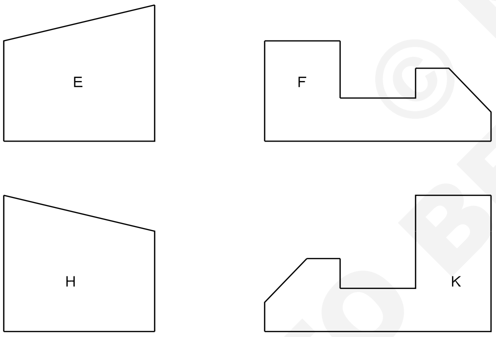
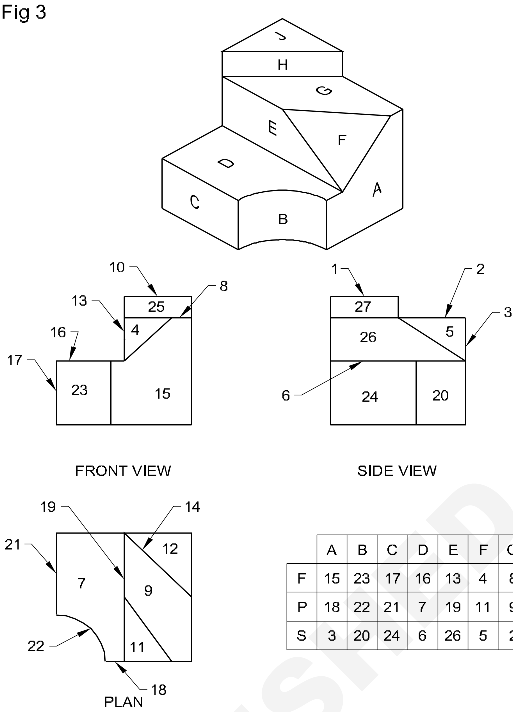


Fig 3



	A	B	C	D	E	F	G	H	J
F	15	23	17	16	13	4	8	25	10
P	18	22	21	7	19	11	9	14	12
S	3	20	24	6	26	5	2	27	1

ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन में बताए गए सिद्धांत के अनुसार, इस वस्तु की सभी 11 सतहों का तीनों दृश्यों में अपना प्रतिनिधित्व होगा। उदाहरण के लिए सतह को सामने के दृश्य में सतह के रूप में देखा जाएगा जहां इसे अंतिम दृश्य और योजना आदि में सिंगल लाइन के रूप में देखा जाएगा। इन सिद्धांतों को आगे Figति किया गया है। Fig 3 में किसी वस्तु के एक खंड का सममितीय दृश्य और बहु-दृश्य दोनों दिए गए हैं। साथ में दी गई तालिका उस रेखा की पहचान करने के लिए है जो विभिन्न सतह को इंगित करती है। ध्यान दें कि सममितीय दृश्य में सतह 'F' तीनों दृश्यों में सतह के समान ही है। झुकी हुई सतह 'H' को अंतिम दृश्य और सामने के दृश्य में सतह के रूप में देखा जाता है। इसी तरह घुमावदार सतह 'B' को सामने के दृश्य और अंत दृश्य में सपाट सतह के रूप में देखा जाता है। केवल योजना में इसे वक्र रेखा के रूप में देखा जाता है।

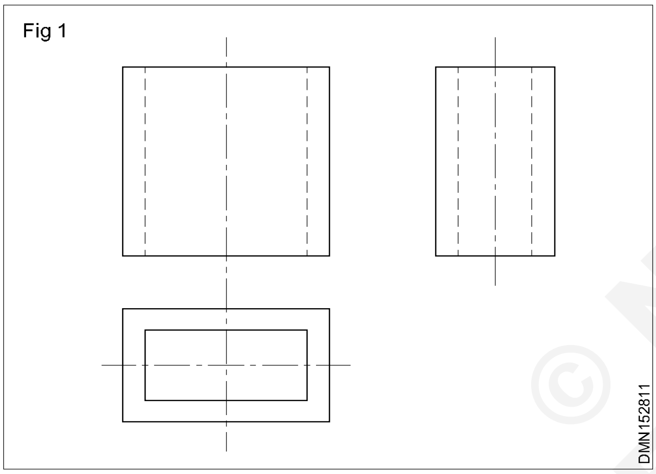
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अनुभागीय विचारों के प्रकार (Types of Sectional views)

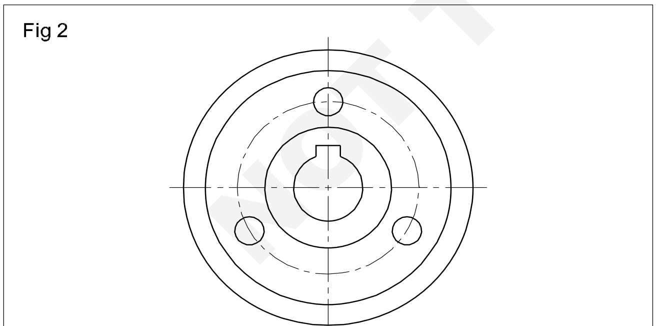
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **फुल-सेक्शन और हाफ-सेक्शन की व्याख्या करें**
- **ऑफ़-सेट सन्निहित और संरेखित अनुभाग का वर्णन करें**
- **हटाए गए, घुमाए गए और स्थानीय वर्गों की व्याख्या करें**
- **हैचिंग विधियों का वर्णन करें।**

सामान्य ऑर्थोग्राफ़िक व्यूज़ (प्लान, एलिवेशन और साइड व्यू) में, आंतरिक विवरण, उनकी विशेषताएं और सापेक्ष स्थिति जिन्हें देखा नहीं जा सकता है, बिंदीदार रेखाओं द्वारा दिखाए जाते हैं।

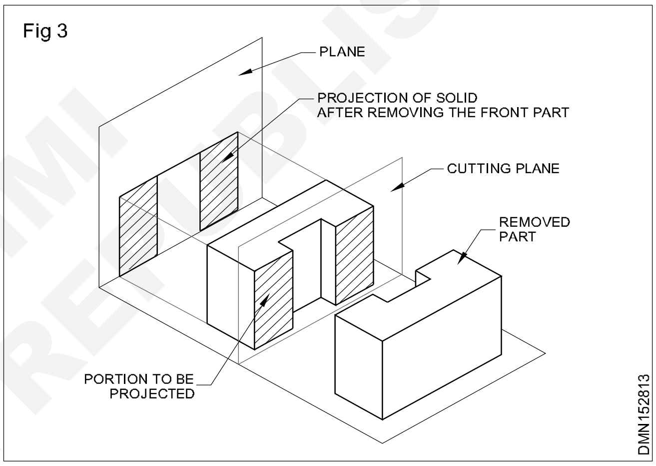
उदाहरण के लिए Fig 1 में दिखाई गई वस्तु में ऊंचाई और पार्श्व दृश्य में छेद अदृश्य है। इसलिए इसे बिंदीदार रेखाओं द्वारा दर्शाया जाता है।



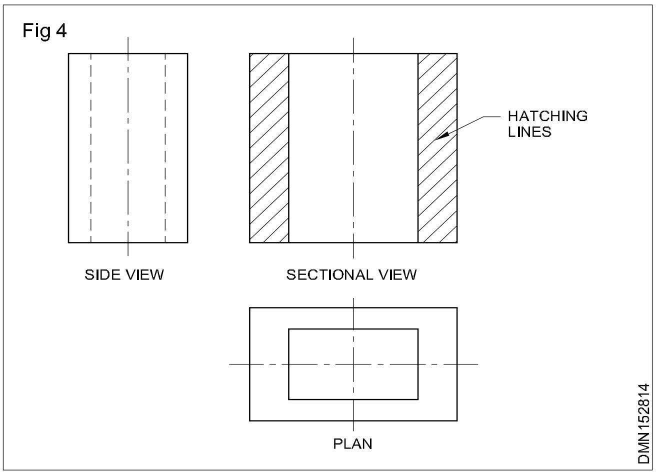
जब एक Fig में बहुत अधिक बिंदीदार रेखाएँ होती हैं (Fig 2) वस्तु के विवरण की कल्पना करना मुश्किल होता है। ऐसे मामलों में, विवरण स्पष्ट रूप से दिखाया जा सकता है और "अनुभागीय विचारों" के रूप में जाना जाता है, का सहारा लेकर ड्राइंग को पढ़ना आसान बनाया जा सकता है।



अनुभागीय विचार (Sectional views): अनुभागीय दृश्य प्राप्त करने के लिए किसी वस्तु को एक काल्पनिक प्लेन द्वारा काटा गया माना जाता है जिसे कटिंग प्लेन कहा जाता है। आंतरिक विवरण प्रकट करने के लिए काटने वाले प्लेन और पर्यवेक्षक के बीच के हिस्से को हटा दिया गया माना जाता है। फिर बचे हुए हिस्से काप्रोजेक्शन हमेशा की तरह प्रक्षेपित/खींचा जाता है और इस प्रकार बनाया गया दृश्य अनुभागीय दृश्य होता है। (Fig 3)



एक अनुभागीय दृश्य को अलग करने के लिए काटने वाले प्लेन द्वारा काटे जाने पर बनने वाली सतह "हैचेड" होती है। (Fig 4)



हैचिंग का अर्थ है सतह को समान-दूरी समानांतर रेखाओं से भरना।

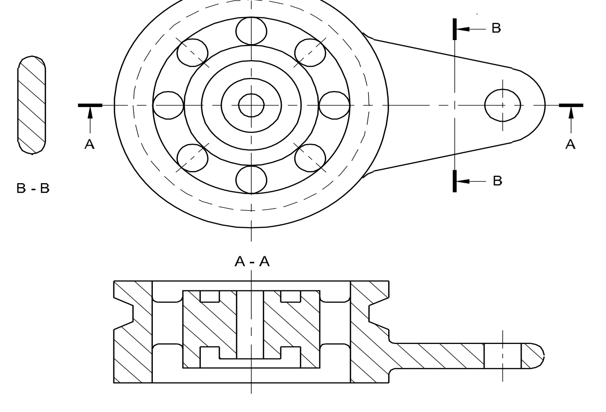
यह याद किया जा सकता है कि जिस वस्तु का आंतरिक विवरण खींचा जाना है, उसे उनके बीच से गुजरने वाले एक काल्पनिक काटने वाले प्लेन द्वारा काटा गया माना जाता है। कटिंग प्लेन और ऑब्जर्वर के बीच के हिस्से को

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हटा दिया गया माना जाता है और कटी हुई सतहों को झुकी हुई समानांतर रेखाओं द्वारा दिखाया जाता है जिन्हें सेक्शन लाइन कहा जाता है। काटने वाले प्लेन को आम तौर पर दो बड़े अक्षरों यानी A-A, B-B आदि द्वारा दर्शाया जाता है जो Fig 5 में दिखाया गया है।

Fig 5 अनुभागीय विचारों की सामान्य विशेषताओं को दर्शाता है।

Fig 5



वर्गों को चित्रित करते समय विचारों की व्यवस्था के लिए सामान्य नियम समान रूप से लागू होते हैं।

अनुभागों के प्रकार (Types of sections): प्रकट किए जाने वाले विवरणों के आधार पर, काटने वाले प्लेन की स्थिति में विभिन्न झुकाव हो सकते हैं। प्लेन को काटने के उन्मुखीकरण के अनुसार, अनुभागीय विचारों को इस प्रकार वर्गीकृत किया गया है:

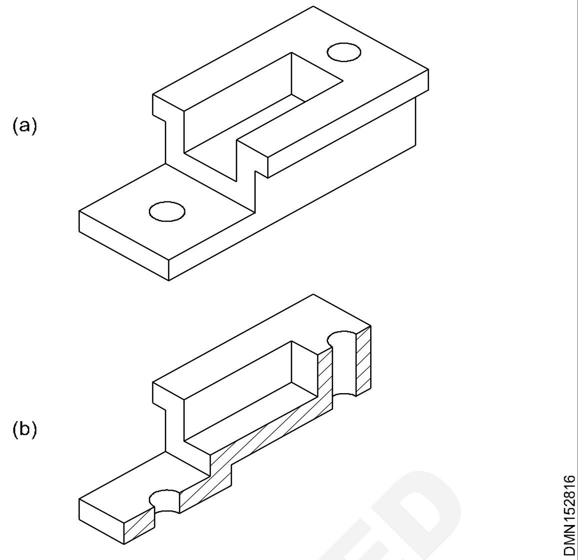
- पूर्ण खंड
- आधा खंड
- दो या दो से अधिक समानांतर प्लेन के माध्यम से अनुभाग
- सन्निहित प्लेन पर अनुभाग
- दो प्रतिच्छेदन तलों पर खंड
- हटाया गया खंड
- परिक्रामी खंड
- स्थानीय या टूटा हुआ खंड।

पूर्ण-खंड (Full-section): घटक को सीधे काटने वाले प्लेन द्वारा दो भागों में विभाजित किया जाता है। कटिंग प्लेन और ऑब्जर्वर के बीच के हिस्से को हटा दिया गया माना जाता है और कटी हुई सतह का दृश्य एक पूर्ण-खंड होगा। (Fig 6)

जहां एकल काटने वाले विमान का स्थान स्पष्ट है, उसकी स्थिति के संकेत की आवश्यकता नहीं है। जहां स्थान स्पष्ट नहीं हैं या जहां कई काटने वाले प्लेन के बीच अंतर करना आवश्यक है, वहां काटने वाले प्लेन को पतली श्रृंखला रेखा, सिरों पर मोटी और दिशा में परिवर्तन के माध्यम से इंगित किया जाना चाहिए।

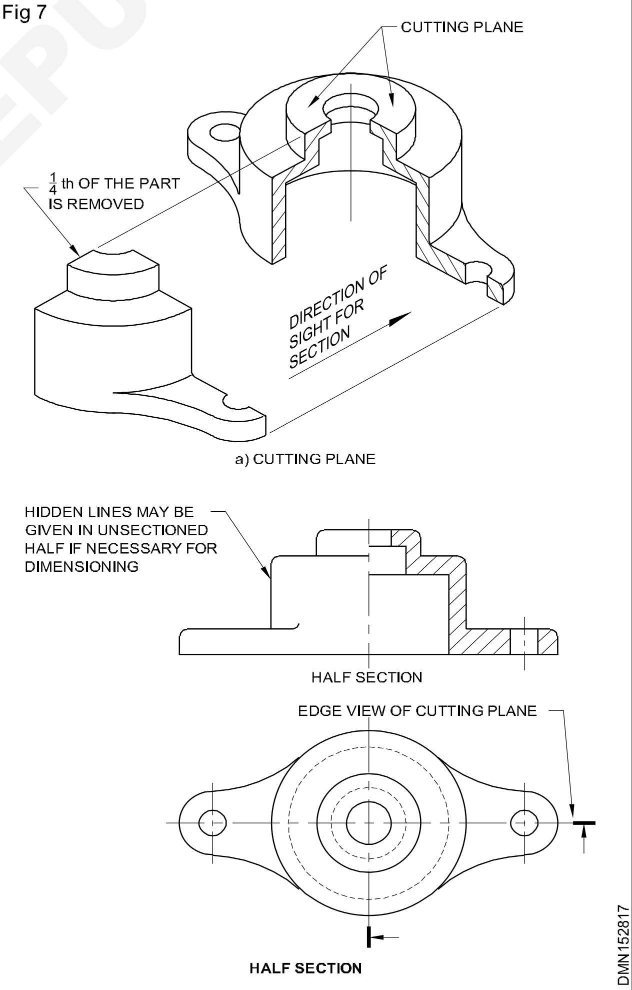
कटिंग प्लेन सामान्य रूप से VP के समानांतर होते हैं और कभी-कभी HP या तिरछे भी होते हैं।

Fig 6



आधा खंड (Half section): जब कोई घटक सममित होता है तो पूर्ण अनुभागीय दृश्य बनाना आवश्यक नहीं होता है। ऐसे मामले में एक आधा दृश्य खंड में खींचा जाता है और दूसरा आधा सामान्य दृश्य के रूप में दिखाया जाता है। इस प्रकार एक दृष्टि में हम बाह्य और आंतरिक दोनों विवरण दिखाते हैं। आधे खंड के लिए, काटने वाला प्लेन भाग के 1/4 भाग को हटा देता है। (Fig 7)

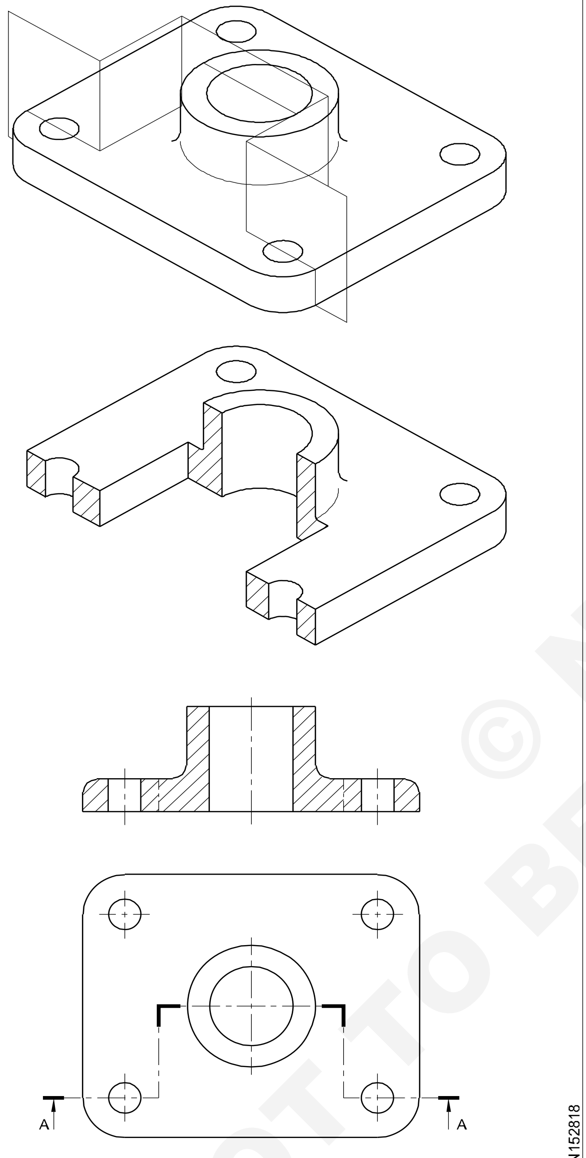
Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऑफ-सेट अनुभाग (Off-set section): जब घटक/वस्तु की विशेषताएं एक पंक्ति में नहीं होती हैं तो पूर्ण-खंड या आधा-खंड सभी आंतरिक विवरणों को प्रकट नहीं करता है। ऐसे मामलों में, कटिंग प्लेन ऑफ-सेट होता है जैसा कि Fig 8 में दिखाया गया है। परिणामी अनुभागीय दृश्य एक पूर्ण-खंड की तरह है जो यह उम्मीद करता है कि हैच क्षेत्र एक ही प्लेन में नहीं होगा। अंजीर 8 में अनुभागीय दृश्य में प्लेन के परिवर्तन को इंगित करने के लिए हैचिंग लाइन कंपित है।

Fig 8

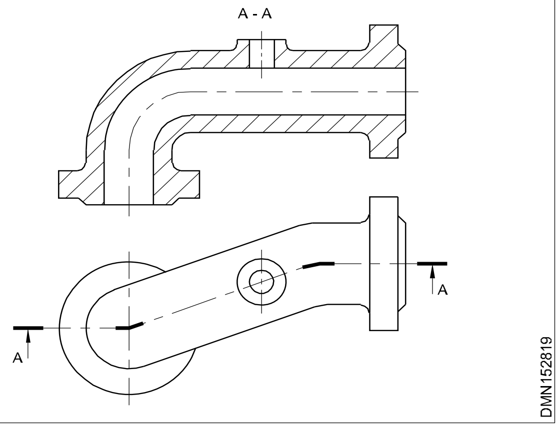


OFFSET SECTION

सन्निहित प्लेन में खंड (Section in contiguous planes): कुछ घटक जैसे कि Fig 9 में दिखाया गया है, अलग-अलग स्थिति में मुड़े हुए हैं। ऐसे मामलों में काटने वाला प्लेन भाग के समोच्च का पालन करता है। यहां अनुभागीय दृश्य पूर्ण-खंड की तरह है, भले ही काटने वाला प्लेन एक भी प्लेन न हो। (Fig 9)

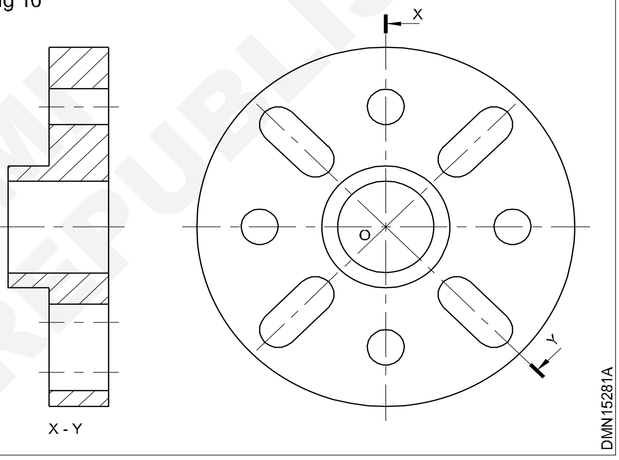
दो अन्तर्विभाजक प्लेन में खंड (Section in two intersecting planes): आकृति 10 में दिखाए गए हिस्से में स्लॉट और छेद के विवरण को प्रकट करने के लिए, हमें कोण पर मिलने वाले दो प्लेन के साथ अनुभागीय विचारों की आवश्यकता होगी। कड़ाई से बोलते हुए हमें दोनों खंड प्लेन के

Fig 9



लिए अलग-अलग विचार तैयार करना होगा। हालांकि ऐसे मामलों में एक प्लेन पर दृश्य दूसरे प्लेन के साथ संरेखित करने के लिए घुमाया जाता है और दोनों काटने वाले प्लेन के दृश्य को एक दृश्य में दिखाया जाता है। Fig 10 में OY के काटने वाले प्लेन के दृश्य को OX पर दृश्य के साथ संरेखित करने के लिए घुमाया गया है।

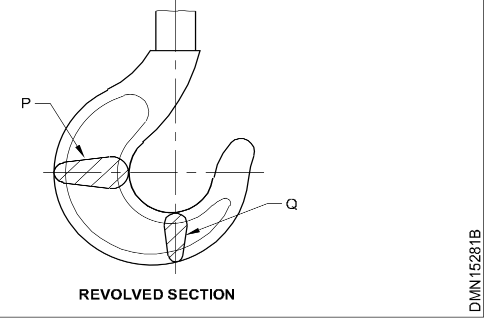
Fig 10



आर्म्स, जाले जैसे कुछ हिस्से खंडित नहीं होते हैं। काटने वाले प्लेन को उसके समानांतर बाहर से गुजरने के रूप में माना जाता है।

रिवॉल्व्ड सेक्शन (Revolved section): अब तक चर्चा की गई सेक्शनिंग विधियाँ किसी भाग की कुछ विशेषताओं को प्रकट करने के लिए पर्याप्त नहीं हो सकती हैं।

Fig 11



REVOLVED SECTION

उदाहरण के लिए Fig 11 में दिखाए गए क्रेन हुक में अलग-अलग क्रॉस-सेक्शन हैं और इसे पहले वर्णित किसी भी अनुभागीय विधियों द्वारा नहीं दिखाया जा सकता है।

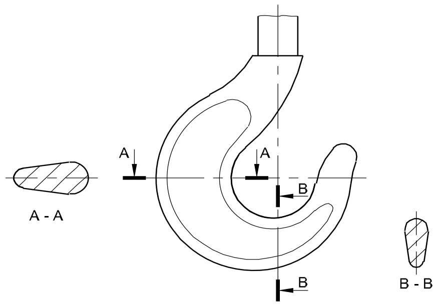
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऐसे मामलों में अनुभागों को वांछित स्थिति में लिया जाता है और अनुभागीय दृश्य तैयार किया जाता है जैसे कि कटे हुए फेसेस को घुमाया जाता है जैसा कि Fig में P और Q में दिखाया गया है।

घुमावदार वर्गों की रूपरेखा लगातार पतली रूपरेखा में तैयार की जानी चाहिए।

हटाए गए खंड (Removed sections): जब स्पेस घूमने वाले खंड को दिखाने की अनुमति नहीं देता है या बाहर दिखाए जाने पर यह अधिक स्पष्ट होगा। हटाए गए अनुभागों को या तो एक श्रृंखला, पतली रेखा या एक अलग स्थिति में विचारों के साथ या तो निकट रखा जा सकता है और कन्वेन्शनल तरीके से पहचाना जा सकता है जैसा कि Fig 12 में दिखाया गया है।

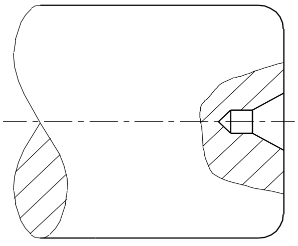
Fig 12



REMOVED SECTION

लोकल या टूटा हुआ खंड (Local or Broken section): अक्सर ऐसा होता है कि आंतरिक विवरण को उजागर करने के लिए किसी दृश्य के केवल आंशिक खंड की आवश्यकता होती है। ऐसा खंड एक विराम रेखा द्वारा सीमित होता है जैसा कि Fig 13 में लोकल या टूटा हुआ या भाग खंड कहा जाता है।

Fig 13

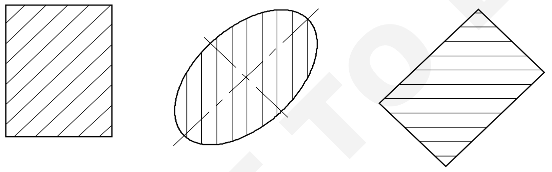


BROKEN SECTION

हैचिंग तकनीक (Hatching techniques)

हैचिंग एंगल (Hatching angle): हैचिंग का उपयोग वर्गों को स्पष्ट करने के लिए किया जाता है। हैचिंग रेखाएँ पतली रेखाएँ होती हैं और आमतौर पर क्षैतिज से 45° के कोण पर खींची जाती हैं और पूरे क्षेत्र को नीचे के हिस्से में भर देती हैं। लेकिन, हैचिंग किए जाने वाले क्षेत्र के उन्मुखीकरण के आधार पर हैचिंग लाइनें क्षैतिज, ऊर्ध्वाधर या कोई सुविधाजनक कोण हो सकती हैं। (Fig 1)

Fig 1



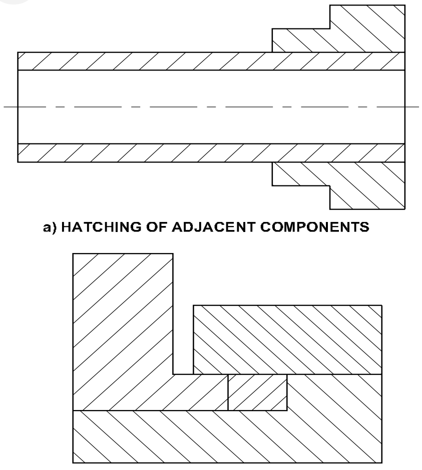
PREFERRED HATCHING ANGLE

हैचिंग असेंबली (Hatching assemblies): एक असेंबली के मैटिंग पार्ट्स को अलग करते समय हैचिंग लाइनें अलग-अलग दिशाओं में खींची जाती हैं जैसा कि Fig 2 a और 2 b में दिखाया गया है।

बड़े क्षेत्रों में हैचिंग (Hatching large areas): बड़े क्षेत्रों के मामले में, हैचिंग क्षेत्र के समोच्च के बाद एक क्षेत्र तक सीमित हो सकता है। (Fig 3)

अलग-अलग समानांतर विमानों में हैचिंग क्षेत्र (Hatching areas in different parallel planes): जहां समानांतर प्लेन (ऑफसेट) में एक ही हिस्से के खंड एक साथ दिखाए जाते हैं, हैचिंग लाइनों को समान रूप से दूरी पर रखा जाना चाहिए, लेकिन वर्गों के बीच विभाजन रेखा के साथ ऑफसेट होना चाहिए। (Fig 4)

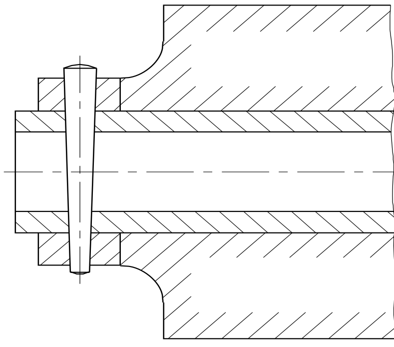
Fig 2



a) HATCHING OF ADJACENT COMPONENTS

b) HATCHING OF MORE THAN TWO ADJACENT COMPONENTS

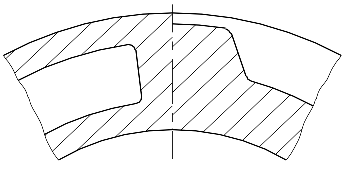
Fig 3



HATCHING OF LARGE AREAS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

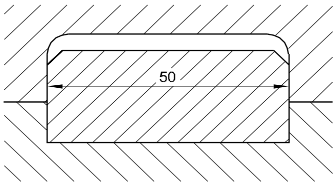


HATCHING OF A PART IN
DIFFERET PARRELLEL PLANES

DMN152824

हैच्ड क्षेत्र के भीतर आयाम (Dimensioning within the hatched area): हैचिंग को आयाम के लिए बाधित किया जा सकता है, यदि इन्हें हैचिंग के बाहर रखना संभव नहीं है। (Fig 5)

Fig 5

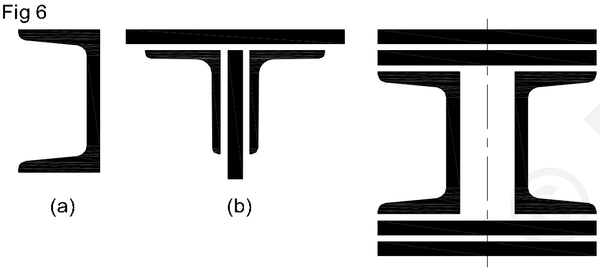


HATCHING INTERUPTED FOR DIMENSION

DMN152825

पतले सेक्शन (Thin sections): पतले सेक्शन को पूरी तरह से काला दिखाया जा सकता है। इस प्रकार के आसन्न वर्गों के बीच पतली जगह छोड़ी जाती है। (Fig 6a,b और c)

Fig 6



THIN SECTIONS

DMN152826

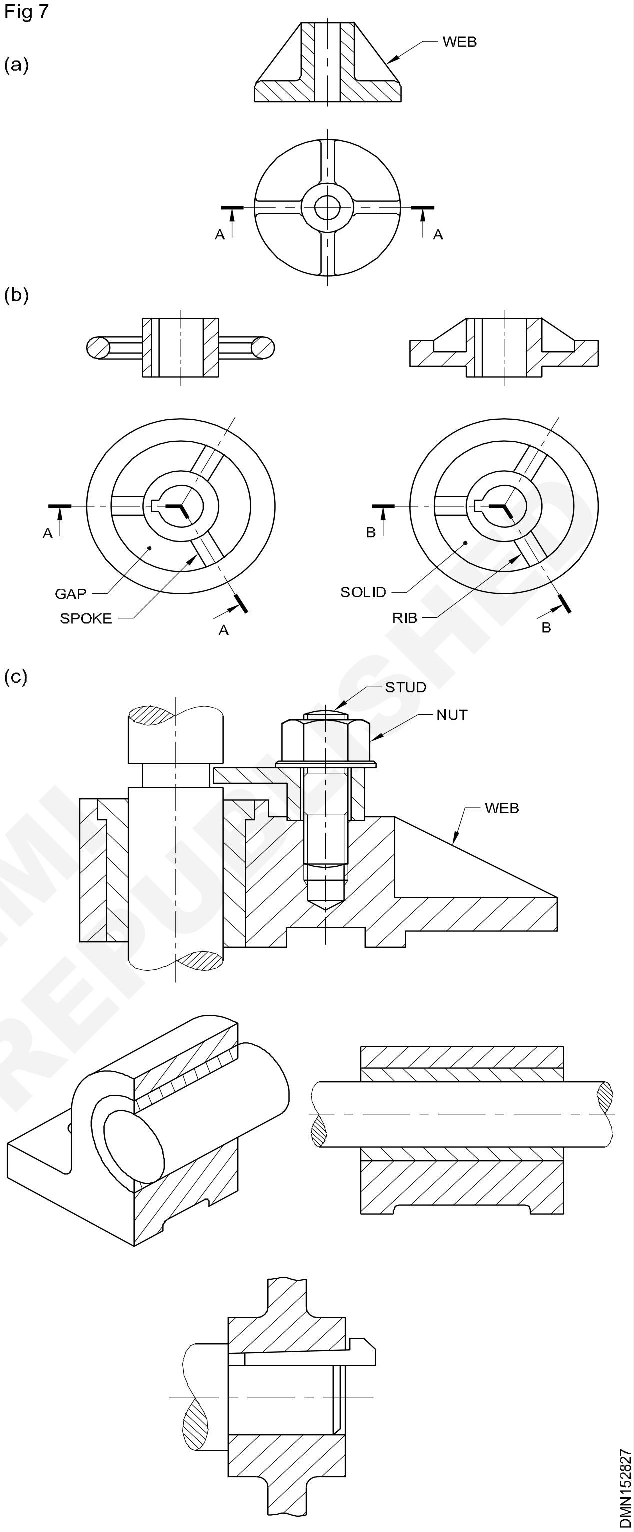
हैचिंग लाइनों का लोप (Omission of hatching lines): ऐसे कई मामले हैं जहां हैचिंग लाइनों को जानबूझकर छोड़ दिया जाता है, भले ही उन्हें सेक्शन प्लेन द्वारा काटा गया हो। उदाहरण के लिए, रिब्स/वेब्स को मोटाई और एकजुटता के फॉल्स प्रभाव से बचने के लिए नहीं रचा जाता है। (Fig 7a और b)

कुछ मामलों में भले ही सेक्शन प्लेन इससे होकर गुजरते हों, लेकिन इसे नॉट कट माना जाता है। इसलिए, वे रची नहीं हैं। इनके उदाहरण हैं रिवेट्स, बोल्ट्स, नट, शाफ्ट्स, बॉल्स, रोलर्स, कीज़ और पिन्स। (Fig 7c)

Fig 8 और 9 बाहरी धागे और आंतरिक धागे के विभाजन की पारंपरिक विधि को दर्शाता है।

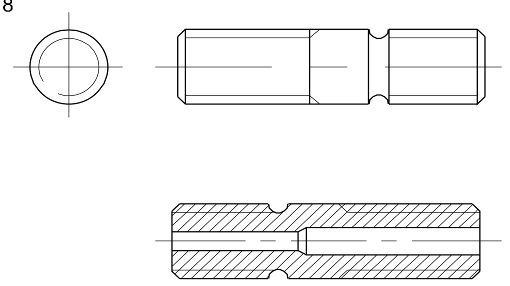
Fig 10 से 16 विभिन्न वर्गों को दर्शाता है जैसे कि एक तल पर खंड, दो समानांतर प्लेन पर खंड और आदि। इन विशेषताओं में दिखाए गए तरीकों को जहां भी लागू किया जाना है।

Fig 7



DMN152827

Fig 8

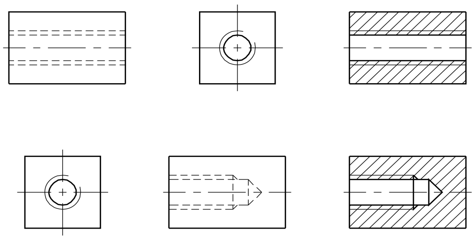


CONVENTION OF EXTERNAL THREAD

DMN152828

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

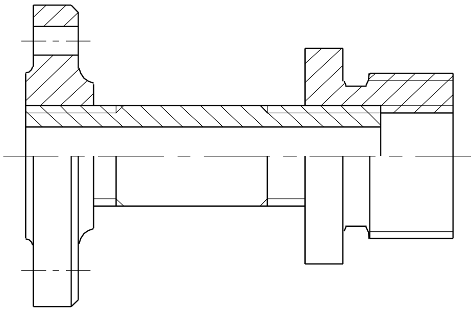
Fig 9



INTERNALTHREAD

DMN152829

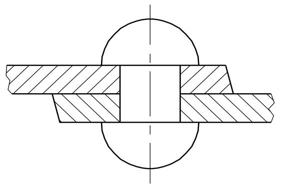
Fig 10



ASSEMBLY OF THREADED PARTS

DMN15282A

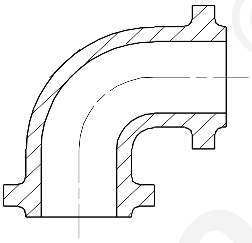
Fig 11



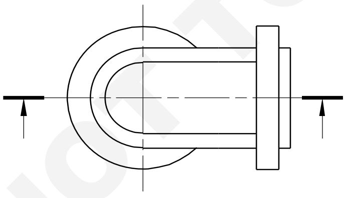
SECTION OF RIVETED JOINT

DMN15282B

Fig 12



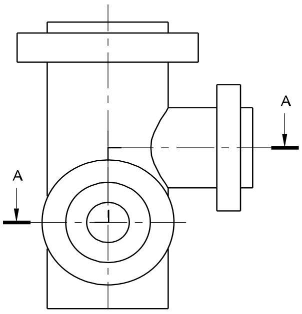
SECTION A-A

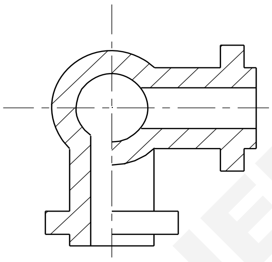


SECTION IN ONE PLANE

DMN15282C

Fig 13



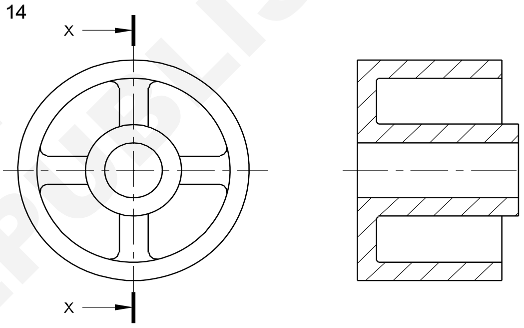


SECTION AA

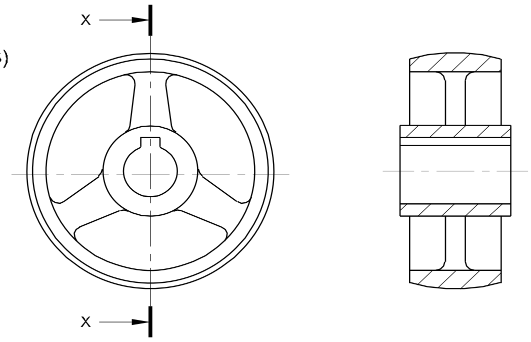
DMN15282D

Fig 14

(A)



(B)

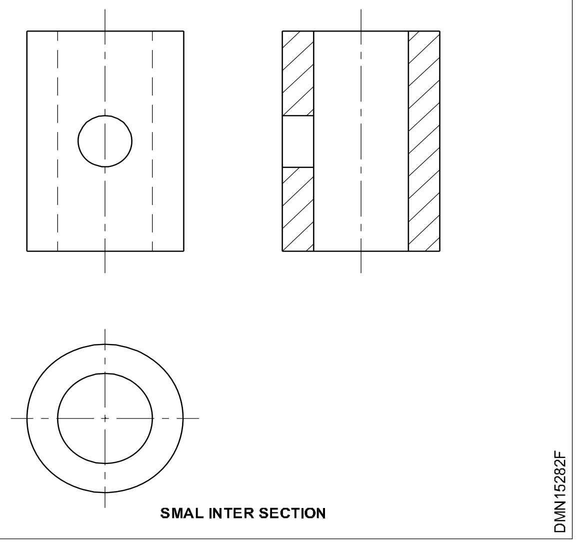


SECTION THROUGH CENTRE A RIBOR WEB

DMN15282E

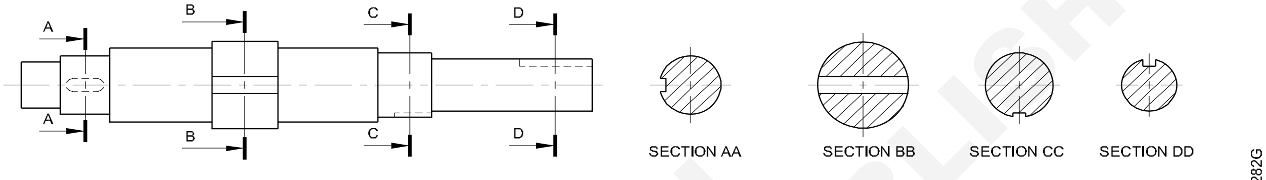
NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 15



SMAL INTER SECTION

Fig 16



SUCCESSIVE SECTION

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फ्री हैंड स्केचिंग (Free hand sketching)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **मुक्त हस्त रेखाचित्र की आवश्यकता बताइये**
- **उन स्थितियों की सूची बनाएं जिनमें फ्री हैंड स्केचिंग उपयोगी है।**

फ्री हैंड स्केचिंग की आवश्यकता (Need for free hand sketching): ड्राफ्ट्समैन का प्राथमिक कर्तव्य ऐसे Fig तैयार करना है जो विभिन्न उद्देश्यों के लिए आवश्यक हैं। हालांकि ड्राफ्ट्समैन के पास परफेक्ट स्केल्ड ड्रॉइंग बनाने के लिए कई औजार/उपकरण उपलब्ध हैं। बहुत बार उसे केवल एक पेंसिल और इरेज़र का उपयोग करके "फ्री हैंड" ड्राइंग बनाने की भी आवश्यकता होगी।

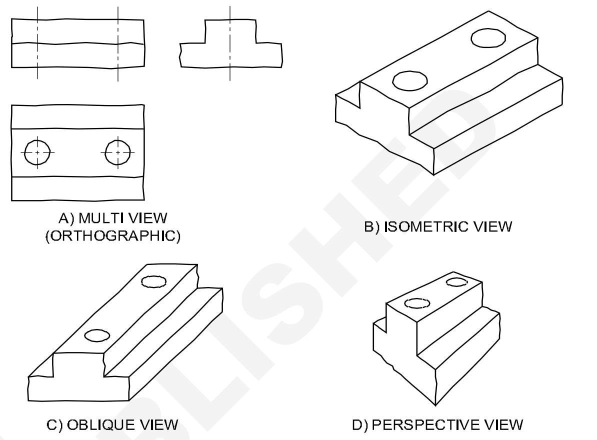
यहां स्थिति के कुछ उदाहरण दिए गए हैं जिनमें मुक्त हस्त रेखाचित्र अनिवार्य रूप से बनाने होंगे।

- उत्पादन / रखरखाव के लिए साइट पर स्केचिंग।
- एक डिजाइन के प्रारंभिक विचार की रिकॉर्डिंग।
- डिजाइनर, ड्राफ्ट्समैन के बीच विचारों के त्वरित आदान-प्रदान के लिए।
- तात्कालिकता (फ्री हैंड स्केचिंग में कम समय लगता है)

ड्राफ्ट्समैन के लिए फ्री हैंड ड्रॉइंग / स्केच बनाने के लिए नए कौशल हासिल करने होंगे और अच्छे फ्री हैंड स्केच बनाने में सक्षम होने के लिए काफी अभ्यास करना होगा। अच्छे फ्री हैंड स्केच बनाने की क्षमता किसी भी ड्राफ्ट्समैन के लिए एक गुण है।

फ्री हैंड स्केच आमतौर पर बड़े पैमाने पर नहीं बनाए जाते हैं। हालांकि, उन्हें यथासंभव अनुपात में होना चाहिए। (फ्री हैंड स्केचिंग के उदाहरण के लिए Fig 1 देखें)

Fig 1



DIFFERENT TYPES OF VIEWS

फ्री हैंड स्केचिंग के लिए सामग्री (Materials for free hand sketching): सॉफ्ट ग्रेड की A4 आकार की शीट (बेहतर कागज के बजाय एक पैड) पेंसिल। उदाहरण H, HB, F और एक अच्छी गुणवत्ता वाला इरेज़र ही केवल आवश्यक सामग्री है। अलग-अलग डार्कनेस को Figति करने के लिए, पेंसिल बिंदुओं को शंक्वाकार आकार में तेज किया जाना चाहिए। करने के लिए, पेंसिल बिंदुओं को शंक्वाकार आकार में तेज किया जाना चाहिए।

मुक्त हाथ से स्केच (Sketch by free hand)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **क्षैतिज, लंबवत और झुकी हुई रेखाओं से जुड़े आंकड़े बनाएं**
- **स्वतंत्र रूप से 'टी' स्क्वेयर, सेटस्क्वेयर, स्केल, डिवाइडर और प्रोट्रैक्टर का उपयोग करना।**

क्षैतिज मोटी और पतली रेखाएँ खींचना। (Fig 1)

- दो लंबवत पतली गाइड लाइन AB और CD को स्केच करें।
- लगभग 5 mm के अंतराल पर लंबवत रेखाओं AB और CD पर अंक अंकित करें।
- बारी-बारी से मोटे और पतले दो बिंदुओं के बीच फ्री हैंड से रेखाएँ खींचिए।

लंबी रेखाएं अग्र-भुजाओं की गति से खींची जा सकती हैं और छोटी रेखाएं कलाई की गति से खींची जा सकती हैं।

स्केचिंग करते समय एक समान दबाव बनाए रखें।

क्षैतिज रेखाएँ बाएँ से दाएँ खींची जाती हैं। (Fig 1B)

दो बिन्दओं के बीच सीधी रेखाएँ खींचते समय अपनी दृष्टि उस बिन्द पर रखें जहाँ रेखा को जाना है, न कि पेंसिल की नोक पर।

एक ही झटके में पूरी लंबाई की रेखा खींचने से बचें।

बार-बार इरेज़र का उपयोग करने से रोकें।

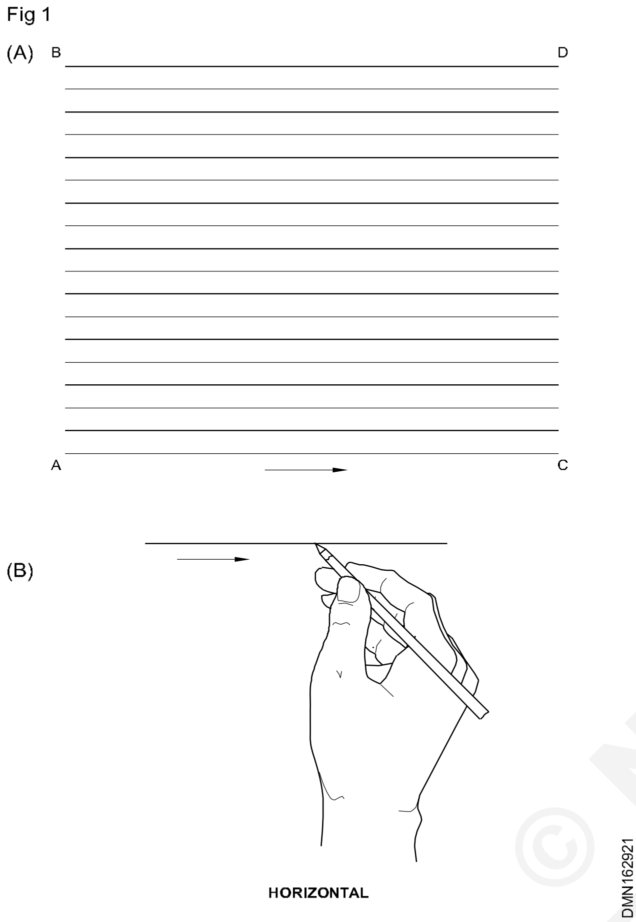
ऊर्ध्वाधर रेखाएँ ऊपर से नीचे तक खींची जाती हैं - (Fig 2)

मोटी और पतली रेखाओं के साथ Fig में दिखाए अनुसार झुकी हुई रेखाएँ खींचिए। (Fig 3)

- दो अक्ष AB और CD को स्केच करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर अक्ष AB और CD पर, 5 mm अंतराल के साथ अंक चिह्नित करें।
- आकृति में वैकल्पिक रूप से दर्शाए अनुसार दिशा में मोटी और पतली रेखाएँ खींचिए।



ऊपर की ओर जाने वाली झुकी हुई रेखाएँ बाएँ से दाएँ यानी नीचे से ऊपर खींची जाती हैं। (Fig 3B)

पेंसिल प्वाइंट बहुत तेज नहीं होना चाहिए।

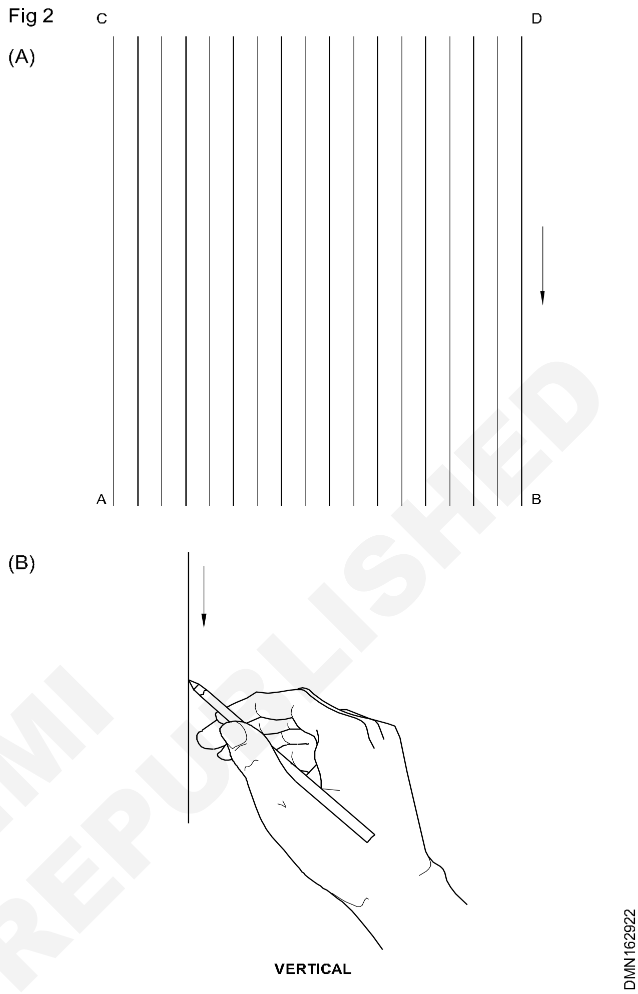
पेंसिल को स्वतंत्र रूप से पकड़ें और बिंदु के करीब न रखें।

बेहतर होगा कि पेंसिल को पेंसिल लीड की नोक से 30 mm दूर रखा जा सके।

दिए गए समतल Fig को दर्शाए अनुसार आरेखित करें। (Fig 4)

- फ्री हैंड में क्षैतिज सीधी रेखा खींचिए और लगभग 60 mm का निशान लगाइए।
- आधार से 60 mm लंबी एक सीधी सीधी रेखा खींचिए।
- क्षैतिज और लंबवत समानांतर रेखाएं बनाएं और 60 mm भुजाओं का एक वर्ग बॉक्स बनाएं।
- मोटी रेखा का उपयोग करके आकृति में सतहों की रेखाओं को गहरा करें।
- अवांछित रेखाओं को मिटाएं और समतल आकृति को पूरा करें।

आकृति के किनारे कोई आयाम न रखें। (Do not place any dimensions in side the figure.)



दिखाए गए अनुसार समतल आकृति को स्केच करें। (Fig 5)

- पतली रेखाओं में 30 mm भुजा का एक वर्गाकार बॉक्स बनाएं।
- लगभग आकृति में दिखाए अनुसार आयामों को चिह्नित करें।
- आवश्यक लाइनों को मोटा करें।
- अवांछित रेखाओं को मिटाएं और आकृति को पूरा करें।

दिए गए अनुसार समतल आकृति को खींचिए। (Fig 6)

- पतली रेखाओं में 30 mm भुजा का एक वर्गाकार बॉक्स बनाएं।
- आयामों और कोणों का सेट जैसा कि Fig में दिखाया गया है।
- रेखाएँ खींचें और अवांछित रेखाएँ हटाएँ।
- आकृति को पूरा करें।

50 mm व्यास का एक वृत्त बनाएं। (Fig 7)

- दिए गए व्यास का एक वर्गाकार बॉक्स बनाएं, मध्य बिंदुओं को चिह्नित करें और क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर पक्षों के मध्य बिंदुओं को मिलाएं। (Fig 7A)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- वर्गाकार बॉक्स के कोनों (विकर्णों) को मिलाइए और दिए गए व्यास की त्रिज्या अंकित कीजिए। (Fig 7B)
- सभी 8 बिंदुओं को एक स्मूथ वक्र से मिलाएँ और वृत्त को पूरा करें। (Fig C)
- अवांछित रेखाओं को मिटाएं और वक्र को काला करें। (Fig 7D)

Fig 3

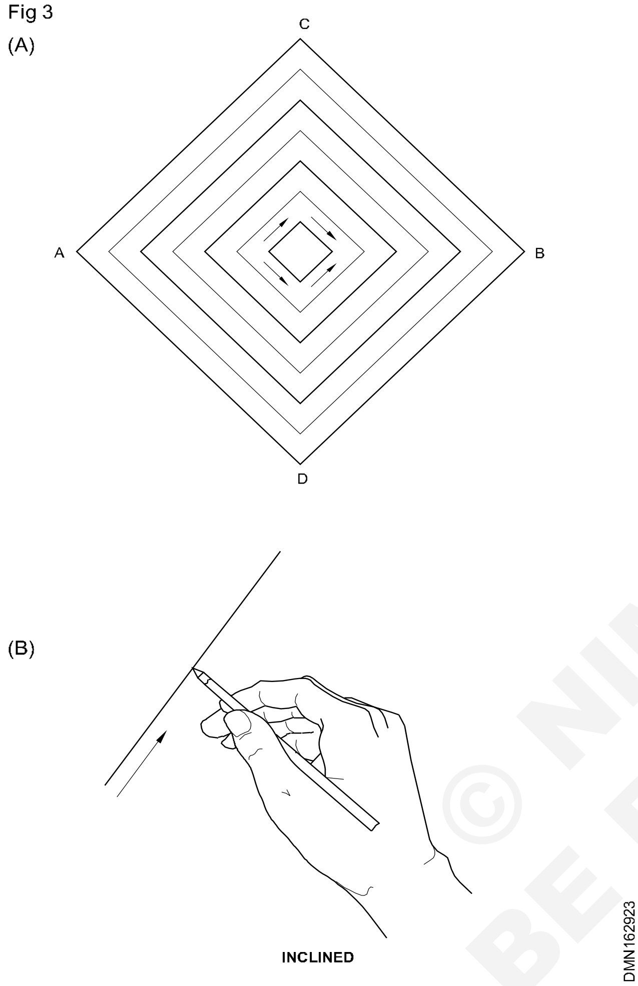
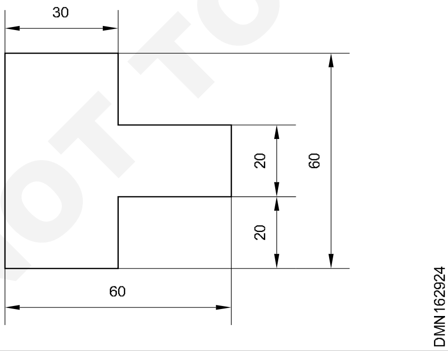


Fig 4



वर्ग की भुजा = वृत्त का व्यास

वृत्त की त्रिज्या = वर्ग भुजा का आधा।

जैसा कि Fig में दिखाया गया है, टेम्पलेट को स्केच करें। (Fig 8)

- 40 mm भुजा का एक वर्गाकार बॉक्स बनाएं।
- वर्ग के दायीं ओर अर्धवृत्त को Fig में दर्शाए अनुसार बनाएं।

Fig 5

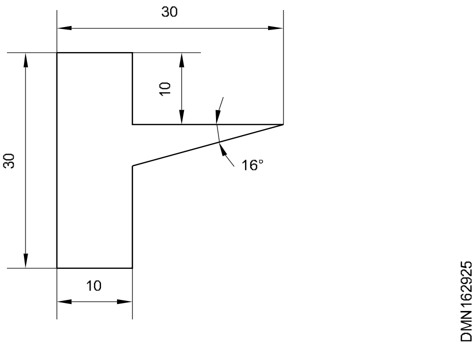


Fig 6

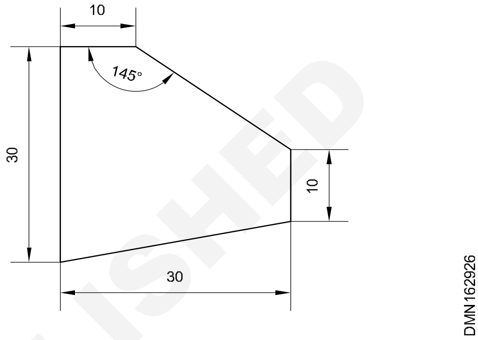


Fig 7

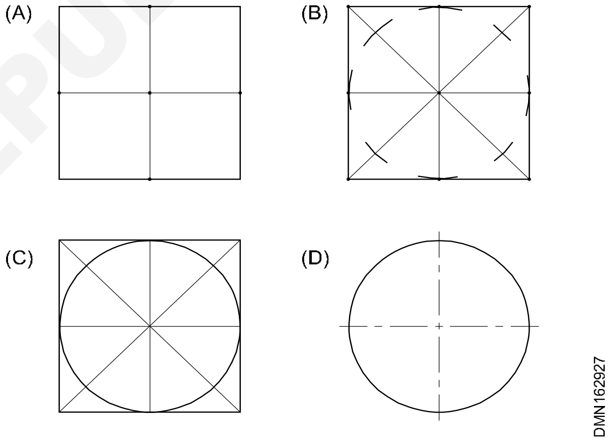
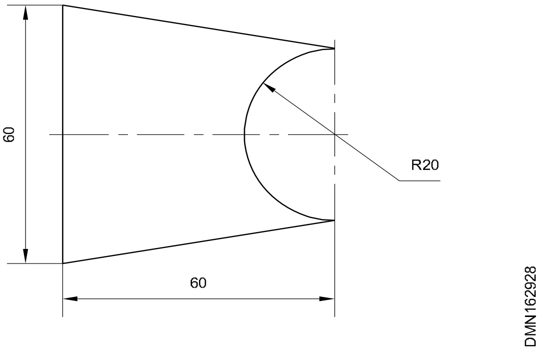


Fig 8



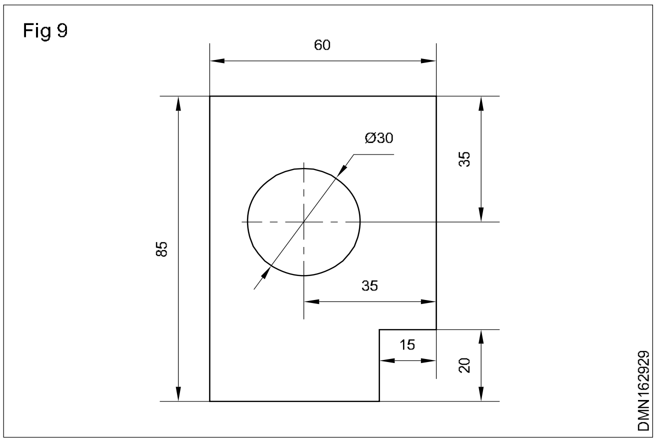
- आकृति के अनुसार लाइनों को गहरा करें और टेम्पलेट के आकार को पूरा करें।

दी गई आकृति को स्केच करें। (Fig 9)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

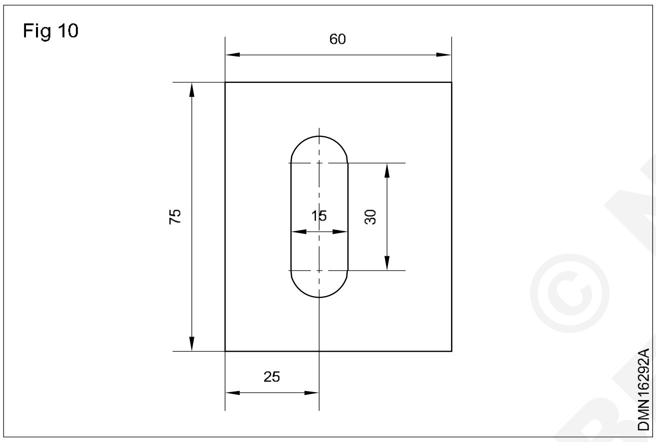
- 85 mm x 60 mm के एक आयताकार बॉक्स को स्केच करें।
- आयामों का चिह्न जैसा कि Fig में दिखाया गया है।
- उदाहरण 8.7 में दी गई विधि का पालन करें और वृत्त को स्केच करें।
- आवश्यक लाइनों को मोटा करें।
- अवांछित रेखाओं को मिटाएं और आकृति को पूरा करें।

Fig 9



आकृति में दिखाए गए रिक्त स्थान को आरेखित करें। (Fig 10)

Fig 10

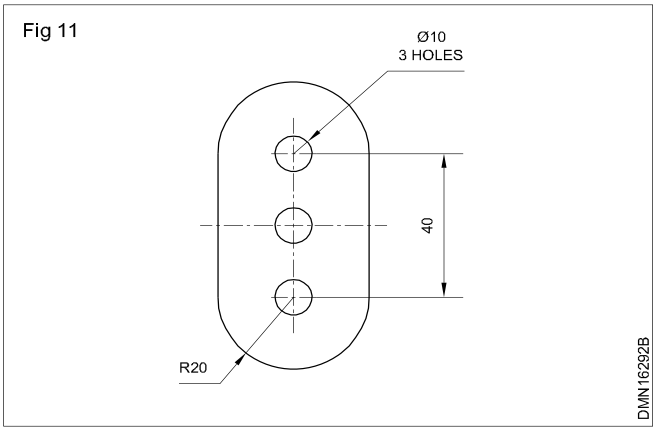


- आकृति के अनुसार 75 mm x 60 mm के एक आयताकार बॉक्स को स्केच करें।
- अन्य आयामों को Fig में दिखाए अनुसार चिह्नित करें।
- टेम्प्लेट की आवश्यक पंक्तियों को मोटा करें।
- अवांछित रेखाओं को मिटाएं और आकृति को पूरा करें।

आकृति में दिए गए अनुसार वक्र आकृति को रिक्त समतल आकृति बनाइए। (Fig 11)

- एक दूसरे को समकोण पर प्रतिच्छेद करते हुए एक उर्ध्वाधर सीधी रेखा और क्षैतिज सीधी रेखा खींचिए।
- सीधी रेखाओं के प्रतिच्छेदन बिंदु से उर्ध्वाधर रेखा के दोनों ओर 20 mm का निशान लगाएं।
- Fig के अनुसार R 20 mm ऊपर और नीचे का अर्धवृत्त स्केच करें।
- दो अर्धवृत्तों को लंबवत रेखाओं से मिलाएँ।
- f 10 mm के तीन वृत्तों को स्केच करें।

Fig 11

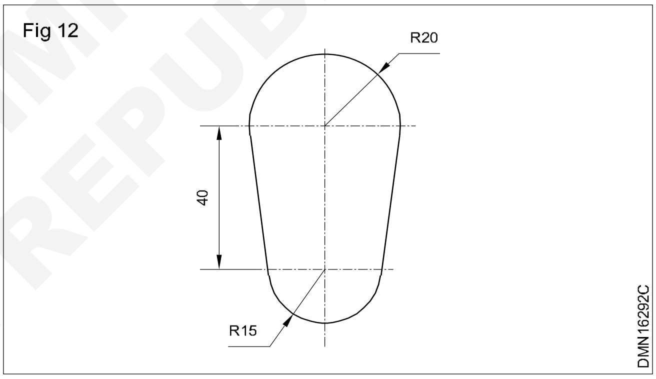


- रेखाओं को काला करें और आकृति को पूरा करें।

दिखाए गए अनुसार टेम्पलेट को स्केच करें। (Fig 12)

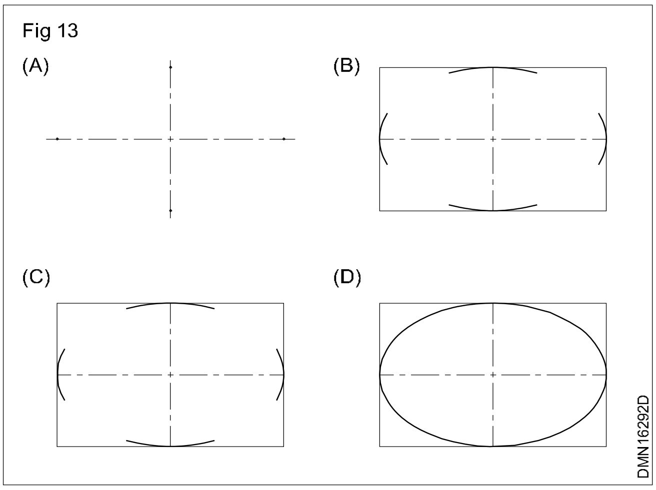
- एक उर्ध्वाधर सीधी रेखा खींचना।
- 40 mm दूर रखते हुए ऊर्ध्वाधर रेखा को प्रतिच्छेद करते हुए दो क्षैतिज सीधी रेखाएँ खींचिए।
- दो वक्रों को Fig के अनुसार आरेखित करें और वक्रों को मिलाएँ।
- अवांछित रेखाओं को मिटाएं और आकृति को पूरा करें।

Fig 12



दिए गए दीर्घ और लघु अक्ष के दीर्घवृत्त का Fig बनाना। (Fig 13)

Fig 13



- एक क्षैतिज और एक ऊर्ध्वाधर रेखा खींचिए जो एक दूसरे को समकोण पर काटती है।
- क्षैतिज रेखा पर दीर्घ अक्ष के आधे भाग को केंद्र के दोनों ओर और इसी प्रकार लघु अक्ष के आधे भाग को लंबवत रेखा पर अंकित करें।

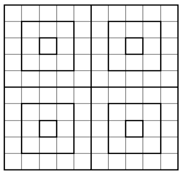
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- इन बिंदुओं के माध्यम से क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर समानांतर रेखाएं बनाएं और एक आयताकार बॉक्स बनाएं।
- छोटे चापों को पतली रेखाओं से बनाएं।
- दूसरे भाग को स्मूथ वक्र से मिलाएँ और दीर्घवृत्त को पूरा करें।

फ्री हैंड से 50 mm भुजा का पैटर्न बनाएं। (Fig 14)

- फ्री हैंड से एक वर्ग बनाएं।
- एक क्षैतिज और एक ऊर्ध्वाधर भुजा को प्रत्येक दस बराबर भागों में विभाजित करें।
- चिह्नित भागों के माध्यम से एक पतली क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर रेखा खींचें।
- एक्सरसाइज ड्राइंग के अनुसार वर्गों को काला करें।
- पतली निर्माण लाइनों को रगड़ें और एक्सरसाइज पूरा करें।

Fig 14



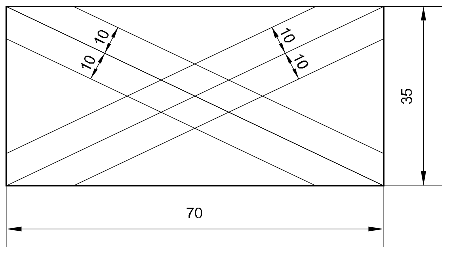
आकार के समानुपाती फ्री हैंड से 70 mm और 35 mm भुजाओं का पैटर्न बनाएं। (Fig 15)

- समानुपातिक रूप से एक आयत बनाइए।
- विकर्णों को मिलाइए।
- एक दूसरे से लगभग 10 mm की दूरी पर विकर्णों के समानांतर रेखाएँ खींचें जैसा कि अभ्यास में दिखाया गया है।

लगभग 80 mm भुजा का एक वर्ग ABCD फ्री हैंड से खींचिए। (Fig 16)

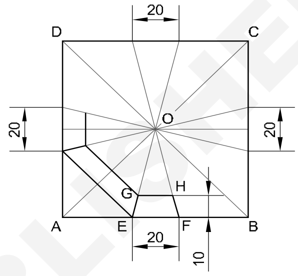
- विकर्णों को मिलाएं (पतली रेखा)।
- दो आसन्न भुजाओं (फ्री हैंड) से लंब समद्विभाजक खींचिए।
- AB की ओर, EF = 20 mm अंकित करें।
- E और F को वर्ग के केंद्र से मिलाएँ।
- EF के समानांतर 10 mm की दूरी पर एक रेखा खींचें। • समानांतर रेखा झुकी हुई रेखाओं EO और FO को G और H पर काटती है।
- GH, GE और HF से जुड़ें।

Fig 15



- प्रक्रिया का पालन करें और शेष तीन तरफ EFHG के समान समलंब बनाएं।
- Fig 16 में दर्शाई गई रेखाओं को मिलाइए और पतली रेखा को रगड़ कर Fig को समाप्त कीजिए।

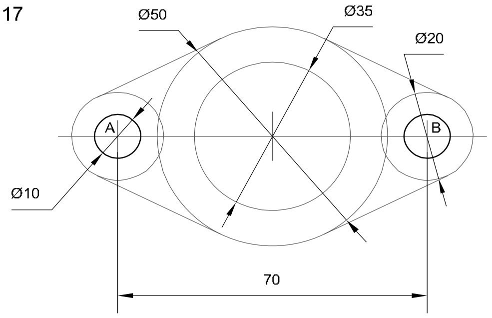
Fig 16



दिए गए पैटर्न को फ्री हैंड से स्केच करें। (Fig 17)

- रेखा AB के मध्य बिंदु को चिह्नित करें।
- उर्ध्वाधर रेखा के मध्य बिंदु पर f 35 और f 50 के फ्री हैंड वृत्त बनाएं।

Fig 17



- दो वृत्त बनाएं f 20 mm का उपयोग करके A और B केंद्र हैं।
- बिंदु A और B से f 10 के दो वृत्त खींचिए।
- अवांछित रेखाओं को हटाने के बाद ड्राइंग को पूरा करें।

समतल आकृतियाँ जिनके लिए प्रक्रिया नहीं दी गई है, कौशल अनुक्रमों में दी गई निर्माण विधियों और समतल आकृतियों की प्रक्रियाओं का पालन करें और उन्हें पूरा करें।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

मशीन के पुर्जे/घटकों की फ्री हैंड टेक्निकल स्केचिंग (Free hand technical sketching of machine parts/components)

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

- **तकनीकी स्केचिंग के महत्व को बताएं**
- **रेखाचित्रों के प्रकार बताएं**
- **सचित्र दृश्यों को चित्रित करने के तरीकों की व्याख्या करें**
- **स्केचिंग में अपनाए गए विभिन्न तरीकों की व्याख्या करें**
- **वस्तु/मशीन घटकों के बहु-दृश्य।**

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

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

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

Fig 1 में एक चक की दिखाई गई है जो फ्री हैंड रेखाFig के महत्व को दर्ज करती है।

Fig 1a आम आदमी की आसान समझ के लिए 'वस्तु' को दर्शाता है और Fig 1b आवश्यक आयामों के साथ आसान उत्पादन के लिए एक फ्री हैंड स्केच देता है।

फ्री हैंड तकनीकी स्केचिंग में पूर्णता और दक्षता अधिक अभ्यास से ही प्राप्त की जा सकती है।

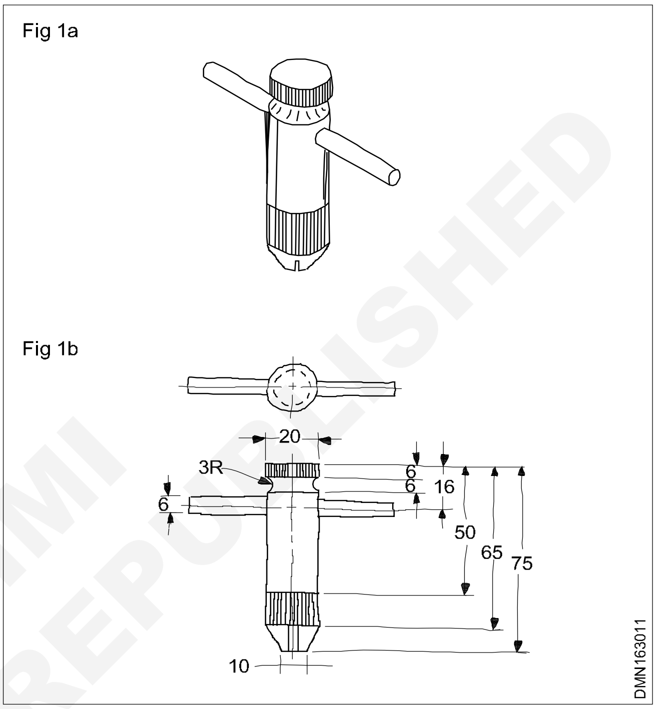
नोट (Note): स्केचिंग सामग्री को मॉड्यूल 1 के पहले के पाठ में पहले ही समझाया जा चुका है।

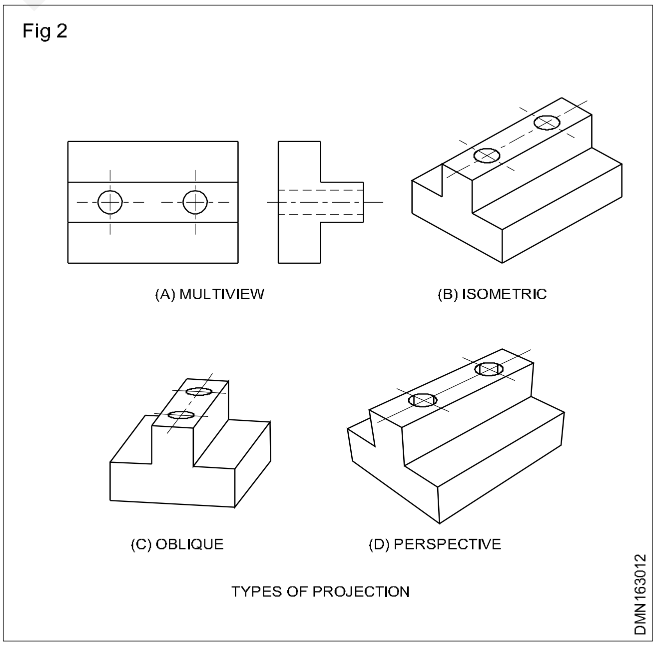
रेखाचित्रों के प्रकार (Type of sketches)

तकनीकी स्केचिंग में तीन आयामी वस्तुओं से स्केच तैयार किए जाते हैं। स्केच का रूप निम्नलिखित मानक प्रकार के अनुमानों में से किसी एक को लगभग निर्धारित करता है। (Fig 2)

- बहु-दृश्य
- आइसोमेट्रिक
- ओब्लिक
- परिप्रेक्ष्य

बहु-दृश्य (2A) में वस्तु को उसके आवश्यक विचारों द्वारा समझाया जाता है, जिसकी चर्चा पहले के पाठ में की जा चुकी है। तैयार संदर्भ के लिए Fig 3 में





प्रतिनिधित्व के दो प्रकार के प्रोजेक्शन विधियों का तुलनात्मक विवरण संलग्न है।

वस्तु को आइसोमेट्रिक (Fig 2B), तिरछा (Fig 2C) और परिप्रेक्ष्य (छवि 2D) अनुमानों द्वारा एकल दृश्य में दिखाया जा सकता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्केल (Scale): रेखाचित्र, आमतौर पर स्केल पर नहीं बनाए जाते हैं। तकनीकी स्केचिंग में वस्तु को निकटतम संभव आकार के अनुपात में स्केच किया जाना चाहिए।

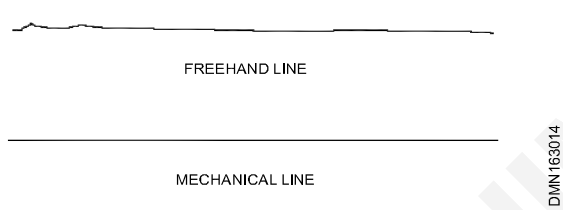
ग्रिड (क्रॉस-सेक्शन) पेपर एक तैयार स्केल प्रदान करता है जिसे सही अनुपात में स्केचिंग में मदद करने के लिए नियोजित किया जा सकता है। स्केच का आकार वस्तु की जटिलता और कागज के आकार पर निर्भर करता है।

आवश्यक विवरण स्पष्ट रूप से दिखाने के लिए छोटी वस्तुओं को एक विस्तृत दृश्य में स्केच किया जा सकता है।

लाइन्स की तकनीक (Technique of Lines): मशीन के पुर्जे/घटक के इंस्टुमेंटल टेक्निकल बेयरिंग और फ्री हैंड टेक्निकल स्केचिंग के बीच मुख्य अंतर लाइनों की तकनीक के चरित्र में निहित है।

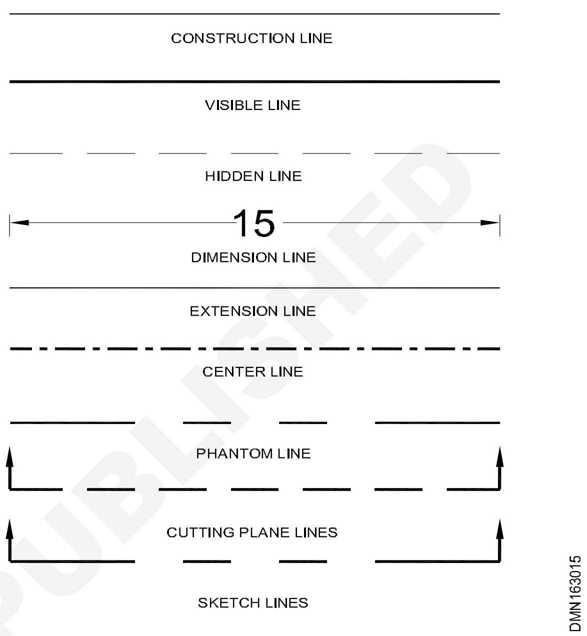
एक अच्छी और पूर्ण फ्री हैंड रेखा, यंत्रों से खींची गई रेखाओं के समान कठोर सीधी या पूर्णतया एक समान नहीं होनी चाहिए। फ्री हैंड रेखाFig की गुणवत्ता इसकी स्वतंत्रता और विविधता पर निर्भर करती है, जबकि उपकरणों का उपयोग करके किए गए Fig सटीक एकरूपता में होते हैं। (Fig 4)

Fig 4



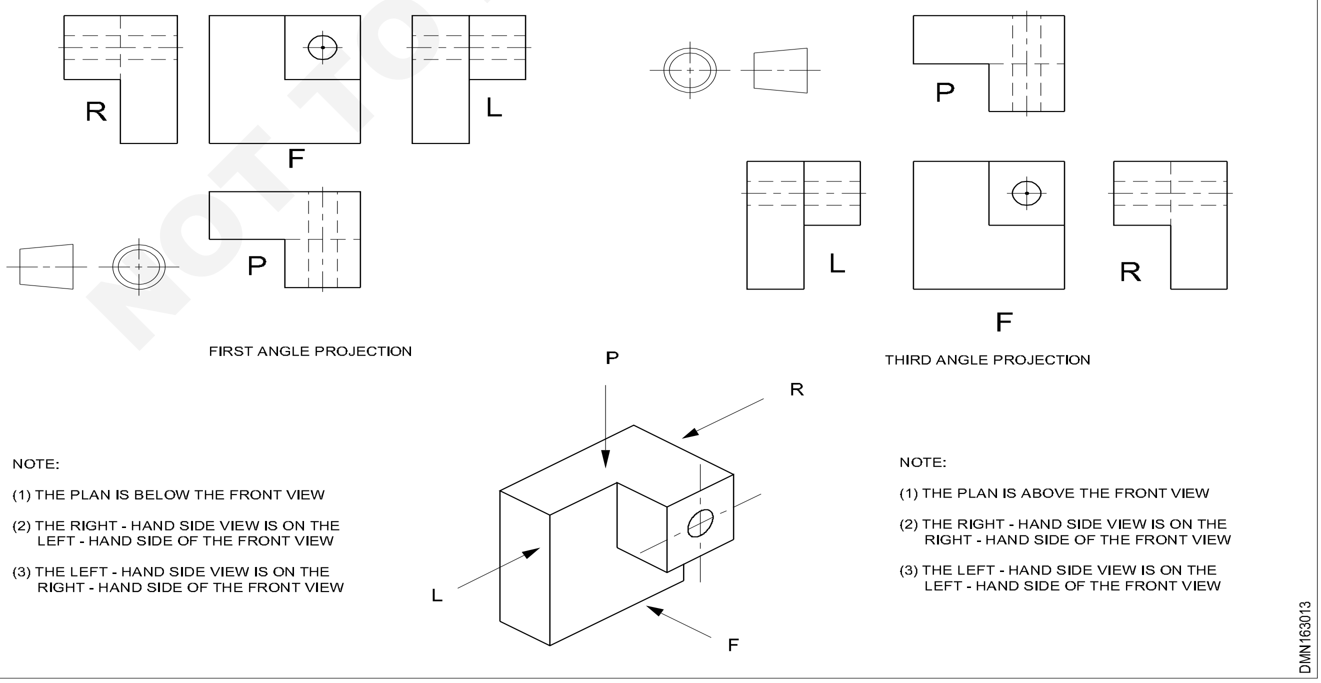
उपकरणों का उपयोग करके खींची गई पारंपरिक रेखाएं पहले के पाठों में दिखाई गई हैं और संबंधित फ्री हैंड रेखाFig Fig 5 में दिखाए गए हैं। फ्री हैंड निर्माण रेखा बहुत हल्की खुरदरी रेखा है जिसमें कुछ स्ट्रोक ओवरलैप हो सकते हैं। फ्री हैंड टेक्निकल स्केचिंग में आपको लाइन की मोटाई के बीच एक तेज कंट्रास्ट बनाए रखना चाहिए। फ्री हैंड टेक्निकल स्केचिंग में, स्केच दृश्यमान रेखाएँ भारी होती हैं ताकि रूपरेखा स्पष्ट रूप से दिखे, और छिपी हुई रेखाएँ, केंद्र रेखाएँ, आयाम रेखाएँ और विस्तार रेखाएँ पतली हों।

Fig 5



सचित्र रेखाचित्र (Pictorial sketching): चित्रात्मक रेखाचित्र तैयार करने की कई सरल विधियाँ हैं जो बहु-दृश्यप्रोजेक्शन के सिद्धांतों को सीखने में अधिक सहायक होंगी। इस मॉड्यूल में सFig दृश्य खींचने की विधि के बारे में बताया गया है.

Fig 3

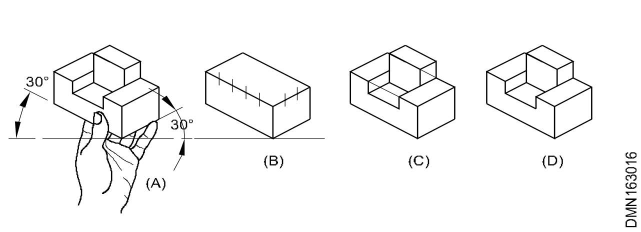


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आइसोमेट्रिक स्केचिंग (Isometric sketching)

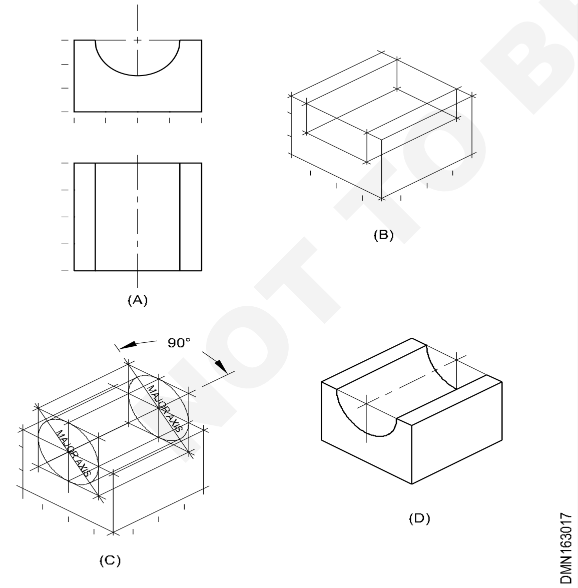
- एक वास्तविक वस्तु/घटक से एक सममितीय रेखाचित्र बनाने के लिए वस्तु/घटक को हाथ में पकड़ें और अपनी ओर झुकें जैसा कि Fig 6A में दिखाया गया है।
- इस स्थिति में, सामने का कोना लंबवत होगा और अन्य दो घटते निचले किनारों को क्षैतिज से लगभग 30 ° झुकाया जाएगा।
- संलग्न बॉक्स को Fig 6B में दर्शाए अनुसार हल्के ढंग से स्केच करें।
- रिसेस और प्रोजेक्टिंग ब्लॉक को ब्लॉक करें। (Fig 6C)
- सभी निर्माण लाइनों को सॉफ्ट इरेज़र से मिटा दें। (Fig 6D)

Fig 6



- दो दृश्य दिए जाने पर किसी ब्लॉक का सममितीय दृश्य आरेखित करना। (Fig 7A)
- अर्ध-सिलेंडर के लिए आयताकार स्थान सहित दी गई वस्तु को ब्लॉक करें। (Fig 7B)
- पूरे सिलेंडर को हल्के से बंद करके बॉक्स में ब्लॉक करें जैसा कि Fig 7C में दिखाया गया है।
- सभी निर्माण लाइनों को हटा दें और सिलेंडर के केवल निचले आधे हिस्से को दिखाने वाली सभी अंतिम लाइनों को काला कर दें। (Fig 7D)

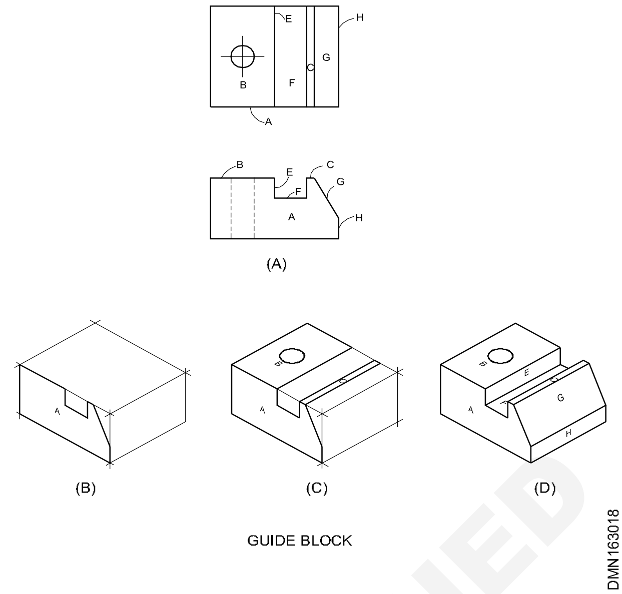
Fig 7



आइसोमेट्रिक पेपर पर स्केचिंग (Sketching on isometric paper): किसी वस्तु के दो दृश्य (योजना और उन्नयन) Fig 8 में दिखाए गए हैं।

एक आइसोमेट्रिक पेपर का उपयोग करके जो वस्तु का सही दृश्य प्रभाव देता है।

Fig 8



संबंधित दिए गए दृश्यों पर वर्गों के बराबर आइसोमेट्रिक ग्रिड रिक्त स्थान की गणना करके संलग्न बॉक्स और सतह A को भी स्केच करें। (Fig 8 B)

आइसोमेट्रिक दृश्यों को पूरा करने के लिए अन्य सतहों B, C, E आदि को स्केच करें। (Fig 8C और 8D)

ओब्लिक स्केचिंग (Oblique sketching): सचित्र स्केचिंग की एक और विधि। Fig 9 तिरछे दृश्य को स्केच करने की विधि दिखाता है।

- वस्तु को अपने हाथ में पकड़ें जैसा कि Fig 9A में दिखाया गया है।
- Fig 9B में दिखाए अनुसार वस्तु के सामने के दृश्य को स्केच करें।
- घटती रेखाओं को एक दूसरे के समानांतर और किसी भी सुविधाजनक कोण पर स्केच करें।

घटती रेखाएं वस्तु की मूल लंबाई या मूल लंबाई की आधी के बराबर हो सकती हैं।

यदि लंबाई पूर्ण है अर्थात मूल लंबाई के बराबर है, तो स्केच एक कैवेलियर स्केच है। यदि आधा आकार, स्केच एक कैबिनेट स्केच है। आवर्ती रेखाओं को स्केच करें जो वस्तु की पूरी लंबाई के बराबर होती है। (Fig 9C) Fig 9D वस्तु के पूर्ण दृश्य को तिरछे दृश्य में दिखाता है।

क्रॉस-सेक्शन पेपर में ओब्लिक स्केचिंग (Oblique sketching in cross-section paper): Fig 10 बताता है कि एक असर ब्रैकेट के लिए दिए गए दो दृश्य, एक तिरछा दृश्य एक क्रॉस-सेक्शन पेपर पर स्केच किया गया है।

- इस पद्धति में वर्गों की गणना करके आयाम निर्धारित किए जाते हैं।
- घटती रेखाएं वर्गों के माध्यम से तिरछे 45° पर खींची जाती हैं।

कम पैमाने में स्केच करने के लिए, आवर्ती रेखाओं को तिरछे रूप से आधे से अधिक वर्गों के रूप में स्केच करें, जैसा कि Fig 10A में दिखाया गया है।

Fig 10B, 10C, और 10D क्रॉस-सेक्शन पेपर पर किसी वस्तु के तिरछे दृश्य को विकसित करने के चरणों या प्रक्रियाओं का क्रम है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9

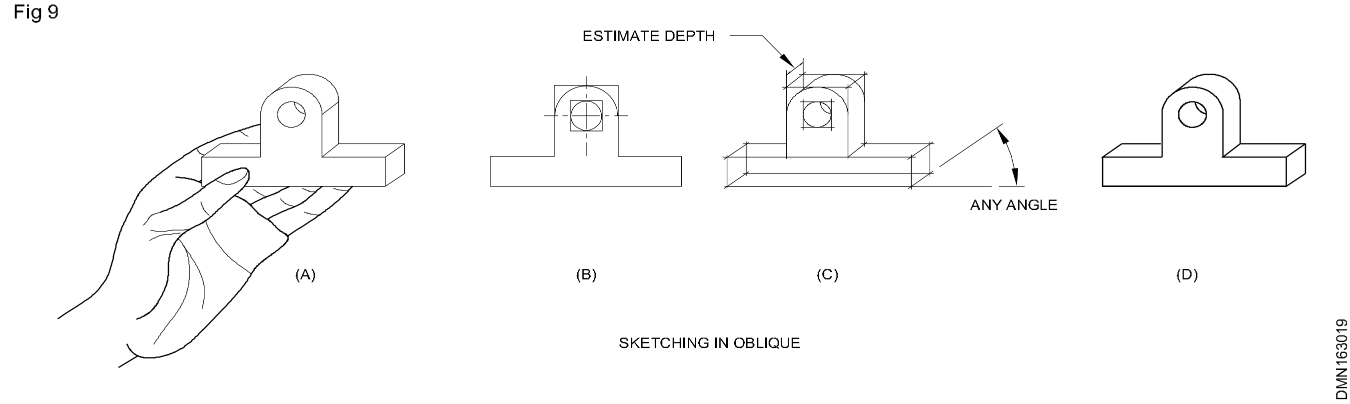


Fig 10

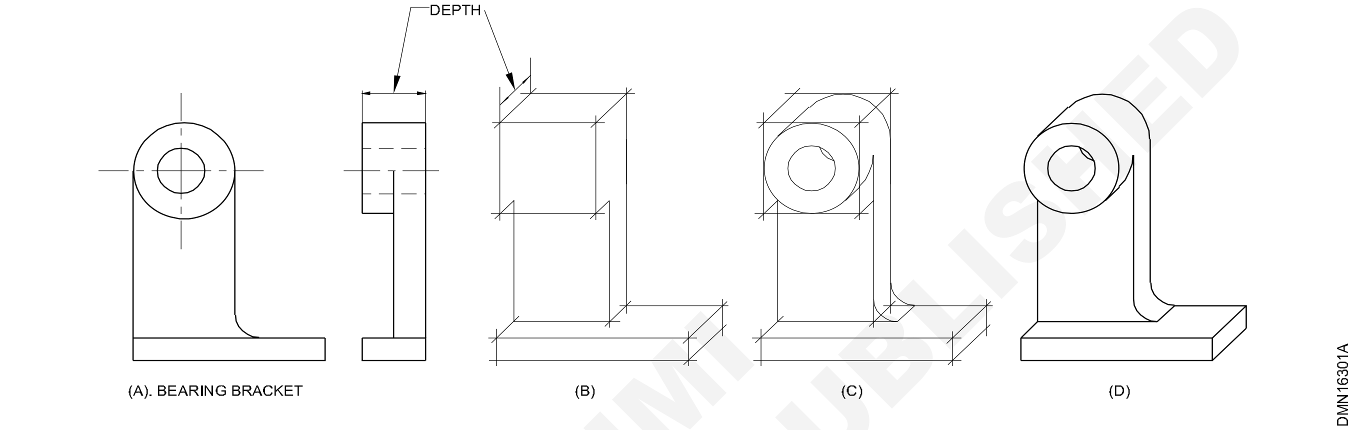
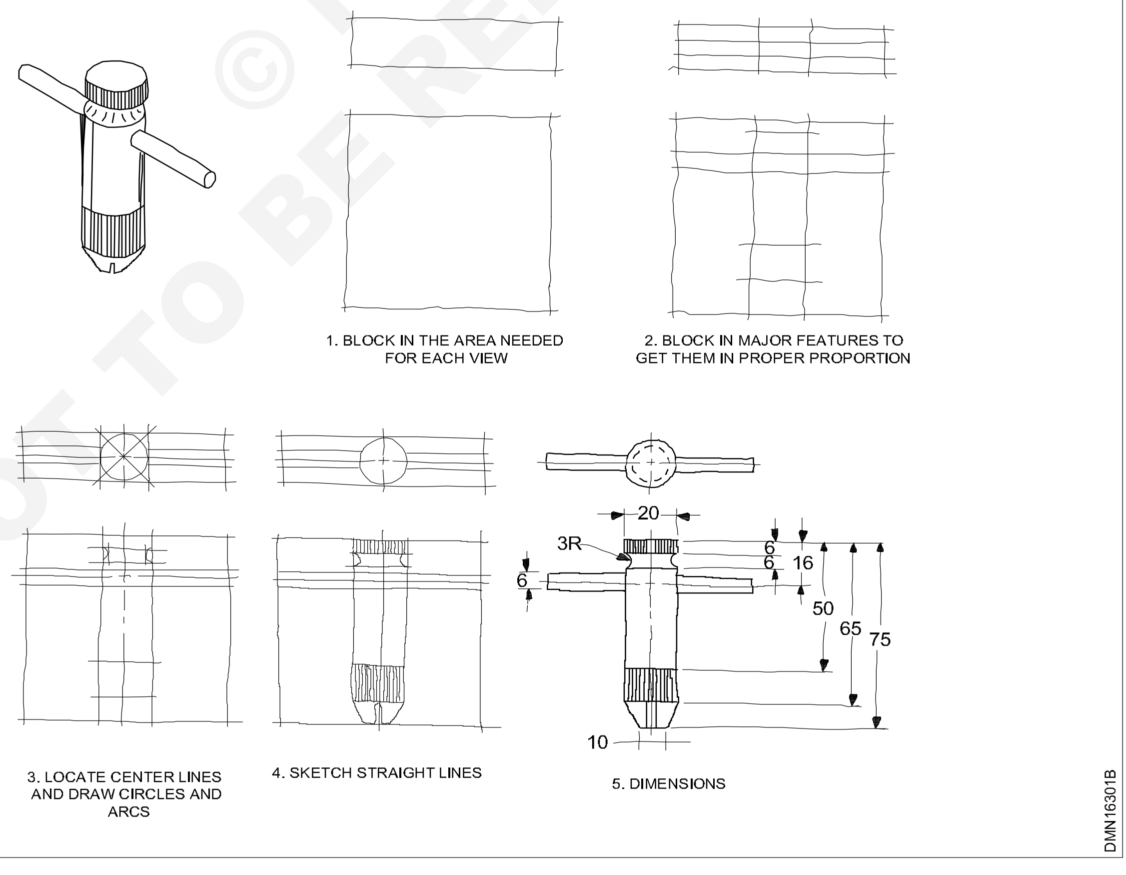


Fig 11



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्राइंग में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के कन्वेंशन और सिम्बल्स (Different types of Conventions and symbols used in drawing)

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

- **अभियांत्रिकी रेखाचित्रों में प्रयुक्त कन्वेंशंस और सिम्बल्स की आवश्यकता बता सकेंगे**
- **इंजीनियरिंग ड्राइंग में प्रयुक्त मानक कन्वेंशंस की पहचान कर सकेंगे।**

कन्वेंशनल रिप्रजेंटेशन उन मामलों में अपनाया जाता है जहां भाग के पूर्ण होने में अनावश्यक ड्राइंग समय या स्थान शामिल होता है।

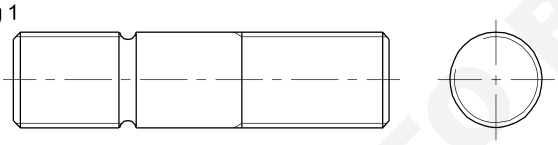
उदाहरण के लिए M10 और पिच 1.5 के बोल्ट पर एक धागा, वास्तविक थ्रेड प्रोफाइल को खींचना बहुत मुश्किल होगा और किसी भी उद्देश्य की पूर्ति नहीं करेगा। तो थ्रेड का प्रतिनिधित्व करने के लिए एक कन्वेंशन का उपयोग किया जाता है। इसी तरह गियर पर गियर दांत, एक घटक पर कई छेद, स्प्रिंग कॉइल आदि कन्वेंशनस में दिखाए जाते हैं।

जेनरल कन्वेंशंस (General conventions) (IS:10715)

थ्रेड कन्वेंशन (Thread convention): थ्रेड, पिच, डाया आदि के प्रकार के बावजूद बाहरी, आंतरिक, इंटरसेक्शनल व्यू, थ्रेड की गहराई (स्केल पर नहीं) और थ्रेडिंग की लंबाई अक्ष के समानांतर निरंतर मोटी, पतली रेखा द्वारा दिखाई जाती है।

विज़िबल स्क्रू थ्रेड्स (Visible screw threads): विज़िबल स्क्रू थ्रेड्स के लिए, क्रेस्ट्स की लंबाई निरंतर मोटी रेखा से होनी चाहिए और रूट्स निरंतर पतली रेखा से होनी चाहिए। साइड व्यू में क्रेस्ट्स का व्यास एक पूर्ण मोटे वृत्त द्वारा दिखाया जाना चाहिए और मूल व्यास एक वृत्त के तीन आगे होना चाहिए। (Fig 1)

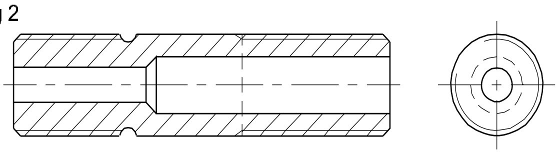
Fig 1



DMN163111

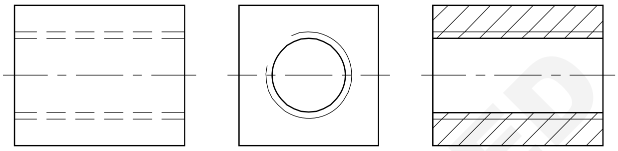
आंतरिक थ्रेड या छिपे हुए पेंच थ्रेड के लिए क्रेस्ट्स और रूट्स की लंबाई छिपी (डैश्ड) रेखाओं से होनी चाहिए, लेकिन केवल एक ही ड्राइंग पर एक प्रकार की होनी चाहिए। लेकिन सेक्शन दृष्टि से क्रेस्ट्स की लंबाई मोटी रेखा से और जड़ की लंबाई पतली रेखा से होनी चाहिए। पार्श्व दृश्य में बाहरी वृत्त (मूल वृत्त) वृत्त का होता है और आंतरिक वृत्त (रूट सर्कल) वृत्त के 3/4 भाग का होता है। हैचिंग को अनुभाग में थ्रेडेड भागों के लिए आंतरिक थ्रेड के क्रेस्ट्स को परिभाषित करने वाली रेखा तक बढ़ाया जाना चाहिए। (Fig 2,3 &4)

Fig 2



DMN163112

Fig 3

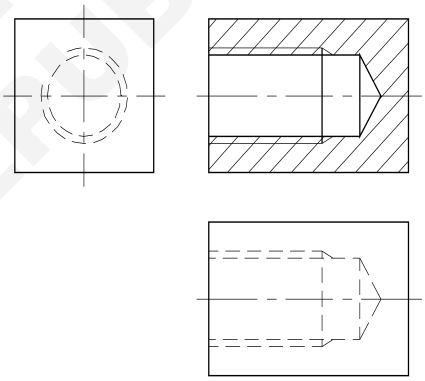


DMN163113

क्रेस्ट और रुट के मूल व्यास का प्रतिनिधित्व करने वाली रेखाओं के बीच का स्थान थ्रेड की सही गहराई के जितना संभव हो उतना करीब होना चाहिए।

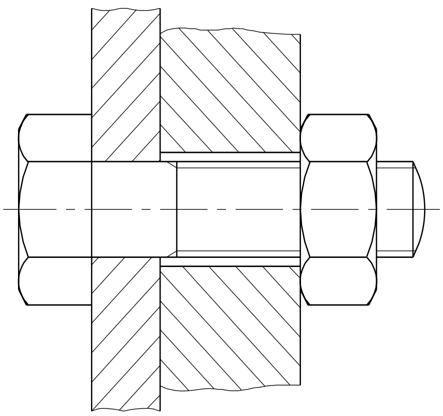
थ्रेडेड असेंबली का रूपांतरण Fig 5 में दिखाया गया है।

Fig 4



DMN163114

Fig 5



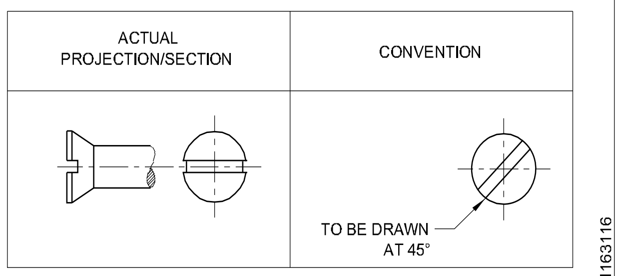
DMN163115

स्क्रूड्राइवर स्लॉट: स्क्रू हेड के फेस पर स्क्रूड्राइवर स्लॉट हमेशा केंद्र रेखा पर 45 डिग्री पर खींचा जाता है। (Fig 6)

शाफ्ट पर सपाट सतह (Flat surfaces on shafts): शाफ्ट या सिरों पर सपाट सतहों को विकर्ण रेखाओं के साथ वर्ग/आयत द्वारा दिखाया गया है। (चित्र 7)

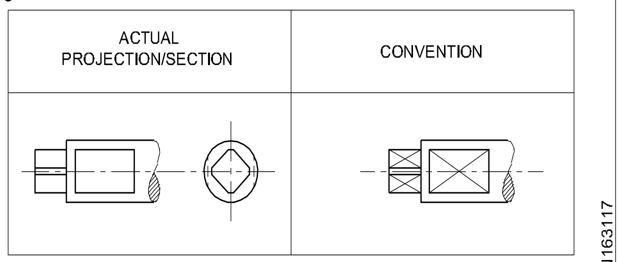
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



SLOTTED HEAD

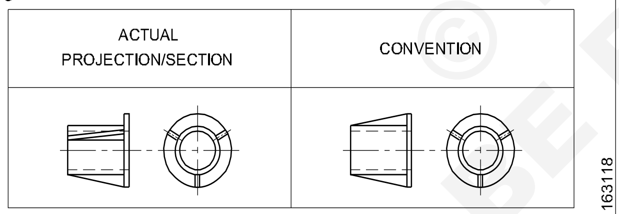
Fig 7



SQUARE END AND FLAT

रेडियल रिब्स (Radial ribs): ये धातु के पतले हिस्से होते हैं जो उस हिस्से को ताकत देते हैं, लेकिन इसका कोई सीधा कार्य नहीं होता है। जब टू व्यूज को प्रक्षेपित किया जाता है तो कुछ रिब्स को तिरछा देखा जाता है जिससे भ्रम पैदा होता है। ऐसे मामले में रिब्स को घुमाया हुआ माना जाता है और केंद्र रेखा पर लाया जाता है और खींचा जाता है। यह एक सममित आकार देता है। (Fig 8)

Fig 8



RADIAL RIBS

दाँतेदार शाफ्ट, विभाजित शाफ्ट, चेन व्हील, शाफ़्ट और पिनियन (Serrated shafts, splined shafts, chain wheels, ratchet and pinion): उनके पास विभिन्न पिचों पर कई अनुमान हैं। समय बचाने के लिए सुविधाओं के एक या दो प्रोफाइल दिखाए जाते हैं और बाकी एक पतले निरंतर सर्कल या चेन लाइन सर्कल द्वारा दिखाए जाते हैं। (Fig 9)

स्टैण्डर्ड बेअरिंग (Standard bearing): शाफ्ट पर स्टैण्डर्ड बेअरिंग , चाहे किसी भी प्रकार का बेअरिंग हो, शाफ्ट के दोनों ओर पतले विकर्णों के साथ दो आयतों द्वारा दिखाया जाता है। (Fig 10)

नर्लिंग स्ट्रैट डायमंड के मामले में, पिच और डाया के बावजूद, केवल एक सीमित क्षेत्र को नर्लिंग के प्रकार के साथ दिखाया गया है, बाकी मुक्त छोड़ दिया गया है। संदर्भ। IS:11663. (Fig 11)

रेखीय या वृत्ताकार पिच पर छेद (Holes on linear or circular pitch): सभी छिद्रों की पिच स्थिति को केंद्र रेखाओं द्वारा चिह्नित करने के बाद, केवल एक या दो छेद खींचे जाते हैं। जब एक ही वस्तु/भाग की एक

Fig 9

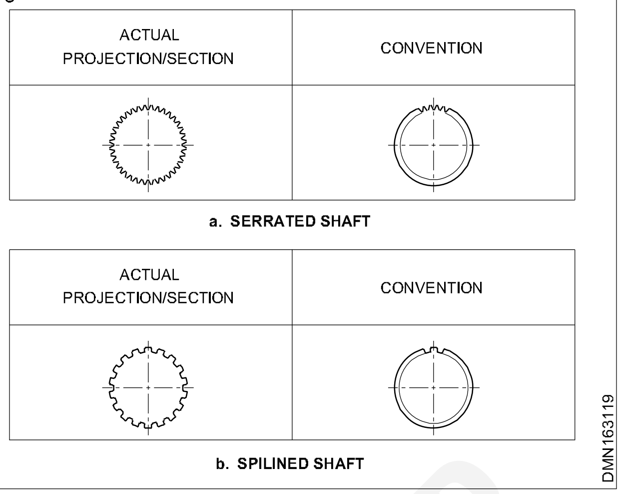
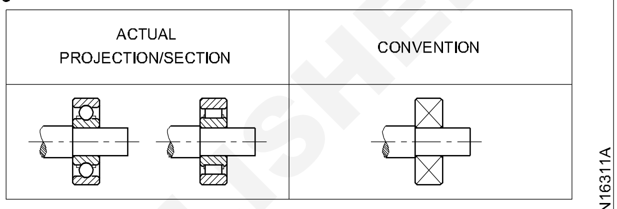
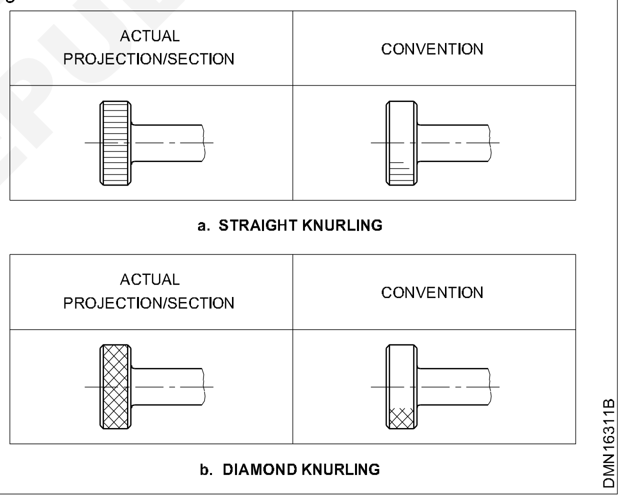


Fig 10



BEARINGS

Fig 11



श्रृंखला एक पंक्ति में खींची जाती है तो सभी विशेषताओं के साथ केवल एक भाग खींचा जाता है और बाकी को केवल पतली रूपरेखा प्रोफ़ाइल के साथ दिखाया जाता है। संदर्भ। IS:10714। (चित्र 12)

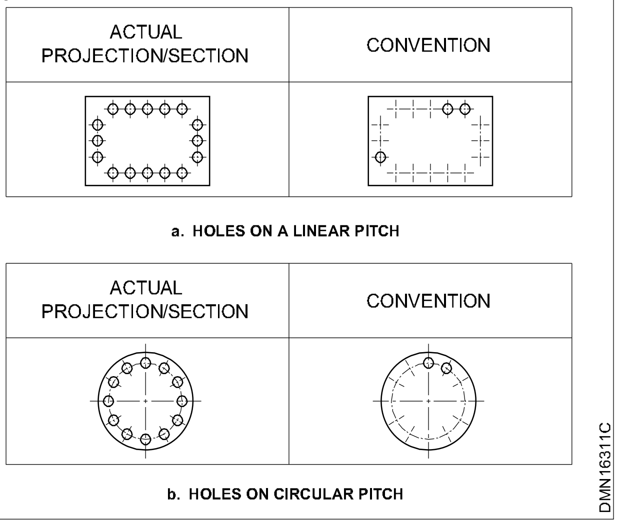
स्प्रिंग्स (Springs)

हेलिकल स्प्रिंग्स (Helical springs): (अलग) गोल, चौकोर या आयताकार क्रॉस-सेक्शन के बेलनाकार पेचदार संपीड़न स्प्रिंग्स को चित्रित करते समय, विस्तृत विशेषताओं को छोड़ दिया जाता है और एक विस्तृत निश्चित पिच और चौड़ाई (व्यास) के साथ निरंतर ज़िग-ज़ैग लाइनें खींची जाती हैं। संपीड़न स्प्रिंग्स या तो गोलाकार या वर्ग खंड में होते हैं। स्प्रिंग के सिरों को अक्ष के समकोण पर समानांतर रेखाओं द्वारा दिखाया गया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

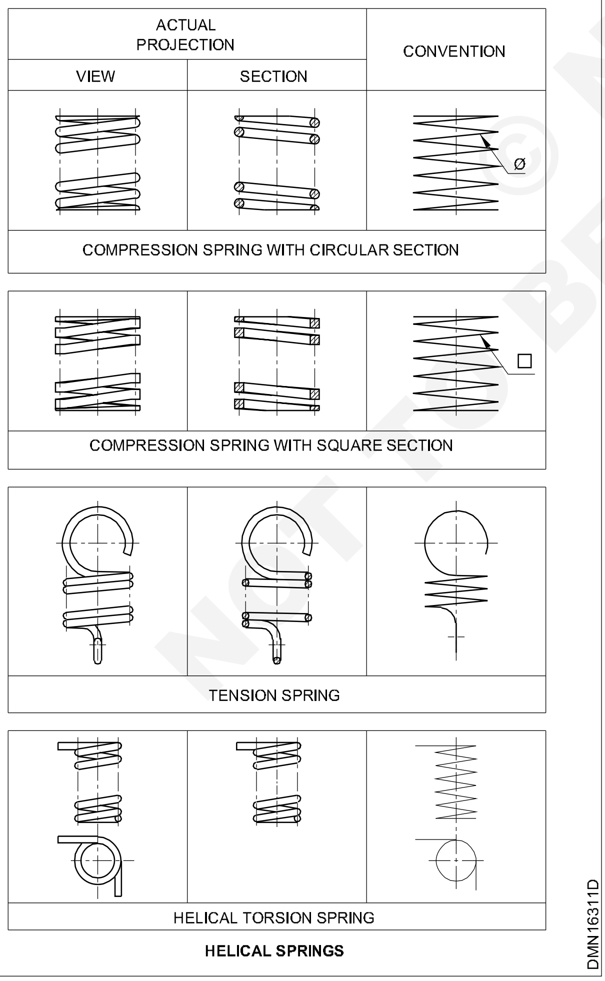
टेंशन स्प्रिंग्स (Tension springs): टेंशन स्प्रिंग्स को संपीड़न स्प्रिंग्स के रूप में दिखाया गया है, लेकिन पिच तुलनात्मक रूप से करीब है और सिरों को एक छोर पर हुक के रूप में दिखाया गया है और दूसरा छोर लंबवत रेखा केंद्र रेखा पर एक सर्कल के साथ सिलेंडर के रूप में दिखाया गया है।

Fig 12



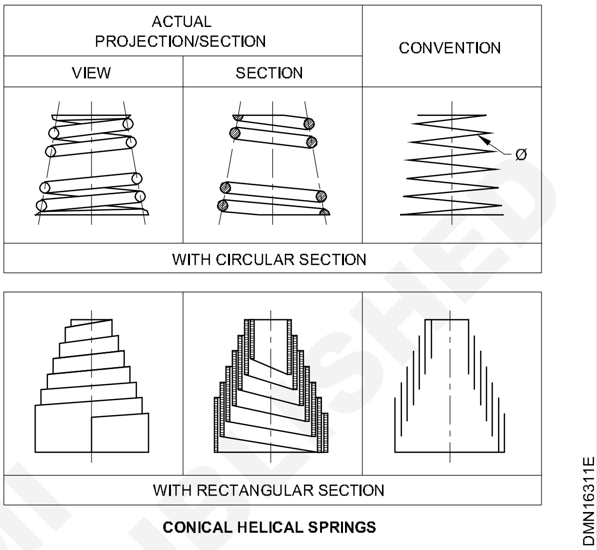
टॉरशन स्प्रिंग (Torsion spring): टॉरशन स्प्रिंग बिना हुक के संपीड़न स्प्रिंग के समान खींचा जाता है और एक छोर अक्ष पर समकोण पर बढ़ाया जाता है। Fig 13 उपरोक्त स्प्रिंग को दर्शाता है।

Fig 13



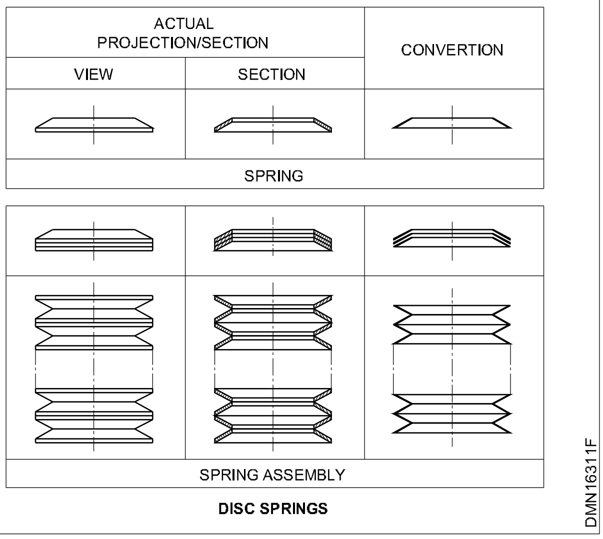
कोनिकल हेलिकल स्प्रिंग (Conical helical spring): गोलाकार खंड के साथ कोनिकल हेलिकल स्प्रिंग को पेचदार संपीड़न स्प्रिंग के समान दिखाया गया है, चौड़ाई (व्यास) को छोड़कर टेपिंग के रूप में दिखाया गया है। आयताकार खंड के साथ कोनिकल स्प्रिंग को केंद्र रेखा के सममित समानांतर रेखाओं के साथ दिखाया गया है, जिससे एक प्रकार का टॉवर बनता है। नीचे और ऊपर की रेखाएं अक्ष के लंबवत खींची जाती हैं, आमतौर पर एक और दो रेखाएं तिरछे विपरीत रूप से जुड़ती हैं। (Fig 14)

Fig 14



डिस्क स्प्रिंग (Disc spring): एक सिंगल स्प्रिंग को 90° से अधिक शंकु कोण के साथ एक छोटे शंकु के रूप में दिखाया गया है और तत्व (ढलान) को मोटा खींचा गया है। दो अलग-अलग प्रकार की असेंबली दिखाई जाती हैं। एक प्रकार में, डिस्क को एक दिशा में एक के ऊपर एक करके रखा जाता है। दूसरे प्रकार में, डिस्क को वैकल्पिक रूप से रखा जाता है। (Fig 15)

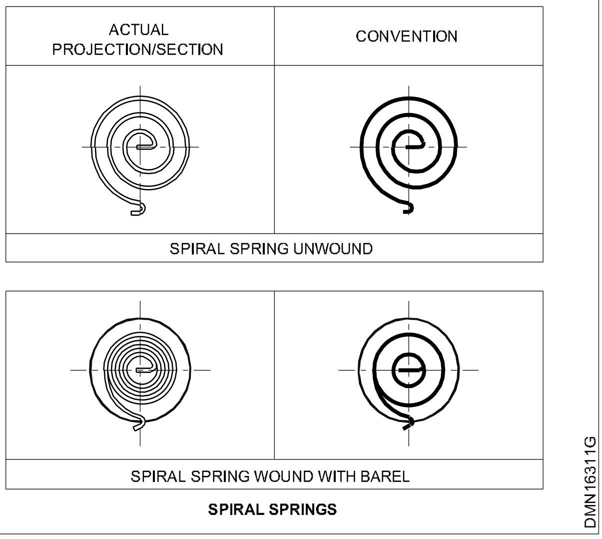
Fig 15



स्पाइरल स्प्रिंग्स (Spiral springs): इन्हें कई आक्षेपों के साथ एक स्पाइरल के रूप में अवांछित स्थिति में दिखाया गया है। भीतरी छोर को एक सीधी रेखा के रूप में दिखाया गया है और बाहरी छोर को एक प्रकार के हुक के साथ दिखाया गया है। (Fig 16)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

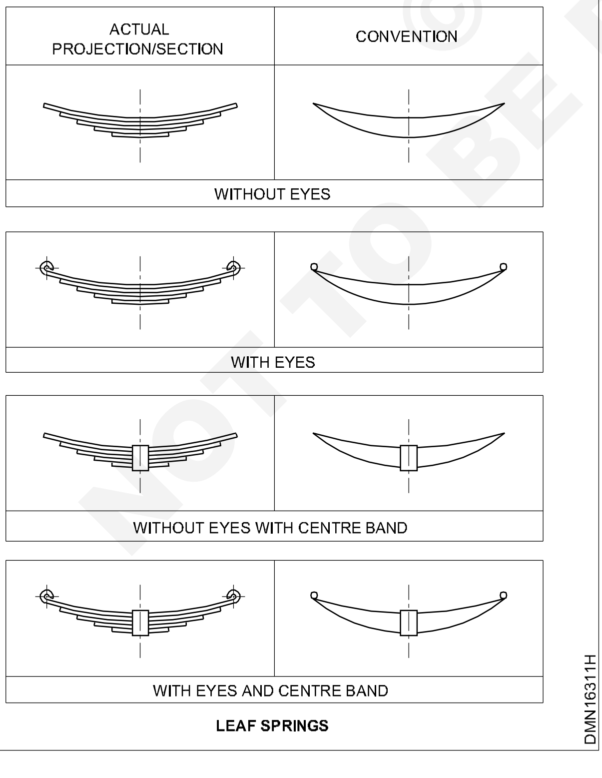
Fig 16



एक बैरल के साथ स्पाइरल स्प्रिंग वॉन्ड को एक संकेंद्रित वृत्त में तीन चतुर्भुज चक्र के रूप में दिखाया गया है। भीतरी और बाहरी सिरों को ऊपर के समान दिखाया गया है।

लीफ स्प्रिंग (Leaf springs): अर्ध-अण्डाकार रूपरेखा को आवरण वाले चाप के रूप में दिखाया गया है। आंखों के साथ स्प्रिंग्स का प्रतिनिधित्व करने के लिए दो चाप खींचे जाते हैं और सेंटर बैंड का प्रतिनिधित्व करने वाली केंद्र रेखा पर सममित रूप से एक आयत रखा जाता है। संदर्भ IS:10716। (Fig 17) गियर्स और स्प्लिन्स के कन्वेंशंस को बाद के चरण में समझाया जाएगा। तालिका 2 IS:10717 और 11663 के अनुसार अलग-अलग कन्वेंशंस दिखाती है।

Fig 17



प्रक्षेपण के तरीके (Methods of projection): प्रक्षेपण के दो तरीके व्यवहार में हैं।

- 1st एंगल प्रक्षेपण के लिए प्रतीक। (Fig 18)
- 3rd एंगल प्रक्षेपण के लिए प्रतीक। (Fig 19)

Fig 18

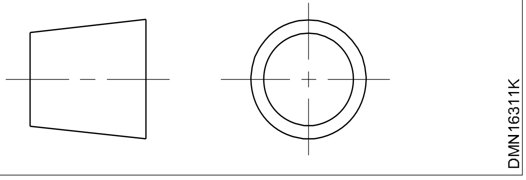
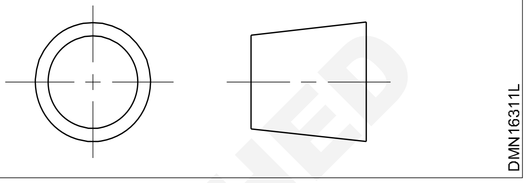


Fig 19



हैचिंग का उपयोग करने वाली सामग्रियों का पारंपरिक प्रतिनिधित्व तालिका 1 में दिखाया गया है। गियर और गियर असेंबलियों का पारंपरिक प्रतिनिधित्व तालिका 2 में दिखाया गया है।

अन्य चीजों से संबंधित सम्मेलन/प्रतीक जैसे कि सम्मेलनों में एक सेक्शनिंग आदि का इस्तेमाल किया जाता है, इसी अभ्यास के दौरान निपटाया जाता है।

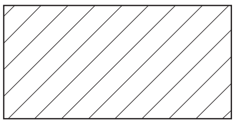
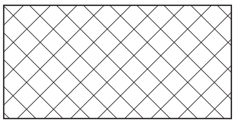
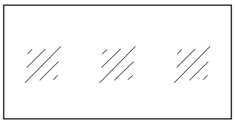
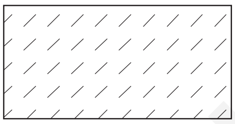
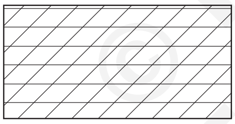
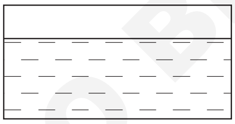
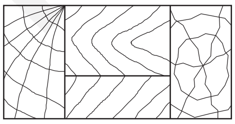
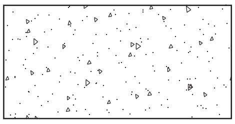
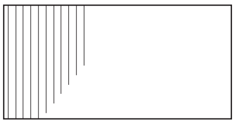
सामग्री: हैचिंग का उपयोग करने वाली सामग्रियों का पारंपरिक प्रतिनिधित्व तालिका 1 में दिखाया गया है। गियर असेंबलियों का पारंपरिक प्रतिनिधित्व तालिका 2 में दिखाया गया है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Conventions/symbols concerning other things like convention used on sectioning etc are dealt during the corresponding exercise.

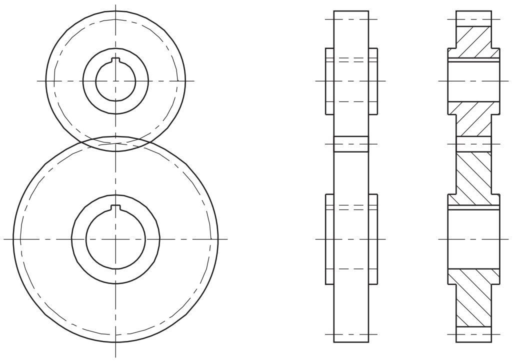
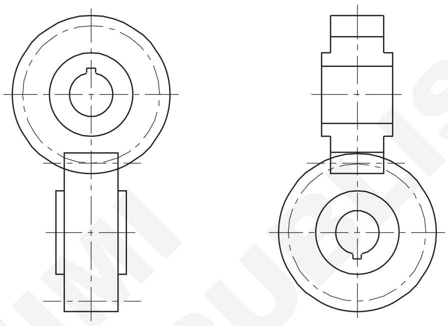
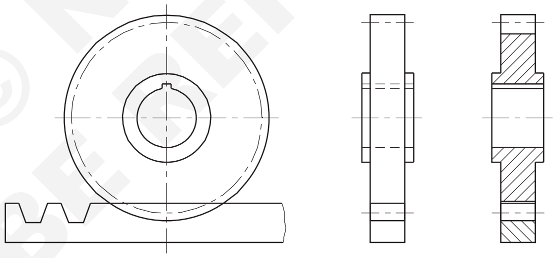
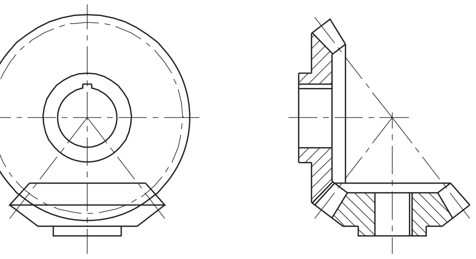
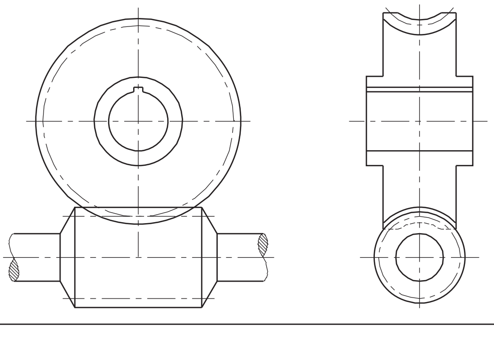
Table 1

Conversional representation of materials using hatching

Type	Convention	Material
Metals		Steel, cast iron, copper and its alloys, aluminium and its alloys etc.
		Lead, zinc, tin, white-metal etc.
Glass		Glass
Packing & insulating material		Porcelain, stoneware, marble etc.
		Asbestos, fibre, felt, synthetic resin products, paper, cork, linoleum, rubber leather, wax, insulating and filling materials.
Liquids		Water, oil, petrol kerosene etc.
Wood		Wood, plywood etc.
Concrete		–
Stacked lamination		–

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Representation of gear assemblies

Title	Conventional representation
Spur/helical gears	Fig 21 
Screw gears	
Rack and pinion	
Bevel gears (Assembly)	
Worm and worm wheel	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सॉलिड और तिरछे शंकु की सतहों का डेवलपमेंट (Development of surfaces of solids and oblique cone)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे
- **सॉलिड पदार्थों की सतहों के डेवलपमेंट की आवश्यकता बताएं**
- **सतहों के प्रकार बताएं**
- **सॉलिडों की सतहों के डेवलपमेंट की विधियों का उल्लेख कीजिए।**

सतहों का डेवलपमेंट - परिचय (Development of surfaces - Introduction)

हम अपने दैनिक जीवन में अनेक वस्तुओं के संपर्क में आते हैं। उदा. गोल, चौकोर या आयताकार आकार के टिन, फनल, हॉपर, डक्ट, चिमनी, ट्रंक बॉक्स, मशीन गार्ड, मेडिसिन कार्टन आदि धातुओं और कार्डबोर्ड की शीट्स से बने होते हैं।

इन वस्तुओं के निर्माण की प्रक्रिया में फ्लैट शीट को आवश्यक आकार में काटना और फिर फाइनल आकार में "फोल्ड करना" शामिल होता है। टर्म डेवलपमेंट अनफोल्डेड शीट के आकार और आकृति को संदर्भित करता है या कभी-कभी ब्लैंक्स कहा जाता है। डेवलपमेंट का तात्पर्य अनफोल्डेड शीट के आकार और आकृति को खोजने की ज्यामितीय प्रक्रिया से भी है। इसलिए, सतह का डेवलपमेंट बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, जैसे कि मशीन को डेवलपमेंट के संदर्भ में शीट के उचित आकार में कटौती करने और वस्तुओं के आवश्यक आकार को प्राप्त करने के लिए उचित स्थानों पर फोल्ड करने के लिए सक्षम करता है, बॉयलर, बॉक्सेस, बकेट्स, चिमनी, हॉपर, डक्ट्स आदि।

सतहों के डेवलपमेंट को एक समतल पर वस्तुओं की सभी सतहों के अनरोल्लिंग और अनफोल्डिंग के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।

सतहों के प्रकार (Types of surfaces)

सभी वस्तुएं ज्यामितीय सतहों से घिरी हुई हैं, और इसलिए डेवलपमेंट्स गणित के समन्वय में बुनियादी ग्राफिक और ज्यामितीय सिद्धांतों के अनुप्रयोग द्वारा किया जाता है। चूंकि कई मामलों में विभिन्न आकारों को एक साथ जोड़ना पड़ता है, इसलिए सॉलिड पदार्थों के इंटरसेक्शन का सिद्धांत सतहों के डेवलपमेंट्स से निकटता से संबंधित है।

एक सीधी रेखा या घुमावदार रेखा की गति से एक ज्यामितीय सतह का निर्माण होता है, एक सीधी रेखा द्वारा बनाई गई ऐसी सतह को रूल्ड सतह के रूप में पहचाना जाता है (Fig 1)। यह समतल, एकल घुमावदार या विकृत सतह हो सकती है। यह एक सीधी रेखा के साथ एक बिंदु के साथ चलती हुई एक सीधी रेखा द्वारा उत्पन्न रूल्ड सतह है और दूसरा बिंदु सीधी रेखा के समानांतर है।

सतहों को निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है:

- समतल सतहों से घिरे सॉलिड्स। उदा. क्यूब, प्रिज्म, पिरामिड आदि (Fig 2)

Fig 1

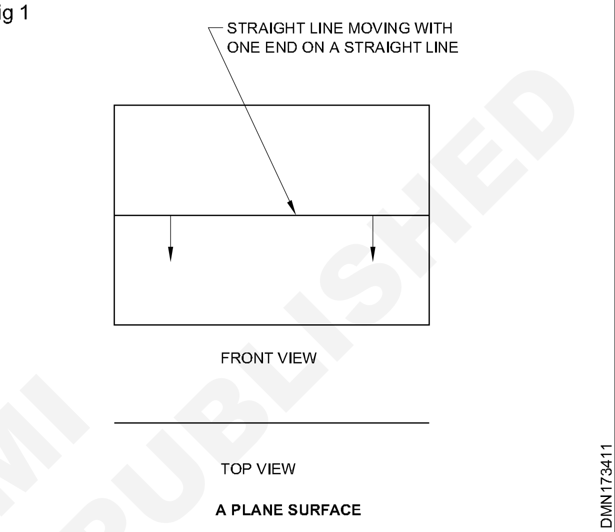
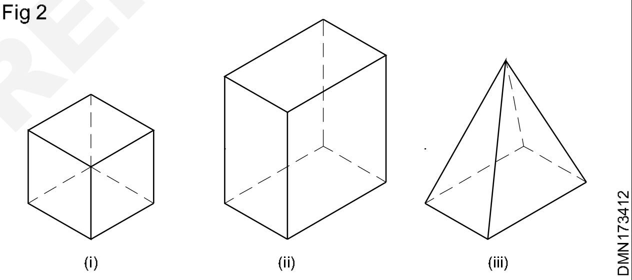
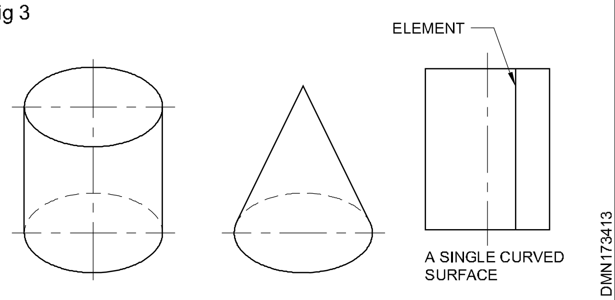


Fig 2



- सिंगल कर्व्ड सतहों से घिरे सॉलिड्स। इसे समतल पर उतारा जा सकता है। उदा. सिलिंडर, कोन आदि (Fig 3)

Fig 3



- दोहरी घुमावदार सतहों से घिरे सॉलिड्स। यह एक सीधी रेखा के चारों ओर एक वक्र को घुमाने से बनता है। उदा. स्फीयर, परबोलॉइड आदि (Fig 4)
- विकृत सतहों से घिरा सॉलिड। जेनरेटिक्स की कोई भी दो संलग्न स्थितियां एक ही समतल सतह, हाइपरबोलिड आदि में नहीं होती हैं (Fig 5)

Fig 4

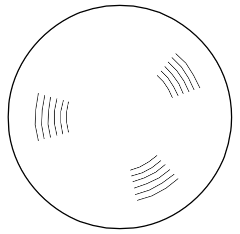
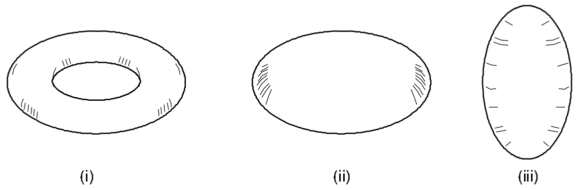


Fig 5



त्रिकोणासन विधि (Triangulation method) (Fig 6iii): इस पद्धति का उपयोग ट्रांजीशन पीसेज को विकसित करने के लिए किया जाता है। त्रिभुज शब्द त्रिभुजों की श्रृंखला में तोड़कर डेवलपिंग सतहों को परिभाषित करता है। त्रिकोणासन विधि में घुमावदार और समतल सतहों के संयोजन वाली वस्तुएँ।

रैप्ड (Wraped) की हुई सतहों को समतल पर सपाट नहीं रखा जा सकता है, इसलिए उन्हें त्रिकोण की एक श्रृंखला का उपयोग करके लगभग डेवलप्ड किया जा सकता है।

समानांतर रेखा विधि (Parallel line method) (Fig 7)

एक सही प्रिज्म के डेवलपमेंट के स्टेप्स।

Fig 6

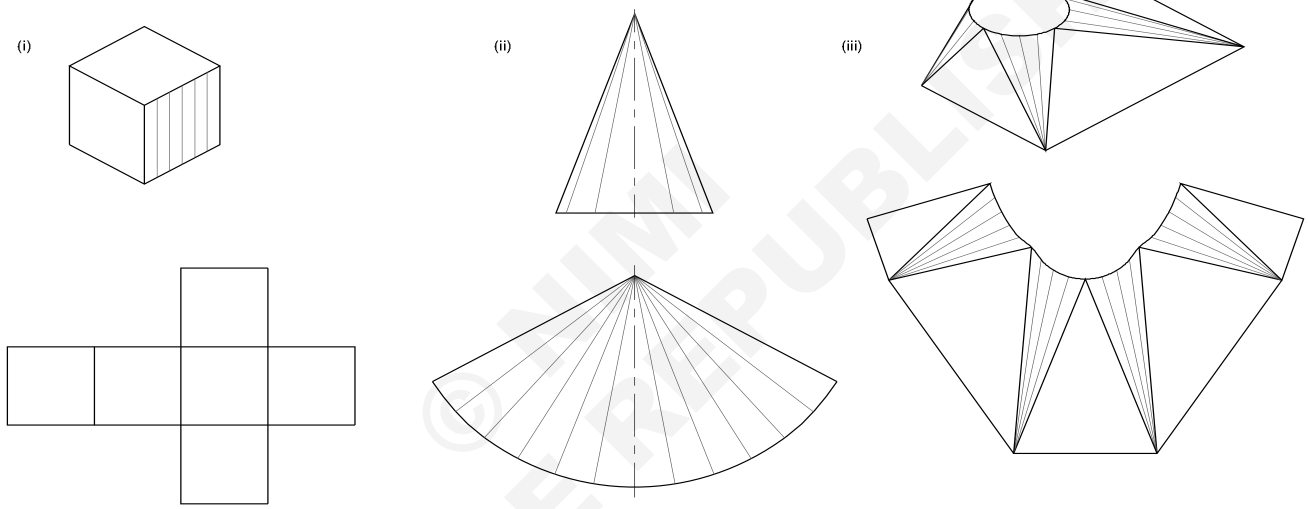
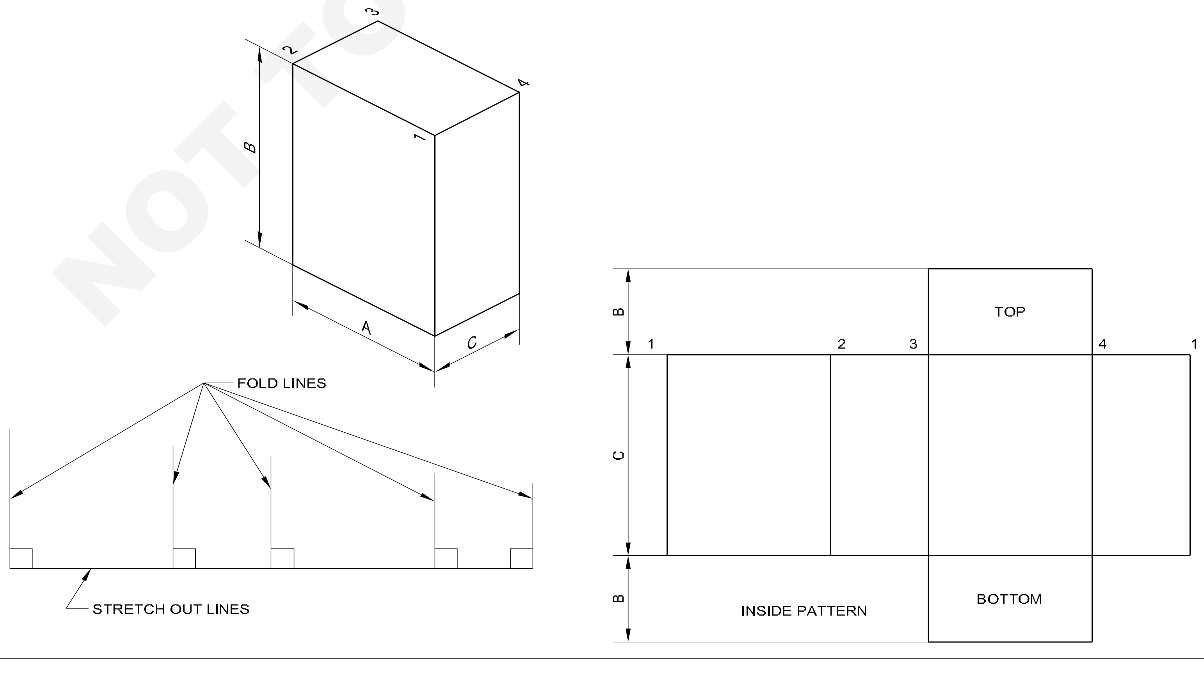


Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

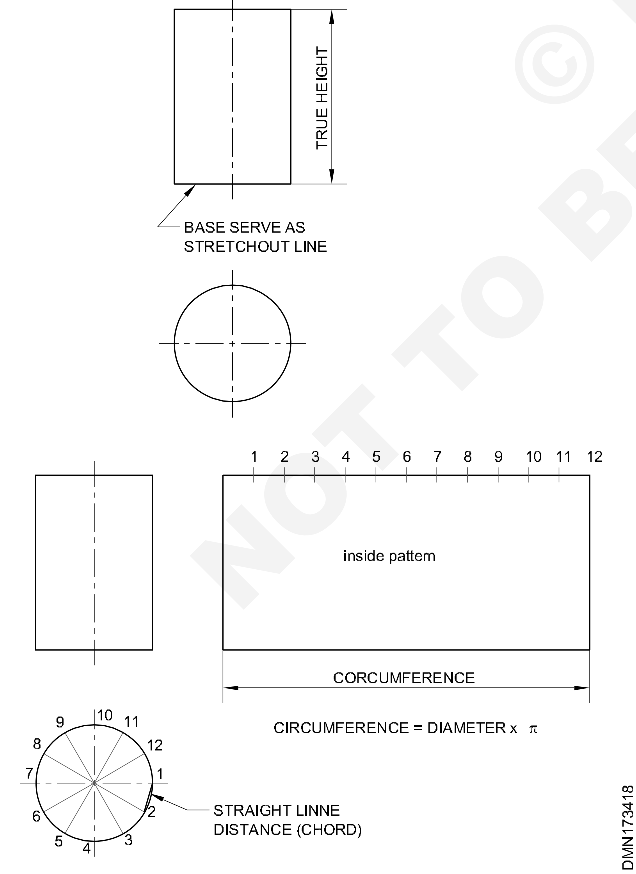
- स्ट्रेच आउट लाइन ड्रा करें।
- खिंचाव की रूपरेखा की लंबाई आधार के परिधि के बराबर होनी चाहिए (अर्थात प्रिज्म के चारों साइड्स की चौड़ाई (A + C + A + C) का योग।
- स्ट्रेच आउट लाइन पर दूरी को चिह्नित करें।
- ऊँचाई के बराबर प्रत्येक निशान पर खिंचाव की रूपरेखा के लंबवत तह रेखाएँ खींचें।
- ऊपर और नीचे की सतह को Fig 7 में दिखाए अनुसार बनाएं और डेवलपमेंट को पूरा करें।

फोल्ड लाइन्स लेटरल सतह के डेवलपिंग पर हो सकती हैं, ओपनिंग और क्लोजिंग किनारों को समान होना चाहिए।

एक सही सिलेंडर का विकास (समानांतर रेखा विधि) (Development of a right cylinder (Parallel line method))

- सिलेंडर का प्लान और फ्रंट व्यू बनाएं
- वृत्त को कई बराबर भागों में विभाजित करें, जैसा कि Fig 8 में दिखाया गया है।
- खींची गई रेखा को p x d (वृत्त की परिधि) के बराबर बनाएं या सर्कल में प्रत्येक बिंदु (चोर्ड) के बीच सीधी रेखा की दूरी को लेआउट करें।
- दृश्य को पूरा करने के लिए किनारों को ड्रा करें।

Fig 8

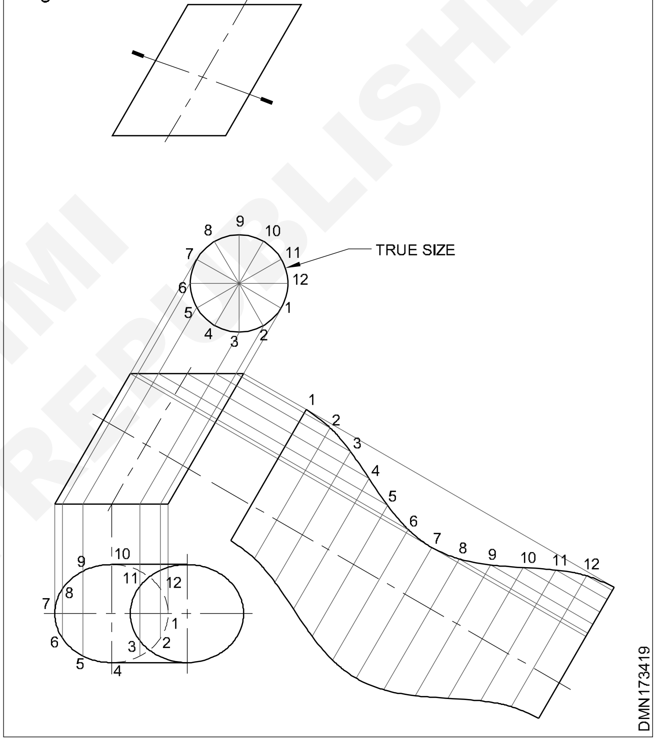


एक काटे गए दाहिने सिलेंडर का विकास आरेखित करना (Drawing a development of a truncated right cylinder): एक काटे हुए दाहिने बेलन को उसकी धुरी के साथ 90° के कोण के अलावा एक CP (कटिंग प्लेन) द्वारा काटा जाता है। लेटरल सतह का डेवलपमेंट एक घुमावदार रेखा होगी।

काटे गए दाहिने बेलन की सतह के डेवलपमेंट को आरेखित करने के चरण निम्नलिखित हैं।

- शीर्ष दृश्य और सामने का दृश्य बनाएं
- सामने के दृश्य में सिलेंडर की धुरी के लंबवत कटिंग समतल (CP) बनाएं।
- Fig 9 में दर्शाए अनुसार बेलन (सर्कल) का सही आकार दिखाते हुए एक ऑक्सीलरी दृश्य बनाएं।

Fig 9



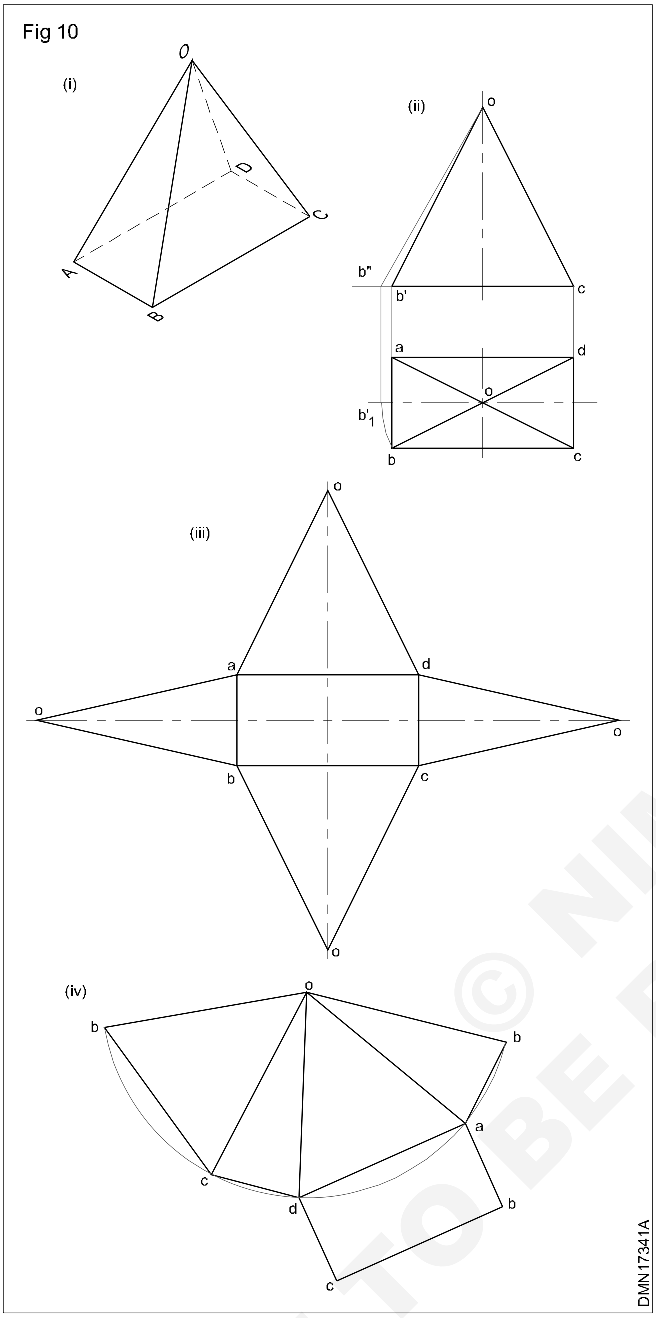
सर्कल को बराबर भागों में विभाजित करें।

- सिलेंडर पर एलिमेंट्स का पता लगाते हुए, इन बिंदुओं को सामने के दृश्य पर प्रोजेक्ट करें।
- बेलन की धुरी के लम्बवत् खिंचाव वाली रेखा खींचिए।
- सहायक दृश्य के बिंदुओं के बीच सीधी रेखा की दूरी को स्थानांतरित करके प्रत्येक तत्व को स्ट्रेच आउट लाइन के साथ चिह्नित करें।
- डेवलपमेंट के लिए प्रत्येक तत्व की सही लंबाई बनाएं।
- आवश्यक डेवलपमेंट बनाने के लिए सभी बिंदुओं को एक स्मूथ वक्र से मिलाएं।

रेडियल लाइन विधि (Radial line method): रेडियल रेखा डेवलपमेंट्स द्वारा डेवलप्ड ज्यामितीय रूपों में पिरामिड और शंकु में शामिल होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक सही आयताकार पिरामिड का डेवलपमेंट (Development of a right rectangular pyramid) (Fig 10)



पिरामिड कई त्रिभुजों, सतहों और एक आधार से बने होते हैं। तो इसके डेवलपमेंट में आधार की भुजाओं के रूप में कई त्रिभुज होते है।

एक आयताकार पिरामिड बनाने की विधि को चित्रों में दर्शाया गया है। चित्रों में त्रिभुज समद्विबाहु त्रिभुज हैं जिनकी समान भुजाओं की लंबाई पिरामिड के किनारे OB की लंबाई के बराबर है।

चूंकि लंबाई OB सीधे तौर पर उपलब्ध नहीं है, इसे ज्यामितीय रूप से निर्धारित किया जाना है।

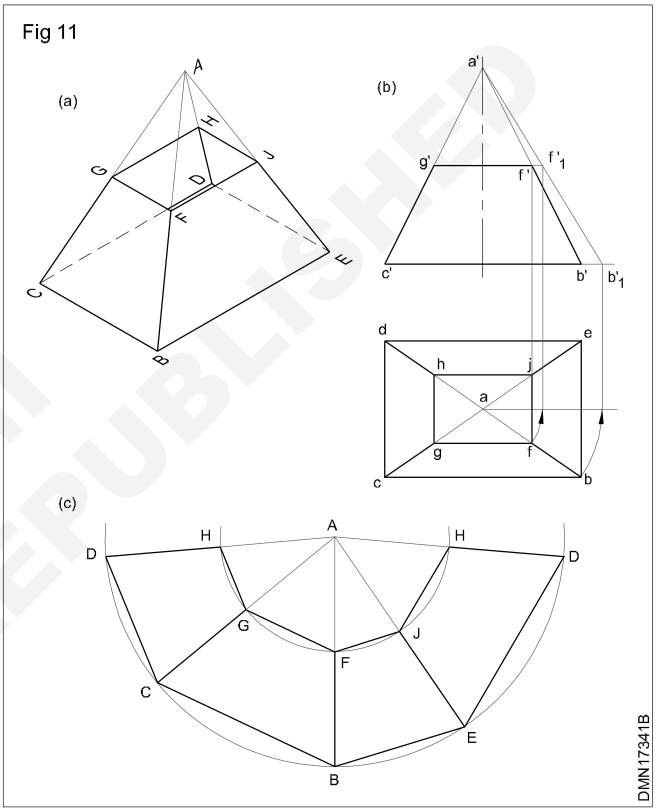
सही लम्बाई (OB) ज्ञात करने के लिए निम्न प्रकार से आगे बढ़ें:

- पिरामिड की प्लान और एलिवेशन बनाएं और दिखाए गए बिंदुओं को चिह्नित करें।

- केंद्र के रूप में '0' के साथ एक चाप खींचकर ob = ob' सेट करें।

- प्रोजेक्ट b1 को ऊंचाई तक और बिंदु b'1 का पता लगाएं।
- अब o'b'1 पिरामिड की प्लान में किनारे की वास्तविक लंबाई है।
- केंद्र के रूप में `0' और त्रिज्या के रूप में वास्तविक लंबाई o'b'1 के साथ एक चाप बनाएं।
- दिखाए गए अनुसार आधार के किनारों को चाप पर सेट करें।
- सभी बिंदुओं को O से मिलाएँ। आधार आयत को किसी भी एक तरफ जोड़ें और डेवलपमेंट को पूरा करें। (Fig 10)

एक पिरामिड के फ्रसटम का डेवलपमेंट आरेखित करना (Drawing development of a frustum of a pyramid) (Fig11)



- प्लान और फ्रंट दृश्य बनाएं। चाप खींचकर दोनों फलकों के बीच रेखा AB की वास्तविक लंबाई ज्ञात कीजिए।
- चित्र 6 में दर्शाए अनुसार AF की वास्तविक लंबाई ज्ञात कीजिए।
- पिरामिड के शीर्ष A को चिह्नित करें।
- A को केंद्र मानकर वास्तविक लंबाई ab को त्रिज्या मानकर एक चाप का वर्णन करें।
- चाप पर पिरामिड के आधार के किनारे सेट करें।
- यह पिरामिड की फोल्ड रेखाओं को बिंदु तक परिवर्तित करने की पुष्टि करता है।
- केंद्र के रूप में A के साथ, त्रिज्या के रूप में वास्तविक लंबाई AF, फलकों के कोने बिंदुओं में फोल्ड रेखाओं को काटते हुए एक चाप बनाएं।

डेवलपमेंट को पूरा करने के लिए बिंदुओं को शामिल करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक काटे गए दाहिने शंकु का डेवलपमेंट आरेखित करना (Drawing development of a truncated right cone)

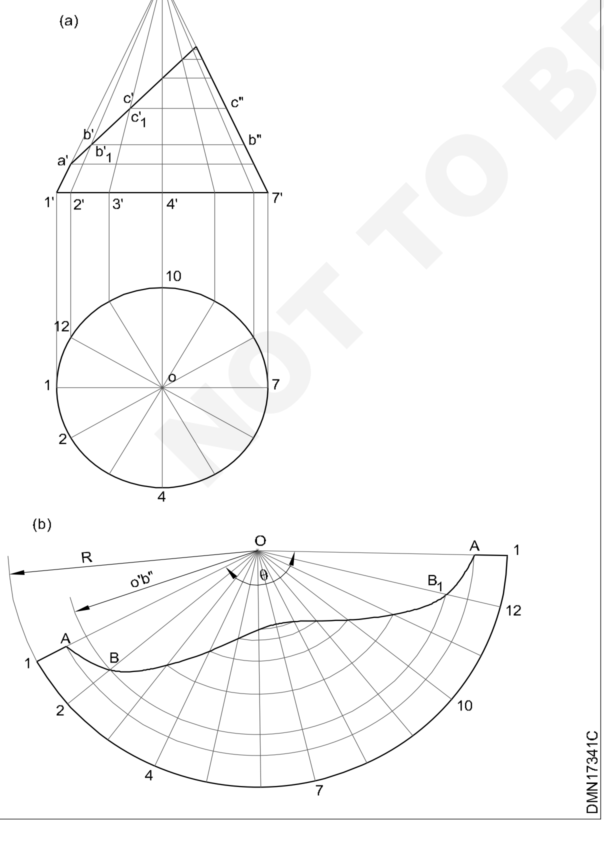
एक काटे गए दाहिने शंकु का शीर्ष अपनी धुरी पर 90° के अलावा अन्य कोण पर कटा हुआ है।

- शंकु का शीर्ष दृश्य (प्लान) और सामने का दृश्य बनाएं।
- योजना (वृत्त) में आधार को समान भागों में विभाजित करें जैसा कि Fig 12 में दिखाया गया है और उन्हें चिन्हित करें।
- बिंदुओं को सामने के दृश्य के आधार पर प्रोजेक्ट करें और फिर उन्हें शीर्ष पर जोड़ें।
- केंद्र के रूप में शीर्ष और ढलान की लंबाई के साथ त्रिज्या एक चाप बनाएं जहां चाप की घुमावदार लंबाई आधार की परिधि के बराबर हो।
- यह बेस सर्कल के प्रत्येक डिवीजनों की चाप लंबाई को स्थानांतरित करके या अवमानक कोण को चिह्नित करके प्राप्त किया जा सकता है।

$$\theta = \frac{360 \text{ x radius of base circle}}{\text{slope length}}$$

- चाप को वृत्त के समान भागों में विभाजित करें।
- सभी बिंदुओं को शीर्ष से मिलाएँ।
- फिर शिखर से
- सामने के दृश्य से वास्तविक लंबाई को स्थानांतरित करने वाले शीर्ष समतल को बनाने वाले बिंदुओं का पता लगाएँ।
- सभी बिन्दओं को एक स्मूथ वक्र से मिलाएँ।

Fig 12

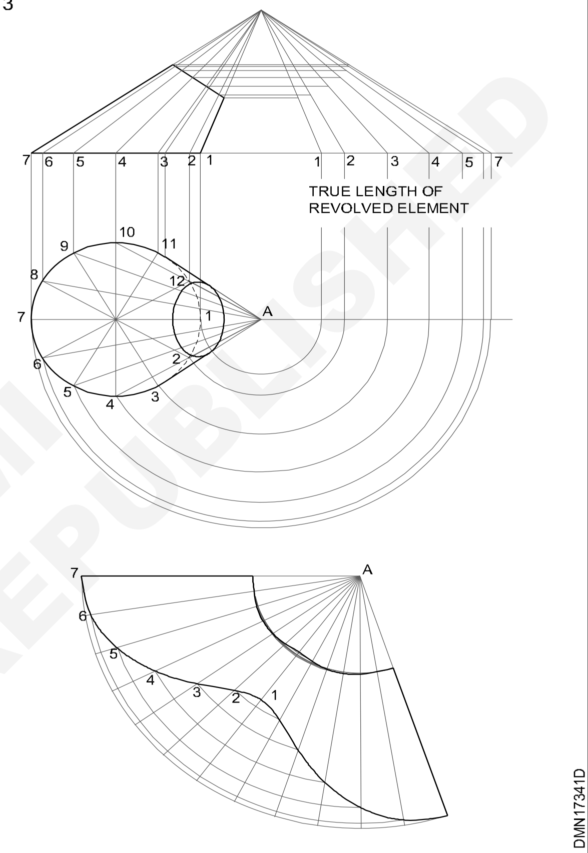


उदाहरण के लिए जनरेटर 0'2' और 0'12' सामने के दृश्य में एक बिंदु b' और b" पर कट जाते हैं जो एक दूसरे के साथ मेल खाते हैं। b' के माध्यम से एक रेखा खींचकर o'b' की सही लंबाई प्राप्त की जा सकती है। आधार के समानांतर और b" पर 0'7' काट रहा है। अब o'b" o'b'. की सही लंबाई है।

इसी प्रकार अन्य वास्तविक लंबाइयाँ प्राप्त की जा सकती हैं।

रेडियल लाइन विधि द्वारा एक तिर्यक शंकु का विकास (Development of an oblique cone by radial line method)(Fig 13)

Fig 13



- शंकु के फ्रंट व्यू और टॉप व्यू बनाएं।
- सर्कल को किसी भी बराबर भागों में विभाजित करें।
- इन बिंदुओं को सामने से देखने के लिए प्रोजेक्ट करें और फिर उन्हें शीर्ष पर जोड़ दें।
- क्रांति विधि द्वारा प्रत्येक तत्व की सही लंबाई ज्ञात कीजिए।
- शीर्ष को चिह्नित करें और एक वास्तविक लंबाई तत्व बनाएं।
- इसके सिरे से तत्वों के बीच की सीधी रेखा की दूरी के बराबर त्रिज्या वाला एक चाप खींचें।
- अगले तत्व को ड्रा करें, जिस बिंदु पर यह चाप को पार करता है वह विकास पर एक बिंदु है।
- सभी तत्वों के स्थित होने तक उसी विधि को आगे बढ़ाएं।
- शीर्ष से, शीर्ष तल बनाने वाले बिंदुओं को चिह्नित करें।
- आवश्यक विकास के लिए बिंदुओं को एक चिकने शंकु से जोड़ें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

त्रिकोणासन विधि (Triangulation method)

एक आयताकार से एक वृत्ताकार संक्रमण टुकड़े के लिए एक विकास आरेखित करना। (Fig 14)

- टॉप व्यू और फ्रंट व्यू बनाएं।
- सर्कल को कई बराबर भागों में विभाजित करें।
- इन बिंदुओं को आयताकार आधार के कोनों से मिलाएँ।
- इन बिंदुओं से फ्रंट व्यू में वर्टिकल प्रोजेक्टर बनाएं।
- क्रांति द्वारा प्रत्येक तत्व की सही लंबाई ज्ञात करें।
- जैसा कि संक्रमण टुकड़ा सममित है, प्रत्येक कोने होगा

समान वास्तविक लंबाई वाली रेखा होती है

पहले एक किनारा खींचकर त्रिभुजों को सही आकार में खींचा जाता है।

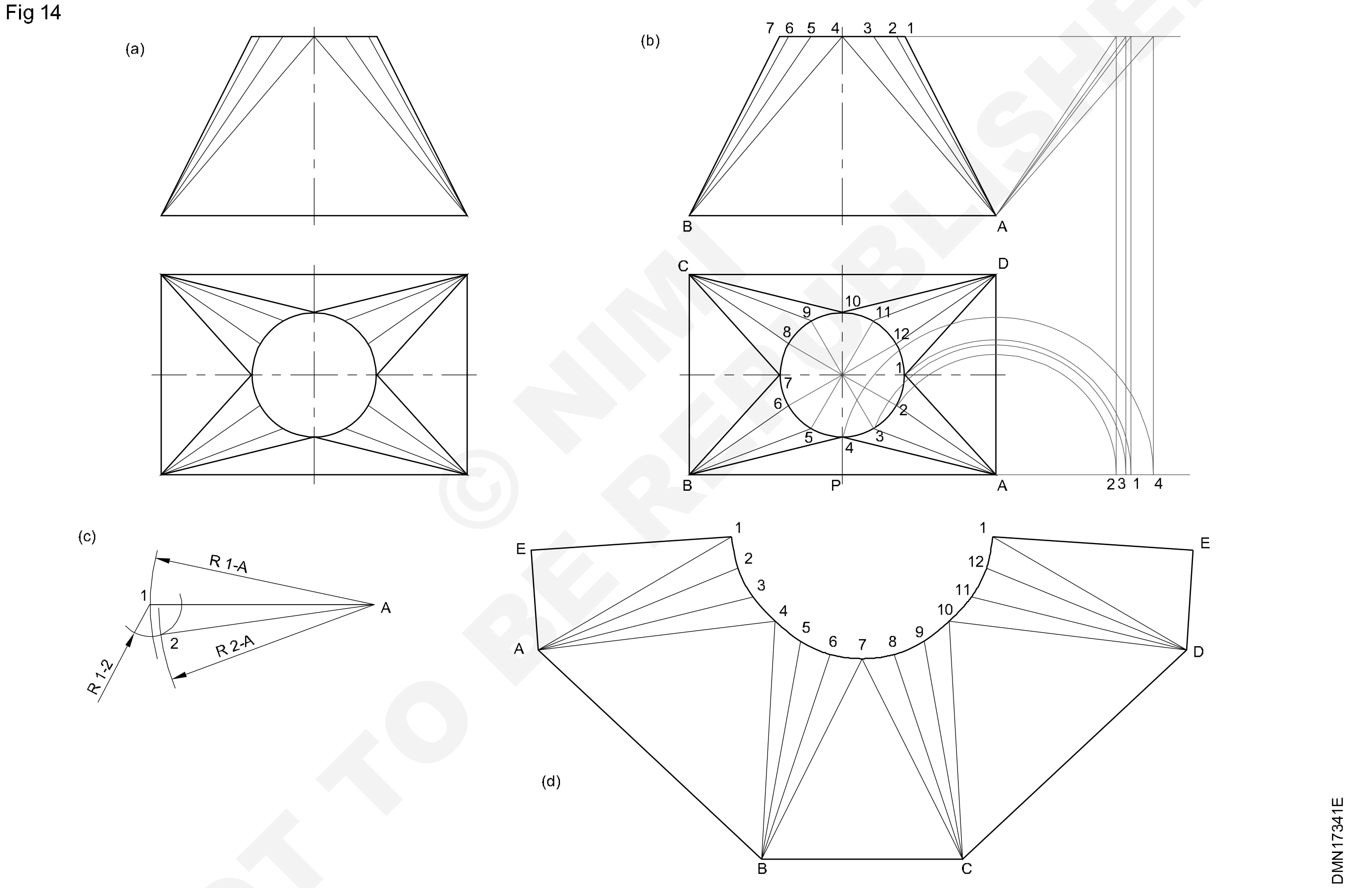
- Edge 1-A को वास्तविक लंबाई तक खींचा गया है।
- Edge 2-A की सही लंबाई उतनी ही है जितनी त्रिज्या एक चाप खींचती है।

चाप 2-A को पार करने वाली चाप खींचने के लिए 1-2 के बीच की सीधी रेखा की दूरी को त्रिज्या के रूप में उपयोग किया जाता है।

यह त्रिभुज 1-A-2 बनाता है

- विकास को उस बिंदु से ड्रा करें जहां एक सीम बनाया जा सकता है।
- इसमें 1-E को शुरुआती बिंदु के रूप में लिया जाता है।
- समझाए गए अनुसार प्रत्येक त्रिभुज का निर्माण करें और विकास को पूरा करें।

Fig 14



विकृत सतह (Warped surface): एक विकृत सतह को सपाट शीट पर सटीक रूप से विकसित नहीं किया जा सकता है। Fig 14 में दिखाई गई वस्तु को सटीक रूप से विकसित नहीं किया जा सकता है और लगभग त्रिकोणीय विधि द्वारा विकसित किया जा सकता है।

- Fig 15 में दर्शाई गई किसी वस्तु की विकृत सतह के लिए विकास आरेखित करें।
- प्लान और फ्रंट व्यू बनाएं
- ऊपर और नीचे के ओपनिंग का वास्तविक साइज ज्ञात करें।
- ऊपर और नीचे के प्रत्येक ओपनिंग को समान भागों की समान संख्या में विभाजित करें।
- शीर्ष में प्रत्येक विभाजन को नीचे के संबंधित बिंदु से इस तरह जोड़ें कि त्रिकोण बन जाए।
- बिंदु 1-A को मिलाने वाली रेखाओं को अवयव कहा जाता है और रेखा 1-B को विकर्ण कहा जाता है।

प्रत्येक त्रिभुज की भुजाओं की वास्तविक लंबाई ज्ञात कीजिए।

- सही लम्बाई आरेख खींचकर वास्तविक लम्बाई बनाई जा सकती है जैसा कि Fig 15 में दिखाया गया है।
- आरेख के प्रारंभ के रूप में आधार पर बिंदुओं में से एक का पता लगाएँ। (प्वाइंट 1)

- टॉप व्यू में, उस आधार बिंदु से क्षैतिज दूरी को शीर्ष पर उस बिंदु तक मापें जिससे वह जुड़ता है।

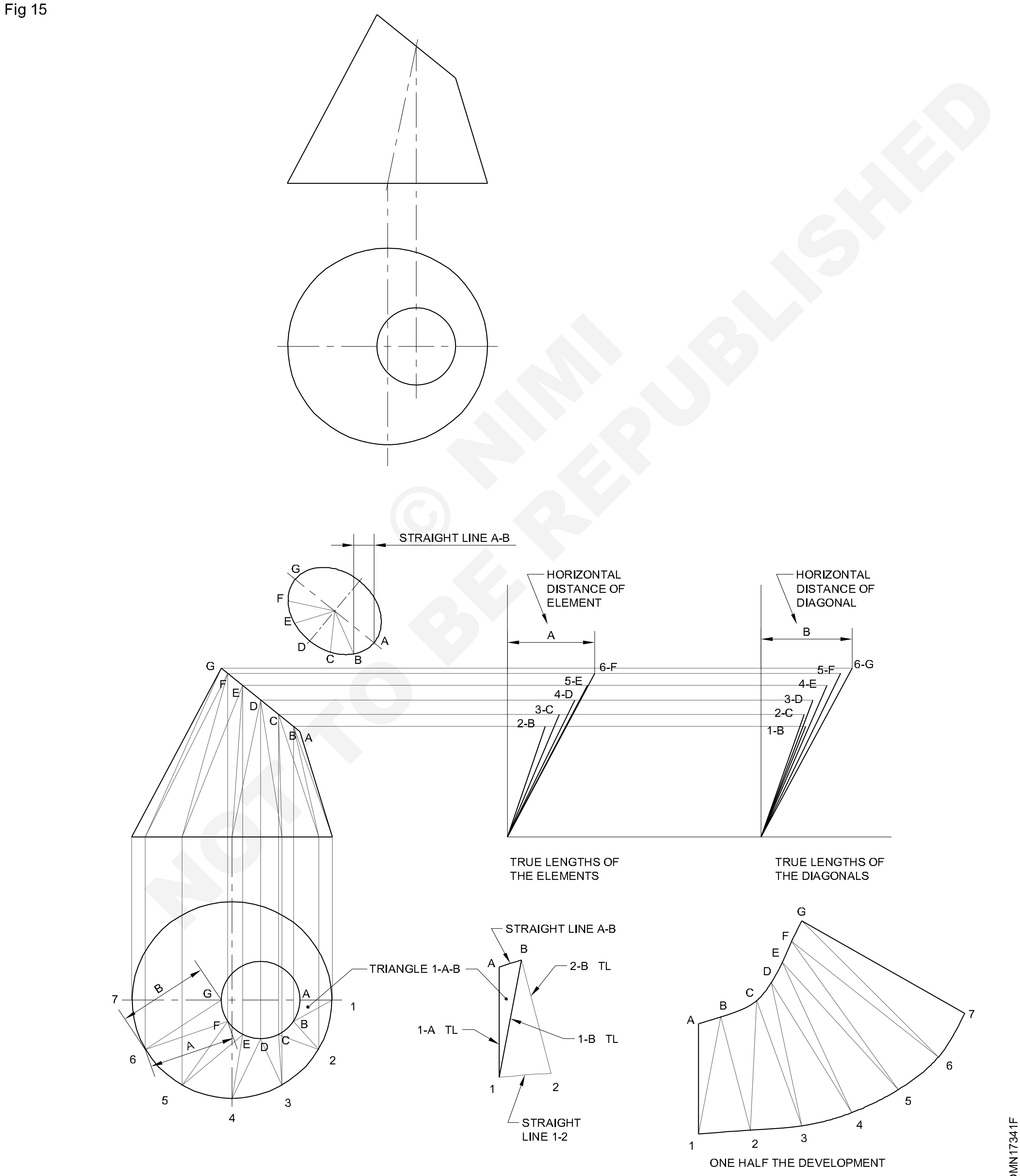
Part 'B' एक उदाहरण है।

- आरेख पर बिंदु 'B' का पता लगाएं और रेखा B वास्तविक लंबाई है।
- प्रत्येक त्रिभुज की प्रत्येक भुजा के लिए इसे दोहराएं। अलग-अलग आरेखों में तत्वों की वास्तविक लंबाई और विकर्ण की वास्तविक लंबाई को अलग-अलग आरेखों में खींचना बेहतर है।
- एक सिरे से त्रिभुज की अगली भुजा की वास्तविक लंबाई के बराबर त्रिज्या वाला एक चाप खींचिए।
- त्रिभुज के दूसरे सिरों के बीच की सीधी रेखा की दूरी के बराबर त्रिज्या वाला एक चाप खींचकर दूसरा छोर बनाएं।

इसे वास्तविक आकार के व्यू पर मापा जाना है और यह एक त्रिभुज बनाता है।

इसी प्रक्रिया को तब तक जारी रखें जब तक कि सभी त्रिभुज स्थित न हो जाएँ।

Fig 15



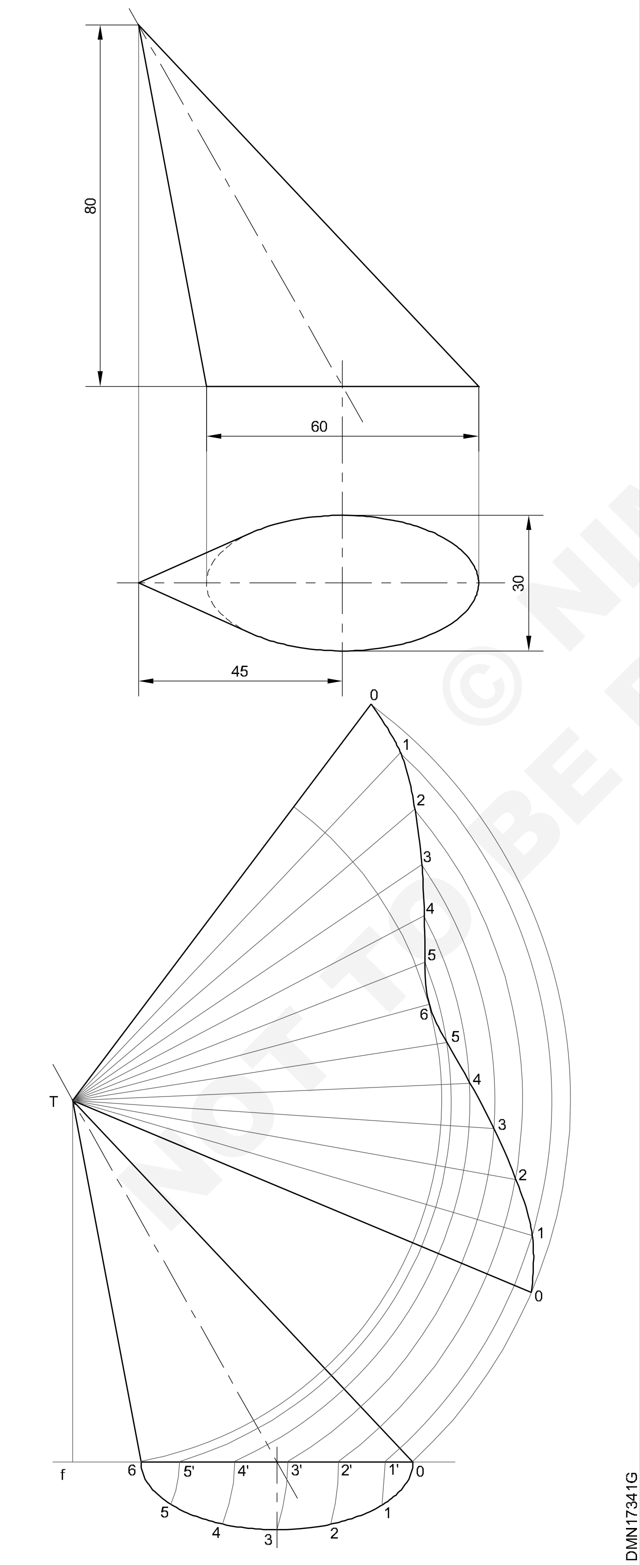
विकास बनाने के लिए, अनियमित वक्र वाले बिंदुओं को मिलाएं।

Fig 15 अंडाकार आधार के साथ तिरछे शंकु की एलिवेशन और प्लान दिखाता है। आकृति में दर्शाए अनुसार दिखाए गए शंकु के लेटरल सतह (lateral surface) के विकास को आरेखित करें।

प्रक्रिया Procedure (Fig 16)

- Fig 16 के अनुसार प्रमुख अक्ष (6) को आधार और ऊर्ध्वाधर ऊंचाई 80 के साथ तिरछे अण्डाकार शंकु की एलिवेशन बनाएं।

Fig 16



- आधार पर शंकु का आधा नक्शा बनाएं, जैसा कि Fig 16 में दिखाया गया है।
- आधार की परिधि को 12 बराबर भागों में विभाजित करें, जबकि इसे 6 बराबर भागों में दिखाया गया है।
- बिंदु `T` से शंकु के शीर्ष `f` पर आधार बैठक के लिए एक लंब खींचें।
- अब `f' को केंद्र मानकर, f1 को त्रिज्या मानकर एक चाप खींचिए जो आधार को 1' पर मिले।
- इसी तरह F_2, F_3....F_5 को त्रिज्या और `f' को केंद्र मानकर चाप बनाएं और 2'3'...और 5' पॉइंट प्राप्त करें।
- `T' केंद्र के रूप में और T0 त्रिज्या स्विंग आर्क के रूप में और TC और Td को सेट करें जैसा कि Fig 16 में दिखाया गया है
- इसी प्रक्रिया में केंद्र के रूप में 'T' और त्रिज्या के रूप में T_1', T_2', T_3', T_4', T_5' और T_6' के साथ स्विंग चाप।
- चाप पर बिंदुओं को सही लंबाई T_1', T_2'... आदि के साथ सेट करें।
- अंडाकार आधार तिरछे शंकु के आवश्यक लेटरल सतह (lateral surface) विकास को प्राप्त करने के लिए इन सभी बिंदुओं सी, 1,2,3.... को एक स्मूथ वक्र से जोड़ें।

प्रैक्टिस के लिए अतिरिक्त एक्सरसाइज (Additional exercise or practice)

- एक हेक्सागोनल पिरामिड के एक षट्कोणीय पिरामिड के आधार के तल पर 40, शीर्ष पर 15 और छिन्नक की ऊंचाई 50 होने के विकास को ड्रा करें।
- आधार 35 भुजा और ऊंचाई 80 का एक पंचकोणीय पिरामिड XY पर अपने आधार के साथ खड़ा है जैसे कि आधार किनारों में से एक V.P के समानांतर है। इसे V.P. के लम्बवत् सेक्शन प्लेन द्वारा काटा जाता है और इसकी धुरी को समद्विभाजित करते हुए HP से 30° पर झुका जाता है। शेष सॉलिड की लेटरल सतह के विकास को ड्रा करें।
- एक षट्कोणीय पिरामिड, जिसका आधार 40 भुजा और अक्ष 75 लंबा है, जमीन पर इसके आधार पर खड़ा है, जिसका एक आधार किनारा V.P के लंबवत है। सॉलिड के माध्यम से 35 व्यास का एक छिद्र ड्रिल किया जाता है। शीर्ष के नीचे 15 बिंदु पर पिरामिड की धुरी। सॉलिड की लेटरल सतह के डेवलपमेंट को ड्रा करें।
- 50 व्यास और 75 ऊँचाई वाले एक बेलन का डेवलपमेंट कीजिए जिसमें 25 भुजाओं का एक वर्गाकार छिद्र हो। छिद्र के किनारे समान रूप से आधार के लिए झुके हुए हैं और छिद्र की धुरी सिलेंडर की धुरी को द्विभाजित करती है।
- 120 व्यास की अर्धवृत्ताकार प्लेट में सबसे बड़ा छिद्र बनाया जाता है। एक शंकु बनाने के लिए प्लेट को मोड़ा जाता है। छिद्र की रेखा दिखाते हुए शंकु के दो दृश्य खींचिए।

- 40 व्यास के पाइप को 80 x 60 के चौकोर पाइप से जोड़ने वाले एक ट्रांजीशन टुकड़े की लेटरल सतह का डेवलपमेंट करें, जिसकी लंबाई 60 हो।
- एक तिरछे बेलन का डेवलपमेंट करें, जिसका आधार समानांतर और 80 डिग्री अलग हो। आधार का व्यास 40 और XY (आधार) से 60° पर झुका हुआ है।
- आधार व्यास 50 का एक तिरछा बेलन, जिसका अक्ष 70 लंबा है और आधार से 45° पर झुका हुआ है। यह XY पर अपने आधार पर और V.P के समानांतर अक्ष पर खड़ा है। इसे एक वर्टिकल सेक्शन समतल द्वारा काटा जाता है जो V.P के लंबवत है और अक्ष को द्विभाजित करता है। शेष सॉलिड की लेटरल सतह के डेवलपमेंट को ड्रा करें।
- आधार 60 व्यास और अक्ष 70 का एक तिरछा शंकु XY पर इसके आधार पर टिका है। शंकु की धुरी XY से 60° पर झुकी हुई है। यह आधार से 50 की दूरी पर अपनी धुरी से गुजरने वाले क्षैतिज खंड समतल द्वारा काटा जाता है। सॉलिड के शेष भाग की लेटरल सतह के डेवलपमेंट को ड्रा करें।
- आधार 60 व्यास और अक्ष 70 का एक तिरछा शंकु XY पर इसके आधार पर टिका है। शंकु की धुरी XY से 60° पर झुकी हुई है। यह आधार से 50 की दूरी पर अपनी धुरी से गुजरने वाले क्षैतिज खंड समतल द्वारा काटा जाता है। सॉलिड के शेष भाग की लेटरल सतह के डेवलपमेंट को ड्रा करें।
- आधार 30 भुजा और अक्ष 100 लम्बाई के एक तिरछे षट्कोणीय पिरामिड के डेवलपमेंट को आरेखित करें। इसकी धुरी आधार से 45° झुकी हुई है।
- 40 भुजा वाले घन के लेटरल सतह की पूरी सतह का डेवेलोप करें।
- आधार 30 और अक्ष 60 लंबे रेस्ट का एक पेंटागोनल प्रिज्म जिसका आधार XY पर है और आधार का एक किनारा V.P से 45° पर झुका हुआ है। इसे VP के लम्बवत् एक समतल द्वारा काटा जाता है, जो HP से 30° झुका हुआ है और आधार से 40mm की दूरी पर अक्ष पर एक बिंदु से गुजरता है। काटे गए प्रिज्म की लेटरल सतह को डेवेलोप करें।
- एक हेक्सागोनल प्रिज्म, जिसका आधार 30 और ऊंचाई 60 है, जिसका आधार H.P पर है और इसका एक आयताकार फेसेस V.P के समानांतर है। प्रिज्म के माध्यम से 40 व्यास का एक गोलाकार छिद्र इस तरह से ड्रिल किया जाता है कि छिद्र का अक्ष प्रिज्म के अक्ष को समकोण पर समद्विभाजित करता है और V.P. के लंबवत है। छिद्र सहित प्रिज्म की लेटरल सतह का डेवलपमेंट आरेखित कीजिए।
- 40 व्यास और 60 ऊँचाई का एक ऊर्ध्वाधर बेलन XY पर अपने आधार के साथ टिका हुआ है। इसके माध्यम से 20 भुजाओं का एक वर्गाकार छिद्र इस प्रकार बनाया जाता है कि छिद्र का अक्ष HP के समान्तर तथा V.P के लम्बवत् हो। वर्गाकार छिद्र के फेसेस समान रूप से H.P और उसके बेलन के अक्ष पर झुके हुए हैं। सॉलिड की लेटरल सतह के डेवलपमेंट को ड्रा करें।
- एक टू पीस एल्बो में दो बेलनाकार पाइप होते हैं, प्रत्येक व्यास 80 आपस में इस प्रकार जुड़ा होता है कि उनकी धुरी 90° का कोण बनाती है। एल्बो की लेटरल सतह के डेवलपमेंट को ड्रा करें।
- एक त्रिकोणीय पिरामिड, आधार की भुजा 30mm और ऊंचाई 60mm, XY पर इसके आधार के साथ रेस्ट करें। यह X'Y' (VP) के लम्बवत् समतल द्वारा काटा गया, जो XY से 40° पर झुका हुआ है और आधार से 25 पर अक्ष पर एक बिंदु से होकर गुजर रहा है। कटे हुए पिरामिड की लेटरल सतह के डेवलपमेंट को ड्रा करें।
- राइस मिल के हॉपर के अंदर टिन की पतली शीट बिछाई जाती है। हॉपर के ऊपर और नीचे प्रत्येक साइड के वर्ग क्रमशः 500 और 400 के बराबर होते हैं और हॉपर की ऊंचाई 300 होती है। हॉपर में फिट होने के लिए टिन शीट को जिस आकार में काटना है, उसका आकार बनाएं। (एक सुविधाजनक साइड का चयन करें)
- राइस मिल के हॉपर के अंदर टीन की चादर बिछाई जाती है। हॉपर के नीचे और ऊपर क्रमशः 40 और 60 व्यास के घेरे होते हैं। हॉपर की ऊंचाई 50 है। जिस शीट को हॉपर में फिट करने के लिए काटा जाना है, उसके अंदर के पैटर्न का डेवलपमेंट करें।
- एक शंकु, जिसका आधार 60 व्यास की अपनी धुरी पर 70 लंबा आधार XY पर टिका है। X'Y' के लम्बवत् और XY से 45° पर झुका एक खंड तल शंकु के अक्ष को समद्विभाजित करता है। शंकु के शेष भाग की लेटरल सतह के डेवलपमेंट को आरेखित करें।
- 50 व्यास और 65 ऊंचाई के शंकु के लेटरल सतह के डेवलपमेंट को ड्रा करें। यह अपने अक्ष से 15 की दूरी पर XY और X'Y' दोनों के लंबवत समतल द्वारा काटा जाता है।
- आधार 60 व्यास और 70 ऊंचाई का एक लम्ब वृत्तीय शंकु HP पर अपने आधार के साथ खड़ा है। शंकु के माध्यम से 30 व्यास की एक छड़ को छेदा जाता है। छड़ की धुरी शंकु के आधार के ऊपर 25 की ऊंचाई पर समकोण पर शंकु की धुरी को काटती है। छड़ द्वारा छिद्र किए गए छिद्र को दर्शाते हुए शंकु का डेवलपमेंट आरेखित कीजिए।
- G.I. शीट से बनी एक बाल्टी के शीर्ष का व्यास 30 और तल 20 व्यास का होता है, जिसके तल में 10 cm चौड़ा गोलाकार रिंग होता है। बाल्टी की कुल ऊंचाई 40 है। बाल्टी की पूरी सतह को डेवेलोप करें।
- बॉडी, बॉटम, लिप और हैंडल को अलग-अलग दिखाते हुए फिगर में दिखाए गए हाफ-पॉइंट माप के डेवलपमेंट को ड्रा करें।
- एक तिरछा बेलन H.P पर खड़ा है और इसके ऊपर और नीचे के गोलाकार फेसेस समानांतर और 70 व्यास के हैं। अक्ष 100° लंबा है और आधार से 45° के कोण पर झुका हुआ है। ऑब्लिक बेलन की लेटरल सतह का डेवलपमेंट आरेखित कीजिए।
- एक तिरछा शंकु, आधार 50 व्यास और ऊंचाई 60, XY पर अपने आधार के साथ खड़ा है। आगे और ऊपर के दृश्य क्रमशः XY रेखा से 45° और 50° पर झुके हुए हैं। तिरछे शंकु की लेटरल सतह को डेवेलोप करे।
- एक सर्कस का आदमी 6 मीटर व्यास के ग्लोब के अंदर एक मोटर साइकिल की सवारी करता है। ग्लोब की सतह के डेवलपमेंट को ड्रा करें।

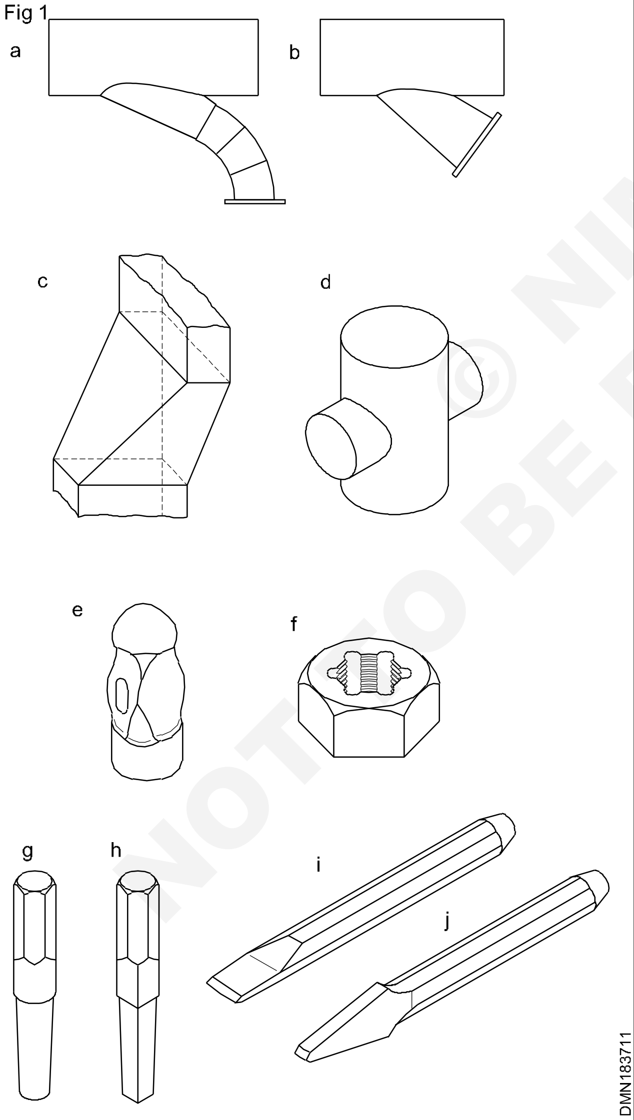
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सॉलिड पदार्थों का इंटरसेक्शन (Intersection of solids)

उद्देश्य: इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे
- **इंटरसेक्शन का अर्थ बताएं**
- **इंटरसेक्शन रेखाएँ खींचने के महत्व को बताएं**
- **इंटरसेक्शन रेखाएँ खींचने की विधियों की व्याख्या करें**
- **इंटरसेक्शन की रेखाएँ खींचते समय ध्यान देने योग्य महत्वपूर्ण बिंदुओं को सूचीबद्ध करें।**

इंटरसेक्शन (Intersection): इंजीनियरिंग ड्राइंग के संदर्भ में, इंटरसेक्शन शब्द उन सामान्य रेखाओं को संदर्भित करता है जो दो सतहों के मिलने पर बनती हैं। वास्तव में एक सॉलिड का प्रत्येक किनारा इंटरसेक्शन रेखा है। हम दो सॉलिड सतहों के मिलने पर बनने वाली इंटरसेक्शन रेखाओं से अधिक आश्वस्त हैं। Fig 1 में हाइलाइट की गई रेखाएँ इंटरसेक्शन की रेखाओं के कुछ उदाहरण दिखाती हैं।

Fig 1

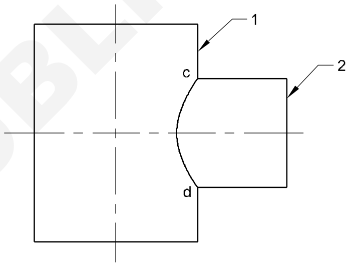


चित्र बनाने और निर्माण कार्य दोनों के लिए इंटरसेक्शन की रेखाएँ या सिर्फ इंटरसेक्शन का बहुत महत्व होता है।

प्रतिच्छेद करने वाले सॉलिड पदार्थों के व्यूज को चित्रित करते समय व्यूज को पूरा करने के लिए इंटरसेक्शन की रेखाएँ खींचनी होंगी। उदाहरण के लिए, Fig 2 में एक सॉलिड दिखाया गया है जब दो बेलन समकोण पर मिलते हैं।

इंटरसेक्शन रेखा AB के बिना, व्यू अधूरा है। इंटरसेक्शन रेखाएँ जैसे AB को उसके सही रूप में खींचने के लिए प्रोजेक्शन्स के सिद्धांत का पालन करना होगा और इसमें व्यापक ज्यामितीय निर्माण शामिल होगा।

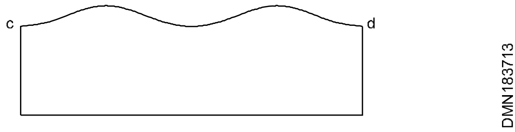
Fig 2



फैब्रिकेशन कार्य में, विशेष रूप से शीट मेटल फैब्रिकेशन में ड्राइंग डेवलपमेंट के लिए सटीक इंटरसेक्शन लाइनें बहुत जरूरी हैं।

उदाहरण के लिए, Fig 2 में भाग 2 का डेवलपमेंट Fig 3 में दिखाया गया है। फैब्रिकेटेड सिलेंडर की सटीकता वक्र CD की सटीकता पर बहुत अधिक निर्भर करती है। रेखा CD को आलेखित करने के लिए, इंटरसेक्शन रेखा (Fig 2) को सटीक रूप से खींचा जाना चाहिए।

Fig 3



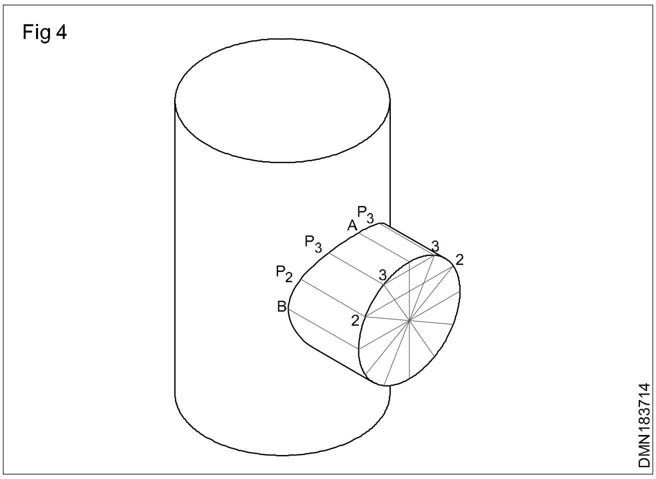
मिलने वाली सतहों की प्रकृति के आधार पर, इंटरसेक्शन रेखाएँ सीधी रेखाएँ या वक्र हो सकती हैं। जब दोनों मिलन सतहें समतल (प्लेन) हों तो इंटरसेक्शन सीधी रेखाएँ होंगी (Fig 1c)।

यदि एक या दोनों मैटिंग सतहें घुमावदार हैं, तो इंटरसेक्शन रेखाएँ घुमावदार होगी। (Fig 1a,b & c)

इंटरसेक्शन रेखाएँ खींचने की विधियाँ (Methods of drawing intersection lines): प्रक्षेपण की विधि का उपयोग करके सामान्य रूप से इंटरसेक्शन रेखाएँ / वक्र खींचे जाते हैं। ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन को स्पष्ट समझने के साथ इंटरसेक्टिंग कर्व्स को खींचने के प्रयास में फील लॉस्ट होगा।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

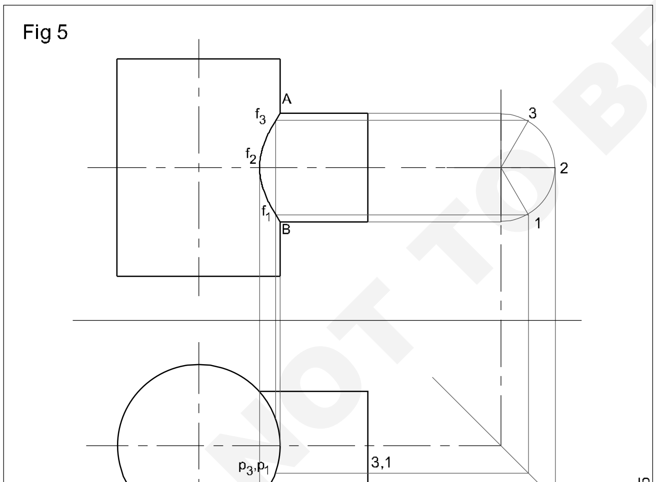
आकृति में निर्माण के माध्यम से, कोई व्यक्ति इंटरसेक्शन वक्रों को चित्रित करने में अपनाए गए सिद्धांत की सराहना कर सकता है। (Fig 1 एक साधारण उदाहरण है)। हमारा उद्देश्य यहाँ वक्र cd (Fig 2) बनाना है, चूँकि cd एक वक्र है इसलिए हमें P_1, P_2, P_3 जैसे मध्यवर्ती बिंदुओं को ज्ञात करके इसे प्लॉट करना होगा। वास्तव में P_1, P_2, P_3 आदि इंटरसेक्शन पर स्थित प्रक्षेपण बिंदु हैं। (संदर्भ Fig 4)



इंटरसेक्शन वक्र बनाने के लिए आवश्यक बिंदुओं को प्लॉट करने के लिए हम या तो लाइन विधि या कटिंग प्लेन विधि का उपयोग कर सकते हैं।

रेखा विधि (Line method) (Fig 5): लेटरल दृश्य में वृत्त की परिधि पर 1", 2", 3" बिंदुओं को चिह्नित करें। (अधिमानतः सममित)

साइड व्यू से प्रोजेक्ट करें और प्लान में P_3 - 3/P_1 -1 और P_2 - 2 जैसी रेखाएँ खींचें। अब ये रेखाएँ P_3 - 3P_1 - 1 और P_2 - 2 जनरेटर की सही लंबाई हैं या केवल बिंदु 3, 1 और 2 से खींची गई रेखाएँ हैं। ये रेखाएँ ऊँचाई में भी सही लंबाई का निर्माण करेंगी।



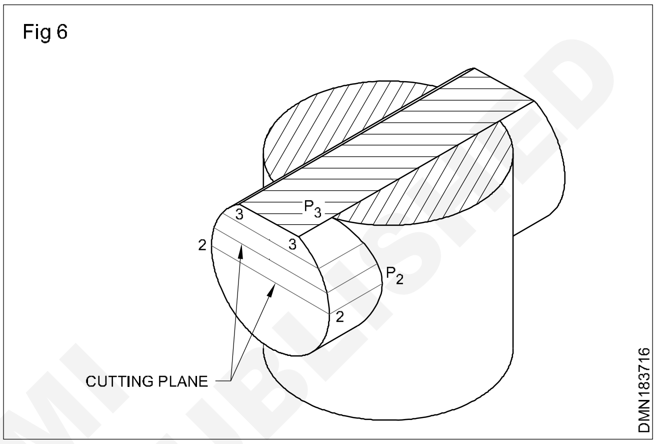
ऊंचाई की ओर साइड व्यू में बिंदु 1", 2" और 3" से अनिश्चित लंबाई के प्रोजेक्टर बनाएं।

उपरोक्त प्रोजेक्टर की स्थिति को ठीक करने के लिए, P3/P1 और P2 जैसे बिंदुओं से ऊर्ध्वाधर रूप से प्रोजेक्टर बनाएं ताकि वे ऊंचाई में संबंधित रेखाओं के साथ प्रतिच्छेद कर सकें। प्रतिच्छेद बिंदुओं को चिह्नित करें f_1',f_2',f_3' और आवश्यक वक्र बनाएं।

उपरोक्त चरण जनरेटर की सही लंबाई P_1 - 1, P_2 - 2 को प्लान से ऊंचाई तक स्थानांतरित करना है।

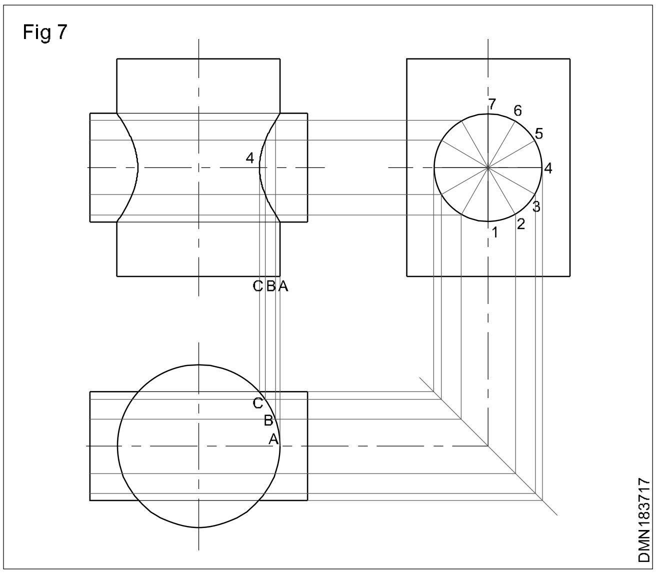
चूंकि हमने f_1',f_2',f_3' अंक प्राप्त करने के लिए जनरेटर के प्रक्षेपण को तैयार किया है। इस विधि को जनरेटर विधि कहा जाता है। इसे रेखा विधि भी कहते हैं।

कटिंग प्लेन विधि (Cutting plane method) (Fig 6): कटिंग प्लेन विधि में, हम मानते हैं कि सिलिंडर को 3-3, 2-2 आदि जैसे बिंदुओं से गुजरने वाले समानांतर कटिंग समतल की एक श्रृंखला द्वारा काटा जाता है। 3 - 3. रेखा f_3 - 3 फिगर के सामने के दृश्य में उत्पन्न रेखा f_3 - 3 के समान है और इसलिए शेष प्रक्रिया रेखा विधि के समान ही है।



यद्यपि लाइन विधि और कटिंग प्लेन विधि दोनों समान दिखाई दे रहे हैं, वे वैचारिक रूप से भिन्न हैं। हालांकि कई मामलों में किसी एक विधि का पालन किया जा सकता है, लेकिन कटिंग प्लेन विधि उन मामलों को हल करने में अधिक उपयोगी होती है जिनमें कोई भी प्रक्षेपण किसी सॉलिड की सतह का रेखा दृश्य नहीं दिखाता है।

महत्वपूर्ण बिंदु या की बिंदु (Critical point or key point) (Fig 7): इंटरसेक्शन वक्र/रेखाओं के लिए कोई मानक आकार नहीं है। वक्र/रेखाएं दिशा बदल सकती हैं। दिशा परिवर्तन के बिंदु को महत्वपूर्ण या की बिंदु कहा जाता है। जेनरेटर लाइन या कटिंग प्लेन बनाते समय, लाइनों/कटिंग प्लेन में से एक को अनिवार्य रूप से महत्वपूर्ण/की बिंदु से गुजरना चाहिए।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चित्र 7 दिखाता है कि बिंदु 4 महत्वपूर्ण बिंदु है, जबकि चित्र 8 में बिंदु m और k महत्वपूर्ण बिंदु हैं।

सतहों का इंटरसेक्शन (Intersection of surfaces)

इस अध्याय में हम समतलों के इंटरसेक्शन के बारे में सीखेंगे। ये प्रतिच्छेद करने वाली सतहें दो समतल या सॉलिडों की दो वक्र सतहें हो सकती हैं। (पूरी तरह से लिए गए प्रत्येक सॉलिड / सतहों का लेटरल एक घुमावदार सतह है, जो केवल घुमावदार सतह से बना हो सकता है जैसे कि सिलेंडर, शंकु आदि या समतल सतहों के मामले में, पिरामिड आदि के मामले में) पूर्व मामले में, 'प्रॉब्लम सतहों के प्रतिच्छेद पर है और बाद में इसे आमतौर पर इंटरपेनेट्रेट-एफ सॉलिड्स पर प्रॉब्लम के रूप में जाना जाता है। हालांकि, यह ध्यान दिया जा सकता है कि जब दो इंटरपेनेट्रेट मिलते हैं या जुड़ते हैं तो यह दोनों के घुमावदार भाग होते हैं जो एक-दूसरे को काटते हैं, इसलिए बाद वाला सतहों के इंटरसेक्शन पर होता है।

इंटरसेक्शन (Intersection)

इंजीनियरिंग अभ्यास, निर्मित वस्तुओं में कटे हुए हिस्से हो सकते हैं, जिनकी सतहें "लाइनों में cne को काटती हैं जिन्हें इंटरसेक्शन रेखाएँ कहा जाता है। बॉयलर पर फिट किया गया ऐसा ही एक उदाहरण है। Dme की सतह केवल इंटरसेक्शन रेखा तक फैली हुई है। गुंबद की सतह के डेवलपमेंट के लिए, चौराहे की यह रेखा सटीक रूप से स्थित होनी चाहिए और दो ग्राफिक दृश्यों में दिखाई देनी चाहिए। खोल में काटे जाने वाले छिद्र का आकार भी उसी इंटरसेक्शन के आकार से निर्धारित होता है।

इस प्रकार, दो सतहों की इंटरसेक्शन रेखा दोनों के लिए उभयनिष्ठ है। यह उन बिंदुओं से बना होता है जिन पर एक सतह दूसरी सतह पर प्रतिच्छेद करती है, इंटरसेक्शन सीधा या घुमावदार हो सकता है, यह इंटरसेक्शन सतहों की प्रकृति पर निर्भर करता है। दो समतल (जैसे प्रिज्म और पिरामिड के फेसेस) रेखा में प्रतिच्छेद करते हैं। दो घुमावदार सतहों (जैसे बेलन और शंकु) के बीच या एक समतल सतह और एक घुमावदार सतह के बीच की इंटरसेक्शन रेखा वक्र होती है।

जब एक सॉलिड दूसरे सॉलिड में पूरी तरह से प्रवेश करता है तो दो इंटरसेक्शन रेखाएँ होती है। इन पंक्तियों को, कभी-कभी, इंटरपेनेट्रेशन की रेखाएँ या वक्र कहा जाता है।

पेनेट्रेटिंग सॉलिड का वह भाग जो अन्य सॉलिड के भीतर छिपा होता है, बिंदीदार रेखाओं द्वारा दिखाया जाता है

दो परस्पर सॉलिड पदार्थों की सतहों के बीच इंटरसेक्शन की रेखा निर्धारित करने के तरीके (METHODS OF DETERMINING TH LINE OF INTERSECTION BETWEEN SURFACES OF TWO INTERPENETRATING SOLIDS)

(1) रेखा विधि (Line method): इंटरसेक्शन रेखा में से किसी एक की लेटरल सतह की संख्या। अंक। दूसरे सॉलिड की सतह स्पष्ट रूप से दूसरी सॉलिड रेखा की सतह से अधिक आसानी से स्थित चाप पर स्थित होगी)। खींचा गया वक्र/ इंटरसेक्शन के माध्यम से।

(2) कटिंग-प्लेन विधि (Cutting-plane method): माना जाता है कि दो ठोसों को काटने वाले समतल को एक सीरीज द्वारा काटा जाता है। काटने वाले तल वर्टिकल (अर्थात् H.P के लम्बवत) किनारे-वार (अर्थात् V.P के लम्बवत) या तिरछे हो सकते हैं। काटने वाले तलों का चयन इस प्रकार किया जाता है कि ठोसों में से एक की सतह को सीधी रेखाओं में और दूसरे की सतह को सीधी रेखाओं या वृत्तों में काटा जा सके।

व्याख्यात्मक समस्याओं को हल करते हुए प्रत्येक विधि को विस्तार से समझाया गया है। इन समस्याओं से निपटने के लिए विभिन्न स्थितियों में ठोस पदार्थों के प्रक्षेपण का अच्छा ज्ञान बहुत आवश्यक है।

दो प्रिज्मों का इंटरसेक्शन (Intersection of two prisms):

प्रिज्मों के फेसेस के रूप में समतल सतहें होती हैं। दो समतल सतहों के बीच इंटरसेक्शन की रेखा बिंदुओं की स्थिति का पता लगाकर प्राप्त की जाती है, जिस पर एक सतह के किनारे दूसरी सतह को काटते हैं और फिर एक सीधी रेखा द्वारा बिंदुओं को जोड़ते हैं। इन बिंदुओं को वर्टिकल (वर्टेक्स का प्लुरल) कहा जाता है। इसलिए दो प्रिज्मों के बीच इंटरसेक्शन की रेखा एक बंद फिगर है जो ऐसी कई रेखाओं से बनी होती है जो शीर्ष पर मिलती हैं। यह उन बिंदुओं का पता लगाकर निर्धारित किया जाता है जिन पर एक प्रिज्म के किनारे दूसरे प्रिज्म के किनारों या फेसेस को काटते हैं और फिर उन्हें सही क्रम में जोड़ते हैं।

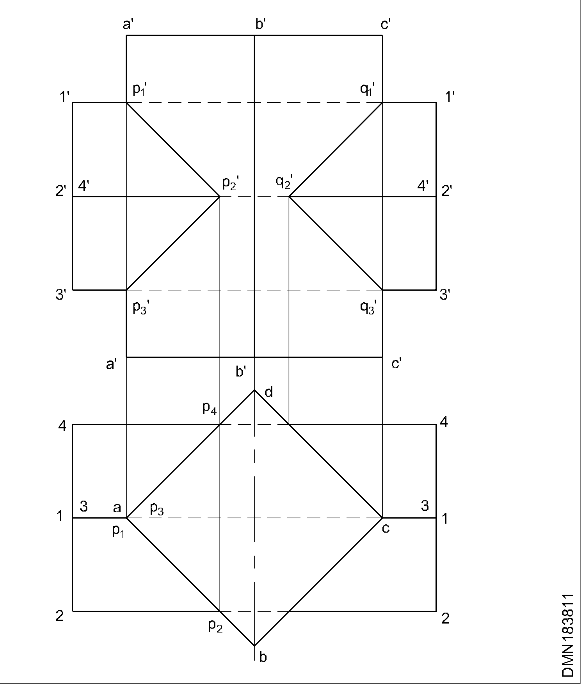
प्रॉब्लम 1 (Problem 1) (Fig 1)

एक ऊर्ध्वाधर वर्ग प्रिज्म, आधार 50mm साइड, पूरी तरह से एक क्षैतिज वर्ग प्रिज्म, आधार 35mm साइड द्वारा प्रवेश किया जाता है, जिससे कि उनकी एक्सेस प्रतिच्छेद करती हैं। क्षैतिज प्रिज्म की धुरी V.P. के समानांतर है, जबकि दो प्रिज्मों के फेसेस V.P. के लिए समान रूप से झुके हुए हैं। इंटरसेक्शन रेखाएँ दिखाते हुए, सॉलिड के प्रक्षेप खींचिए। (प्रिज्म के लिए उपयुक्त लंबाई मान लें।)

आवश्यक स्थिति में प्रिज्मों के प्रक्षेपों को आरेखित कीजिए। ऊर्ध्वाधर प्रिज्म के फेसेस शीर्ष दृश्य में रेखाओं के रूप में दिखाई देते हैं। इसलिए, आइए पहले हम उस दृश्य में इंटरसेक्शन बिंदुओं का पता लगाएं। रेखाएँ 1-1 और 3-3 ऊर्ध्वाधर प्रिज़्म के किनारों को बिंदु p1 और p3 में काटती हैं (कोइंसिडिंग a के साथ)। रेखाएँ 2-2 और 4-4 फेसेस को क्रमशः p2 और p4 पर प्रतिच्छेद करती हैं। प्रिज्म की लंबाई के साथ इन बिंदुओं की सटीक स्थिति अब उन्हें सामने के दृश्य की संगत रेखाओं पर प्रक्षेपित करके निर्धारित की जा सकती है। उदाहरण के लिए, p2 को pz 'की पंक्ति 2'2' पर प्रक्षेपित किया जाता है। ध्यान दें कि p4' p2' के साथ मेल खाता है। रेखाएँ खींचिए/p/ औरp2'p3'। Linespi'p4' और p3'p4' जो सामने की रेखाओं के साथ मेल खाते हैं। ये रेखाएँ इंटरसेक्शन रेखा को दर्शाती हैं। दूसरी ओर g/g2' और q^cfe' रेखाएँ समान तरीके से प्राप्त की जाती हैं। ध्यान दें कि किनारों के छिपे हुए हिस्से की रेखाएँ शोमैन डैशड रेखाएँ हैं। लंबवत किनारों a 'a' और c'c' के भाग 'Pi'p3" और ql'q3' मौजूद नहीं हैं और इसलिए, उन्हें हटा दिया जाना चाहिए या उन्हें कम रखा जाना चाहिए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

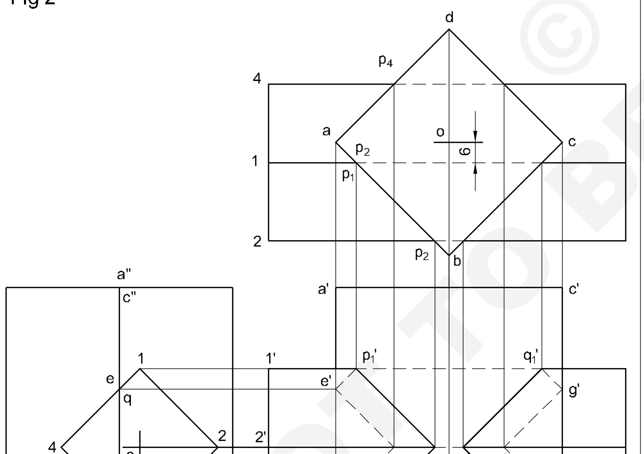
Fig 1



प्रॉब्लम 2 (Problem 2) (Fig 2)

एक ऊर्ध्वाधर वर्ग प्रिज्म, आधार 50mm साइड पूरी तरह से एक क्षैतिज वर्ग प्रिज्म, आधार 35mm साइड द्वारा प्रवेश किया जाता है ताकि उनकी एक्सेस को 6mm अलग किया जा सके। क्षैतिज प्रिज्म की धुरी V.P के समानांतर है, जबकि दोनों प्रिज्मों के फेसेस V.P के लिए समान रूप से झुके हुए हैं। इंटरसेक्शन रेखाएँ दिखाते हुए प्रिज्मों के प्रक्षेप खींचिए।

Fig 2

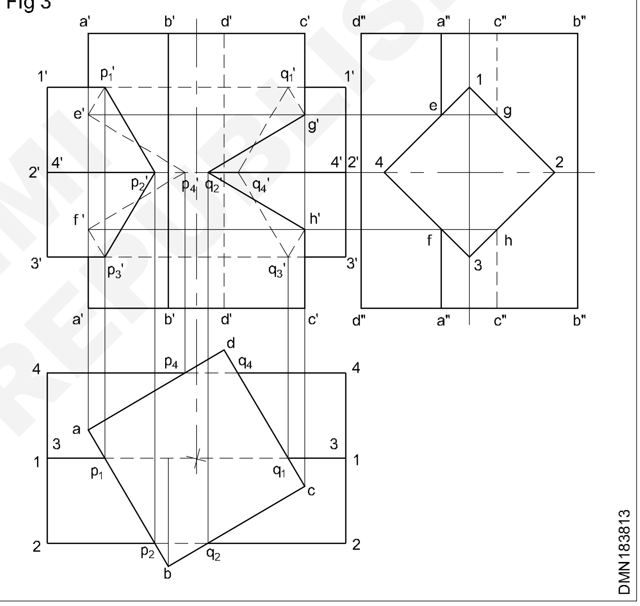


बिंदु PI'...p4' जिस पर ऊर्ध्वाधर प्रिज्म के क्षैतिज प्रिज्म के किनारे प्रतिच्छेद करते हैं, शीर्ष दृश्य से स्थित हो सकते हैं। इन बिंदुओं के अलावा, उन बिंदुओं को खोजना आवश्यक होगा, जिन पर ऊर्ध्वाधर प्रिज्म के किनारे काटे गए हैं। वे बिंदु होंगे जिन पर ये किनारे क्षैतिज प्रिज्म के फेसेस को काटेंगे। इस प्रयोजन के लिए, लेटरल दृश्य खींचिए। इस दृष्टि से क्षैतिज प्रिज्म के सभी फेसेस को रेखाओं के रूप में देखा जाता है। मार्क बिंदु और / जिस पर लाइन एक "a" फेसेस को काटता है। सामने के दृश्य में इन दो बिंदुओं को e'और/' लाइन a 'a' पर प्रोजेक्ट करें। इंटरसेक्शन के सभी बिंदुओं को सही क्रम में मिलाएँ। विज़िबल और हिडन लिंक को निर्धारित करने के लिए सावधानी बरतनी चाहिए। केवल दो पंक्तियाँ अर्थात। Pi'p2' और P2'p3' दिखाई दे रहे हैं। उन बिंदुओं (दूसरी तरफ) का पता लगाएँ जहाँ से किनारे निकलते हैं और दो बिंदु g' और h 'जिस पर किनारा c'c' काटा जाता है। इन बिन्दओं को मिलाने वाली रेखाएँ खींचिए। वे बाईं ओर P'1 P2 आदि रेखाओं के समान होंगे।

प्रॉब्लम 3 (Problem 3) (Fig 3)

एक ऊर्ध्वाधर वर्गाकार प्रिज्म, आधार 50mm साइड और ऊंचाई 90mm का face V.P से 50° झुका हुआ है। यह पूरी तरह से एक अन्य वर्ग प्रिज्म, आधार 40mm साइड और साइड 100mm लंबा है, जिसके फेसेस समान रूप से V.P. दो प्रिज्मों के अक्ष V.P के समानांतर हैं। और एक दूसरे को समकोण पर समद्विभाजित करते हैं। इंटरसेक्शन रेखाओं को दर्शाने वाले प्रक्षेप खींचिए।

Fig 3



प्रॉब्लम 2 में बताई गई विधि को अपनाएं। किनारे 1-1 और 3-3 ऊर्ध्वाधर प्रिज्म के एक फेस में प्रवेश करते हैं और इसके विपरीत फेसेस से बाहर निकलते हैं। उन बिंदुओं को प्राप्त करें (शीर्ष दृश्य से) जिस पर सभी किनारे फेसेस को काटते हैं और साथ ही चार प्रमुख बिंदु (साइड व्यू से)। विज़िबल और हिडन किनारों के लिए रेखाओं को ध्यान से देखें, जिन्हें क्रमशः पूर्ण रेखाओं और बिंदीदार रेखाओं के रूप में दिखाया गया है। यद्यपि दो एक्सेस प्रतिच्छेद कर रही हैं,विज़िबल (इंटरसेक्शन की रेखाओं के भाग, जब पेनेट्रेटिंग प्रिज्म प्रवेश करता है और बाहर आता है) भिन्न होता है क्योंकि पेनेट्रेटेड प्रिज्म के फेसेस V.P की ओर झुके होते हैं। रेखाएँ p/p और p2 !p3' बाईं ओर दिखाई देती हैं। साइड जबकि g2 'g' और q2 'h' दाईं ओर दिखाई दे रहे हैं। किनारे a 'e' और a'f' आंशिक रूप से छिपे हुए हैं, जबकि "cg' और h 'c' पूरी तरह से दिखाई दे रहे हैं।

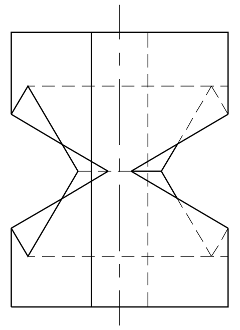
चित्र 3 ऊर्ध्वाधर प्रिज्म के सामने का व्यू दिखाता है, जब पेनेट्रेटिंग प्रिज्म को हटा दिया गया है। ध्यान दें कि छिद्र के पिछले हिस्से के किनारे आंशिक रूप से दिखाई दे रहे हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रॉब्लम 4 (Problem 4) (Fig 4)

50mm भुजा के एक वर्गाकार पाइप में 30mm भुजा की समान ब्रांच होती है। मुख्य पाइप की धुरी लंबवत है और ब्रांच की धुरी द्वारा 45° के कोण पर प्रतिच्छेदित है। दोनों पाइपों के सभी फेसेस V.P की ओर समान रूप से झुके हुए हैं। इंटरसेक्शन की रेखाएँ दिखाते हुए, पाइपों के प्रोजेक्शन्स को बनाएँ। दोनों पाइपों की सतहों को भी डेवेलोप करें।

Fig 4



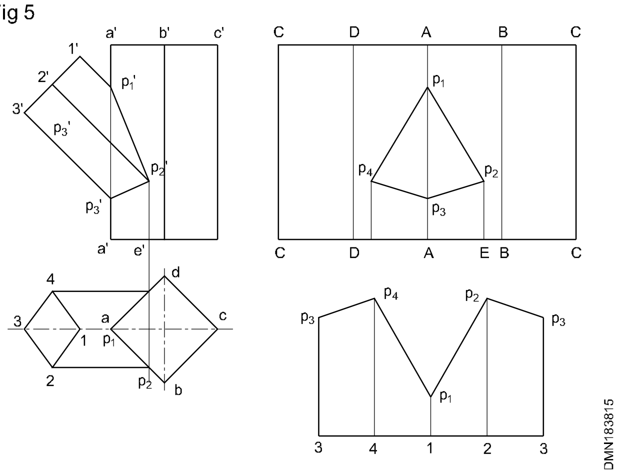
दो पाइपों के बीच इंटरसेक्शन की रेखा प्राप्त की जाती है [चित्र 4 (;)] उसी तरह से जैसा कि प्रो-ब्लेंड 1 में दिखाया गया है। जैसे-जैसे एक्सेस प्रतिच्छेद कर रही हैं, किनारे a 'a' को ब्रांच के दो किनारों से p^ और p3' पर काट दिया जाता है। ब्रांच के अन्य दो किनारे बिंदु p2' और p4' पर मुख्य पाइप के फेसेस में प्रवेश करते हैं।

दो पाइपों की सतहों का डेवलपमेंट्स चित्र 4(;) में दिखाया गया है। सभी बिंदुओं की ऊँचाई सामने के दृश्य से प्राप्त की जाती है, उदा। P1A=pl 'a', Pt l =pi'l' आदि। Pdint P2 की सटीक स्थिति शीर्ष दृश्य से AE- = ap2 बनाकर और E पर लंब खड़ा करके स्थित है। बिंदु P4 समान रूप से स्थित है।

प्रॉब्लम 5 (Problem 5) (Fig 5):

एक ऊर्ध्वाधर वर्गाकार प्रिज्म, आधार 50mm साइड, एक अन्य वर्ग प्रिज्म, आधार 35mm साइड द्वारा प्रतिच्छेदित है, जिसका अक्ष V.P के समानांतर है। और H.P से 30° पर झुका हुआ है। दो प्रिज्मों के अक्ष 6mm अलग हैं और उनके चेहरे V.P. के लिए समान रूप से झुके हुए हैं। इंटरसेक्शन रेखा को दर्शाने वाले प्रक्षेप खींचिए।

Fig 5



शीर्ष दृश्य से इंक्लिनेड प्रिज्म के किनारों के इंटरसेक्शन बिंदुओं को प्राप्त करें। जिन बिंदुओं पर ऊर्ध्वाधर प्रिज्म का किनारा a'a' काटा जाता है, उसके लिए एक ऐसा दृश्य प्रस्तुत करना आवश्यक होगा जिसमें इंक्लिनेड प्रिज्म के फेसेस रेखाओं के रूप में दिखाई देंगे। इसलिए, इंक्लिनेड प्रिज्म के अक्ष के लम्बवत् खींची गई संदर्भ रेखा x,y,पर एक सहायक शीर्ष दृश्य को प्रोजेक्ट करें। मार्क पॉइंट्स e और f को चिह्नित करें जिस पर a "a" फेसेस से छिद्र किया जाता है और उन्हें सामने के दृश्य में संबंधित लाइन a'a' पर a' और f' को इंगित करता है। सही क्रम में छह बिंदुओं को मिलाने वाली सीधी रेखाएँ खींचें।

सिलेंडर और सिलेंडर का इंटरसेक्शन (Intersection of cylinder and cylinder):

चूंकि सिलिंडर की लेटरल सतह घुमावदार होती है, उनके बीच की इंटरसेक्शन रेखा भी घुमावदार होगी। इस रेखा पर बिंदुओं को दो विधियों में से किसी एक द्वारा खोजा जा सकता है। एक सटीक वक्र की प्लॉटिंग के लिए, कुछ महत्वपूर्ण या महत्वपूर्ण बिंदु, जिस पर वक्र दिशा बदलता है, को भी अवस्थित किया जाना चाहिए। ये वे बिंदु हैं जिन पर प्रत्येक सिलेंडर की सबसे बाहरी या चरम रेखाएं दूसरे सिलेंडर की सतह को भेदती हैं। प्रिज्म में, कोने प्रमुख बिंदु होते हैं।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

सचित्र प्रोजेक्शन (Pictorial projection)

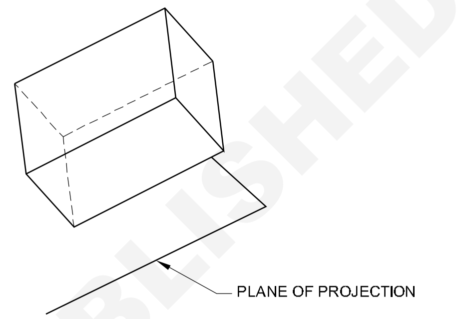
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सचित्र प्रोजेक्शन के महत्व को बताएं**
- **सचित्र प्रोजेक्शन के प्रकारों की सूची बनाएं**
- **एक्सोनोमेट्रिक प्रोजेक्शन के प्रकारों का वर्णन करें**
- **बताएं कि आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन क्या है**
- **आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन और आइसोमेट्रिक व्यू के बीच अंतर करें।**

सचित्र प्रोजेक्शन (Pictorial projection): किसी वस्तु के सभी 3 फेसेस/आयामों को एक ही दृश्य में दिखाना संभव है। ऐसे ऑर्थो ग्राफ़िक दृश्यों को सचित्र चित्र या सचित्र प्रोजेक्शन कहा जाता है। सचित्र चित्र प्राप्त करने के लिए वस्तु (एक घन कहते हैं) को एक कोने पर इस तरह खड़ा होना पड़ता है कि इसके 3 परस्पर लंबवत फेसेस प्रोजेक्शन के तल पर झुके हुए हों। (Fig 1)

(Fig 2) ऊपर बताए गए तरीके से एक आयताकार प्रिज्म स्थिति के सामने का दृश्य,प्लान एंड साइड व्यू दिखाता है। यहां ध्यान दें कि दो दृश्य (प्लान एंड साइड व्यू) ठोस की तरह बंद हैं, इसका कारण यह है कि इन दोनों दृश्यों में से प्रत्येक में हम प्रिज्म के तीन फेसेस देख सकते हैं। तो इस उदाहरण में प्लान एंड साइड व्यू दोनों अपने आप में सचित्र दृश्य हैं।

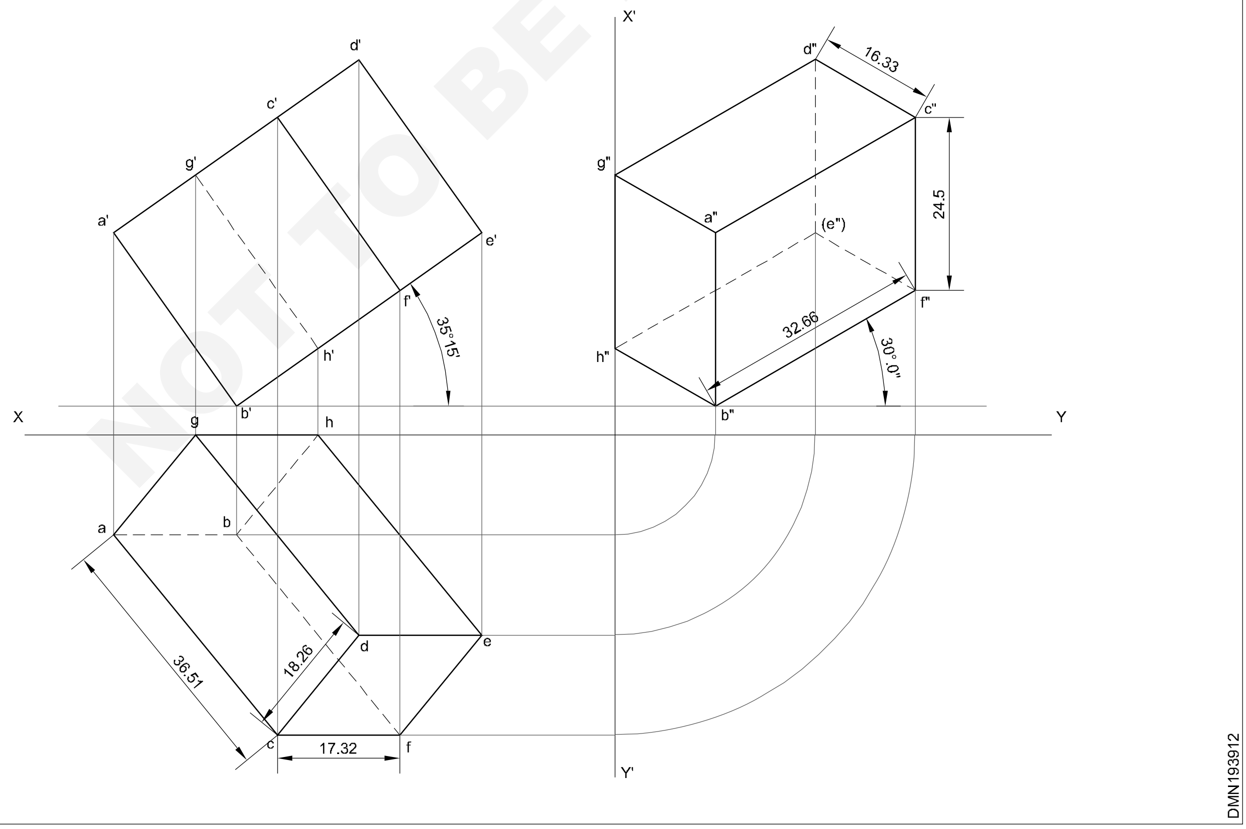
Fig 1



प्रोजेक्शन के तल के साथ फेसेस के झुकाव के कोण के आधार पर, सचित्र प्रोजेक्शन को समयबद्ध, डिमेट्रिक या आइसोमेट्रिक के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

त्रिमितीय प्रोजेक्शन (Fig 3a) में तीन फेसेस प्रोजेक्शन के प्लेन के साथ असमान कोण बनाते हैं जबकि द्विमितीय (Fig 3b) प्रोजेक्शन में 2 फेसेस समान कोण बनाते हैं। सममितीय प्रोजेक्शन में तीनों फलक समान कोण

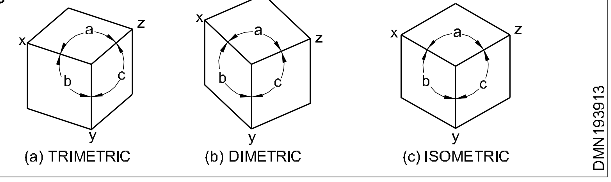
Fig 2



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

बनाते हैं। (Fig 3c)प्रोजेक्शन - ट्रिमेट्रिक डिमेट्रिक और आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन को आम तौर पर "एक्सनोमेट्रिक" प्रोजेक्शन नामक एक हेडिंग में समूहीकृत किया जाता है।

Fig 3



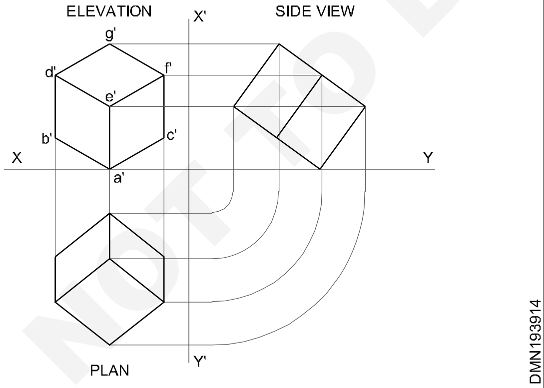
ऊपर वर्णित सचित्र अनुमानों के तीन प्रकारों (ट्रिमेट्रिक, डिमेट्रिक और आइसोमेट्रिक) में, क्योंकि वस्तु के फेसेस प्रोजेक्शन के प्लेन के समानांतर नहीं हैं, दृश्य वस्तु के सही आकृति और आकार को नहीं दिखाएंगे। आकार विकृत होते हैं और किनारों की लंबाई को छोटा कर दिया जाता है। Fig 2 के संदर्भ में यह देखा जा सकता है कि प्राइम्स के वास्तविक आयाम 40 x 30 x 20 हैं। लेकिन सामने के दृश्य में ये आयाम 32.66 x 24.5 x 16.33 मापते हैं और प्लेन में यह संबंधित माप 36.51 x 17.32 x 18.26 है। सामने के दृश्य और समतल में अलग-अलग लंबाई का कारण यह है कि अलग-अलग फेसेस अपने-अपने प्रोजेक्शन के प्लेन में अलग-अलग कोण बनाते हैं।

सचित्र अनुमान एक आम आदमी को भी आकार को जल्दी से समझने में सक्षम करेगा, भले ही इन चित्रमय दृश्यों में विकृत रूप हो। किसी भी मामले में, ये विचार आकृतियों का वर्णन करने के लिए बहुत उपयोगी हैं।

तीन प्रकार के एक्सानोमेट्रिक प्रोजेक्शन में से, एक लाभ के कारण आइसोमेट्रिक विचारों को प्राथमिकता दी जाती है और इसलिए इसे और अधिक विस्तार से पेश किया जाता है।

आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन (Isometric projection): एक आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में तीन परस्पर लंबवत फेसेस प्रोजेक्शन के प्लेन के साथ समान कोण बनाते हैं। आइसोमेट्रिक शब्द ग्रीक शब्द ISO से लिया गया है जिसका अर्थ है बराबर और मेट्रा का अर्थ है माप।

Fig 4

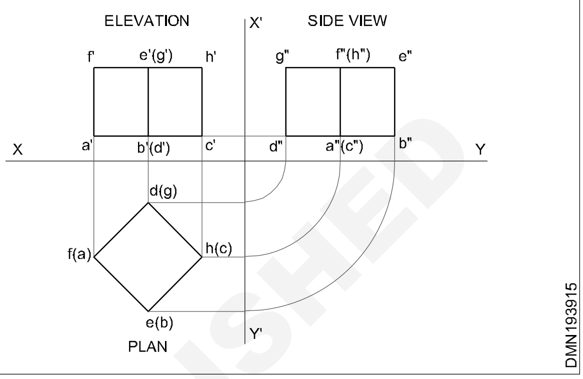


एक घन का प्रोजेक्शन, तीन फलक जो ऊर्ध्वाधर तल के साथ समान कोण बनाते हैं, Fig 4 में दिखाया गया है। यहाँ सामने का दृश्य सममितीय प्रोजेक्शन है। ध्यान दें कि a'b', a'e', c'f', e'f', c'd', d'g', g'f', b'd', a'c' जो प्रतिनिधित्व करते हैं घन के विभिन्न किनारे समान लंबाई के होते हैं, जिसका अर्थ है कि सभी की मात्रा समान है। इस कारण से आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन ट्रिमेट्रिक और डिमेट्रिक की तुलना में अधिक नेचुरल रूप देगा और यह आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन का अतिरिक्त लाभ है।

आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन - निर्माण की विधि (Isometric projection - Method of construction) : हम ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन के सिद्धांत का उपयोग करके किसी भी वस्तु का आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन बना सकते हैं। लेकिन घन या आयताकार प्रिज्म के सममितीय प्रोजेक्शन का निर्माण करके विधि को सबसे अच्छी तरह से समझा जाता है। आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन के लिए आवश्यक स्थिति को निम्नानुसार लाया जा सकता है।

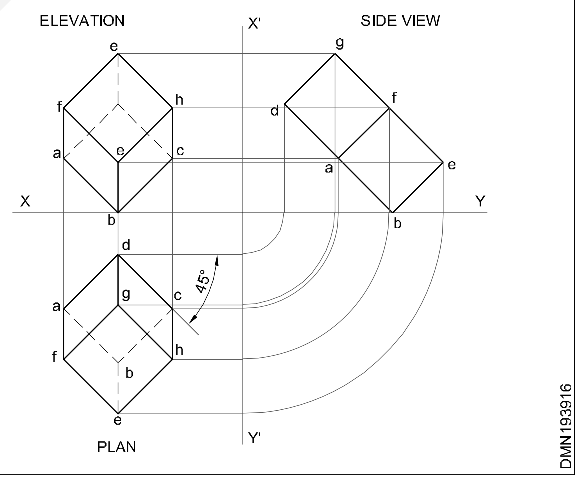
घन को HP पर इस प्रकार रखें कि इसके दो परस्पर लंबवत फलक 45° VP बना लें (स्थिति में प्लान एंड साइड व्यू का उन्नयन Fig 5 के अनुसार होगा)।

Fig 5



इसके बाद HP पर कोने B के साथ क्यूब को अपनी ओर झुकाएं। झुकाएँ ठोस विकर्ण DE, VP के समकोण पर होगा। अब 3 परस्पर लंबवत फलक HP के साथ कोण (35°16') बनाएंगे। इस स्थिति में घन के तीन दृश्य चित्र 6 में दिखाए गए हैं। अब ऊंचाई सममितीय प्रोजेक्शन होगा। इसे प्राप्त करने के लिए निम्नानुसार आगे बढ़ें:

Fig 6



- पहले Fig 5 में साइड व्यू को पुन: प्रस्तुत करें। ऐसा कि DE, XY रेखा के समानांतर है।
- उपरोक्त साइड व्यू से प्रोजेक्ट और Fig 5 में प्लान को चित्र 6 में पुन: प्रस्तुत किया जाएगा।
- ऊंचाई ड्रा करें

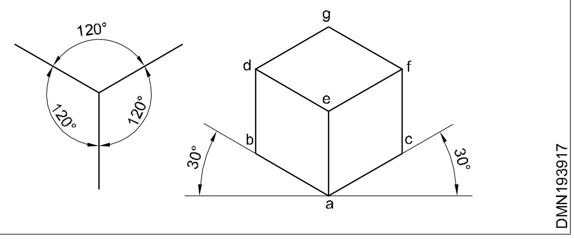
नोट: Fig 6 में, झुकी हुई स्थिति के लिए एक प्लान भी तैयार की गई है। लेकिन यह एक आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन नहीं है। वास्तव में यह एक द्विमितीय प्रोजेक्शन है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

उपरोक्त निर्माण से यह देखा जा सकता है कि आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन 3d (3 आयामी) प्रभाव देता है क्योंकि हम एक ही दृश्य में लंबाई, चौड़ाई और मोटाई दिखाने में सक्षम हैं। हालाँकि, इस तरह से आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन बनाना जटिल और समय लेने वाला है। इसलिए, सचित्र चित्र बनाने के लिए सरल विधि तैयार की गई है जो समान आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन हैं और इन विधियों की चर्चा नीचे की गई है।

आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन की सरल विधि (Simpler method of isometric projection): आकृति 6 में आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन का विश्लेषण करने पर, यह देखा जाएगा कि क्यूब के तीन परस्पर लंबवत किनारे एक दूसरे से 120 ° के कोण पर हैं। ये तीन रेखाएँ जो परस्पर लंबवत किनारों का प्रतिनिधित्व करती हैं, आइसोमेट्रिक अक्ष कहलाती हैं। (Fig 7)

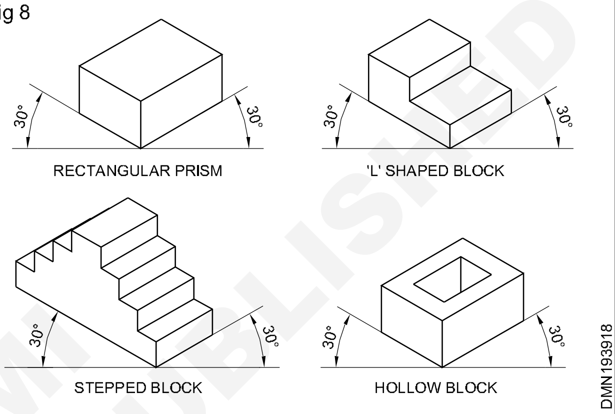
Fig 7



तो एक घन के आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन को आकर्षित करने के लिए, हम पहले तीन परस्पर लंबवत किनारों को चित्र के रूप में खींचते हैं और अन्य लंबाई निर्धारित करते हैं। चूंकि लंबाई को आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में छोटा किया जाता है, इसलिए हमें पूर्वाभास की लंबाई का पता लगाने के लिए "आइसोमेट्रिक स्केल" का उपयोग करना चाहिए। इसके बाद, आकृति को पूरा करने के लिए अन्य किनारों को संबंधित आइसोमेट्रिक अक्षों के समानांतर खींचा जाता है।

आइसोमेट्रिक अक्षों को खींचने के बजाय, पहले हम बिंदु `a' से भी शुरू कर सकते हैं। (Fig 7) इस बिंदु पर भी 3 परस्पर लंबवत किनारे मिलते हैं। जबकि इनमें से दो किनारे क्षैतिज से 30° बनाते हैं, जबकि दूसरा किनारा लंबवत है। (90° से क्षैतिज) दो 30° रेखाएँ एक ऊर्ध्वाधर रेखा खींचने के बाद घन को पूरा करने के लिए समानांतर रेखाएँ खींची जाती हैं। इस तरह से खींची गई कुछ अन्य वस्तुओं को चित्र 8 में दिखाया गया है। कोने के प्रत्येक किनारे की लंबाई वास्तविक आयामों से कम होगी और इसे एक आइसोमेट्रिक स्केल का उपयोग करके निर्धारित किया जा सकता है।

Fig 8



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

आइसोमेट्रिक स्केल (Isometric scale)

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

- **वास्तविक लंबाई और आइसोमेट्रिक लंबाई के बीच अंतर स्पष्ट करें**
- **आइसोमेट्रिक पैमानों के निर्माण की व्याख्या करें**
- **आइसोमेट्रिक रेखाओं और गैर-आइसोमेट्रिक रेखाओं की व्याख्या करें**
- **आइसोमेट्रिक व्यूज के निर्माण के विभिन्न तरीकों का उल्लेख करें**
- **वृत्तों, वक्रों और वृत्ताकार आकार की वस्तुओं (गोलाकार) के निर्माण के बारे में बताएं।**

आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन के लिए आवश्यक पूर्वाभास लंबाई प्राप्त करने के लिए आइसोमेट्रिक स्केल का उपयोग किया जाता है।

एक आइसोमेट्रिक स्केल बनाने से पहले, आपको यह समझना चाहिए कि एक किनारे की सही लंबाई और आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में उसी की लंबाई के बीच क्या संबंध है।

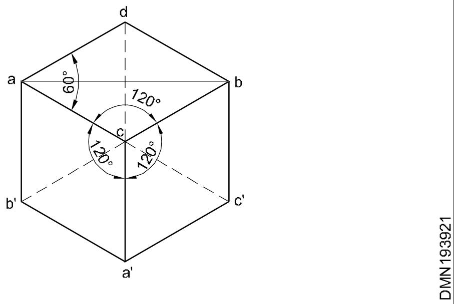
आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में सही लंबाई और संबंधित लंबाई के बीच संबंध निर्धारित करने के लिए, निम्नानुसार आगे बढ़ें:

घन adb के शीर्ष फलक को अलग से खींचिए और लंबे विकर्ण ab को मिलाइए। (Fig 2)

ध्यान दें कि विकर्ण ab चेहरे और वास्तविक चेहरे के सममितीय दृश्य दोनों में समान लंबाई का है। घन के शीर्ष वास्तविक फलक को afbc मान लें।

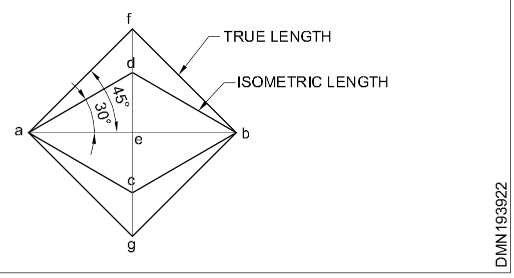
अब विकर्ण ab को समान रखते हुए वास्तविक शीर्ष फलक afbg को अधिरोपित करें। (Fig 2)

Fig 1



AD = 0.82 AF इसका मतलब है कि आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में एक लाइन की लंबाई उसकी सही लंबाई की 0.82 गुना होती है। आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में किसी ऑब्जेक्ट को ड्रा करते समय, आइसोमेट्रिक एक्सिस पर या उसके समानांतर आयाम इस अनुपात में कम हो जाते हैं। चीजों को आसान बनाने के लिए हम उपरोक्त अनुपात के पैमाने का निर्माण कर सकते हैं। इस तरह के पैमाने को आइसोमेट्रिक स्केल कहा जाता है।

Fig 2



$\angle FAE = 45^\circ$ and $\angle DAE = 30^\circ$

$$AE = AF \times \cos 45^\circ \text{ and } AD = AE \div \cos 30^\circ = AF \times \frac{\cos 45^\circ}{\cos 30^\circ}$$

$$\frac{\text{Isometric length}}{\text{True length}} = \frac{AD}{AF}$$

$$\frac{AD}{AF} = \frac{AF \times \cos 45^\circ}{AF \times \cos 30^\circ} = \frac{\cos 45^\circ}{\cos 30^\circ}$$

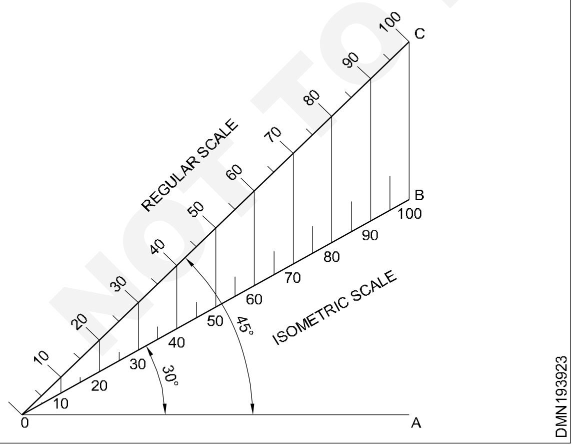
$$= \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = 0.8165$$

निर्माण की प्रक्रिया (Procedure to construct)

आइसोमेट्रिक स्केल (Isometric scale) (Fig 3)

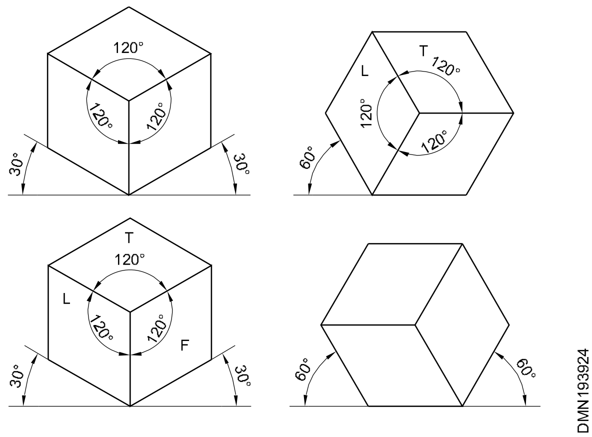
- एक क्षैतिज रेखा OA खींचिए।
- OA से क्रमश: 30° और 45° बनाते हुए OB और OC रेखाएँ खींचिए।
- लाइन OC पर 5 mm, 10 mm, 15 mm 100 mm तक चिह्नित करें।
- नियमित पैमाने OC पर चिह्नित बिंदुओं से, OB पर OA मीटिंग के लिए लंबवत बनाएं।
- लाइन OB पर संबंधित मानों को प्रिंट करें जिसके परिणामस्वरूप आइसोमेट्रिक स्केल होता है।

Fig 3



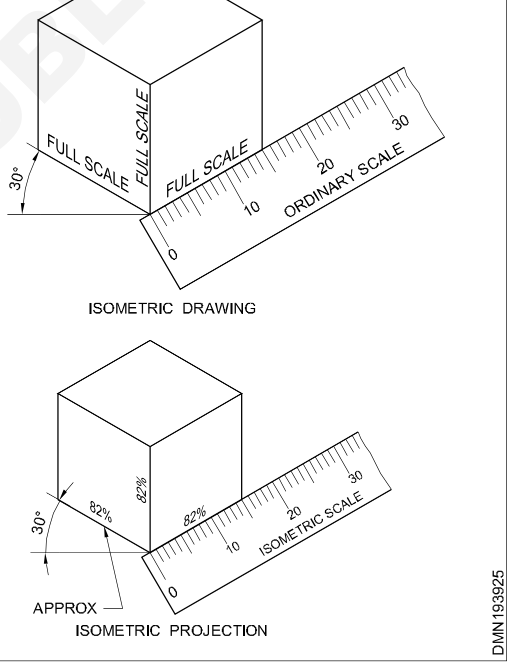
आइसोमेट्रिक अक्षों का अभिविन्यास (Orientation of isometric axes): जबकि आइसोमेट्रिक अक्ष एक दूसरे के लिए 120° बनाते हैं, जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है, उनके पास अलग-अलग अभिविन्यास हो सकते हैं। प्रत्येक अभिविन्यास में 6 में से 3 फेसेस (बाएं, दाएं, ऊपर, नीचे, सामने और पीछे) अलग-अलग संयोजनों में दिखाए जाते हैं।

Fig 4



आइसोमेट्रिक व्यू और आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन (Isometric view and Isometric projection): ट्रू लंबाई (आयाम) के साथ बनाई गई ड्राइंग को आइसोमेट्रिक व्यू या आइसोमेट्रिक ड्राइंग कहा जाता है। जबकि आइसोमेट्रिक लंबाई के साथ बनाई गई एक ही ड्राइंग को आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन कहा जाता है। (Fig 5)

Fig 5



आइसोमेट्रिक और गैर-आइसोमेट्रिक रेखाएँ (Isometric view and Isometric lines) : Fig 6 एक आकार के ब्लॉक का आइसोमेट्रिक दृश्य दिखाता है। यहाँ AB, BC और DE को छोड़कर सभी रेखाएँ आइसोमेट्रिक अक्ष के समानांतर हैं। उस समय जैसी रेखाएं जो आइसोमेट्रिक अक्षों के समानांतर होती हैं, आइसोमेट्रिक रेखाएं कहलाती हैं, जबकि ऐसी रेखाएं AB, BC और DE जो आइसोमेट्रिक अक्षों के समानांतर नहीं होती हैं, गैर-आइसोमेट्रिक रेखाएं कहलाती हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

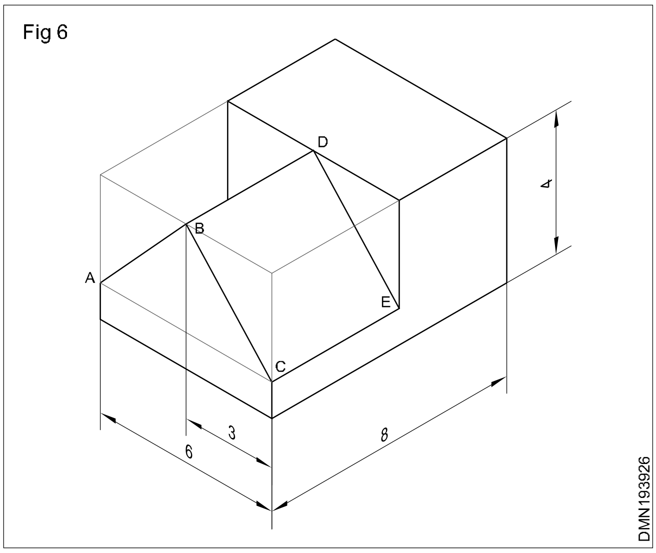


Fig 6

गैर-आइसोमेट्रिक रेखाओं की लंबाई आइसोमेट्रिक रेखाओं के लिए उपयोग किए जाने वाले पैमाने का पालन नहीं करेगी। इस बिंदु को सिद्ध करने के लिए गैर-आइसोमेट्रिक रेखाओं AB या BC पर विचार करें। AB और BC दोनों की वास्तविक लंबाई 5 cm है जबकि BC लंबी होगी। इस कारण से गैर-आइसोमेट्रिक रेखाएं पहले आइसोमेट्रिक रेखाओं पर उनके प्रारंभिक और अंत बिंदुओं का पता लगाकर खींची जाती हैं।

अंतिम बिंदुओं का पता लगाने के लिए और गैर-आइसोमेट्रिक बनाने के लिए लाइनों दो तरीकों कार्यरत हैं। वे हैं

- बॉक्स विधि
- ऑफ-सेट विधि

बॉक्स विधि (Box method): वस्तु को एक आयताकार बॉक्स के अंदर माना जाता है। प्रारंभ और अंत बिंदु स्थित हैं और चिह्नित हैं। बिंदुओं को मिलाकर एक आइसोमेट्रिक दृश्य तैयार किया जाता है।

ऑफ-सेट विधि (Off-set method): यह विधि कई अलग-अलग कोणों पर प्लेन्स की संख्या वाली वस्तुओं के लिए सबसे उपयुक्त है।

ये विधियां न केवल गैर-आइसोमेट्रिक लाइनों वाले आइसोमेट्रिक विचारों के लिए उपयोगी हैं बल्कि आइसोमेट्रिक लाइनों से जुड़े आइसोमेट्रिक विचारों के लिए भी उपयोगी हैं।

पिरामिड बनाने की बॉक्स विधि (Box method of drawing a pyramid)

उदाहरण (Example)

एक बॉक्स विधि का उपयोग करके Fig 7 में दिखाए गए त्रिकोणीय पिरामिड के लिए एक आइसोमेट्रिक दृश्य बनाएं।

- पिरामिड के समग्र आकार के लिए एक आयताकार बॉक्स की रचना करें (Fig 8a)
- दूरी ad को चिह्नित करें और बॉक्स के आधार में Fig 7 की प्लान से हों।
- बॉक्स के शीर्ष फेस पर दूरियाँ kg और dh अंकित करें। (Fig 8a)

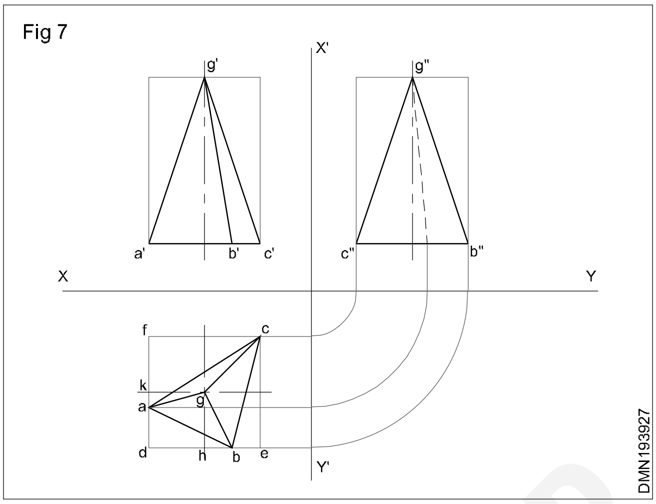


Fig 7

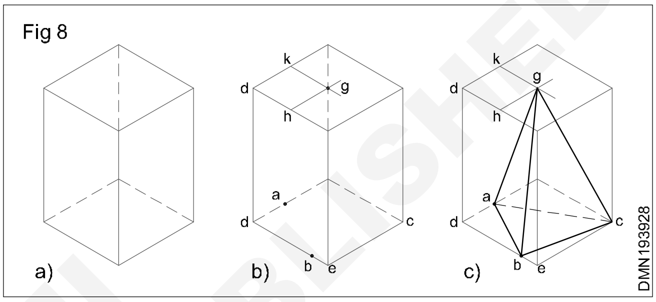


Fig 8

- बिंदुओं AB, BC, CA, AG, BG और CG को मिलाइए और पिरामिड के आइसोमेट्रिक दृश्य को बॉक्स विधि से पूरा कीजिए। (चित्र 8b)

पिरामिड बनाने की ऑफ-सेट विधि (Off-set method of drawing a pyramid)

उदाहरण (Example)

ऑफसेट विधि का उपयोग करके आइसोमेट्रिक दृश्य खींचने के लिए समान त्रिभुज पिरामिड (Fig 7) पर व्यू किया जाता है।

- पिरामिड के आधार के कोनों को ध्यान में रखते हुए एक आइसोमेट्रिक वर्ग/आयत बनाएं। (Fig 9a)
- ऑफसेट P और Q की सहायता से कोनों 1,2 और 3 का पता लगाएँ।
- ऑफसेट x और y द्वारा आधार पर शीर्ष O_1 के प्रोजेक्शन का पता लगाएँ और पिरामिड की ऊँचाई तक ऊर्ध्वाधर केंद्र रेखा O_1O को ड्रा करें। (Fig 9b)
- 1-2, 2-3, 1-3, 0-1, 0-2, 0-3 को मिलाकर पिरामिड के आइसोमेट्रिक दृश्य को पूरा करें। (Fig 9c)

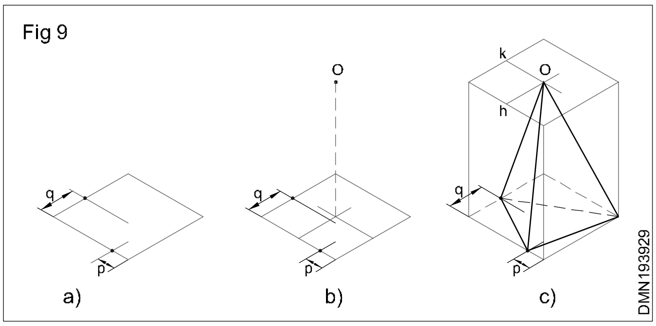


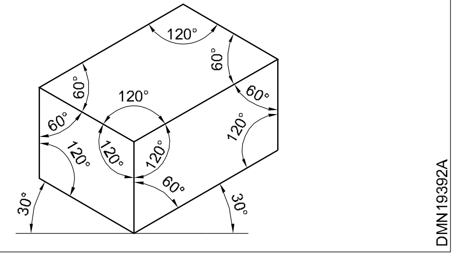
Fig 9

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में कोण (Angles in isometric projection): झुकी हुई सतहों के कोणों का आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में सही मान नहीं होगा, लेकिन कुछ मामलों में अधिक और अन्य मामलों में कम होगा।

उदाहरण के लिए, चित्र 10 में दिखाए गए प्रिज्म के आइसोमेट्रिक दृश्य में सभी कोणों का सही मान 90° है। लेकिन आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में कोण कुछ मामलों में 60° और अन्य में 120° होते हैं।

Fig 10



आइसोमेट्रिक सर्कल (Isometric circles): आइसोमेट्रिक सर्कल शब्द आइसोमेट्रिक व्यू में सर्कल के आकार को संदर्भित करता है। एक आइसोमेट्रिक वृत्त का आकार अण्डाकार होगा जैसा कि Fig 11 में दिखाया गया है, जबकि बेलनाकार विशेषताओं का आइसोमेट्रिक दृश्य बनाते समय आइसोमेट्रिक वृत्तों का उपयोग करना होगा। (Fig 12)

Fig 11

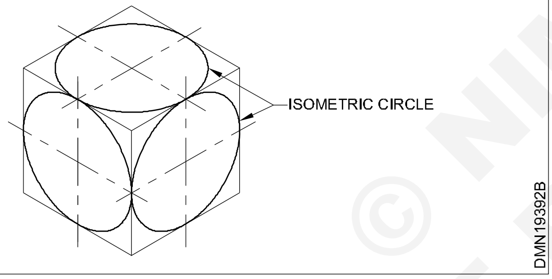
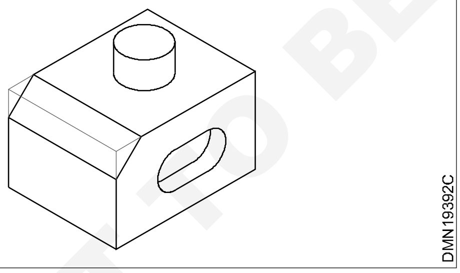


Fig 12

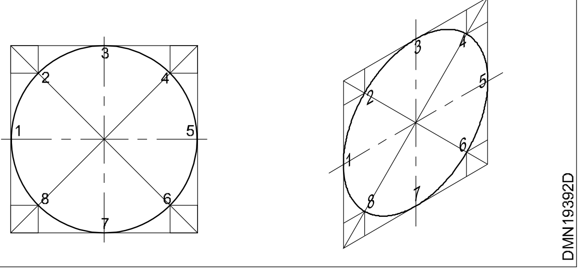


एक आइसोमेट्रिक वृत्त या तो प्लॉटिंग/ऑफसेट विधि या चाप विधि द्वारा खींचा जा सकता है।

प्लॉटिंग विधि (Plotting method) (Fig 13)

- वृत्त के व्यास के बराबर भुजा का एक वर्ग बनाएं और वृत्त को अंकित करें।
- सर्कल को किसी भी बराबर भागों में विभाजित करें और सर्कल पर 1,2,3,4,5,6,7,8 जैसे अंक चिह्नित करें।
- बिंदु 1,2,3 आदि के माध्यम से सिलेंडर के दोनों अक्षों के समानांतर रेखाएँ खींचें।
- वर्ग का आइसोमेट्रिक व्यू बनाएं।
- वर्ग के आइसोमेट्रिक व्यू के साथ 1,2,3....8 के अनुरूप अंक 1',2',3'....8' के रूप में चिह्नित करें।

Fig 13



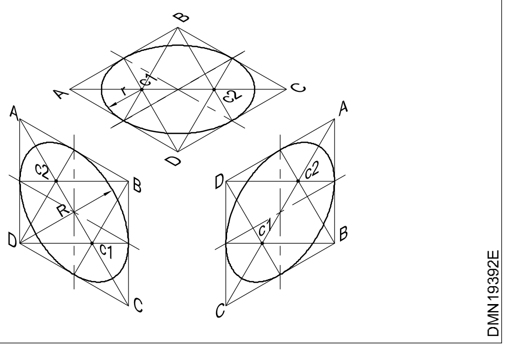
- इन बिंदुओं को एक स्मूथ वक्र के साथ जोड़कर एक दीर्घवृत्त बनाएं।

नोट: आइसोमेट्रिक सर्कल का ओरिएंटेशन उस प्लेन पर निर्भर करेगा जिस पर सर्कुलर फीचर मौजूद है।

आर्क विधि (Arc method): ऑफसेट विधि द्वारा तैयार किए गए आइसोमेट्रिक सर्कल आइसोमेट्रिक सर्कल बनाने की आइडियल विधि है क्योंकि इस तरह से प्राप्त दीर्घवृत्त ज्यामितीय रूप से सत्य है। लेकिन फ्री हैंड से हमें एक स्पष्ट रेखा नहीं मिल सकती है।

चित्र 14 चाप विधि द्वारा 3 अलग-अलग ओरिएंटेशन में आइसोमेट्रिक सर्कल के निर्माण को दर्शाता है। चार चाप खींचे जाने हैं और केंद्र C_1, C_2, B और D हैं। जबकि केंद्र B और D समचतुर्भुज C_1 और C_2 के कोने हैं, बिंदु B या D से मध्य बिंदु तक की रेखाओं के साथ लंबे विकर्ण के प्रतिच्छेदन बिंदु हैं। रोम्बस की तरफ।

Fig 14



नोट: चाप विधि एक क्लीन दीर्घवृत्त देती है, लेकिन इस तरह से खींचा गया दीर्घवृत्त वास्तविक दीर्घवृत्त से थोड़ा डेविएट होगा। यह हमारे उद्देश्य के लिए मायने नहीं रखता।

आइसोमेट्रिक सर्कल भी टेम्प्लेट का उपयोग करके तैयार किए जा सकते हैं जिन्हें स्टेशनरी शॉप्स से खरीदा जा सकता है।

आइसोमेट्रिक व्यू प्रोफाइल (Isometric views profiles): चित्र 15 में दर्शाए गए ब्लॉक का प्रोफाइल MN अनियमित नेचर का है। ऐसी रेखाओं के आइसोमेट्रिक दृश्य पहले वर्णित ऑफसेट विधि द्वारा खींचे जा सकते हैं। बिंदु 1,2,3 और 4 प्रोफ़ाइल पर स्थित हैं। रेखाएँ A 1, B-2, C-3, D-4 आइसोमेट्रिक रेखाएँ हैं और उनकी लंबाई दोनों चित्र 15 और चित्र 16 में समान हैं। अंक 1,2,3 और 4 प्राप्त करने के बाद, वे स्मूथ वक्र द्वारा जुड़ गए।

नोट: ऑफसेट विधि में अंकों की संख्या जितनी अधिक होगी, वक्र की सटीकता उतनी ही बेहतर होगी।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 15

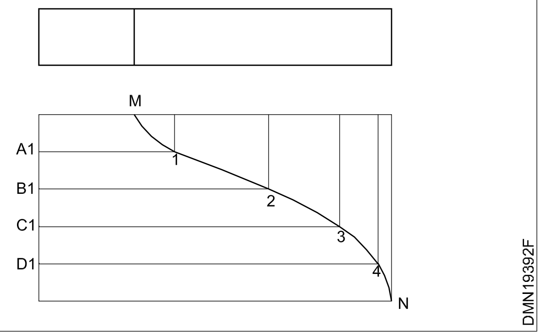
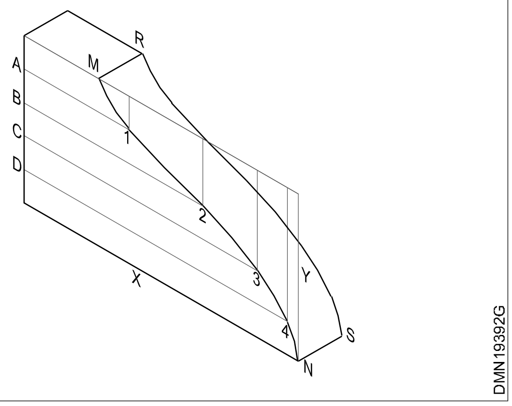


Fig 16



गोले का आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन (Isometric projection of sphere): किसी भी दिशा से देखे जाने वाले गोले का ऑर्थोग्राफ़िक दृश्य गोले के व्यास के बराबर व्यास का एक वृत्त होता है। इसलिए, एक गोले का आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन भी उसी व्यास का एक वृत्त होता है।

समतल सतह पर स्थित एक गोले का सामने का दृश्य और शीर्ष दृश्य चित्र 17a में दिखाया गया है।

O इसका केंद्र है, D व्यास है और P सतह से संपर्क बिंदु है।

एक ऊर्ध्वाधर खंड को गोले का केंद्र मान लें। इसका आकार व्यास D का एक वृत्त होगा। इस वृत्त का आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन दीर्घवृत्त 1 और 2 आकृति 17(b) है जो एक ही केंद्र O के चारों ओर दो अलग-अलग ऊर्ध्वाधर स्थितियों में खींचा गया है। प्रत्येक मामले में प्रमुख अक्ष D के बराबर है। केंद्र O से बिंदु P की दूरी गोले की आइसोमेट्रिक त्रिज्या के बराबर है।

फिर से, गोले के केंद्र के माध्यम से एक क्षैतिज खंड मान लें।

इस वृत्त का आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन दीर्घवृत्त 3 द्वारा दिखाया गया है, जो एक ही केंद्र O के चारों ओर एक क्षैतिज स्थिति में खींचा गया है। तीनों मामलों में 1,2 और 3 केंद्र O से दीर्घवृत्त पर सबसे बाहरी बिंदु 1/2 के बराबर है। D।

इस प्रकार, यह देखा जा सकता है कि एक आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में, एक गोले की सतह पर उसके केंद्र से सभी बिंदुओं की दूरी गोले की त्रिज्या के बराबर होती है। इसलिए, एक गोले का आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन एक वृत्त होता है जिसका व्यास गोले के वास्तविक व्यास के बराबर होता है।

Fig 17

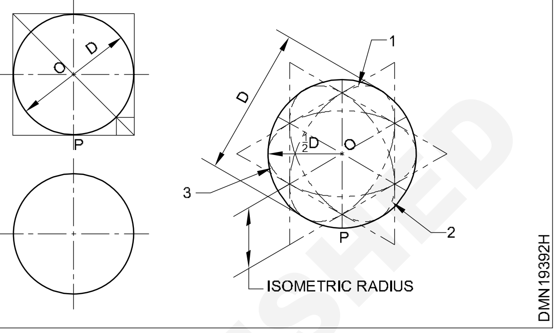
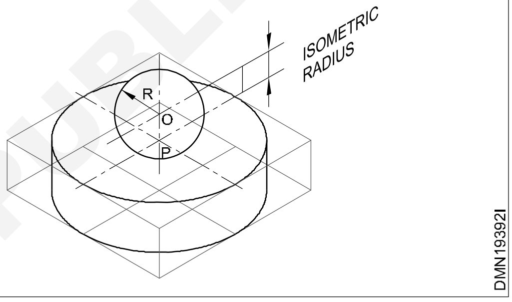


Fig 18



साथ ही समतल सतह के संपर्क बिंदु से गोले के केंद्र की दूरी गोले की आइसोमेट्रिक त्रिज्या OP के बराबर होती है।

इसलिए यह ध्यान रखना अत्यंत महत्वपूर्ण है कि गोलाकारों के संयोजन में या गोलाकार भागों वाले ठोस पदार्थों के सममितीय प्रोजेक्शन को चित्रित करते समय आइसोमेट्रिक पैमाने का उपयोग किया जाना चाहिए।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ऑब्लिक प्रोजेक्शन (Oblique projection)

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

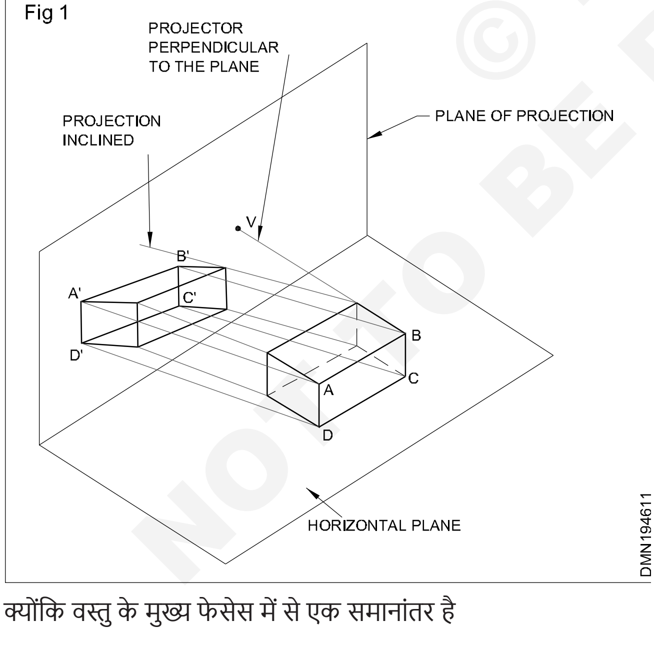
- **बताएं कि ऑब्लिक व्यू क्या है**
- **ऑब्लिक व्यू की आइसोमेट्रिक व्यू से तुलना करें**
- **विभिन्न प्रकार के ऑब्लिक व्यू की पहचान करें**
- **ऑब्लिक व्यू खींचने के लिए उपयोग किए जाने वाले विभिन्न कोणों की व्याख्या करें**
- **पोजीशनिंग और ऑब्लिक व्यू को आरेखित करने के संकेतों को सूचीबद्ध करें।**

ऑब्लिक प्रोजेक्शन्स अभी तक एक अन्य प्रकार के सचित्र प्रोजेक्शन्स हैं, वे दो तरह से आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन्स से भिन्न होते हैं।

- ऑब्लिक प्रोजेक्शन्स में, प्रोजेक्शन के तल पर प्रोजेक्शन तिरछे (झुके हुए) होते हैं। जबकि आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन में प्रोजेक्टर प्रोजेक्शन के प्लेन के लंबवत होते हैं। (Fig 1)
- एक ऑब्लिक प्रोजेक्शन्स में वस्तु के प्रमुख फेसेस में से एक को प्रोजेक्शन के प्लेन के समानांतर रखा जाता है, लेकिन आइसोमेट्रिक में, वस्तु का कोई भी फेस प्रोजेक्शन के प्लेन के समानांतर नहीं होता है।

भले ही वस्तु का एक फेस पिक्चर प्लेन के समानांतर स्थित हो, फिर भी हमें एक सचित्र दृश्य मिलता है और प्रोजेक्शन्स HP और VP दोनों की ओर झुके हुए हैं।

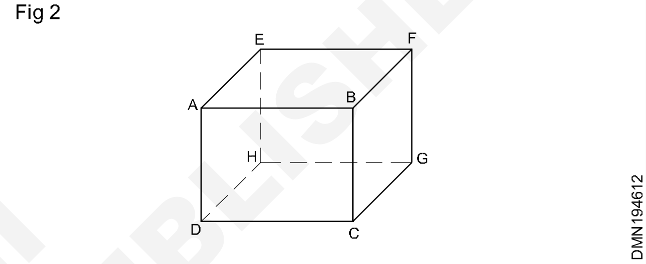
Fig 1



क्योंकि वस्तु के मुख्य फेसेस में से एक समानांतर है

प्रोजेक्शन के प्लेन के लिए। तिरछे प्रोजेक्शन में इस फेसेस और इसके समानांतर फेसेस का प्रोजेक्शन सही आकृति और आकार में दिखाई देगा। एक प्रिज्म के तिरछे प्रोजेक्शन में Fig 2 में दिखाया गया है, फेसेस ABCD और EFGH प्रोजेक्शन के प्लेन के समानांतर हैं और वे आकृति और आकार में सही प्रतीत होते हैं। अन्य चार फेसेस जो प्रोजेक्शन तल के लम्बवत् हैं वास्तविक आकार में दिखाई नहीं देते है। (इन चारों फेसेस को समांतर चतुर्भुज के रूप में देखा जाता है) हालांकि इन चेहरों के वर्टीकल किनारे प्रोजेक्शन के प्लेन के समानांतर हैं और इसलिए इन किनारों का प्रोजेक्शन उनकी वास्तविक लंबाई तक मापेगा।

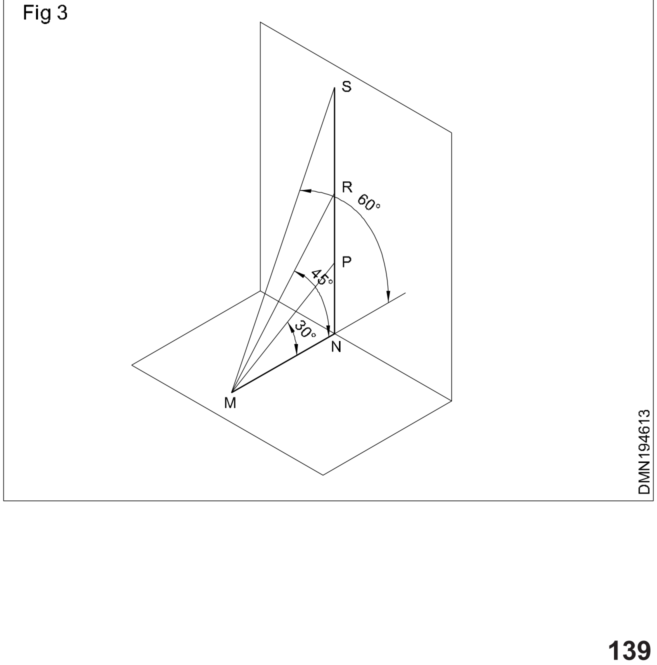
Fig 2



AE, DH, BF और CG जैसे किनारों का प्रोजेक्शन, जो प्रोजेक्शन के तल के लंबवत हैं, प्रोजेक्टर के झुकाव के कोण के आधार पर अलग-अलग मापेंगे। यदि प्रोजेक्टर का झुकाव 45° है तो इन किनारों के प्रोजेक्शन उनकी वास्तविक लंबाई तक मापते हैं। यदि कोण 45° से कम है तो ऐसे लम्बवत किनारों का प्रोजेक्शन वास्तविक लंबाई से कम मापेगा, यदि प्रोजेक्टर का झुकाव कोण 45° से अधिक है। ऐसे लंबवत किनारों का प्रोजेक्शन वास्तविक लंबाई से अधिक मापेगा।

Fig 3 में, एक रेखा MN प्रोजेक्शन के तल के लंबवत खींची गई है। NP, NR और NS इसके प्रोजेक्शन हैं जब प्रोजेक्टर क्रमशः 30°, 45° और 60° होते हैं। NR, MN के बराबर है, NP, MN से कम है और NS, MN से बड़ा है।

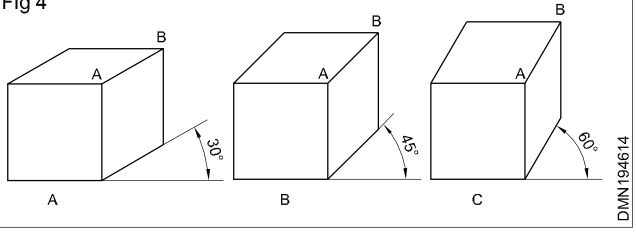
Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चित्र 4a,b और c एक वर्ग प्रिज्म के तिरछे दृश्य दिखाते हैं जब प्रोजेक्टर के कोण 30°, 45° और 60° होते हैं। किनारों की लंबाई (AB) की भिन्नता के कारण जो प्रोजेक्शन की प्लान के लंबवत हैं, दृश्य प्रिज्म की एक विकृत तस्वीर देते हैं। यह आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन पर तिरछे प्रोजेक्शन का नुकसान है।

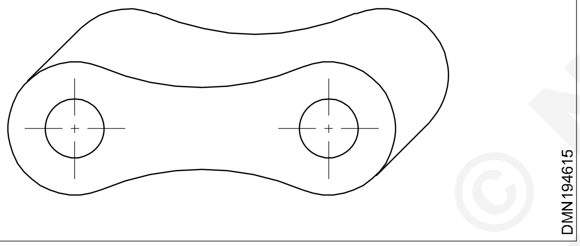
Fig 4



फिर भी तिरछे प्रोजेक्शन का एक अनूठा लाभ है कि हम घुमावदार विशेषताओं वाली वस्तु के सचित्र चित्र बनाना चाहते हैं। वक्र पर स्थित बिंदुओं के ऑफसेट का पता लगाने के लिए एक घुमावदार विशेषता के आइसोमेट्रिक दृश्य बनाने के लिए हमें सबसे पहले उनके ऑर्थोग्राफिक व्यू को आकर्षित करना होगा। लेकिन तिरछी दृष्टि के मामले में यह कठिन प्रक्रिया आवश्यक नहीं है।

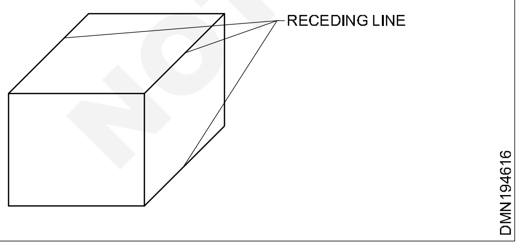
उदाहरण के लिए Fig 5 में दिखाए गए घटक में कई घुमावदार विशेषताएं हैं। इस घटक का तिरछा दृश्य बनाते समय घुमावदार विशेषताओं को कम्पास का उपयोग करके सही आकार में खींचा जाता है। आइसोमेट्रिक व्यू में समान घटक के आरेखण की तुलना में यह अपेक्षाकृत आसान तरीका है।

Fig 5



प्रोजेक्टर का झुकाव (Inclination of projectors): जबकि प्रोजेक्टर में झुकाव का कोई भी कोण हो सकता है, आमतौर पर ऑब्लिक व्यूज 45° या 30° तक खींचे जाते हैं। तिरछी रेखाचित्रों में झुकी हुई रेखाएँ आवर्ती रेखाएँ कहलाती हैं (Fig 6) और वे सामान्यतः 45° तक खींची जाती हैं। घटती हुई रेखाओं का पैमाना 1:1 (ट्रू लंबाई) या 1:2 (वास्तविक लंबाई का आधा) हो सकता है। 1:1 (Fig 7) पर खींची गई तिरछी रेखाचित्र को कैवेलियर

Fig 6



कहा जाता है प्रोजेक्शन्स और 1:2 (Fig 8) तक खींचे गए प्रोजेक्शन्स को कैबिनेट प्रोजेक्शन्स कहा जाता है। ये दो शब्द केवल अकादमिक हित के हैं और ज्यादातर हम इन व्यू को केवल ऑब्लिक प्रोजेक्शन्स/चित्रों के रूप में संदर्भित करते हैं।

तुलना में एक कैबिनेट प्रोजेक्शन्स एक कैवेलियर प्रोजेक्शन्स से कम विकृत दिखाई देगा।

Fig 7

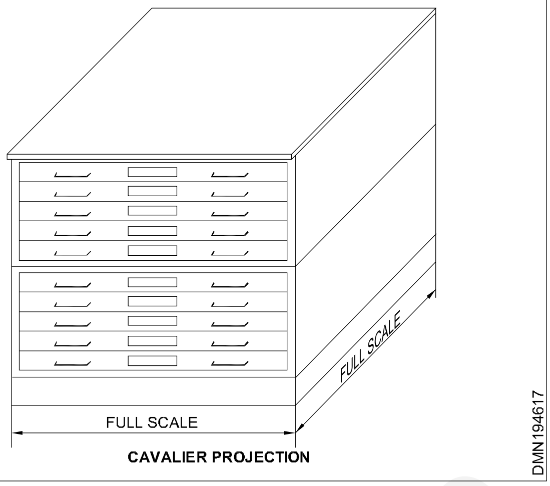
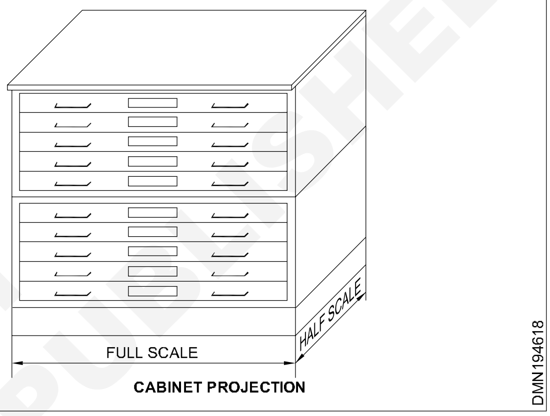
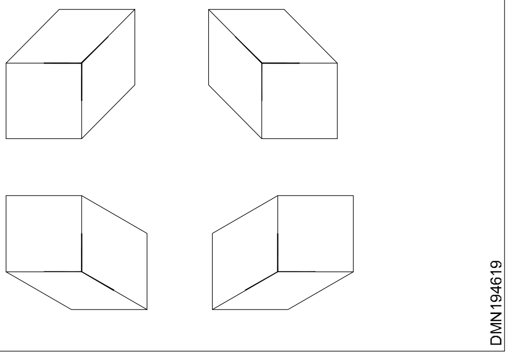


Fig 8



ऑब्लिक व्यूज बनाने की प्रक्रिया (Procedure for drawing oblique views): ऑब्लिक रेखाचित्र बनाने की प्रक्रिया बहुत हद तक प्रोजेक्शन्स व्यू बनाने की प्रक्रिया के समान है। आइसोमेट्रिक व्यू बनाने के लिए हम वांछित अभिविन्यास पर तीन आइसोमेट्रिक अक्षों को चित्रित करना शुरू करते हैं। ऑब्लिक ड्राइंग में भी हम वांछित अभिविन्यास पर तीन अक्षों को खींचकर शुरू करते हैं। लेकिन यहाँ दो एक्सेस एक-दूसरे के लंबवत हैं जबकि तीसरी धुरी (पुनरावर्ती अक्ष)। क्षैतिज से 45° या 30° करें। अक्षों का अभिविन्यास Fig 9 में दी गई चार पॉसिबिलिटीज में से कोई एक हो सकता है।

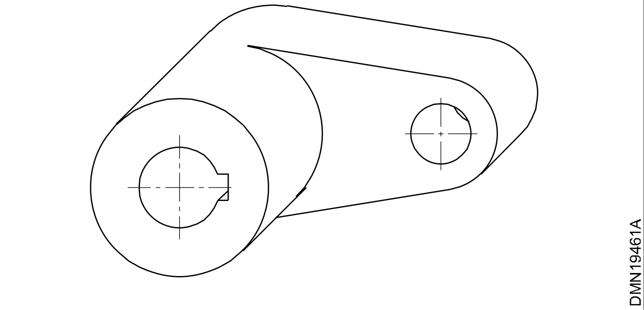
Fig 9



ऑब्लिक ड्रॉइंग में ऑब्जेक्ट पोजिशनिंग (Object positioning in oblique drawing): ऑब्जेक्ट को इस तरह से पोजिशन करना याद रखें कि ऑब्लिक प्रोजेक्शन द्वारा दिए गए लाभ का सबसे अच्छा उपयोग किया जा सके। अधिकतम घुमावदार विवरण वाले फेस को प्रोजेक्शन्स के प्लेन के समानांतर रखा जाना चाहिए। Fig 10 में उदाहरण देखें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 10



एक और ध्यान देने योग्य बात यह है कि जहां तक संभव हो, सबसे लंबे आयाम को प्रोजेक्शन्स के तल के समानांतर रखें। (Fig 11 a और b)

Fig 11

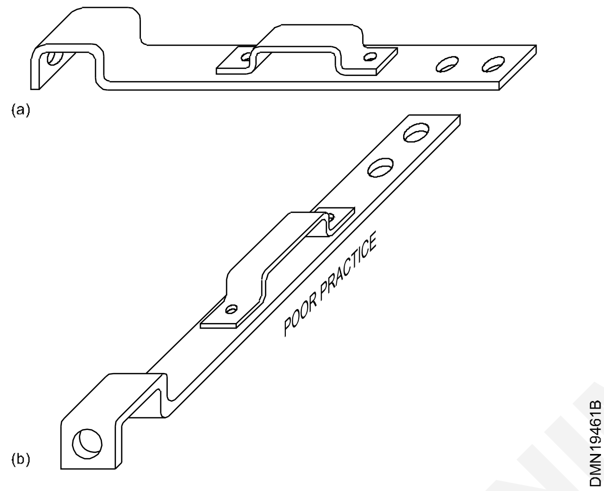
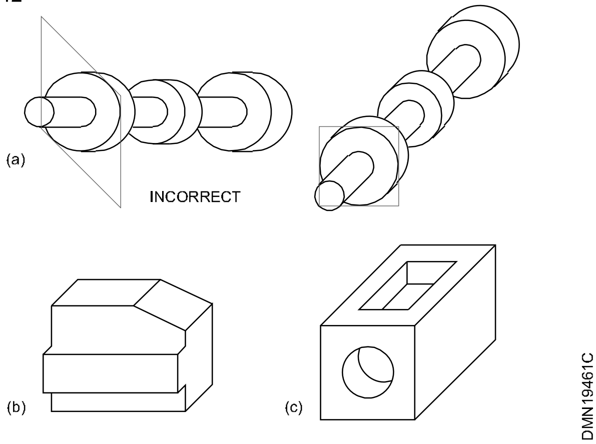


Fig 12



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्क्रू थ्रेड्स (Screw threads)

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

- **स्क्रू थ्रेड्स को परिभाषित करें**
- **स्क्रू थ्रेड के तत्वों के नाम लिखिए**
- **बताएं कि पिच क्या है, और लीड**
- **दाहिने हाथ और बाएं हाथ के थ्रेड्स में अंतर करें**
- **एक थ्रेड्स को निर्दिष्ट करें।**

स्क्रू थ्रेड बाहरी या आंतरिक बेलनाकार सतहों पर गठित एक पेचदार ग्रूव है। दूसरे शब्दों में स्क्रू थ्रेड एक सिलेंडर पर या एक बेलनाकार सतह के अंदर हेलिक्स के रूप में एक समान खंड का एक रिज है। यह इंजीनियरिंग में सबसे महत्वपूर्ण एकल विशेषता है। स्क्रू थ्रेड्स को बोल्ट, नट, स्क्रू, स्टड आदि पर लगाने से हम दो या दो से अधिक घटकों को आसानी से एक साथ जोड़ सकते हैं और किसी भी घटक को नुकसान पहुंचाए बिना नष्ट भी किया जा सकता है। बाहरी धागों को थ्रेड कटिंग डाई द्वारा, खराद पर सिंगल पॉइंट टूल एक्सटर्नल चेज़र या थ्रेड रोलिंग मशीन द्वारा काटा जाता है। आंतरिक धागे धागे काटने वाले नल द्वारा काटे जाते हैं; सिंगल पॉइंट टूल, थ्रेड कटिंग चेज़र आदि द्वारा खराद पर। पहला स्क्रू थ्रेड जिसे मानकीकृत किया गया था, वह है "व्हिटवर्थ" स्क्रू थ्रेड (BSW) को सर जोसेफ विट वर्थ द्वारा 1841 में इंग्लैंड में डिजाइन किया गया था। 1864 में, विलियम सेलर्स ने सेलर्स थ्रेड डिज़ाइन किया।

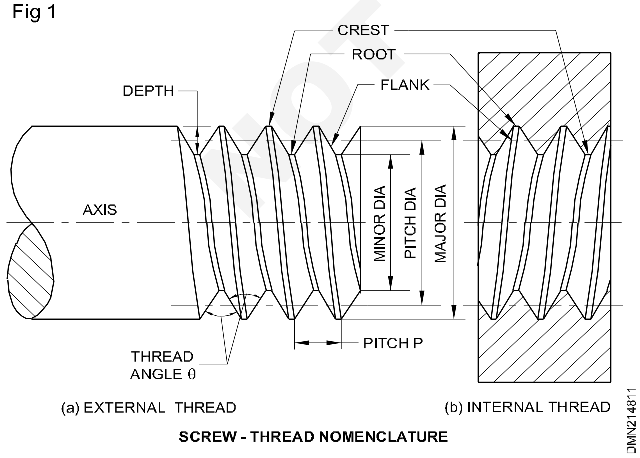
एक्सटर्नल थ्रेड (External thread): यह एक शाफ्ट के बाहर की तरफ बनने वाला थ्रेड है जैसे, बोल्ट, स्क्रू और स्टड।

इंटरनल थ्रेड (Internal thread): यह एक घटक के अंदर बनने वाला थ्रेड है, जैसे कि एक होल या नट।

थ्रेड फॉर्म - आकृति का प्रोफाइल

स्क्रू थ्रेड के तत्व (Elements of screw thread): Fig 1 एक 'वी' थ्रेड के तत्वों को दर्शाता है।

Fig 1



SCREW - THREAD NOMENCLATURE

अक्ष (Axis): यह पूरे थ्रेडेड भाग में लोंगीटूडिनल केंद्र रेखा है।

मेजर व्यास (Major diameter): यह स्क्रू थ्रेड का सबसे बड़ा व्यास है।

माइनर व्यास (Minor diameter): यह स्क्रू थ्रेड का सबसे छोटा व्यास है।

पिच व्यास (Pitch diameter): यह पेंच धागे के बड़े और छोटे व्यास के बीच का औसत व्यास है।

यह वह व्यास है जहां थ्रेड और स्पेस की मोटाई बराबर होती है, अक्ष के समानांतर मापा जाता है।

पिच (Pitch): यह अक्ष के समानांतर मापा जाने वाले लगातार थ्रेड पर संबंधित बिंदुओं के बीच की दूरी है।

लीड (Lead): यह धुरी के समानांतर दूरी है कि एक पूर्ण रेवोलुशन में एक स्क्रू आगे बढ़ता है। सिंगल स्टार्ट थ्रेड के लिए लीड = पिच।

डबल स्टार्ट और ट्रेबल स्टार्ट के लिए यह क्रमशः 2P और 3P है।

क्रेस्ट (Crest) : थ्रेड की दो भुजाओं या किनारों को मिलाने वाला ऊपरी किनारा या सतह 'क्रेस्ट ' कहलाती है।

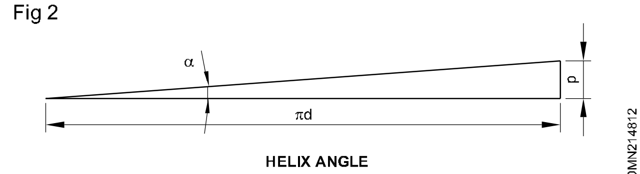
रुट (Root): दो आसन्न थ्रेड्स/फ्लैंक्स की भुजाओं को मिलाने वाले निचले किनारे या सतह को रुट कहा जाता है।

डेप्थ ऑफ़ थ्रेड (Depth of thread): यह क्रेस्ट और रुट के बीच की दूरी को अक्ष के लंबवत मापा जाता है।

थ्रेड एंगल (Thread angle): थ्रेड के किनारों (फ्लैंक्स) के बीच के डायहेड्रल एंगल को थ्रेड एंगल कहा जाता है।

हेलिक्स कोण (Helix Angle): यह समकोण त्रिभुज में कर्ण द्वारा अंतरित कोण होता है, जिसका आधार या परिधि के बराबर होता है और विपरीत भुजा पिच के बराबर होती है। (Fig 2)

Fig 2



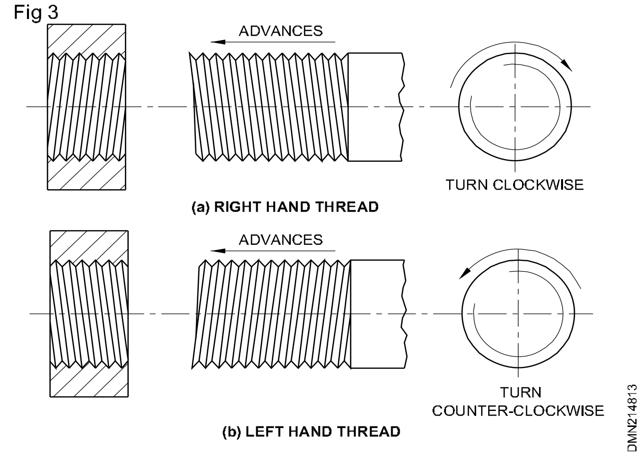
HELIX ANGLE

राइट हैंड थ्रेड (Right hand thread): एक थ्रेड है जो दक्षिणावर्त घुमाए जाने पर जुड़ाव में आगे बढ़ता है। यह आमतौर पर इस्तेमाल किया जाने वाला थ्रेड है जब तक कि अन्यथा न कहा गया हो। (Fig 3a)

लेफ्ट-हैंड थ्रेड (Left-hand thread): यह वह थ्रेड है जो वामावर्त घुमाने पर जुड़ाव में आगे बढ़ता है। (Fig3b)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

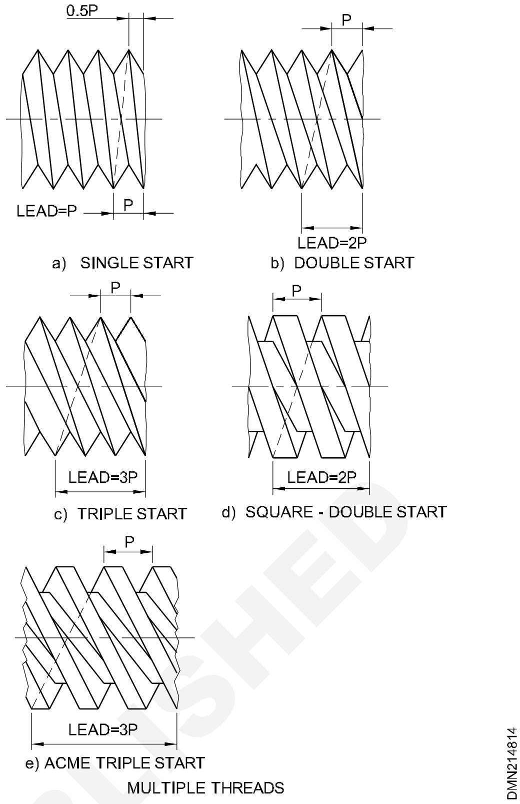
Fig 3



सिंगल स्टार्ट थ्रेड (Single start thread): यह एक थ्रेड फॉर्म है, जिसे सिलेंडर पर काटा जाता है। जब तक अन्यथा न कहा जाए, थ्रेड्स सिंगल स्टार्ट थ्रेड होते हैं, जिन्हें सिंगल स्टार्ट भी कहा जाता है। (Fig 4a)

मल्टीप्ल और मल्टिस्टाट थ्रेड्स (Multiple or multistate threads): सिलेंडर पर दो या दो से अधिक हेलिक्स द्वारा बनाई गई समान प्रोफ़ाइल का थ्रेड संयोजन। एकल रेवोलुशन के लिए, नट का अक्षीय गति या थ्रेड की शुरुआत के आधार पर स्क्रू डबल, ट्रिपल या चौगुना होता है। (चित्र 4b, c, d और e)

Fig 4

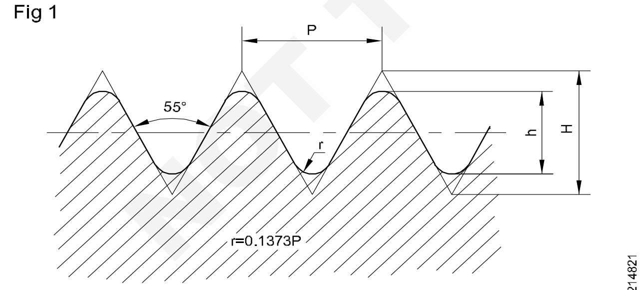


वी थ्रेड्स (Vee Threads)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **विभिन्न प्रकार के वी थ्रेड्स के नाम बताएं**
- **उनके थ्रेड के कोण बताएं**
- **उनके उपयोग निर्दिष्ट करें**
- **थ्रेड निर्दिष्ट करें।**

'V' थ्रेड के प्रकार: मीट्रिक थ्रेड को पेश करने से पहले सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला थ्रेड ब्रिटिश स्टैंडर्ड वाइट वर्थ थ्रेड (BSW) है, इसे UK द्वारा अपनाया गया है। चित्र 1 BSW के थ्रेड प्रोफाइल के अनुपात को दर्शाता है।

Fig 1



BRITISH STANDARD WHIT WORTH THREAD (BSW)

इसका थ्रेड एंगल 55 डिग्री है, सैद्धांतिक गहराई जहां फ्लैंक मिलते हैं एच = 0.96 P और वास्तविक गहराई एच = 0.64 P जहां पी थ्रेड की पिच है।

तो इंच प्रणाली में एक थ्रेड की पिच। P इंच में = 1 संख्या से विभाजित। एक इंच में थ्रेड की।

उदाहरण: डेसिग्नेशन 1/2 "BSW यानी 1/2" नॉमिनल व्यास, BSW थ्रेड , 12 TPI।

ब्रिटिश स्टैंडर्ड फाइन (BSW) थ्रेड्स (British Standard Fine (BSF) threads): BSF थ्रेड की प्रोफाइल BSW (55o) के समान होती है, लेकिन पिचें समान व्यास वाले BSW थ्रेड्स की पिचों की तुलना में बेहतर होती हैं। BSW थ्रेड्स का उपयोग ऑटोमोबाइल, एयर क्राफ्ट्स और फाइन मैकेनिज्म के लिए किया जाता है। चूंकि पिच छोटा है, कोर डाया या प्रभावी डाया बड़ा है।

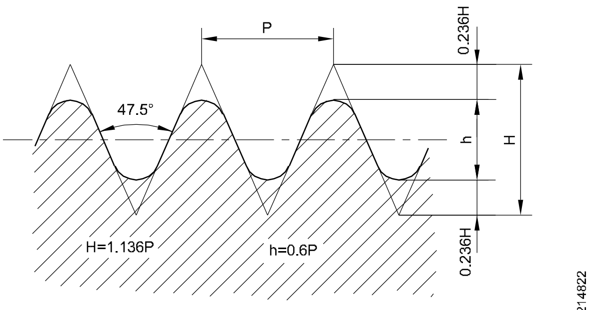
ब्रिटिश एसोसिएशन थ्रेड (British Association Thread): इसका कोण 47 1/2° है। इसकी वास्तविक गहराई 0.6 P है, सैद्धांतिक गहराई 1.136 P है। धागे के सैद्धांतिक त्रिकोण पर, 0.236 सैद्धांतिक गहराई को क्रेस्ट और रुट पर गोल किया जाता है। (Fig 2)

डेसिग्नेशन उदाहरण 1"BA - नॉमिनल व्यास 1" BA थ्रेड्स

यह थ्रेड्स आमतौर पर छोटे उपकरणों के लिए प्रयोग किया जाता है। सभी ब्रिटिश मानक थ्रेड्स इंच प्रणाली के हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

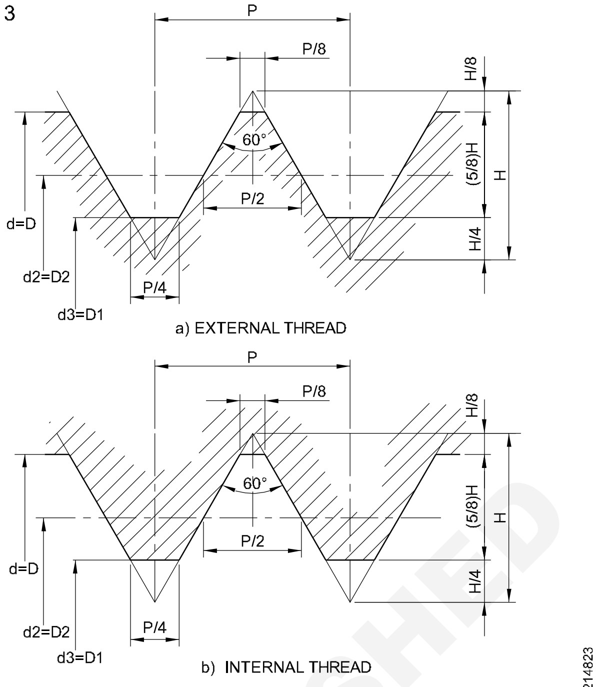
Fig 2



BRITISH ASSOCIATION THREAD (BA)

मीट्रिक थ्रेड्स (Metric threads): भारतीय मानक ब्यूरो (BIS) IS:4218 ने ISO मीट्रिक थ्रेड्स के उपयोग की सिफारिश की है। इसका थ्रेड एंगल क्रेस्ट पर फ्लैट और रूट्स पर गोल के साथ 60o है। चित्र 3a और b अनुपात के साथ मीट्रिक थ्रेड फॉर्म दिखाता है।

Fig 3



METRIC THREAD - BASIC PROFILE

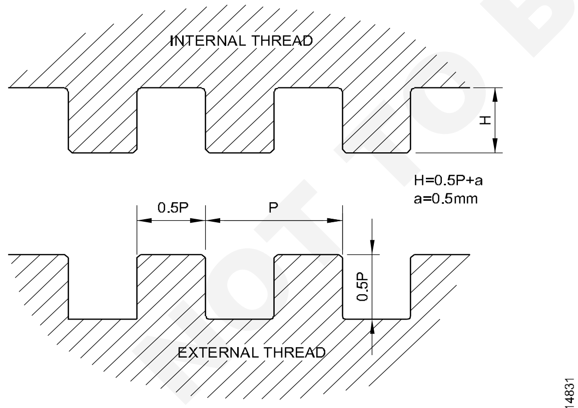
विभिन्न प्रकार के थ्रेड्स (Different types of threads)

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

- **विभिन्न प्रकार के स्क्रू थ्रेड्स का वर्णन करें**
- **विभिन्न प्रकार के स्क्रू थ्रेड्स के उपयोग बताएं**
- **विभिन्न प्रकार के स्क्रू थ्रेड्स के विभिन्न तत्वों के आयामों की व्याख्या करें**
- **एक स्क्रू थ्रेड्स नामित करें।**

स्क्वायर थ्रेड्स (Square threads)(Fig 1): इस थ्रेड में गुच्छे थ्रेड की धुरी के लंबवत होते हैं।

Fig 1



SQUARE THREAD

थ्रेड की मोटाई और गहराई 0.5p के बराबर है। आंतरिक थ्रेड की ऊंचाई 0.5P + a . है

गति या शक्ति के संचारण के लिए वर्गाकार थ्रेड का उपयोग किया जाता है। उदा. स्क्रू जैक, वाइस हैंडल, क्रॉस-स्लाइड और कंपाउंड स्लाइड, स्क्रू किए गए शाफ्ट को सक्रिय करना।

पद (DESIGNATION)

नॉमिनल व्यास का एक वर्ग थ्रेड। 60 mm और पिच 9 mm को Sq.60 x 9 IS: 4694 -1968 के रूप में नामित किया जाएगा।

श्रृंखला तीन प्रकार की होती है:

- व्यास 10 से 64 mm . तक की महीन श्रृंखला
- व्यास 22 से 300 mm . तक सामान्य श्रृंखला
- 22 से 400 mm की मोटी श्रृंखला।

संदर्भ h1= 0.5P.

H = 0.5p + a

जहां a = 0.25 110 mm . तक

a = 0.5 110 mm से ऊपर

ट्रैपेज़ॉइडल थ्रेड्स (Trapezoidal threads): इन थ्रेड्स में एक प्रोफ़ाइल होती है जो न तो चौकोर होती है और न ही 'V' थ्रेड फॉर्म और ट्रेपेज़ॉइड का एक रूप होता है। इनका उपयोग गति या शक्ति संचारित करने के लिए किया जाता है। ट्रैपेज़ॉइडल थ्रेड्स के विभिन्न रूप हैं:

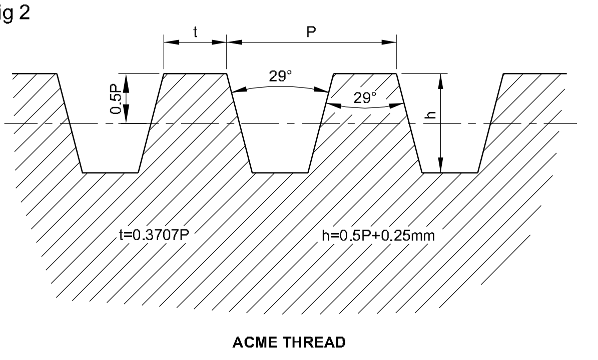
- एक्मे थ्रेड

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

- मीट्रिक एक्मे थ्रेड
- बट्रेस थ्रेड
- मॉडिफाइड बट्रेस थ्रेड आदि।

एक्मे थ्रेड (Acme thread) (Fig 2)**:** यह थ्रेड वर्गाकार थ्रेड का एक मॉडिफिकेशन है। इसमें 29o का एक सम्मिलित कोण है। यह कई जॉब्स के लिए पसंद किया जाता है क्योंकि यह मशीन के लिए काफी आसान है। लेथ लेड स्क्रू में एक्मे थ्रेड्स का उपयोग किया जाता है। थ्रेड का यह रूप हाफ नट को आसानी से जोड़ने में सक्षम बनाता है। मीट्रिक एक्मे थ्रेड में 30o का कोण शामिल है। सैद्धांतिक गहराई (h) = 0.5P 0.25 mm और t = 0.3707P।

Fig 2



ACME THREAD

बट्रेस थ्रेड (Buttress thread): बट्रेस थ्रेड में एक फ्लैंक थ्रेड की धुरी के लंबवत होता है और दूसरा फ्लैंक 45o पर होता है। इन थ्रेड का उपयोग उन हिस्सों पर किया जाता है जहां संचरण के दौरान थ्रेड के एक किनारे पर दबाव कार्य करता है। चित्र 3a एक बट्रेस थ्रेड के विभिन्न तत्वों को दर्शाता है। इन थ्रेड का उपयोग पावर प्रेस, बढ़ईगीरी के सामान, शाफ़्ट आदि में किया जाता है।

B.I.S के अनुसार मॉडिफाइड बट्रेस थ्रेड (Fig 3b)**:** यह बट्रेस थ्रेड का एक मॉडिफाइड रूप है जो मॉडिफाइड बट्रेस थ्रेड के विभिन्न तत्वों को दर्शाता है। B.I.S के अनुसार बेयरिंग फ्लैंक 7° झुका हुआ है। और दूसरे फ्लैंक में 45° झुकाव है।

जोड़ (राउंड) थ्रेड (Knuckle (round) thread) (Fig 4)**:** इसका एक अर्धवृत्ताकार रूप होता है, जो वी और ट्रेपोजॉइडल थ्रेड से अलग होता है। यह क्षति के प्रति सेंसिटिव नहीं है क्योंकि यह गोल है। इसका उपयोग वाल्व स्पिंडल, रेलवे कैरिज कपलिंग, होस कनेक्शन आदि के लिए किया जाता है।

थ्रेड्स कन्वेंशन (Convention of threads): चूंकि थ्रेड्स का प्रोफाइल बनाना जटिल है और किसी विशेष उद्देश्य की पूर्ति नहीं करता है, थ्रेड फॉर्म पारंपरिक रूप से पतली रेखा द्वारा दर्शाए जाते हैं। Fig 5 में स्क्रू और एंड व्यू पर थ्रेड्स के संयोजन को दिखाया गया है।

डेसिग्नेशन ऑफ़ स्क्रू थ्रेड्स (Designation of screw threads): उदाहरण के लिए मीट्रिक थ्रेड्स M20- मतलब नॉमिनल व्यास 20 mm मोटे पिच (2.5 mm Ref: IS: 4218 भाग II के बराबर) या M20 x 1.5 का अर्थ नॉमिनल व्यास 20 mm पिच 1.5 mm है।

Fig 3

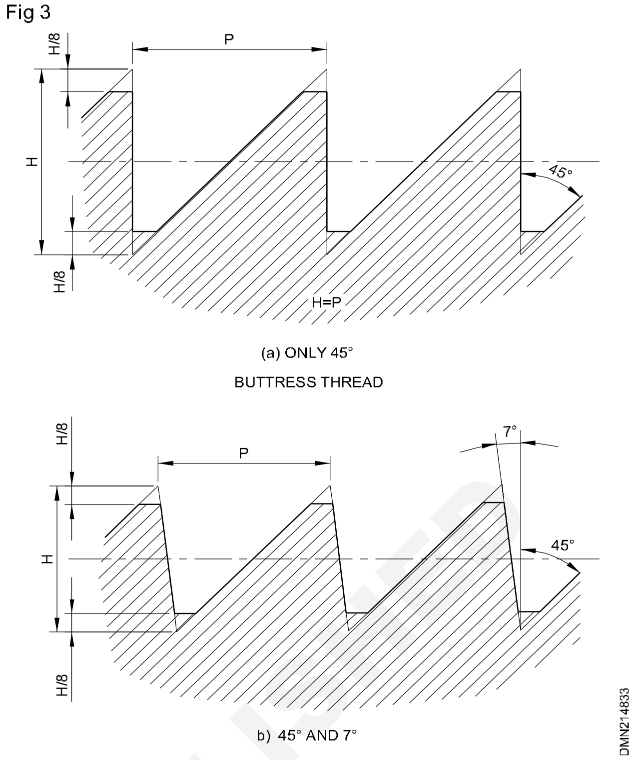
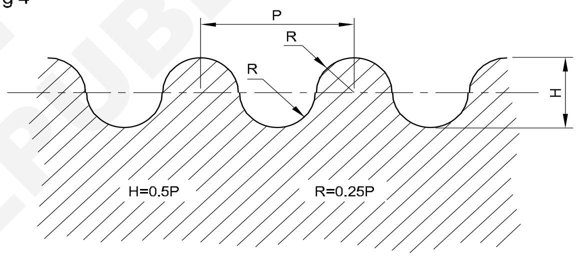
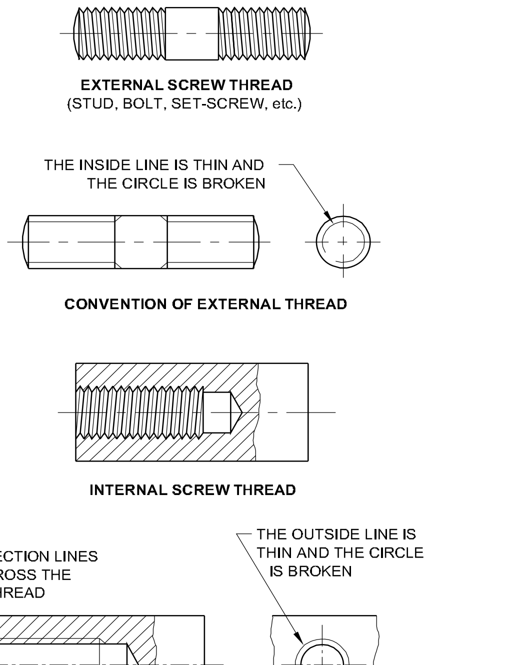


Fig 4



KNUCKLE THREAD

Fig 5



CONVENTION OF INTERNAL THREAD

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एम 20 x 1.5 "ट्रिपल स्टार्ट" जहां पिच 1.5 mm और लीड 4.5 mm है।

थ्रेड को उनके नॉमिनल मेजर व्यास और थ्रेड के प्रकार द्वारा नामित किया जाता है। नॉमिनल के व्यास और थ्रेड के प्रकार, पिच के अलावा; LH (बाएं हाथ) यदि यह दाहिने हाथ का थ्रेड नहीं है और थ्रेड के वर्ग का संकेत दिया जाता है।

उदा. M24 - मीट्रिक थ्रेड नॉमिनल व्यास 24 मीटर (मोटे पिच 3 mm)

M24 x 1.25 महीन पिच 1.25 mm

M24 x 2 5H आंतरिक थ्रेड का टॉलरेंस ग्रेड।

बाहरी धागे का M24 x 2 6g टॉलरेंस ग्रेड।

M 24 x 2-7H8g नट और बोल्ट के फिट।

मल्टी-स्टार्ट थ्रेड्स के लिए, डबल स्टार्ट, ट्रिपल स्टार्ट आदि का उल्लेख किया गया है।

उदा. M45 x ट्रिपल स्टार्ट

BSW थ्रेड: $1\frac{1}{2}$ BSW - नॉमिनल व्यास $1\frac{1}{2}$ TPI 6 (थ्रेड्स प्रति इंच)

BSF धागे: $1\frac{1}{2}$ BSF

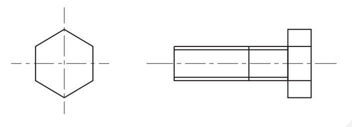
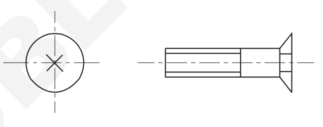
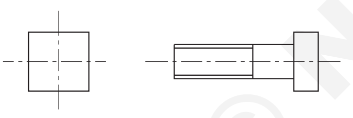
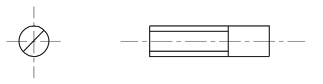
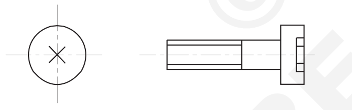
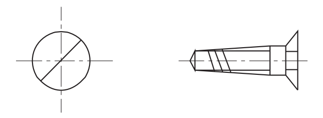
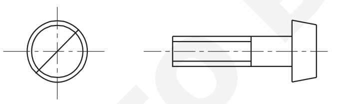
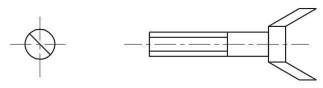
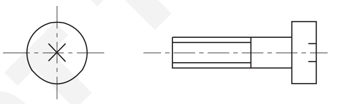
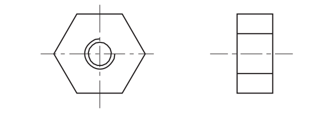
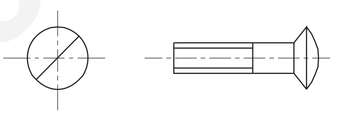
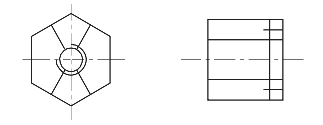
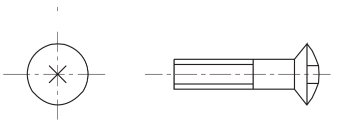
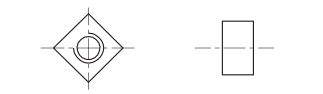
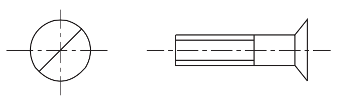
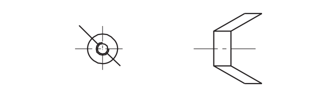
उदाहरण

- वर्ग 30 x 6 IS:4964। नॉमिनल व्यास का एक वर्ग धागा 30 mm और पिच 6 mm।
- Tr40 x 7 A. नॉमिनल व्यास 40 mm। और पिच 7 mm। का सिंगल स्टार्ट ISO मेट्रिक ट्रेपोजॉइडल स्क्रू थ्रेड।
- ट्र 40 x 14 (P7) LH

नॉमिनल व्यास 40 mm, सीसा 14 mm और पिच 7 mm का एक बहु स्टार्ट लेफ्ट हैंड (डबल स्टार्ट) ISO मीट्रिक ट्रेपोजॉइडल स्क्रू थ्रेड।

Table 1

Examples of Slimplified Representations

No	Designation	Simplified representations	No	Designation	Simplified representations
1	Hexagon head screw		9	Countersunk screw, cross slot	
2	Square head screw		10	Set screw, slot	
3	Hexagon socket screw		11	Wood and self-tapping screw, slot	
4	Cylinder screw (pan-head typo) slot		12	Wing screw	
5	Cylinder screw cross, slot		13	Hexagon nut	
6	Oval countersunk screw, slot		14	Crown nut	
7	Oval countersunk screw, cross slot		15	Square nut	
8	Countersunk screw, slot		16	wing nut	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बोल्ट, नट और वाशर के प्रकार (Types of bolts, nuts and washers)

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

- **स्क्रू फास्टनर क्या होते हैं बताएं**
- **बताएं कि बोल्ट और नट क्या है**
- **शैंक के व्यास का बोल्ट हेड से संबंध बताइए**
- **हेक्सागोनल, स्क्वायर और अन्य बोल्ट के बारे में परिभाषित करें।**

कई पुर्जों को एक साथ जोड़ने और बिना किसी पुर्जे को नुकसान पहुंचाए अलग करने के लिए बोल्ट, नट, स्क्रू आदि उपकरणों का इस्तेमाल किया जाता है। इन्हें "स्क्रूड फास्टनर" कहा जाता है। बोल्ट एक धातु की बेलनाकार छड़ होती है जिसके एक सिरे पर एक विशिष्ट आकार होता है जिसे "हेड" कहा जाता है और दूसरे सिरे को शैंक कहा जाता है, जिस पर स्क्रू थ्रेड्स काटे जाते हैं। सभी फास्टनर आमतौर पर अच्छी तन्य शक्ति वाले स्टील से बने होते हैं।

बोल्ट सिर के आकार जैसे, हेक्सागोनल, स्क्वायर, बेलनाकार या चीज़ हेडेड वाले, कप या गोल, 'टी' हुक, आई बोल्ट आदि और शैंक डाया से जाने जाते हैं। जिस उद्देश्य के लिए इसका उपयोग किया जाता है, उसके आधार पर सिर के आकार का चयन किया जाता है। बोल्ट को घुमाने से रोकने के लिए बोल्ट पर नट को लगाते या तोड़ते समय, बोल्ट के सिर को दूसरे स्पैनर द्वारा पकड़ कर रखा जाता है।

सभी फास्टनरों के आकार/स्पेसिफिकेशन्स अक्षर M का फॉलो करते हैं, मीट्रिक (आकार) के लिए खड़ा है उदा। हेक्स.बोल्ट M 20 x 100 यानी हेक्सागोनल बोल्ट शैंक व्यास 20 mm, 100 mm लंबा।

हेक्सागोनल हेड बोल्ट (Hexagonal head bolts): ड्राइंग उद्देश्य के लिए, हेड के आकार के बावजूद, बोल्ट हेड की मोटाई 0.8 d के रूप में ली जाती है जहां d शैंक का व्यास होता है। व्यास और आवश्यकताओं के अनुसार बोल्ट की लंबाई भिन्न होती है। Fig 1 और 2 बोल्ट हेड और बोल्ट दिखाते हैं। षट्कोण के शीर्ष कोनों को नुकीले कोनों से बचने के लिए चम्फर्ड किया जाता है जो स्पैनर का उपयोग करते समय क्षतिग्रस्त हो जाते हैं और संभालते समय भी घायल हो जाते हैं।

Fig 1

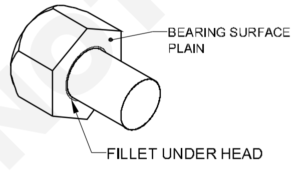
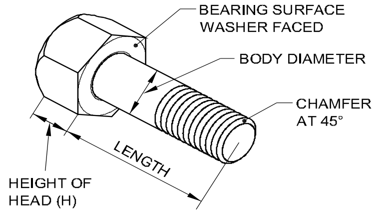


Fig 2



हेक्स के तीन ग्रेड हैं। हेड बोल्ट्स अर्थात (i) प्रेसिजन (ii) सेमी प्रिसिजन और (iii) ब्लैक को अक्षर A, B और C द्वारा क्रमशः उनकी आयामी सटीकता के अनुसार दर्शाया गया है।

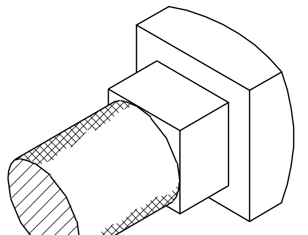
हेक्सागोनल बोल्ट ग्रेड A और B IS 1364 भाग 1 M3 से M36। (12 आकार)

ग्रेड C IS:1363-पार्ट-1 M5 से M36 (10 आकार)

ग्रेड C ब्लैक IS: 3138 M 42 से M 156 (23 आकार) उपलब्ध हैं।

स्क्वायर हेड बोल्ट (Square head bolt): स्क्वायर हेड बोल्ट दूसरा आमतौर पर इस्तेमाल किया जाने वाला बोल्ट है, जब बोल्ट हेड पहुंच योग्य नहीं होता है। वर्गाकार हेड आम तौर पर एक चौकोर कैविटी में बैठता है, जो नट को संभालने के दौरान इसको घूमने से रोकता है। चित्र 3 में प्लेन शैंक और चौकोर नेक के साथ एक वर्गाकार हेड बोल्ट दिखाया गया है। वे ग्रेड C (ब्लैक) IS: 2585 व्यास 6 से 39 mm (15 आकार) में उपलब्ध हैं।

Fig 3



SQUARE HEADED BOLT (WITH SQUARE NECK)

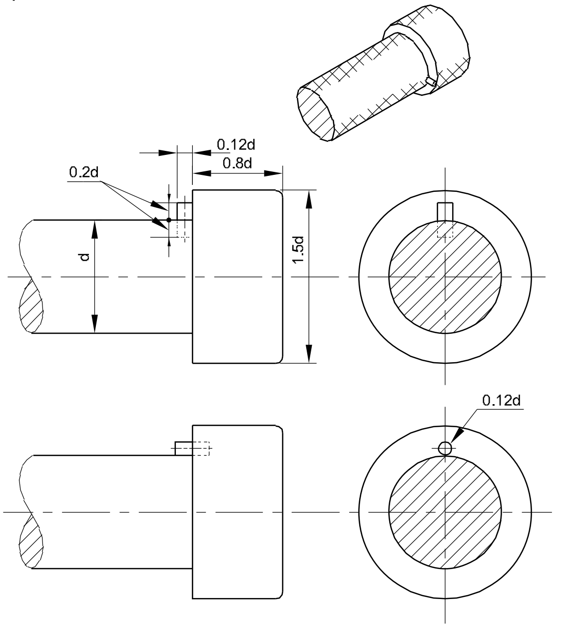
बेलनाकार या चीज़ हेड बोल्ट (Cylindrical or Cheese head bolts): इसे राउंड हेड बोल्ट भी कहा जाता है। जैसा कि नाम से ही स्पष्ट है, इसका सिर बेलनाकार होता है। नट को संभालते समय रोटेशन को रोकने के लिए, सिर को 0.2 d द्वारा 0.12 d के छोटे पिन के साथ लगाया जाता है।

पिन धुरी के लम्बवत् हेड के पास या धुरी के समानांतर शैंक के पास हेड पर लगाया जाता है। पिन संलग्न भाग में संबंधित रिसेस में फिट बैठता है हेड को पकड़ने के लिए स्पैनर का उपयोग करने की कोई आवश्यकता नहीं है। यह आमतौर पर कनेक्टिंग रॉड्स, एक्सेंट्रिक्स आदि के बड़े सिरों पर प्रयोग किया जाता है। (Fig 4)

कप हेड या राउंड हेड बोल्ट (Cup head or round head bolt): इसमें एक स्नग या स्क्वायर नेक के साथ गोलार्ध का हेड होता है। स्नग फोर्जिंग के दौरान बनता है। इसका कार्य गोल हेड बोल्ट के समान है। (Fig 5)

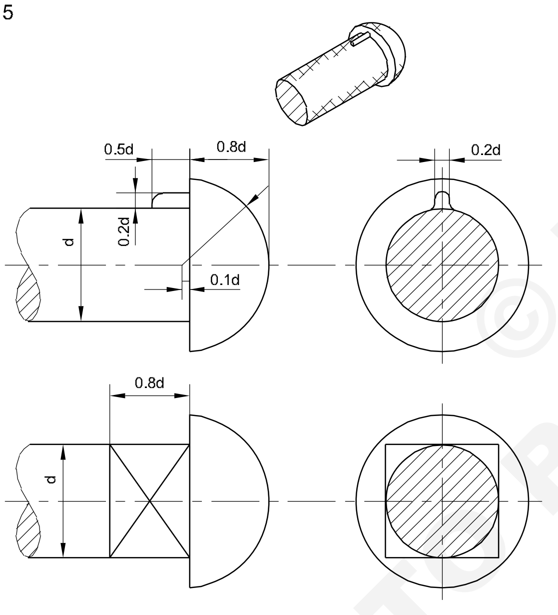
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



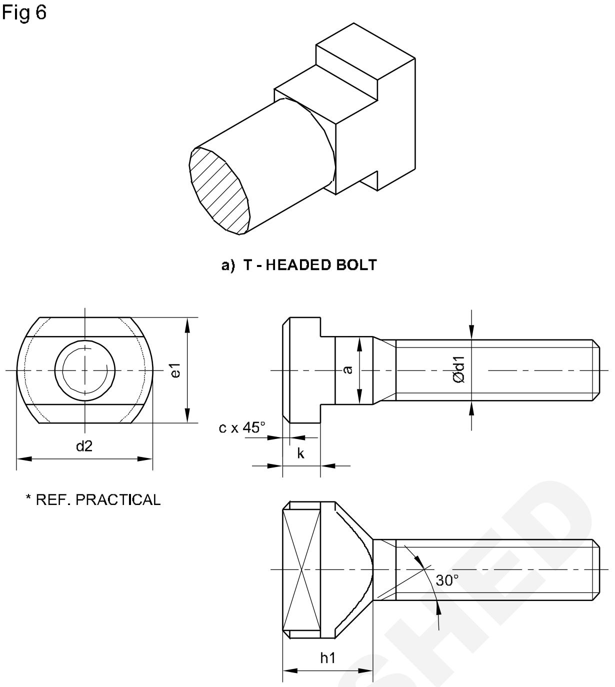
CYLINDRICAL OR CHEESE HEADED BOLT

Fig 5



CUP HEADED OR ROUND HEADED BOLT

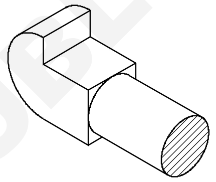
Fig 6



a) T - HEADED BOLT

(b) T - BOLT AS PER IS : 2014

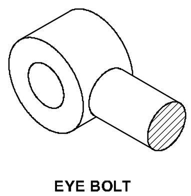
Fig 7



HOOK BOLT

आई बोल्ट (Eye bolt): इसमें एक छोटा खोखला सिलेंडर हेड होता है जो अपनी धुरी के लंबवत शैंक से जुड़ा होता है। इसके चपटे गोलाकार फेस के कारण नट को संभालते समय बोल्ट को घुमाने से रोका जाता है। (Fig 8)

Fig 8



EYE BOLT

'टी' हेड बोल्ट ('T' head bolt): इसका हेड 'टी' के आकार का होता है जिसे मशीन टूल टेबल के 'टी' स्लॉट में रखा जाता है। नेक आमतौर पर चौकोर क्रॉस सेक्शन की होती है। मशीन टूल्स में उनके उपयोग के अलावा, उनका उपयोग स्टफिंग बॉक्स और बॉयलर माउंटिंग आदि में ग्लैन्ड में किया जाता है। (Fig 6a)

स्टैण्डर्ड 'टी' बोल्ट्स (Standard 'T' bolts): IS:2013 के अनुसार टी स्लॉट के अनुरूप IS;2014 के अनुसार टी बोल्ट हैं। (Fig 6b)

हुक बोल्ट (Hook bolt): यह 'टी' हेड बोल्ट से थोड़ा अलग होता है। इसका उपयोग तब किया जाता है जब स्थिति में घटक में एक होल ड्रिल करना संभव नहीं होता है। (Fig 7)

लिफ्टिंग आई बोल्ट (Lifting eye bolt): इसका हेड तारोस के रूप में है, जो बेलनाकार छड़ से बनी रिंग है। यह वॉशर के आकार के आधार और शैंक के साथ फॉर्ज्ड है। शैंक थ्रेडेड है और मशीन/मोटर बॉडी में फिट हो जाता है। निर्माण के दौरान स्थानांतरण और संरेखण के लिए मशीनों या मोटरों को उठाने के लिए इसका उपयोग किया जाता है। (Fig 9)

काउंटर संक हेड बोल्ट (Counter sunk head bolt): इसमें एक काउंटर संक हेड होता है जो होल के बाहर प्रोजेक्ट नहीं करता है। होल में इसके रोटेशन को टेपर सतह या स्क्वायर नेक पर एक स्नग के माध्यम से, घटक पर उपयुक्त कैविटी द्वारा अरेस्टड किया जाता है। (Fig 10)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9

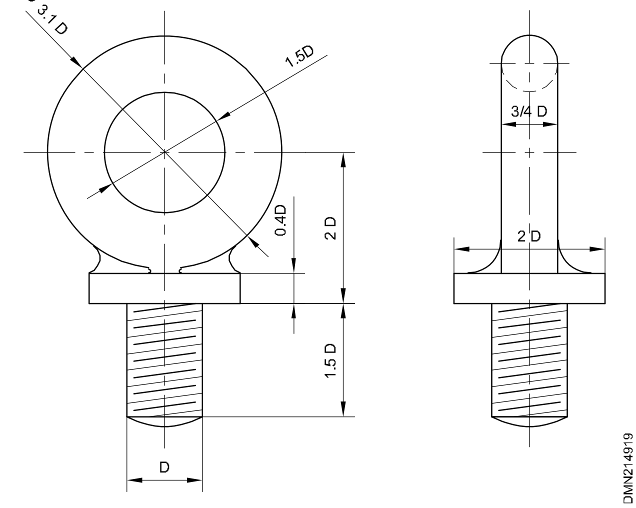
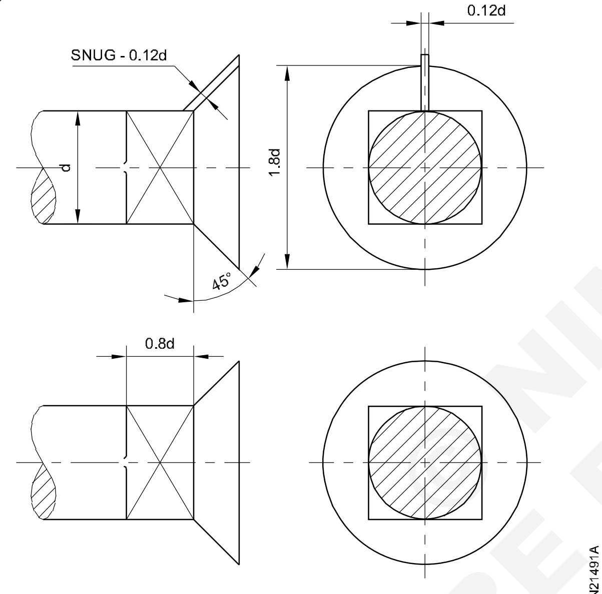


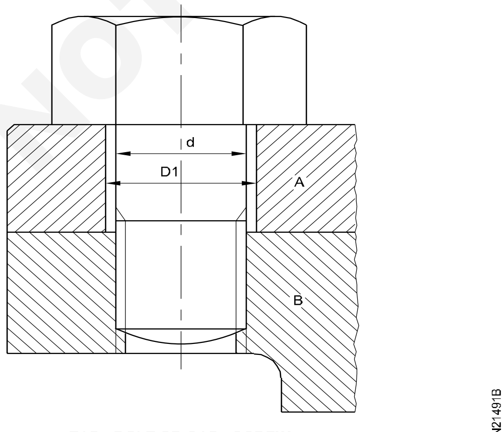
Fig 10



COUNTER SUNK - HEAD BOLT

कैप स्क्रू या टैप बोल्ट (Cap screw or tap bolt): जहां नट का उपयोग करने की कोई संभावना नहीं है, असेंबली के प्रमुख भाग में टैप किया हुआ होल प्रदान किया जाता है और फिट किए जाने वाले हिस्से पर एक क्लीयरेंस होल ड्रिल किया जाता है। (Fig 11)

Fig 11



TAP - BOLT OR CAP - SCREW

पदनाम (Designation): थ्रेडेड फास्टनरों को हेक्स.बोल्ट M20 x 75 -IS:1364-B दिखाए गए उदाहरण के रूप में अनुक्रम में निर्दिष्ट किया गया है।

1 शब्दावली : Hex.bolt (होल का आकार)

2 आकार - M 20 x 75 x 1.5 व्यास 20; लंबाई 75, पिच 1.5

3 प्रकार - A, B या C। A - प्रेसिजन

बी - अर्ध-प्रेसिजन

सी - काला

उत्पाद मानक में जहां तक संभव हो प्रकार डेसिग्नेशन से बचा जाना चाहिए।

बोल्ट पकड़ने के लिए होल्स थोड़े बड़े व्यास के होते हैं, अर्थात; टॉलरेंस ग्रेड H12, H13 और H14 के ठीक, मध्यम और मोटे श्रृंखला के निकासी होल IS: 1821 (बोल्ट और स्क्रूज़ के लिए निकासी होल के लिए आयाम)

NB: रेकमेंडेड व्यास और बोल्ट, पेंच, स्टड और थ्रेड की लंबाई के लिए IS: 4206 के अनुसार तालिका 1, 2, 3 में दिखाया गया है

हेक्सागोन, हेक्सागोनल फ्लैंज्ड बोल्ट, स्क्रू और नट रेफेरेंस IS:9519 के लिए फ्लैटों की चौड़ाई के लिए आयाम।

IS:1363 भाग-1, 2 और 3 ग्रेड C . के लिए

IS:1364 (भाग 1 से 5) हेक्सागोनल बोल्ट, स्क्रू और नट के ग्रेड A और B के लिए।

हेक्सागोनल सॉकेट हेड कैप स्क्रू (IS:2269) (Hexagonal socket head cap screw): ये व्यास के आधार पर M1.6 से M36 (16 आकार), लंबाई 2.3 mm से 200 mm तक उपलब्ध हैं। अन्य सेट स्क्रू पर इसका फायदा है, इसका हेक्सागोनल सॉकेट हेड धातु में फ्लश करता है, इसलिए सिर बाहर प्रोजेक्ट नहीं करता है।

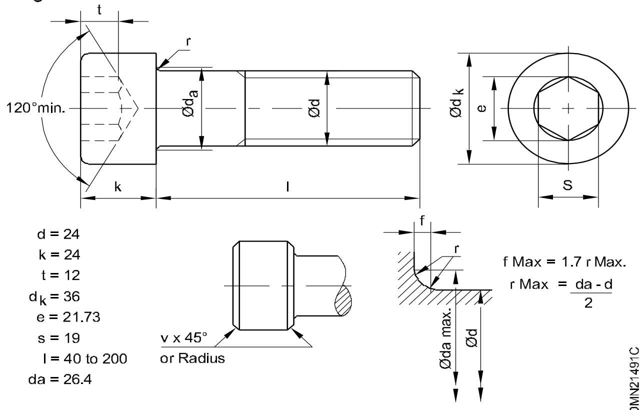
उनका उपयोग मशीन टेबल और असेंबली पर किया जाता है।

(Fig 12) यह एलन की से संचालित होता है।

पदनाम (Designation): आकार M12 लंबाई 60 mm प्रॉपर्टी वर्ग 12.9 के हेक्सागोनल सॉकेट कैप स्क्रू को . के रूप में नामित किया जाएगा

हेक्सागोनल सॉकेट हेड कैप स्क्रू M12 x 60-12.9-IS:2269।

Fig 12



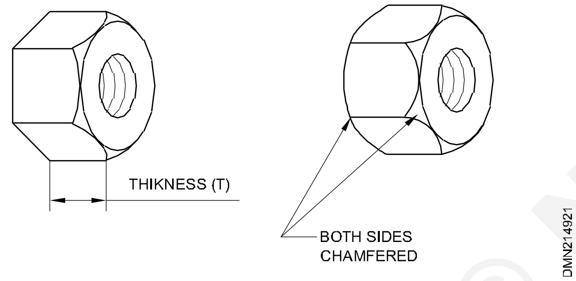
स्पेशल नट और स्क्रू (Special nuts and screws)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **नट्स के कार्यों और विशेषताओं का वर्णन करें**
- **नट्स के प्रकार**
- **विभिन्न नट्स के विशिष्ट उपयोग।**

नट निश्चित आकार का एक धातु का टुकड़ा होता है जिसमें फेस के केंद्र में थ्रेडेड (स्क्रूड) होल होता है। भागों को स्थिति में रखने के लिए बोल्ट / स्क्रू के अंत में इसका उपयोग किया जाता है।

नट्स को उनके आकार या उनके क्रॉस-सेक्शन से जाना जाता है। सबसे अधिक इस्तेमाल किए जाने वाले रूप हेक्सागोनल और वर्ग हैं। स्पैनर का उपयोग करते समय स्क्वायर नट की पकड़ बेहतर होती है। लेकिन हेक्सागोनल नट को प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि जिस कोण से इसे घुमाना है वह 60o है जबकि स्क्वायर नट के मामले में यह 90o है। तो यह हेक्सागोनल नट का उपयोग करने में अधिक सुविधाजनक है। नट को नट के आकार और बोल्ट/स्क्रू के नॉमिनल व्यास द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है जिस पर उनका उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



हेक्सागोनल नट (Hexagonal nut)(Fig 2): यह केंद्र में एक पेंचदार / थ्रेडेड होल के साथ हेक्सागोनल बार से बना है। फेस पर कोनों के नुकसान से बचने के लिए, उन्हें आधार के संदर्भ में 30° पर चम्फर्ड किया जाता है। सैद्धांतिक रूप से नट की मोटाई बोल्ट के व्यास के बराबर होती है और कोने से कोने तक 2d यानी बोल्ट के व्यास का दोगुना होता है।

i Thickness of nut = d

Width = 1.5d + 3 mm

Angle of chamfer = 30°

Radius of chamfer/Arc = 1.4 d

ii Thickness (m) = d

Corner to corner(e) = 2d

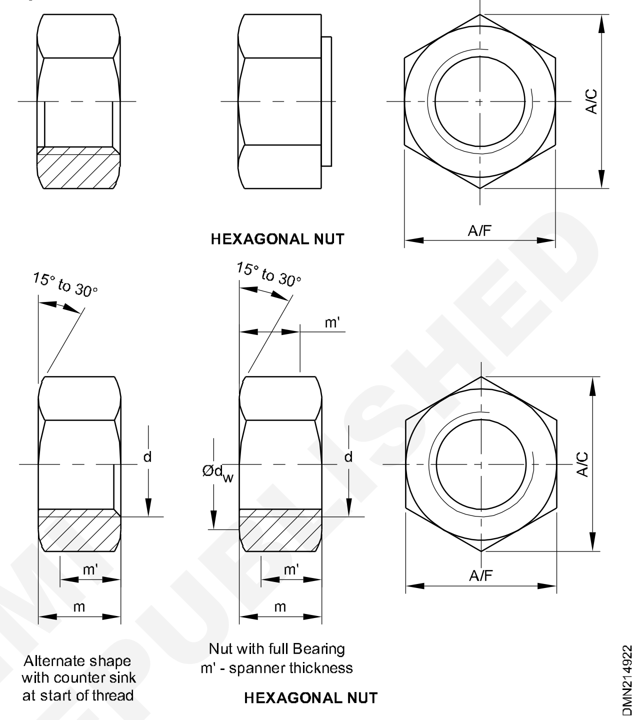
Angle of chamfer = 30°

Radius of chamfer = 1.5d

वास्तविक आकार IS:1363, 1364, 3138 में निर्दिष्ट हैं।

पतले हेक्स.नट्स IS:1364 (भाग-4) उपलब्ध हैं।

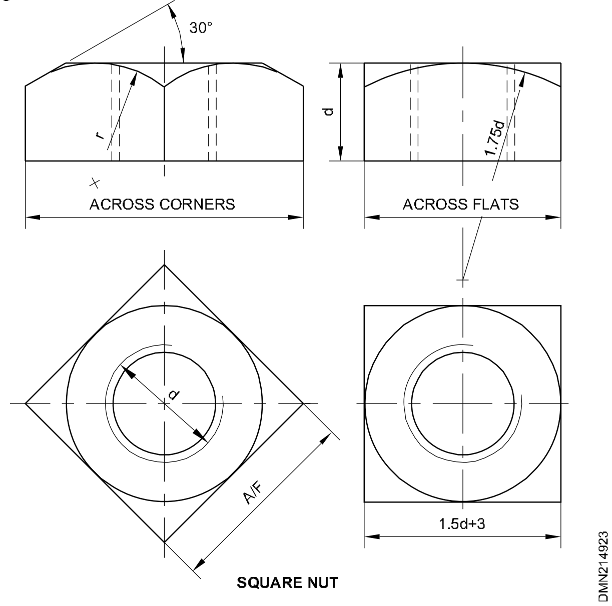
Fig 2



वर्गाकार नट (Square nut) (Fig 3): इसे वर्गाकार छड़ से बनाया जाता है। वर्ग की भुजा 1.5d + 3 mm के बराबर है और कक्ष की त्रिज्या 2d है। आकार M6 से M39 तक हैं।

IS:2585 उपलब्ध मानक आकारों को निर्धारित करता है।

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्राइंग उद्देश्यों के लिए, नट के निम्नलिखित आकारों पर विचार किया जाता है।

Bolt nom. dia = d

Thickness of nut T = d

Width across Flats W = 1.5d + 3mm

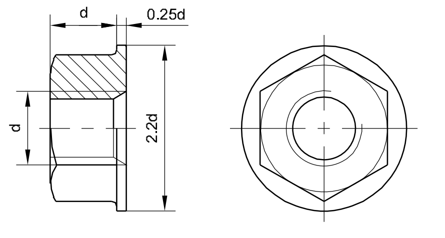
Angle of chamfer = 30°

Radius of chamfer arc = 2d (approx.)

विशेष नट (Special Nuts)

कोलार्ड नट (Collared nut): यह एक नियमित षट्भुज नट है जिसमें वाशर फेस होता है। यह कसते समय धातु पर खांचे को काटने से बचता है और तुलनात्मक रूप से बड़े होल पर भी इसका इस्तेमाल किया जा सकता है। यह M8 से M36 IS:7795-1975 तक उपलब्ध है। (Fig 4)

Fig 4

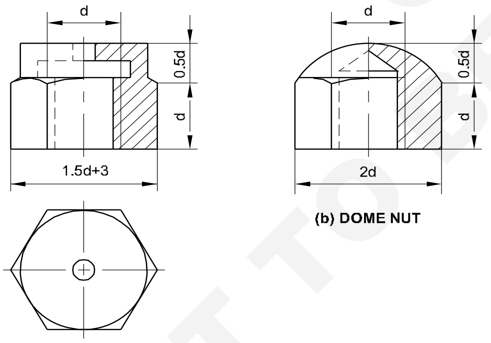


COLLARD OR WASHER FACED NUT

DMN214924

कैप नट (Cap nut): यह एक हेक्सागोनल नट भी है, एक बेलनाकार फ्लैट कैप द्वारा कवर किया गया होल। यह बोल्ट के हेड को धागों के माध्यम से जंग और तेल के रिसाव से बचाता है। चित्र नट दिखाता है। इसमें 0.25d की कैविटी है और अंत धातु की मोटाई 0.25d है। (Fig 5a)

Fig 5



(a) CAP NUT

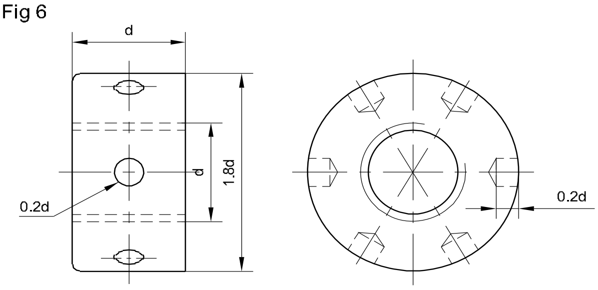
DMN214925

डोमेनट (BIS के अनुसार) [Domenut(as per BIS)]: यह एक हेक्सागोनल नट है जिसमें ब्लाइंड होल होता है जिसमें अर्धगोलाकार शीर्ष अंत होता है। इसका उपयोग ऊपर जैसा ही है। गुंबद की ऊंचाई M6 से M34 IS;2687 . तक उपलब्ध है

यह स्टील, पीतल या एल्यूमीनियम से बना है। स्टील नट रोल्ड, फोर्जड या एक्सट्रूडेड बार नट आकार के M24 और उससे ऊपर के हो सकते हैं। कैप पर M5 दिया गया है। (Fig 5b)

Capstan nut or cylindrical nut (Capstan nut or cylindrical nut): इसमें छह ब्लाइंड होल होते हैं। परिधि पर समान होते हैं। होल का व्यास और गहराई 0.2d के बराबर है। नट का व्यास 1.8d है। एक हुक स्पैनर संचालित करने के लिए प्रयोग किया जाता है। (Fig 6)

Fig 6

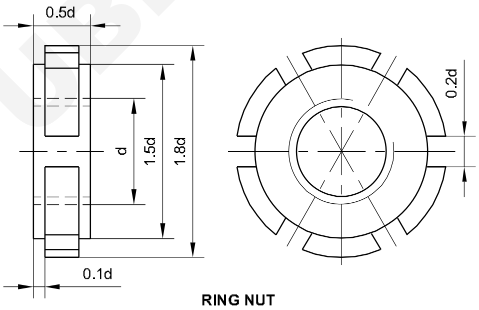


CAPSTAN NUT

DMN214926

रिंग नट (Ring nut): इसका व्यास 1.8 d और मोटाई 0.5 d है। 1.5d बेलनाकार फेसेस बनाने वाले दोनों फेसेस से मोटाई 0.3d तक कम हो जाती है। 0.2d चौड़ाई के छह स्लॉट परिधि पर 0.15d की गहराई तक मिल जाते हैं। नट को संचालित करने के लिए विशेष स्पैनर का उपयोग किया जाता है। (Fig 7) इनका उपयोग जोड़े में किया जाता है, एक नट लॉक नट के रूप में कार्य करता है।

Fig 7

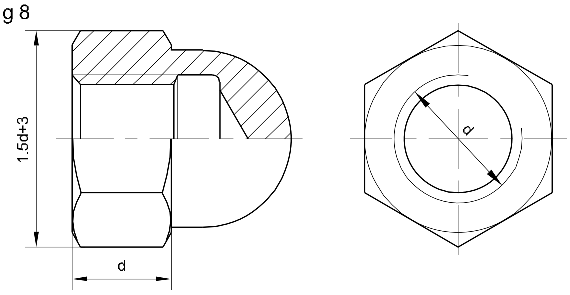


RING NUT

DMN214927

गुंबददार कैप नट (Domed Cap nut) (IS:7790): अर्धगोलाकार शीर्ष के साथ षट्भुज नट इसका कार्य कैप नट के समान है। यह M6 से M24 व्यास के बोल्ट/स्क्रू तक 11 आकारों में उपलब्ध है। वे स्टील, पीतल या एल्यूमीनियम मिश्र धातु से बने होते हैं। यह रोकता है धागों से तरल पदार्थ का क्षरण और रिसाव। (Fig 8)

Fig 8



DOMED CAP NUT

DMN214928

वॉशर (Washer): यह एक बेलनाकार पतली डिस्क होती है जिसके बीच में एक होल होता है। वॉशर अखरोट और उस हिस्से के बीच स्मूथ असर वाली सतह प्रदान करने में मदद करता है जिस पर इसका उपयोग किया जाता है। वहां यह नट के कोनों को धातु में काटने से रोकता है। (Fig 9)

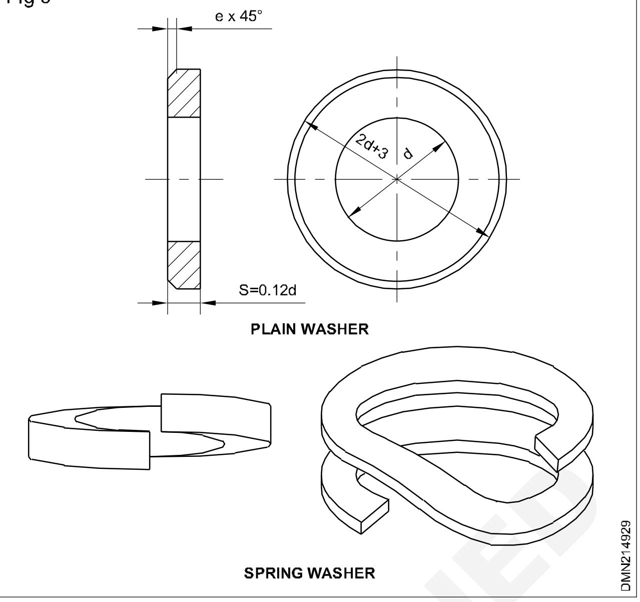
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सादे वाशर हैं (IS:2016:5370) और स्प्रिंग

वाशर (IS: 6755,3063,6735)।

प्लेन वाशर मूल होल आकार 4 से 155 mmव्यास से सूट बोल्ट / स्क्रू आकार एम 1.6 से एम 150 mmतक उपलब्ध हैं। एक चेहरा 45° पर चम्फर्ड किया जाता है। जबकि स्प्रिंग वॉशर अखरोट को कसने पर दबाव डालता है और धागे को धागे से जकड़ कर रखता है।

Fig 9



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

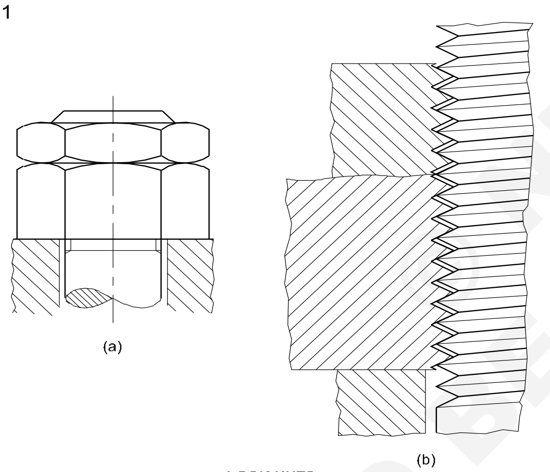
लॉकिंग डिवाइस मशीन स्क्रू (Locking devices machine screws)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **लॉकिंग डिवाइस को परिभाषित करें**
- **विभिन्न लॉकिंग डिवाइस के नाम बताएं**
- **उनके कार्यों को बताएं**
- **स्टड।**

लॉकिंग डिवाइस (Locking devices): कंपन या प्रभाव के अधीन मशीनों पर लूज़ काम करने से नट को रोकने के लिए विभिन्न प्रकार के उपयोग किए जाते हैं।

सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला उपकरण लॉक नट है। यह एक अतिरिक्त नट है जिसे लॉक नट कहा जाता है जो दूसरे पर लगा होता है। लॉक नट की मोटाई 0.6 d से 0.8 d हो सकती है; d बोल्ट का व्यास है। लॉक नट जब नट पर कसकर लगाया जाता है, तो यह नट को ढीला होने से रोकता है। (Fig 1)

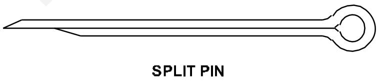
Fig 1



LOCK NUTS

स्प्लिट पिन (Split Pin): यह सेमी सर्कुलर स्टील वायर (IS:549) से बना है जो 180° पर मुड़ा हुआ है, जिससे एक गोलाकार हेड बनता है। इसे बोल्ट/स्क्रू इंडस में विभाजित पिन होल के माध्यम से पारित किया जाता है और इंडस को पीछे की ओर खोला जाता है। इसके द्वारा यह नट्स को उनकी स्थिति में लॉक कर देता है। बोल्ट व्यास 2.5 से 170 mm व्यास के आधार पर वे 16 आकारों में उपलब्ध हैं, 0.6 mm से 20 mm। (Fig 2)

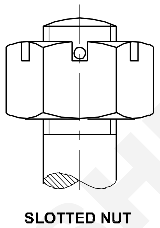
Fig 2



SPLIT PIN

स्लॉटेड नट (Slotted nut) IS:2232: यह एक हेक्सागोनल नट है जिसकी चौड़ाई 0.25 d है और नट के टॉप इंड पर विपरीत फेसेस से होते हुए काटा जाता है। स्लॉट के अनुरूप बोल्ट इंड पर ड्रिल किए गए होल में स्लॉट के माध्यम से एक स्प्लिट पिन डाला जाता है। नट को सुरक्षित करते हुए पिन का स्प्लिट एंड खोला जाता है। स्लॉट की चौड़ाई 0.25 d और 0.3 d गहरी है, स्प्लिट पिन डाया 0.2 d है। (Fig 3)

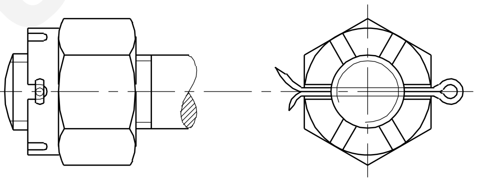
Fig 3



SLOTTED NUT

कैसल नट (Castle nut) IS: 2232: यह नट पर "कैसल" नामक बेलनाकार भाग पर कटे हुए अर्धवृत्ताकार इंड स्लॉट के साथ स्लॉटेड नट के समान है। एक स्प्लिट पिन के माध्यम से पारित किया जाता है और नट को लॉक कर देता है। (Fig 4)

Fig 4

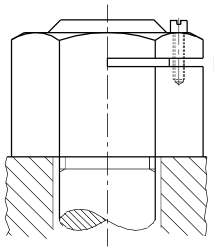


CASTLE NUT

उपरोक्त ग्रेड A, B और C आकार M 4 से M 100 में उपलब्ध हैं।

सॉ नट या विल्स नट (Sawn nut or Wiles nut): यह एक सामान्य हेक्सागोनल नट है जो इसके एक कोने से आधा कट जाता है। स्लॉट की चौड़ाई 0.15d है जो नट के ऊपर से 0.2 d पर स्थित है। दिखाए गए अनुसार नट पर एक टैप किया हुआ होल काटा जाता है। एक सेट पेंच जब नट के शीर्ष पतले हिस्से पर कस दिया जाता है, तो थ्रेड्स पर दबाकर थोड़ा झुक जाता है। यह नट को ढीला होने से रोकता है। (Fig 5)

Fig 5



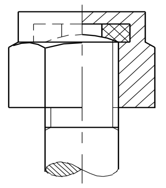
SAWN NUT

NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

साइमंड्स लॉक नट (Simmond's lock nut): हेक्सागोनल नट के एक छोर पर एक बंद कैविटी होता है और इसके अंदर एक फाइबर रिंग लगाई जाती है। फाइबर रिंग का आंतरिक व्यास मीटर कोर व्यास से थोड़ा कम होता है। जब नट को खराब कर दिया जाता है, तो बोल्ट एंड फाइबर रिंग पर थ्रेड्स को काट देता है।

फाइबर रिंग बोल्ट के थ्रेड्स पर अधिक पकड़ देता है और नट को ढीला होने से रोकता है। (Fig 6)

Fig 6

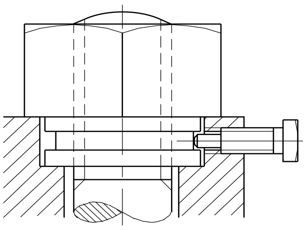


SIMMOND'S LOCK - NUT

DMN215016

पेन, रिंग या ग्रोव्ड नट (Penn, ring or grooved nut): नट का एक हिस्सा गोल खांचे के साथ गोल हो जाता है। जब बोल्ट का होल किनारे के बहुत करीब होता है, तो एक काउंटर बोरिंग होल प्रदान किया जाता है। टैप किए गए होल के माध्यम से सेट पेंच का डॉग पॉइंट खांचे पर बैठता है। पेंच कसने पर नट को ढीला होने से रोका जाता है। (Fig 7)

Fig 7

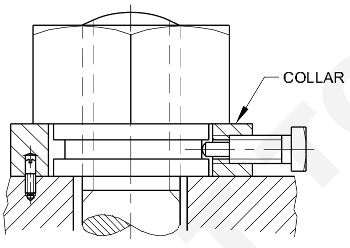


PENN, RING OR GROOVED NUT

DMN215017

जैसा कि Fig 8 में दिखाया गया है, उसी नट को किनारे से दूर होने पर कॉलर से बंद किया जा सकता है।

Fig 8



PENN, RING OR GROOVED NUT

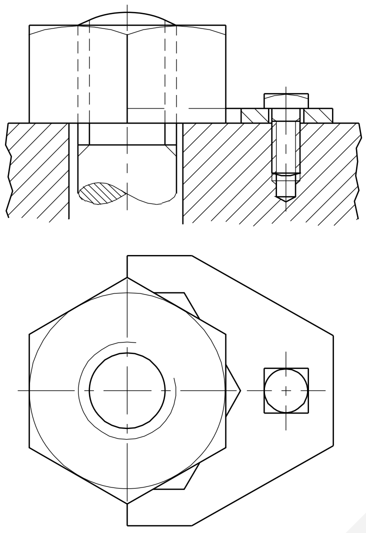
DMN215018

लॉकिंग प्लेट या स्टॉप प्लेट द्वारा लॉक करना (Locking by Locking plate or stop plate): नट के अनुरूप खांचे वाली एक प्लेट को नट पर रखा जाता है और एक पेंच के साथ बॉडी को डाउन कर दिया जाता है। (Fig 9)

लॉकिंग बाय स्क्रू (Locking by screw): फेस के बगल में लगा एक स्क्रू नट को हिलने से रोकता है। (Fig 10)

उपरोक्त विधियों के अलावा, नट को लॉक करने के लिए स्प्रिंग वॉशर, सिंगल कॉइल्ड या डबल कॉइल्ड वॉशर का उपयोग किया जाता है। नट को कसने से, नट स्प्रिंग और विकृत को दबाता है। यह नट पर दबाव डालता है, स्थिति में कड़ा होने पर नट के घूर्णन को रोकता है। (Fig 11)

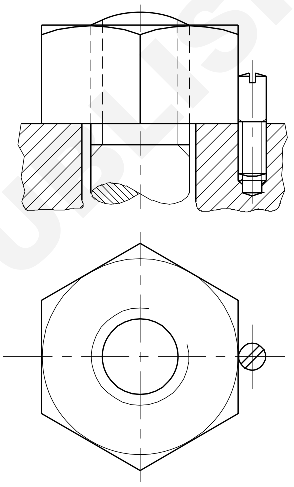
Fig 9



LOCKING PLATE

DMN215019

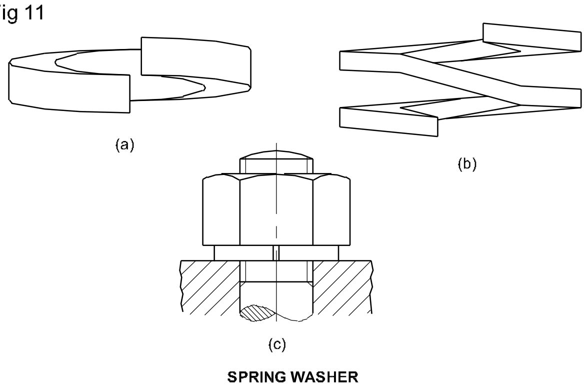
Fig 10



LOCKING BY SCREW

DMN21501A

Fig 11



SPRING WASHER

DMN21501B

लॉकिंग बाय वायर (Locking by wire): पेंच के सिरों में होल होते हैं जिसके माध्यम से नट खराब होने के बाद तार को पास्ड किया जाता है। तार नट्स को आने से रोकता है।

पेंचदार फास्टनरों का पदनाम (Designation of screwed fasteners): सभी मानक थ्रेडेड फास्टनरों को निम्नानुसार नामित किया गया है:

हेक्स। बोल्ट M 20 x 60 व्यास NN IS:1367, B46 फस GALV।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पैरामीटर्स	उदाहरण	संदर्भ
नामकरण	हेक्स.बोल्ट	उत्पाद मानक
आकार	M20 x 60 मीट्रिक	
	बोल्ट व्यास 20 वर्ग मीटर	
लंबाई	60 mm	
फास्टनर	NN-लॉकनट	
संयोजन		

(भारतीय मानक संख्या IS:1367)

ग्रेड बी अर्ध-सटीक

यांत्रिक गुण 4.6

फॉर्म सुविधाएँ FS पूरी तरह से शेअरेड़ को संदर्भित करता है।

सरफेस प्रोटेक्शन GALV का मतलब है कि सरफेस गैल्वनाइज्ड है।

उदाहरण (Example)

IS:1363 (भाग-I) के अनुसार नॉमिनल व्यास 24 मीटर लंबाई 90 mm वाले एक हेक्सागोन बोल्ट को डबल नट के रूप में नामित किया जाएगा:

Hex.bolt (Hex.bolt) M24 x 90 NN-IS:1363: यदि फास्टनर के यांत्रिक गुणों को बनाए रखने की आवश्यकता है तो इसे निम्नानुसार नामित किया गया है:

उदाहरण (Example)

हेक्स। बोल्ट M 36 x 100 - IS:1364 - B 8.7 जहां B अर्ध सटीक ग्रेड इंगित करता है, न्यूनतम तन्य शक्ति 80 kg/mm 2 और न्यूनतम उपज शक्ति का अनुपात न्यूनतम तन्य शक्ति का 0.70 गुना है। इसलिए 56 kg न्यूनतम उपज शक्ति है।

स्टड (Studs): स्टड का कार्य

- स्टड के प्रकार

स्टड या स्टड बोल्ट (Stud or stud bolt) (चित्र 12)**:** यह केवल एक बेलनाकार शैंक है जिसके दोनों सिरों पर थ्रेड्स होते हैं, जिसके बीच में सादा भाग होता है। एक सिरा छोटा होता है, जिसे "मेटल एंड" नामक मशीन बॉडी में खराब कर दिया जाता है। दूसरा सिरा जो लंबा होता है, जो नट लेता है उसे नट एंड कहा जाता है। (Fig 12a) कुछ स्टड में एक कॉलर होता है जिसे "कॉलर स्टड" कहा जाता है। (Fig 12b) डबल (लॉक नट) नट विधि का उपयोग करके स्टड को धातु के अंत में मोड़ दिया जाता है। नट को हटाने के बाद, सादे होल वाले दूसरे भाग को स्थिति में रखा जाता है और नटों को नट के सिरे पर पेंच कर दिया जाता है। (Fig 12c)

तीन प्रकार के स्टड हैं:

टाइप A - स्टील में उपयोग के लिए अनुशंसित; मेटल इंड लेंथ = 1 d

टाइप बी - कच्चा लोहा में उपयोग के लिए अनुशंसित; मेटल इंड लेंथ = 1.5d।

टाइप सी - एल्यूमीनियम में उपयोग के लिए अनुशंसित, मेटल इंड लेंथ = 2d

M4, M8, M12, M16 और M20 उपलब्ध हैं। लंबाई 25 mm से 200 व्यास के अनुसार।

डेसिग्नेशन स्टड B M 24 x 200 IS: 1862।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

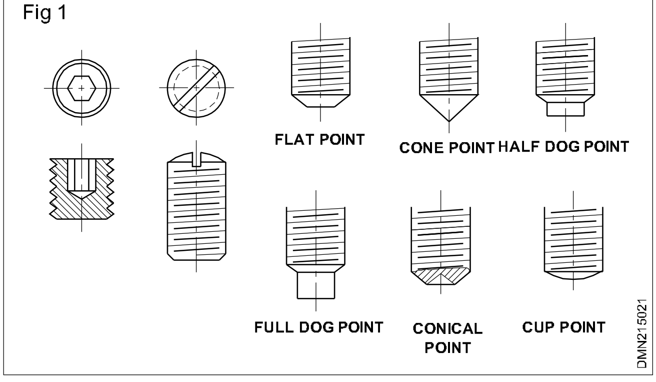
मशीन स्क्रू (Machine screws)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **सेट/ग्रब स्क्रू के कार्य बताएं।**
- **सेट/ग्रब स्क्रू को नाम दें और पहचानें।**
- **ग्रब स्क्रू और सेट स्क्रू में अंतर करें**
- **ग्रब स्क्रू पॉइंट्स के आकार का नाम दें।**

ग्रब स्क्रू व्यास में तुलनात्मक रूप से छोटे और लंबाई में छोटे होते हैं। वे कठोर स्टील से बने होते हैं जिनका उपयोग दो भागों को स्थिति में रखने के लिए किया जाता है, जैसे कॉलर पुली, या गियर के शाफ़्ट पर।

इसे स्थिति में चलाने पर, यह एक क्लैंपिंग बल पैदा करता है, असेंबल्ड भागों के बीच सापेक्ष गति का प्रतिरोध करता है। ग्रब स्क्रू पूरी तरह से बेलनाकार होते हैं, एक छोर पर उन्हें हेक्सागोनल सॉकेट या स्क्रू ड्राइवर स्लॉट प्रदान किया जाता है। दूसरे छोर पर वे अलग-अलग बिंदुओं में बनते हैं। (Fig 1)

Fig 1



हेक्सागोनल सॉकेट सेट स्क्रू या स्क्रू ड्राइवर स्लॉट पांच प्रकार के होते हैं। IS: 6094 (Fig 1)

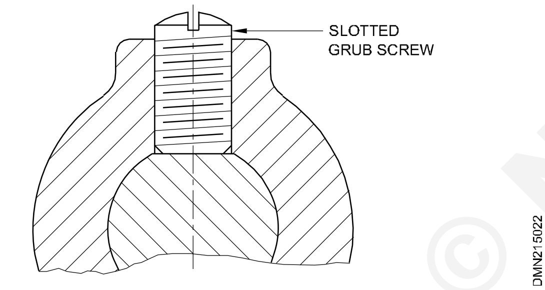
वे इस प्रकार हैं:

- फ्लैट प्वाइंट (FP)
- कोन पॉइंट (TP)
- फुल डॉग पॉइंट (FDP)
- हाफ डॉग पॉइंट (HDP)
- कप प्वाइंट (CP)
- कोनिकल पॉइंट

इन्हें उनके सिरों के आकार द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है। ये M3, M4, M5, M6, M8, M10, M12, M16, M20, M 24, Max साइज में उपलब्ध हैं। लंबाई 60 mm। ये हेक्स का उपयोग करके संचालित होते हैं। बेंट की (एलन की)।

IS:2388 के अनुसार स्लॉटेड ग्रब स्क्रू को अक्षरों द्वारा नामित किया गया है। (Fig 2)

Fig 2



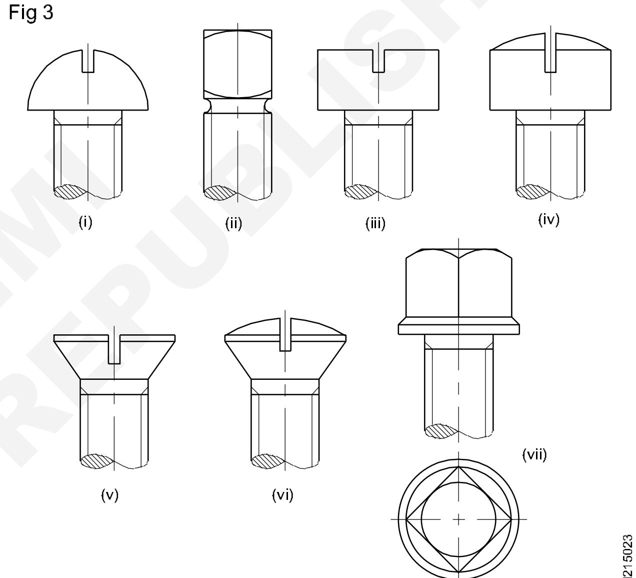
- टाइप A - फ्लैट इंड
- टाइप C - कोनिकल इंड
- टाइप E - सिलिंड्रिकल डॉग पॉइंट
- टाइप G - टेपर्ड डॉग पॉइंट
- टाइप J - कप पॉइंट
- टाइप K - ओवल पॉइंट

सेट स्क्रू (BIS के अनुसार नहीं):: ये स्क्रू स्क्रू ड्राइवर या स्पैनर द्वारा संचालित होते हैं। वे विभिन्न आकारों M1 से M24 में उपलब्ध हैं। डाया के अनुसार लंबाई अलग-अलग होती है।

एक सेट स्क्रू का कार्य ग्रब स्क्रू के समान होता है। सेट स्क्रू में हेड का अलग-अलग रूप होता है (i) कप या राउंड हेड (ii) स्क्वायर हेड (iii) बेलनाकार या चीज़ हेड (iv) फिलस्टेर हेड (v) काउंटर संक हेड (vi) राउंड काउंटर संक हेड (vii) स्क्वायर हेड कॉलर के साथ। चित्र 3 उपरोक्त स्क्रूज़ दिखाता है।

स्क्रूज़ को सिर, व्यास नामित करके निर्दिष्ट किया जाता है; लम्बाई और IS: नंबर और प्रॉपर्टी क्लास

Fig 3



SET SCREW HEADS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विभिन्न प्रकार के फाउंडेशन बोल्ट (Different types of foundation bolts)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **नींव बोल्ट के कार्यों को बताएं**
- **नींव बोल्ट के प्रकारों के नाम बताएं**
- **उपरोक्त के विशिष्ट अनुप्रयोग का नाम दें।**

मशीनें आमतौर पर कंपन या बल के अधीन होती हैं। इससे मशीनों के अपने स्थान से खिसकने या हिलने की संभावना है। इसे दूर करने के लिए मशीनों को नींव बोल्ट नामक उपकरणों की मदद से जमीन पर लगाया जाता है।

इन बोल्टों में हेक्सागोनल या स्क्वायर बोल्ट जैसे सिर का एक विशिष्ट आकार नहीं होता है। शैंक की लंबाई नट की मोटाई और मशीन के आधार की मोटाई के अनुसार होती है। यह अनोखा आकार का हिस्सा मशीन को जमीन पर मजबूती से रखता है।

प्रकार Types (Figs 1 & 2)

Fig 1

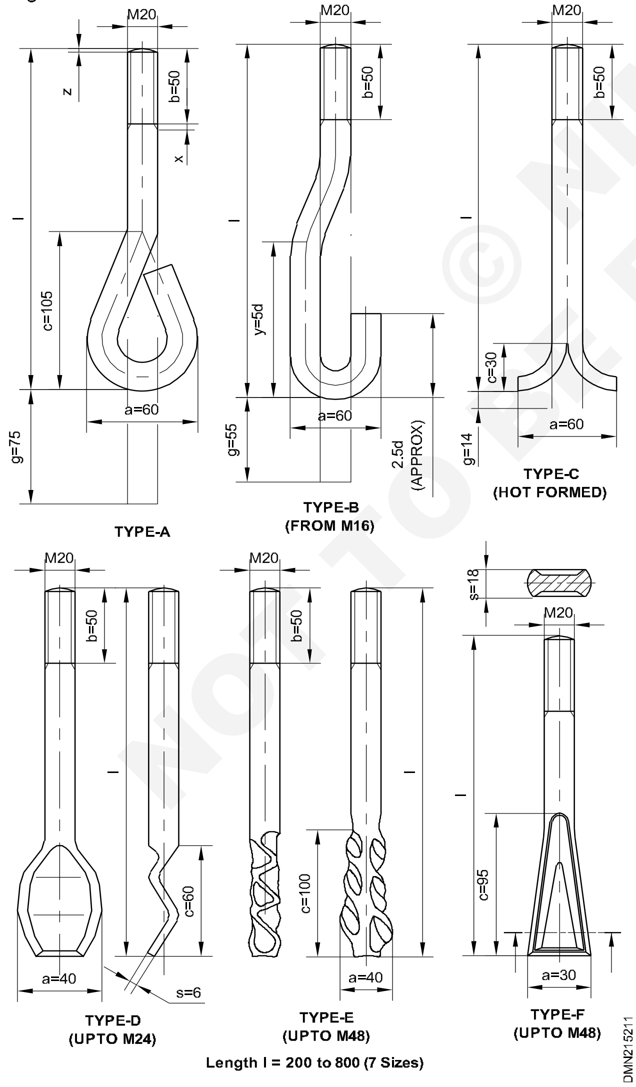
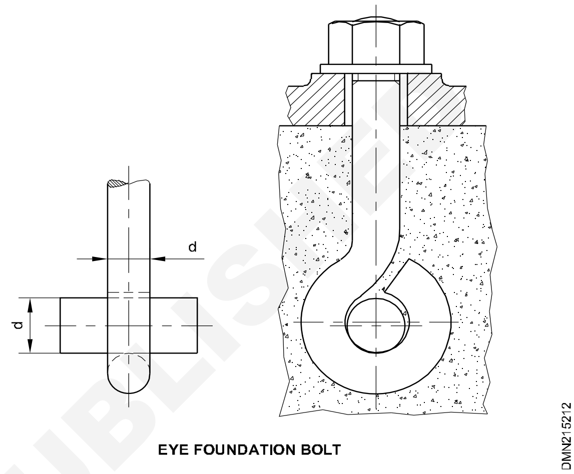


Fig 2



EYE FOUNDATION BOLT

IS: 5624-1970 के अनुसार, टाइप A, B, C, D, E और F के रूप में नामित छह प्रकार हैं। चित्र 1 वही दिखाता है। वे M8 से M72 तक 13 व्यास के आकार में उपलब्ध हैं, जिनकी लंबाई 80 mm से 3200 mm है। इन्हें बिना नट के, शैंक के व्यास और लंबाई द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है। सिरे फोर्जिंग द्वारा बनते हैं।

अन्य गैर मानक रूप हैं जिनका आमतौर पर उपयोग किया जाता है:

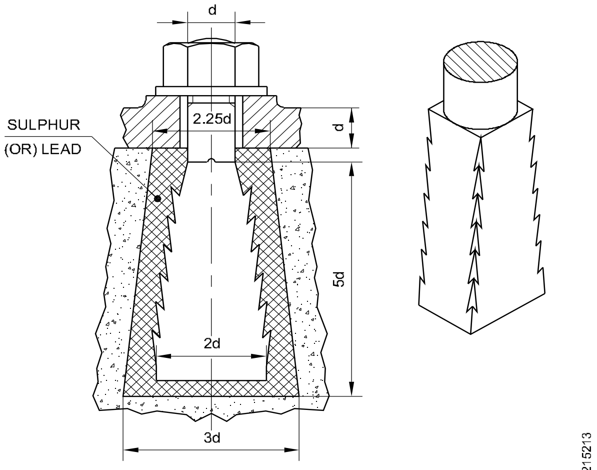
- आई फाउंडेशन बोल्ट
- रैग फाउंडेशन बोल्ट
- लुईस फाउंडेशन बोल्ट और
- कोटर फाउंडेशन बोल्ट

मशीन के आधार/फ़ीट के होल्स की स्थिति जमीन पर अंकित होती है। गड्ढों का निर्माण किया जाता है और नींव बोल्ट को स्थिति में रखा जाता है, बोल्ट आईज में बार्स के साथ। पदों को संरेखित किया गया है। थ्रेड का सिरा जमीनी स्तर से ऊपर फैला हुआ है। सीमेंट और मलबे को पानी में मिलाकर बोल्ट के चारों ओर डाला जाता है। जब यह सेट हो जाता है, तो बोल्ट जगह में होते हैं। मशीन को स्थिति में रखा जाता है और मशीन को मजबूती से पकड़े हुए बोल्ट पर नट कस दिए जाते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रैग बोल्ट (Rag bolt) (Fig 3): यह एक आयताकार पिरामिड के आकार में है जिसके शंक्वाकार सिरे पर गोल शैंक है। छोटे प्रोजेक्शन्स को बनाते हुए, कोनों को रैग्स या खांचे में बनाया जाता है। इन्हें ऊपर की स्थिति में नींव की कैविटी में रखा जाता है और इसके चारों ओर पिघला हुआ लेड या सल्फर डाला जाता है। जब पिघला हुआ लेड सल्फर/लेड जम जाता है, तो बोल्ट मजबूती से पकड़े जाते हैं। मशीनों को स्थिति में रखा गया है और नट तय किए गए हैं। सीसे को पिघलाकर या सल्फर को जलाकर बोल्ट को हटाया जा सकता है।

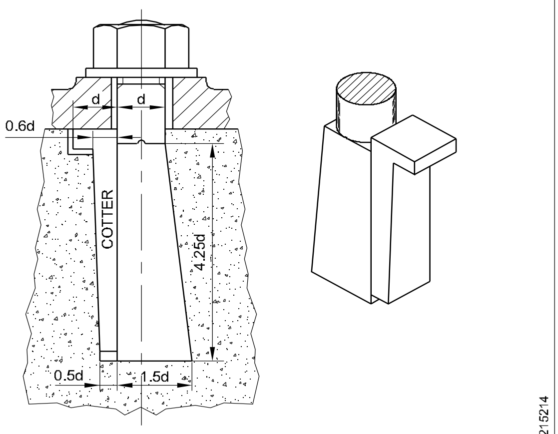
Fig 3



RAG FOUNDATION BOLT

लेविस फाउंडेशन बोल्ट (Lewis Foundation bolt) (Fig 4): यह एक आयताकार शैंक वाला बोल्ट होता है जिसमें एक तरफ का टेपर होता है। टेपर के दूसरी तरफ एक जिब हेड की को पहले के प्रकार की तरह रखा जाता है और कंक्रीट को चारों ओर रखा जाता है। यह संरिखित है। पहले जिब हेड की और फिर बोल्ट को हटाकर फाउंडेशन बोल्ट को आसानी से निकाला जा सकता है।

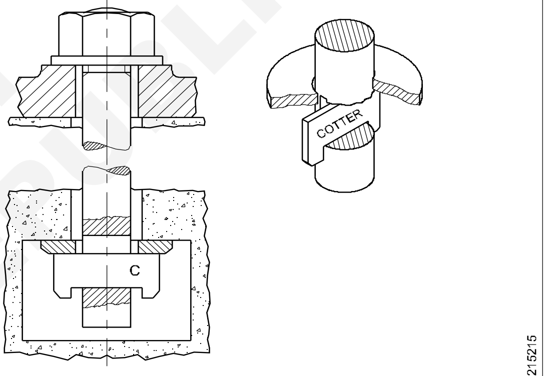
Fig 4



LEWIS FOUNDATION BOLT

कोटर बोल्ट (Cotter bolt) (Fig 5): इसमें एक आयताकार स्लॉट होता है जिसके माध्यम से एक डबल हेडेड कोटर रखा जाता है। एक कास्ट आयरन वॉशर कोटर के ऊपर टिकी हुई है। एक हाथ होल के माध्यम से, कंक्रीट में कैविटी को जोड़कर बोल्ट को नीचे खींचा जाता है और कोटर को उठाकर, कोटर को स्थिति में रखा जाता है।

Fig 5



COTTER FOUNDATION BOLT

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डेड संयुक्त एस, प्रतीक और वेल्डिंग संरचना (Welded joints, symbols and welding structure)

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

- **वेल्डिंग ड्राइंग में वेल्डिंग चिन्हों के महत्व को बताइये**
- **वेल्ड जोड़ों के प्रकार और उनके चिन्हों का उल्लेख कीजिए**
- **वर्किंग ड्राइंग में वेल्ड सिंबल के एप्लिकेशन को समझाएं।**

वेल्डिंग प्रतीकों का महत्व (Importance of welding symbols): वेल्डिंग तब तक सही ढंग से नहीं की जा सकती जब तक कि डिजाइनर/इंजीनियर से शिल्पकार/ऑपरेटरों तक सूचना पहुंचाने या संप्रेषित करने के लिए उपयुक्त साधन उपलब्ध नहीं कराया जाता है। BIS-IS:813-1986/1961 में परिभाषित वेल्ड जोड़ों/प्रतीकों में भ्रम और गलतफहमी को रोकने के लिए एक छाप के साथ वेल्डेड जोड़ों में वेल्ड के प्रकार, आकार, स्थिति आदि से संबंधित सूचनाओं को रखने के तरीके प्रदान किए गए हैं। यह बहुत महत्वपूर्ण है कि डिजाइनरों और फैब्रिकेटरों द्वारा केवल मानक प्रतीकों का उपयोग किया जाए।

BIS ने वेल्डिंग जोड़ों के लिए संबंधित प्रकार, आकार, स्थिति, वेल्डिंग प्रक्रिया आदि की जानकारी देने वाले ड्राइंग पर वेल्ड के प्रतीकात्मक प्रतिनिधित्व के लिए लागू होने वाले नियम निर्धारित किए हैं।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 1

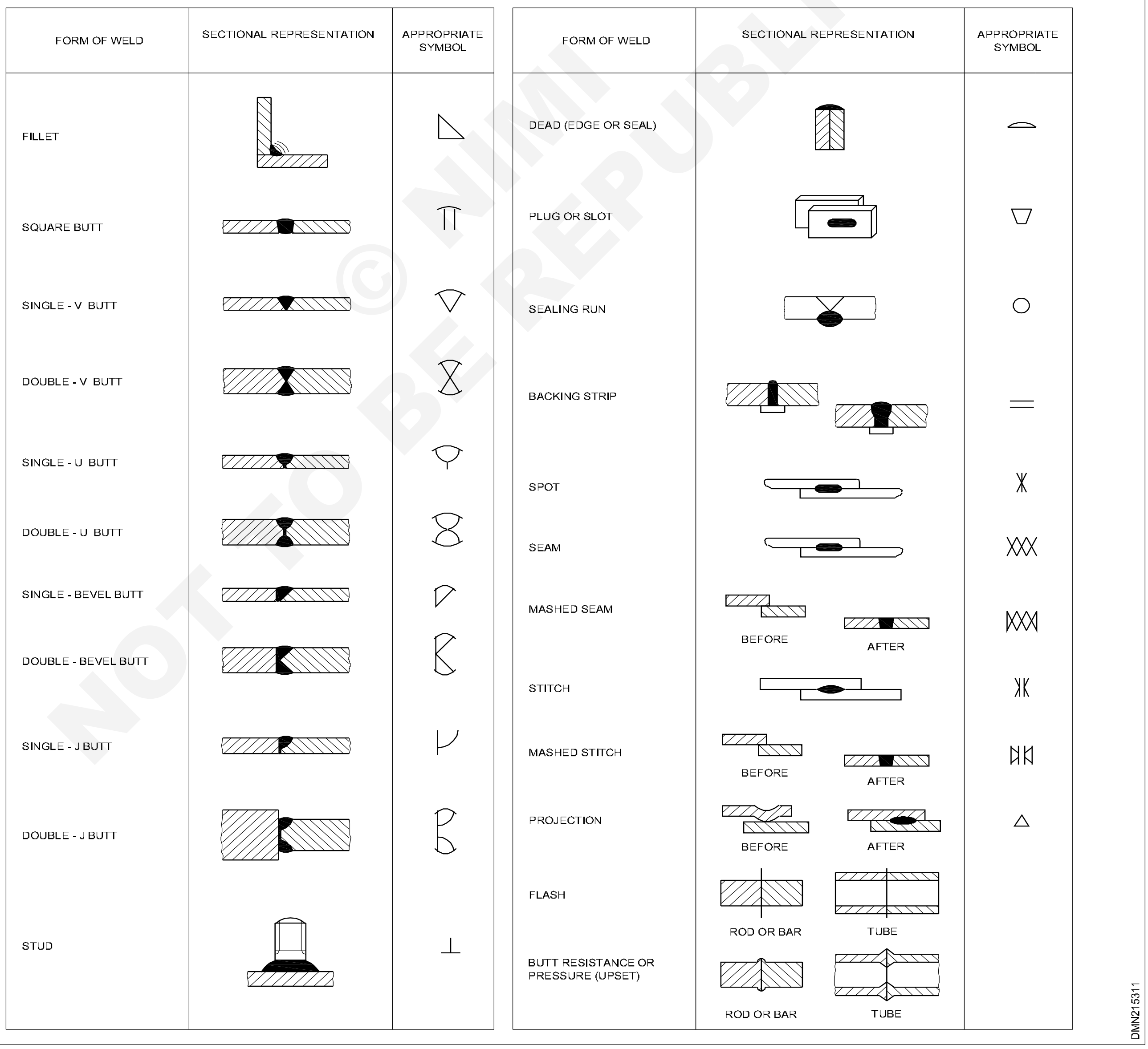
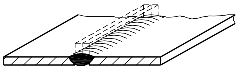
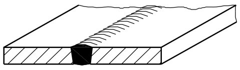
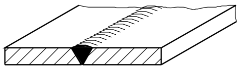
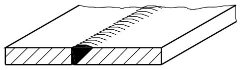
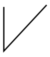
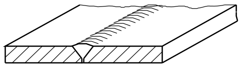
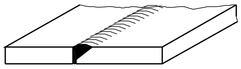
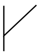
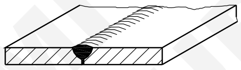
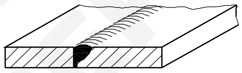
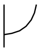
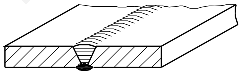
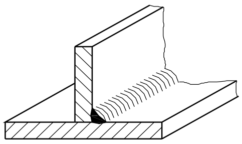
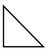
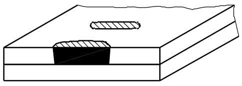
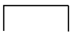
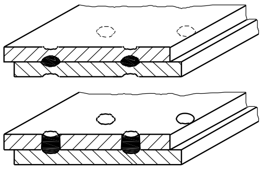
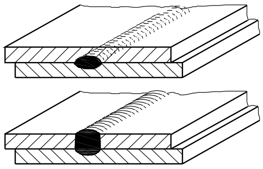


TABLE 1 (ELEMENTARY SYMBOLS)

S.No	Designation	illustration	Symbol
1	Butt weld between plates with raised edges, (the raised edges being melted down completely)		
2	Square butt weld		
3	Single 'V' butt weld		
4	Single-bevel butt weld		
5	Single 'V' butt weld with broad root face		
6	Single bevel butt weld with broad root face		
7	Single 'U' butt weld (parallel or sloping sides)		
8	Single 'J' butt weld		
9	Backing run, back or backing weld		
10	Fillet weld		
11	Plug weld, plug or slot weld/USA		
12	Spot weld		
13	Seam weld		

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्रतीकात्मक प्रतिनिधित्व स्पष्ट रूप से सभी आवश्यक जानकारी को विशिष्ट वेल्ड के बारे में स्पष्ट रूप से प्राप्त करेगा जो नोट्स के साथ ड्राइंग को ओवरलोड किए बिना या अतिरिक्त दृश्य पर ड्राइंग के बिना प्राप्त किया जाएगा।

वेल्डिंग जोड़ों और प्रतीकों के प्रकार (Types of welding joints and symbols): मुख्य रूप से पांच प्रकार के वेल्डेड जोड़ होते हैं। उन्हें बन्धन के लिए भागों के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है।

- बट जोड़
- लैप जॉइंट
- टी जॉइंट
- कार्नर जॉइंट
- एज जॉइंट

वेल्ड के विभिन्न रूप प्रत्येक प्रकार के जोड़ पर लागू होते हैं और धातु की मोटाई और आवश्यक ताकत पर निर्भर करते हैं। Fig 1 IS:813-1986 द्वारा अनुशंसित विभिन्न प्रकार के वेल्ड के लिए बुनियादी प्रतीकों को दर्शाता है।

प्रतीक (Symbols)

प्राथमिक प्रतीक (Elementary symbols): वेल्ड के विभिन्न वर्गीकरण को एक प्रतीक द्वारा चित्रित किया जाता है जो सामान्य रूप से वेल्ड के आकार के समान होता है। (टेबल 1-IS:813-1986)

पूरक प्रतीक (Supplementary symbols): प्रारंभिक प्रतीकों की निरंतरता में, पूरक प्रतीकों का एक समूह जोड़ा जाता है। टेबल 2 और 3 पूरक प्रतीकों के अनुप्रयोग को दर्शाती है।

Table - 2

SHAPE OF WELD SURFACE	SYMBOL
a) FLAT (USUALLY FINISHED FLUSH)	
b) CONVEX	
c) CONCAVE	

DMN2153T2

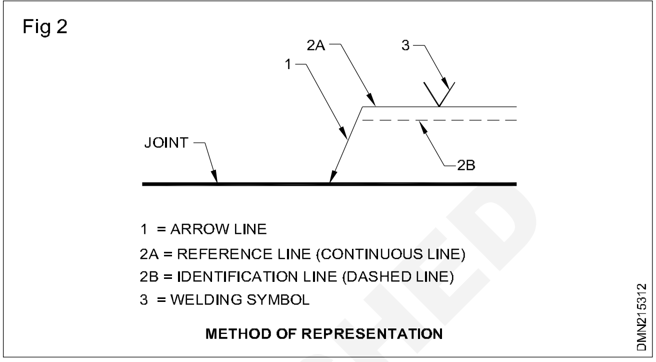
Designation	Illustration	Symbol
Flat (flush) single-V buttweld		
Convexdouble-V buttweld		
Concave filletweld		
Flat (flush) single-V butt weld with flat (flush) backing run		

टेबल 2

प्राथमिक प्रतीक का संयोजन (Combination of elementary symbol): जब भी आवश्यक हो प्राथमिक प्रतीकों के संयोजन का उपयोग किया जा सकता है। उक्त संयोजन चिह्न IS:813-1986 में उपलब्ध हैं।

ड्राइंग पर वेल्डिंग प्रतीकों का अनुप्रयोग (Application of welding symbols on drawing): Fig 2 ड्राइंग पर निरूपण की विधि इस प्रकार दिखाता है:

Fig 2



METHOD OF REPRESENTATION

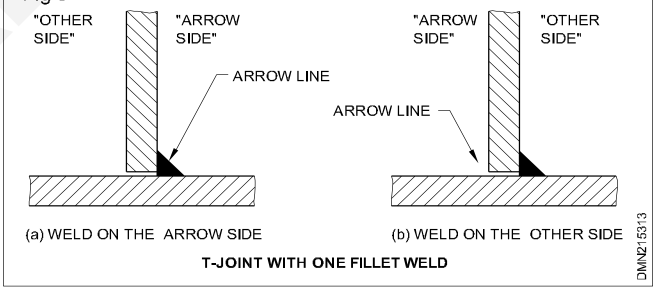
- एरो लाइन की स्थिति
- रिफरेन्स लाइन की स्थिति
- प्रतीक की स्थिति।

Fig 3 एरो लाइन और जोड़ के बीच के संबंध को दर्शाता है।

3a संयुक्त के एरो साइड को इंगित करता है।

3b जोड़ के दूसरी तरफ इंगित करता है।

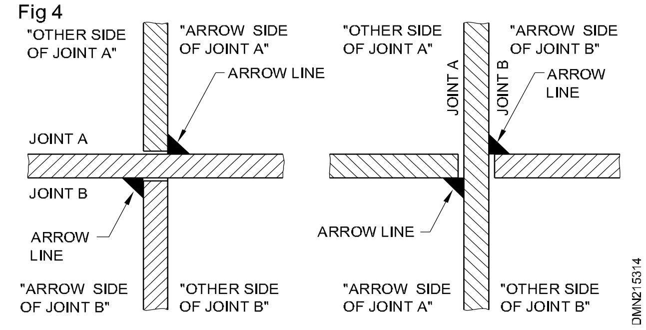
Fig 3



T-JOINT WITH ONE FILLET WELD

Fig 4 ड्राइंग पर स्पष्टता के लिए चुने गए एरो की स्थिति को दर्शाता है। आम तौर पर इसे जोड़ के बगल में रखा जाएगा। कुछ मामलों में एरो के शीर्ष को छोड़ दिया जाता है और एक बिंदु द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है।

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कोटर - टेपर पिन - कॉलर - सर्कलिप्स (Cotters - taper pins - collars - circlips)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **कॉलर के कार्य की व्याख्या करें**
- **टेपर पिन के विभिन्न प्रकार बताइये**
- **विभिन्न प्रकार के कोटर्स और जोड़ों को बताएं**
- **सर्कलिप्स के प्रकारों को समझाइए।**

सेट कॉलर का उपयोग सामान्य इंजीनियरिंग में लॉकिंग के लिए और अक्षीय दिशा में असर और अन्य चलने वाले भागों का पता लगाने के लिए किया जाता है ताकि शाफ्ट के साथ कॉलर की अंतर-परिवर्तनीयता प्राप्त हो सके। सेट कॉलर IS:2995 - 1965 में निर्दिष्ट हैं जो शाफ्ट व्यास 2 mm से 200 mm के लिए उपयुक्त हैं।

सेट कॉलर लाइट सीरीज दो प्रकार की होती है।

टाइप A शाफ्ट पर फिक्सिंग के लिए स्लॉटेड सेट स्क्रू IS:2388 के साथ शाफ्ट पर प्रयुक्त टाइप सिंगल सेट स्क्रू का उपयोग शाफ्ट व्यास 2 mm से 70 mm बोर कॉलर के लिए किया जाता है। शाफ्ट पर फिक्सिंग के लिए 135° पर दो स्लॉटेड ग्रब स्क्रू शाफ्ट और कॉलर बोर 72 से 200 mm व्यास पर उपयोग किए जाते हैं। शाफ्ट व्यास के अनुसार ग्रब स्क्रू M2 x 3 से M20 x 2 का उपयोग किया जाता है। 28 पसंदीदा आकार और 35 गैर पसंदीदा आकार हैं।

टाइप B सेट कॉलर 4.5 से 150 mm (53 आकार) के कॉलर के छिद्रों के लिए टेपर पिन (IS: 2393 - 1963) का उपयोग करते हैं। कॉलर बोर्ड के अनुसार एक टेपर पिन (IS: 6688-1981) व्यास 1.5 x 12 mm से व्यास 60 x 220 mm लंबा उपयोग किया जाता है। (Fig 1 और 2) सेट कॉलर Fe 410 के बने होते हैं।

टेपर पिन (Taper pins) (Fig 3): गोल चाबियों की तरह टेपर पिन का उपयोग शाफ्ट पर कॉलर को लॉक करने के लिए और गति के संचरण के लिए शाफ्ट और हब के बीच भी किया जाता है। टेपर 1:50 है, संदर्भ के रूप में छोटा अंत। नॉमिनल डाया। इसके सिरे गोलाकार होते हैं और त्रिज्या पिन के व्यास के बराबर होती है

टेपर पिन तीन प्रकार के होते हैं:

टाइप A - सरफेस फिनिश N6 के साथ ग्राउंडिंग पिन

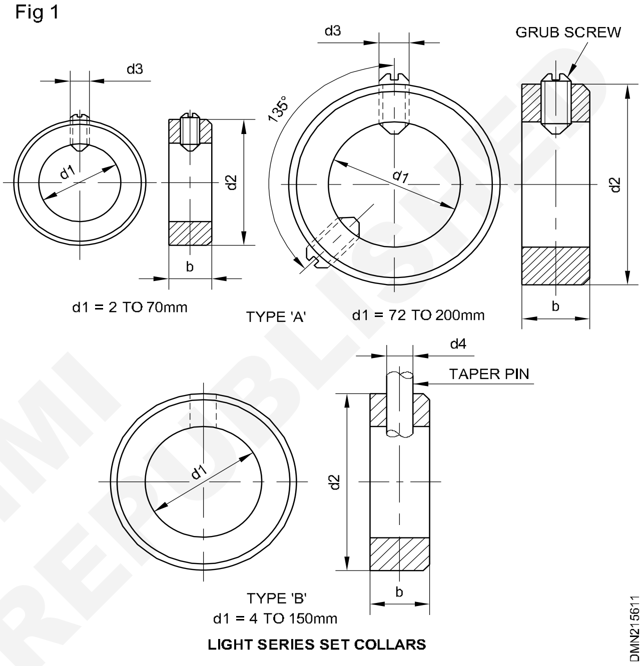
टाइप B - पिन एक सरफेस फिनिश N7 के साथ बदल दिया

टाइप C - सरफेस फिनिश के साथ स्प्लिट पिन N7

पिन के व्यास के अनुसार नॉमिनल डाया 0.6 से 50 mm और अलग-अलग लंबाई 4 से 200 mm तक होता है।

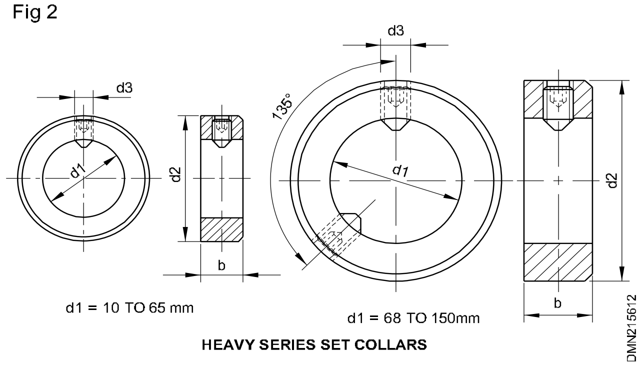
चित्र 4 तीन प्रकार के टेपर पिन दिखाता है।

Fig 1



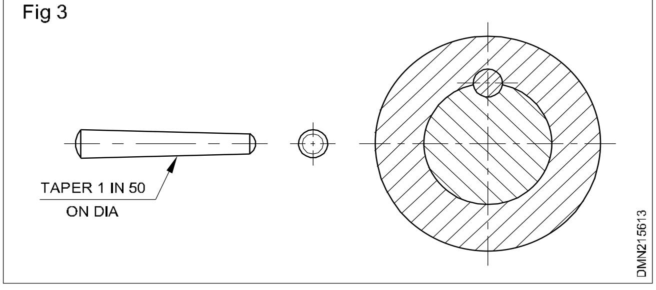
LIGHT SERIES SET COLLARS

Fig 2



HEAVY SERIES SET COLLARS

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पदनाम (Designation): टेपर पिन को नाम, टाइप A.B या C, नॉमिनल डाया, नॉमिनल लेंथ और BIS नंबर द्वारा निर्दिष्ट किया जाएगा।

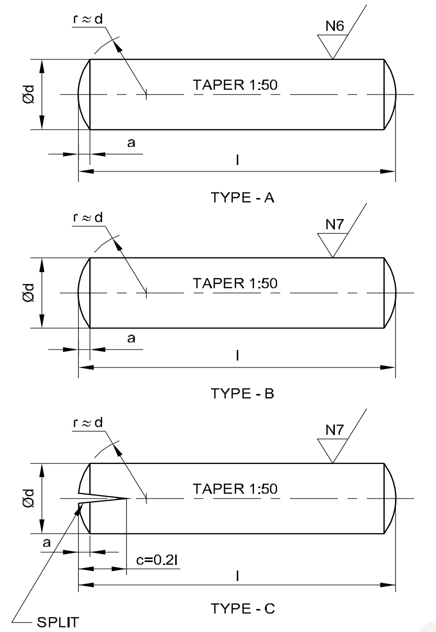
टेपर पिन A 16 x 90 IS:6688

टेपर पिन B 20 x 60 IS: 6688

स्प्लिट टेंपर पिन C 5 x 40 IS:6688

सामान्य अनुपात: पिन का सामान्य व्यास = 1/6 (शाफ्ट का व्यास)।

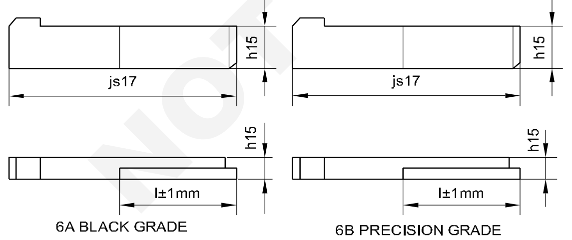
Fig 4



TAPER PINS

कोटर/कॉटर जोड़ (Cotter/cotter joint): कॉटर एक आयताकार वेज है जिसकी चौड़ाई के एक तरफ टेपर होता है, मोटाई समान होती है। इसका उपयोग केवल पारस्परिक गति के साथ शाफ्ट को जोड़ने के लिए किया जाता है। जुड़ने वाले शाफ्ट के सिरों को सॉकेट और स्पिगोट में बनाया जाता है। अक्ष के समकोण पर एक आयताकार स्लॉट कोटर के अनुरूप एक तरफ टेपर के साथ बनाया गया है। सॉकेट और स्पिगोट को संरेखित किया जाता है और कोटर को एक साथ लॉक करने के लिए प्रेरित किया जाता है। (Fig 5 और 6)

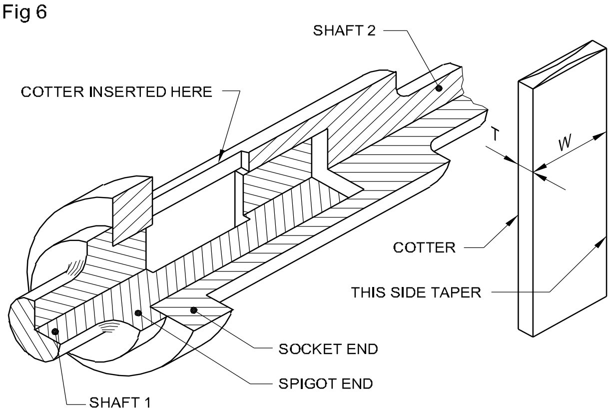
Fig 5



FLAT SPLIT COTTERS

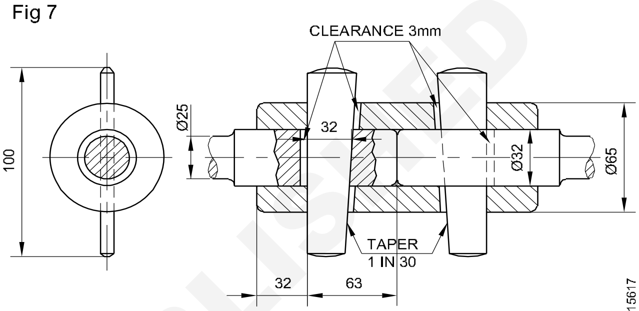
स्लीव के साथ शाफ्ट को जोड़ने के लिए दो कोटर का उपयोग किया जाता है। स्लॉट्स के साथ बढ़े हुए शाफ्ट सिरों को स्लॉट्स के साथ एक स्लीव में एक दूसरे के सामने रखा जाता है। (Fig 7) कोटरों को चलाने पर, स्लीव पर असर वाली सतह के साथ, कॉटर्स की पतला या ढलान वाली सतह शाफ्ट को करीब खींचती है। स्लीव और शाफ्ट पर निकासी कुछ हद तक कोटर्स की चौड़ाई की भिन्नता की अनुमति देती है।

Fig 6



COTTER & COTTER JOINT

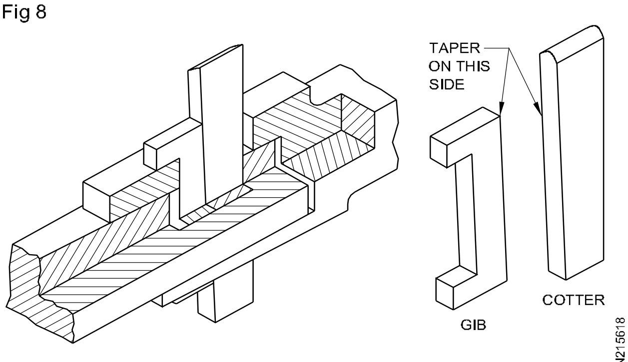
Fig 7



COTTER JOINT WITH SLEEVE

कोटर जोड़ (Cotter joint): वर्ग या आयताकार मेंबर को जोड़ने के लिए भी प्रयोग किया जाता है। Fig 8 में जिब और कोटर के साथ एक पट्टा जोड़ दिखाया गया है। मेंबर के एक सिरे को कांटे के सिरे के रूप में बनाया जाता है जो दूसरे मेंबर के सिरे को मोड़ने से रोकने के लिए ले जाता है, जबकि कॉटर चलाते समय एक जीब रखा जाता है। Fig 9 कांटे के सिरे पर झुकने के प्रभाव को दिखाता है और जीब का उपयोग कैसे किया जाता है। सिंगल जीब का उपयोग एक तरफ ढलान वाले कोटर के लिए किया जाता है। यदि कोटर के दोनों तरफ ढलान है तो दो जीब का उपयोग किया जाता है।

Fig 8

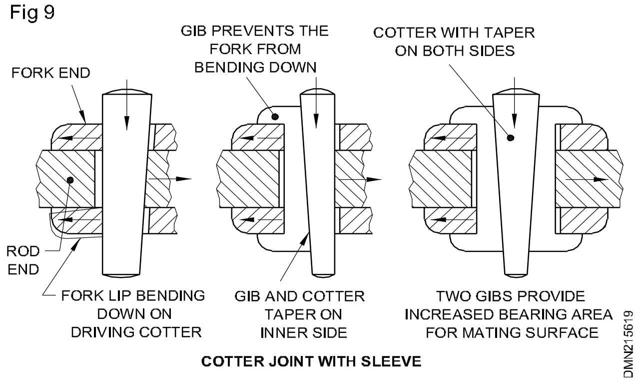


STRAP JOINT

कनेक्टिंग शाफ्ट में पिन का उपयोग (Use of pin in connecting shafts): कोटर की तरह, बेलनाकार पिन का उपयोग शाफ्ट को जोड़ने में भी किया जाता है। शाफ्ट के एक सिरे को होल के साथ फोर्क (फोर्क इंड) के रूप में और दूसरे शाफ्ट के सिरे को आई इंड के रूप में बनाया गया है। (Fig 10) आई इंड कांटे के सिरे में फिट हो जाता है, होल एक पंक्ति में होते हैं। एक छोटे से होल के साथ एक कॉलर वाली बेलनाकार पिन आंख और कांटे में डाली जाती है। पिन को कॉलर और एक छोटे टेपर पिन या स्प्लिट पिन का उपयोग करके स्थिति में रखा जाता है।

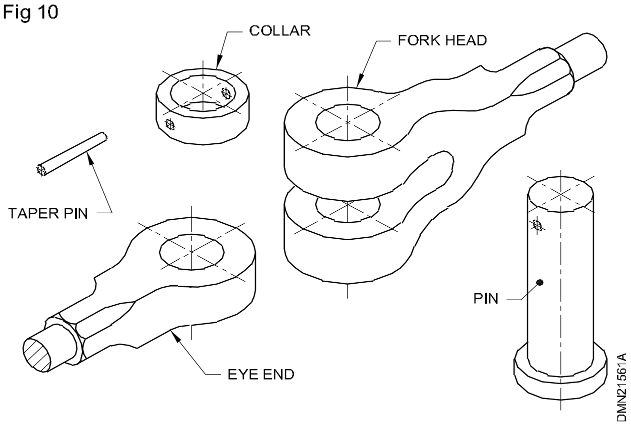
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9



COTTER JOINT WITH SLEEVE

Fig 10

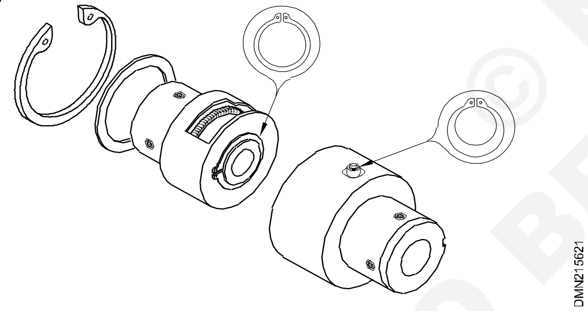


सर्कलिप्स (Circlips)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **सर्कलिप्स के कार्य बताएं**
- **विभिन्न प्रकार के सर्कलिप्स का वर्णन करें**
- **अन्य बन्धन युक्तियों की तुलना में सर्कलिप्स के लाभों का उल्लेख कीजिए**
- **सर्कलिप्स के लिए सामग्री बताएं।**

सर्कलिप्स बन्धन उपकरण हैं जिनका उपयोग किसी असेंबली में भागों की गति को सीमित करने या सीमित करने के लिए शोल्डर्स को प्रदान करने के लिए किया जाता है। (Fig 1) मंडलियों को "रिटेनिंग रिंग्स" भी कहा जाता है (IS: 3075 भाग 1, 2, और 3)

Fig 1



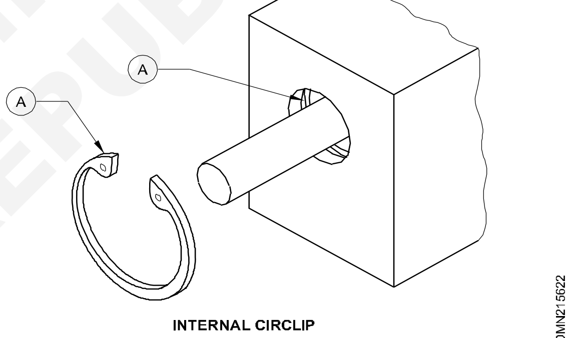
छल्ले आम तौर पर अच्छे स्प्रिंग गुणों वाली सामग्रियों से बने होते हैं ताकि फास्टनर को काफी हद तक लोचदार रूप से विकृत किया जा सके और फिर भी अपने मूल आकार में वापस आ सके। यह सर्कलिप्स को एक भाग में खांचे या अन्य अवकाश में वापस जाने की अनुमति देता है या उन्हें विकृत स्थिति में एक भाग पर बैठाया जा सकता है, ताकि वे कार्यात्मक तरीकों से भाग को पकड़ सकें। सर्क्लिप्स स्प्रिंग स्टील से उच्च तन्यता और उपज शक्ति के साथ निर्मित होते हैं।।

प्रकार (Types): दो प्रकार के होते हैं।

आंतरिक सर्क्लिप्स (Internal circlips)(Fig 2): इस प्रकार के रिंग होल, बोर या हाउसिंग में इकट्ठे होते हैं।

बोर के लिए सर्क्लिप्स (Circlips for bores) (IS: 3075 - भाग II): ये सामान्य प्रकार में 8 से 300 mm और भारी प्रकार में 20 से 100 mm नॉमिनल व्यास वाले बोर के लिए उपलब्ध हैं।

Fig 2



INTERNAL CIRCLIP

ये ग्रेड 70 C6 या 75 C6 के स्प्रिंग स्टील से बने होते हैं।

बाहरी वृत्त (External circlip) (Fig 3): इस प्रकार के वृत्ताकार शाफ्ट, पिन, स्टड और इसी तरह के भागों पर स्थापित होते हैं।

शाफ्ट के लिए सर्किल सामान्य प्रकार (N) और भारी प्रकार (H)।

ये शाफ्ट व्यास 3 mm से 300 mm के लिए उपलब्ध हैं।

भारी प्रकार (Heavy type): ये शाफ्ट व्यास 15 mm से 100 mm के लिए उपयुक्त हैं।

दोनों प्रकार अन्य बन्धन विधियों पर कई लाभ प्रदान करते हैं।

- अन्य प्रकार के फास्टनरों की तुलना में उनकी लागत अपेक्षाकृत कम है।
- उनके उपयोग से अक्सर कच्चे माल की बचत होती है और असेंबली में अन्य भागों के लिए सरलीकृत मशीनिंग संचालन होता है।
- एक सर्क्लिप्स अक्सर दो या दो से अधिक भागों को बदल सकता है।
- सर्क्लिप्स के लिए विकसित असेंबली टूलिंग आमतौर पर अकुशल श्रमिकों द्वारा भी फास्टनरों की बहुत तेजी से असेंबली की अनुमति देता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सामग्री (Material): उच्च तन्यता और उपज शक्ति के साथ स्प्रिंग स्टील से सर्कलिप्स का निर्माण किया जाता है।

पदनाम (Designation): शाफ्ट व्यास (सामान्य) d1 = 50 mm और मोटाई (s) = 2 mm सामान्य प्रकार के लिए एक सर्कलिप्स को नामित किया जाएगा

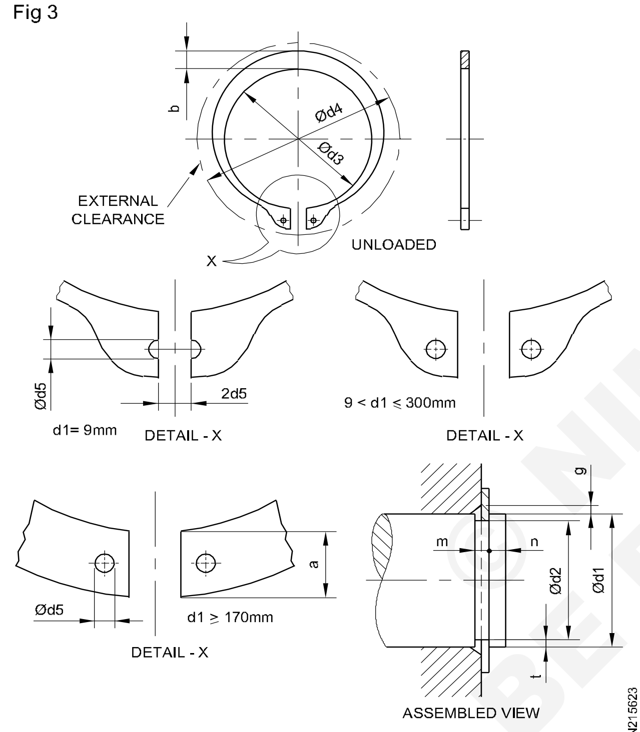
सर्कलिप्स 50 x 2 N IS: 3075 (भाग I)

हेवी ड्यूटी सर्कलिप्स 50 x 3 H (IS: 3075 - भाग I) के लिए (Fig 4)

बोर नॉमिनल डाया d1 नॉर्मल टाइप सर्कलिप्स 50 x 2 N IS: 3075 (पार्ट II) के लिए सर्कलिप्स

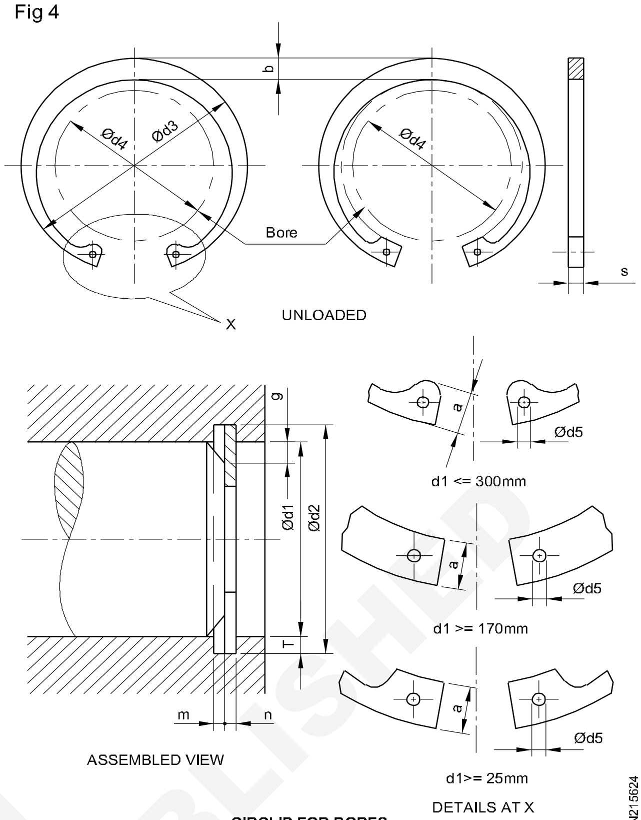
हेवी ड्यूटी सर्कलिप्स 50 x 2.5 H (IS: 3075 - भाग II) के लिए (Fig 5)

Fig 3



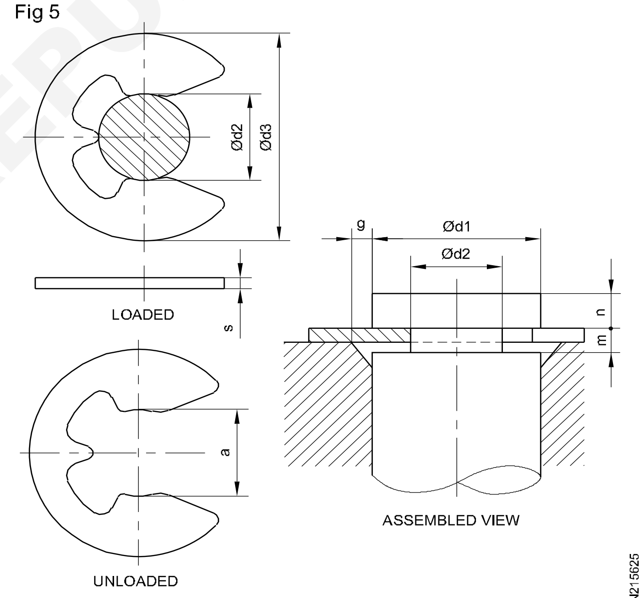
CIRCLIP FOR SHAFTS

Fig 4



CIRCLIP FOR BORES

Fig 5



CIRCLIP - TYPE E

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

चांबियाँ (Keys)

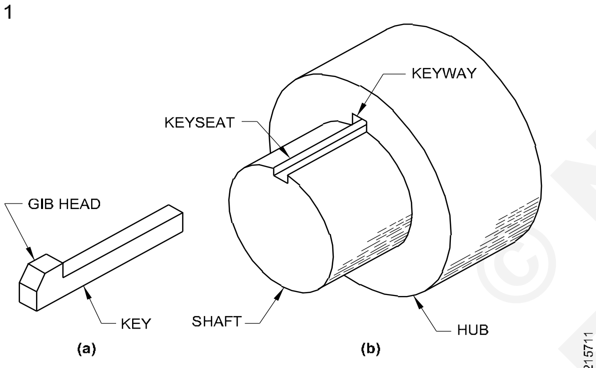
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **एक चाबी परिभाषित करें**
- **गति/शक्ति के संचारण में एक चाबी का कार्य बताएं**
- **चाबियों के प्रकार जैसे पैरेलल, टेंपर, जिब हेड, वुड रफ की आदि की व्याख्या करें।**
- **प्रत्येक प्रकार की चाबी का अनुपात बताएं**
- **एक चाबी निर्दिष्ट करें।**

चाबी शाफ्ट और हब के बीच डाली गई कील का एक धातु का टुकड़ा है, जो शाफ्ट की धुरी के समानांतर होता है। यह शाफ्ट व्यास के समानुपाती होता है।

चाबी एक शाफ्ट और मेटिंग भागों के हब के बीच सापेक्ष गति को रोकती है। चाबी शाफ्ट में एक खांचे में बैठती है जिसे "की सीट" और "की वे" कहा जाता है, जो हब में शाफ्ट अक्ष के समानांतर होता है। शाफ्ट पर मुख्य सीट आम तौर पर स्लॉटिंग द्वारा हब में एक महत्वपूर्ण तरीके से मिलिंग द्वारा निर्मित होती है।

Fig 1



SUNK KEYS - HEAVY DUTY KEYS

Fig 1a और b चाबी, चाबी सीट, चाबी मार्ग, हब और असेंबली दिखाता है।

चाबियों को शाफ्ट और क्रॉस-सेक्शन की उनकी सापेक्ष स्थिति के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है।

शाफ्ट के संदर्भ में उनकी स्थिति के अनुसार, दो प्रकार हैं:

- संक चाबी

- सैडल चाबी

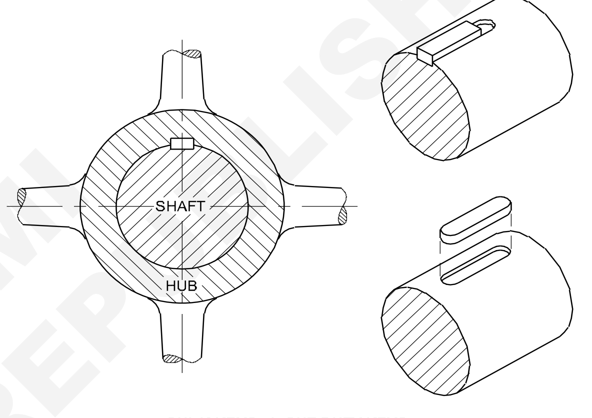
संक चाबी (Sunk keys) (Fig 2): वे आंशिक रूप से शाफ्ट (संक) और हब में फिट होती हैं।

सैडल चाबी (Saddle keys)(Fig 3): घोड़े की पीठ पर सैडल की तरह, वे शाफ्ट पर आराम करते हैं और हब में फिट हो जाते हैं। घर्षण के कारण ही ड्राइव होती है, इसलिए ये केवल लाइट ड्यूटी के लिए होती हैं। सैडल चाबी दो प्रकार की होती हैं: खोखली और सपाट।

यदि शाफ्ट का व्यास d चाबी b = 0.25d + 2 mm नॉमिनल मोटाई (अधिकतम) h = 1/3b टेपर = 1:100 (फेसिंग हब) की चौड़ाई है।

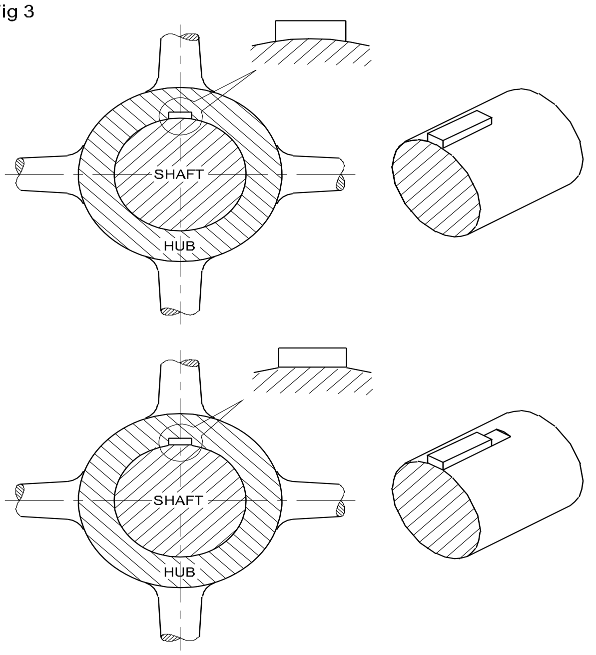
समानांतर चाबी (Parallel keys): इन चाबी की मोटाई एक समान होती है, जिन्हें "फेदर चाबी" भी कहा जाता है। सापेक्ष घुमाव को रोकते हुए वे शाफ्ट पर हब (मैचिंग भाग) के फिसलने या अक्षीय गति की अनुमति देते हैं।

Fig 2



SUNK KEYS - LIGHT DUTY KEYS

Fig 3



SADDLE KEYS

IS:2048 समानांतर चाबी या फ़ेदर चाबी और चाबी तरीकों के लिए मानक निर्धारित करता है (Fig 4)

समानांतर चाबी नौ प्रकार की होती हैं जो इस प्रकार हैं:

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

टाइप A - दोनों सिरों वाली चाबी।

टाइप B - दोनों सिरों वाली चाबी वर्गाकार।

टाइप C - 8 x 7 और ऊपर के आकार के स्क्रू को बनाए रखने के लिए एक होल के साथ दोनों सिरों वाली चाबियां।

टाइप D - 8 x 7 और ऊपर के आकार के लिए एक रिटेनिंग स्क्रू के लिए होल के साथ दोनों सिरों वाली चाबियां।

टाइप E - (i) दोनों सिरों वाली चाबियां जिनमें 8 x 7 और 10 x 8 आकार के दो रिटेनिंग स्क्रू के लिए होल हों।

(ii) 12 x 8 और ऊपर के आकार के लिए एक या दो जैकिंग स्क्रू के लिए अतिरिक्त रूप से टैप किए गए होल के साथ प्रदान किया गया।

टाइप F - (i) दोनों सिरों वाली चाबियां वर्गाकार होती हैं जिसमें दो रिटेनिंग स्क्रू के लिए होल होते हैं।

(ii) 12 x 8 और ऊपर के आकार के लिए एक या दो जैकिंग स्क्रू के लिए अतिरिक्त रूप से टैप किए गए होल के साथ प्रदान किया गया।

टाइप G - दोनों सिरों वाली चाबियां चम्फर के साथ चौकोर और एक रिटेनिंग स्क्रू के लिए होल।

टाइप H - दो रिटेनिंग स्क्रू के लिए होल के साथ दोनों सिरों वाली चाबियां।

टाइप J - एक स्प्रिंग डॉवेल स्लीव्स के लिए दोनों सिरों स्क्वायर और होल वाली चाबियां।

टाइप A और टाइप B को छोड़कर चाबियों को रिटेनिंग स्क्रू की मदद से शाफ्ट पर स्क्रू किया जाता है। स्लॉटेड चीज़ हेड स्क्रू (IS:1366) या हेक्सागोन सॉकेट हेड कैप स्क्रू (IS: 2269)। कभी-कभी स्प्रिंग डॉवेल स्लीव्स (IS:5988) का उपयोग किया जाता है। शाफ्ट के व्यास के आधार पर चाबी का क्रॉस सेक्शन 2 x 2 mm से 100 x 50 mm लंबाई 6 से 400 mm तक भिन्न होता है। जैक स्क्रू चाबी वाली सीट से चाबी निकालने में मदद करता है।

डिजाइन उद्देश्यों के लिए, मुख्य आकार शाफ्ट डाया पर आधारित होते हैं जिस पर उन्हें फिट किया जाता है।

माना शाफ्ट का व्यास = d, फिर चाबी b की चौड़ाई = 0.25d + 2 mm चाबी h की मोटाई = 0.66 b।

चाबियों और प्रमुख तरीकों पर टॉलरेंस

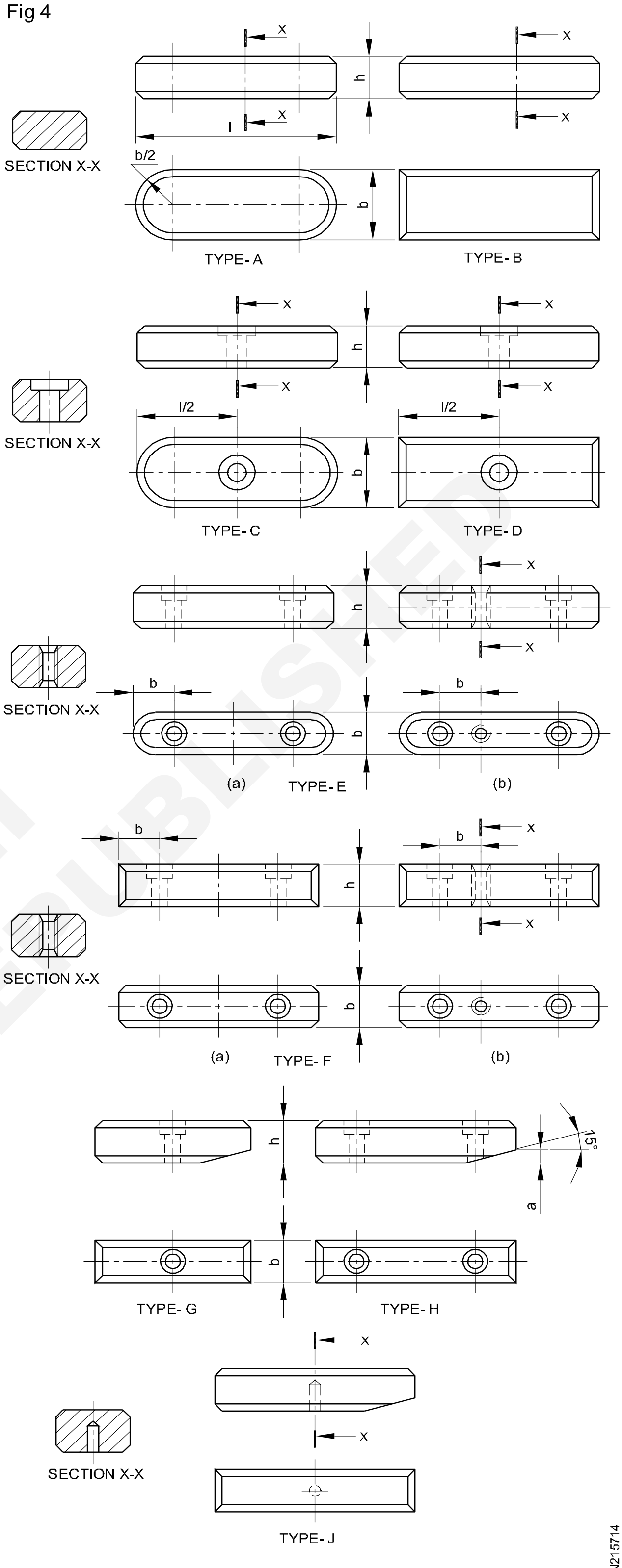
चाबी चौड़ाई (b) वर्ग चाबी के लिए h 9, आयताकार चाबी के लिए h 11

मुख्य तरीका (b) d 10

मोटाई (h) वर्ग खंड के लिए h 9, आयताकार खंड के लिए h 11।

चाबी में कक्ष S x 45o है जहां S 0.16 से 3.00 mm तक भिन्न होता है और चाबी मार्ग में शाफ्ट के आकार के अनुसार त्रिज्या 0.08 से 2.5 mm तक भिन्न होती है। चाबी स्लॉट की गहराई 0.6h (लगभग शाफ्ट पर) 0.4h (लगभग होल पर)

Fig 4



TYPES OF KEYS

चाबियों के लिए सामग्री (Material for keys): 600 MPa (60MN/m2: 60 kgf/mm2 लगभग) की तन्य शक्ति का स्टील।

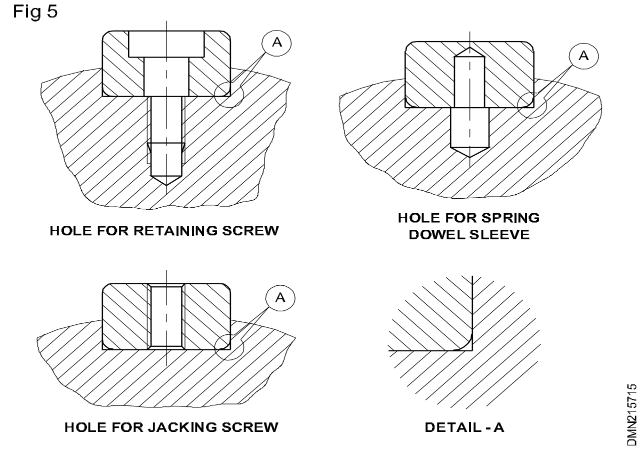
चाबियों का डेसिग्रेशन (Designation of keys): चाबियों को उनके प्रकार, चौड़ाई, ऊंचाई और लंबाई द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है और उसके बाद IS संख्याएं होती हैं।

समानांतर चाबी प्रकार A चौड़ाई 70 mm ऊंचाई 36 mm, लंबाई 250 mmसमानांतर चाबी A 70x36x250 IS:2048 के रूप में निर्दिष्ट है।

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

की फिक्सिंग (Fixing of key) (Fig 5): चूंकि फेदर चाबी समानांतर होती हैं, इसलिए उनके अपनी स्थिति से ढीले होने की संभावना होती है। टाइप A और B को छोड़कर, अन्य चाबियों को स्क्रू और स्प्रिंग डॉवेल स्लीव्स को बनाए रखने के माध्यम से शाफ्ट में बांधा जाता है। रिटेनिंग स्क्रू या तो स्लेटेड चीज़ हेड स्क्रू (IS:1366) या हेक्सागोन सॉकेट हेड कैप स्क्रू (IS:2269) होते हैं। स्प्रिंग डॉवेल स्लीव्स IS:5938 के अनुसार हैं। चित्र 5 दिखाता है कि कैसे बनाए रखने वाले स्क्रू और स्प्रिंग डॉवेल का उपयोग किया जाता है। चाबियों की चौड़ाई 2 mmसे 100 mmतक और ऊंचाई या मोटाई 2 mmसे 50 mmतक शाफ्ट व्यास के अनुसार 6 mmसे 500 mmतक भिन्न होती है।

Fig 5



टेपर चाबियां (Taper keys): वे अनुप्रस्थ काट में आयताकार होती हैं। इनकी मोटाई पर 1:100 का टेपर है। चाबी पर टेपर हब और शाफ्ट को एक साथ मजबूती से पकड़ने में मदद करता है।

शाफ्ट पर की सीट अक्ष के समानांतर होती है यानी एक समान गहराई जबकि हब में की-वे को चाबी के अनुरूप 1:100 पर टैप किया जाता है।

टेपर चाबियां तीन प्रकार की होती हैं:

टाइप A - दोनों सिरों वाली चाबियां।

टाइप B - दोनों सिरों वाली चाबियां वर्गाकार।

टाइप C - एक छोर गोल और दूसरे छोर वर्ग के साथ चाबियाँ।

Fig 6 उपरोक्त चाबियों को दिखाता है।

सभी किनारों को S x 45o पर चम्फर्ड किया गया है जहां S चाबी (b) की चौड़ाई के अनुसार 0.16 mm से 1.20 mm तक भिन्न होता है।

22 mm व्यास तक के शाफ्ट के लिए चाबी। वर्गाकार खंड के हैं, 22 mm व्यास से ऊपर के शाफ्ट की चाबियां आयताकार खंड की हैं। व्यास 'd' के एक शाफ्ट के लिए आयताकार क्रॉस सेक्शन की डूबी हुई चाबियों का अनुमानित अनुपात।

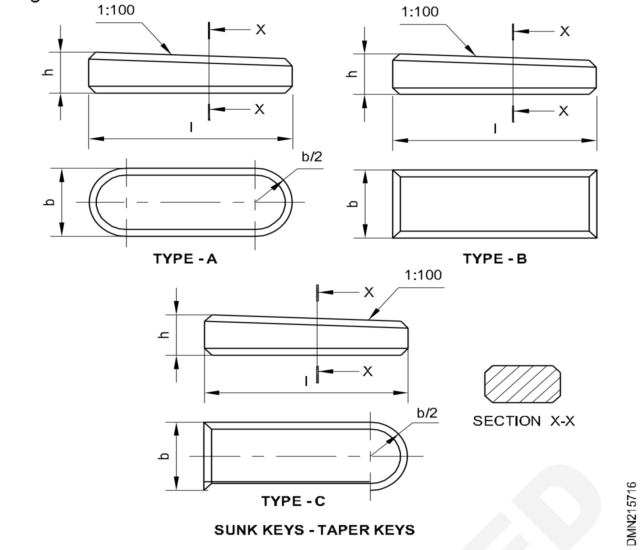
चाबी की चौड़ाई (b) = 0.25d + 2 mm(¼ d + 2 mm)

चाबी की मोटाई (h) = 0.66 b या (2/3 b)

100 में टेपर 1 (1:100)

लंबाई = d से 3d (लगभग) अधिकतम 140 mmतक।

Fig 6



IS: 2292 टेपर चाबी और की-वेज़ के लिए विशिष्टताओं को निर्धारित करता है। 6 mm से 500 mm तक के शाफ्ट व्यास के अनुसार चौड़ाई और मोटाई 2 x 2 से 100 x 50 mm तक भिन्न होती है। लंबाई 6 mm मिनट से भिन्न होती है। अधिकतम 400 mm।

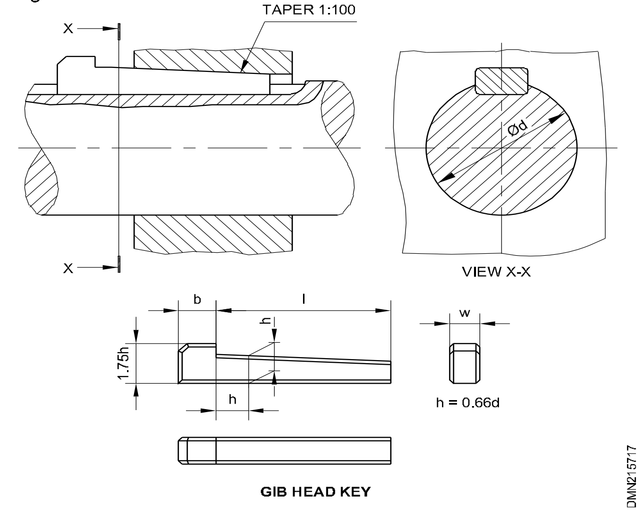
टाइप B, चौड़ाई 32 mm, ऊंचाई 18 mm, लंबाई 100 mm की एक टेपर चाबी को टेपर चाबी B 32 x 18 x 100 IS: 2292 के रूप में नामित किया गया है।

चाबी चौड़ाई 'b' पर टॉलरेंस h9 है और मोटाई h के लिए, वर्ग खंड के लिए h9 और आयत खंड के लिए h11 है। मुख्य मार्ग की चौड़ाई पर टॉलरेंस D10 है।

Gib-Head Keys (Gib-Head Keys): यह एक टेपर चाबी होती है, जिसमें की के मोटे सिरे पर 30o चम्फर्ड स्क्वायर हेड होता है। जब चाबी को हटाने के लिए उपलब्ध नहीं है, तो एक सिर प्रदान किया जाता है जिसे जीब कहा जाता है। जीब और हब के बीच में एक वेज लगा दिया जाता है, वेज को जर्क देकर असेंबली से चाबी निकाल दी जाती है।

चित्र 7 चाबी के अनुमानित अनुपात को दर्शाता है। लंबाई के साथ सभी किनारों को चम्फर्ड किया गया है।

Fig 7



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

चाबी बी की चौड़ाई = 0.25 d + 2 mm

मोटाई h = 0.66 d

टेपर = 1:100

सिर की मोटाई h1 = 1.75 h

सिर की लंबाई = 1.5 h

सिर का चम्फर = 30° चम्फर जिसकी लंबाई 45o . है

जीब हेड कीज शाफ्ट डाया 22 तक स्क्वायर सेक्शन की होती है और डाया 22 और उससे ऊपर के लिए आयताकार क्रॉस सेक्शन की होती है। IS:2293 शाफ्ट डाया 6 mm से 500 mm के लिए जीब हेड कीज़ और कीवेज़ के विनिर्देशन को निर्धारित करता है।

थिन टेपर कीज़ (Thin taper keys): ये बिलकुल टेपर कीज़ के समान हैं, सिवाय इसके कि ये कीज़ तुलनात्मक रूप से लंबी हैं IS:6166 थिन कीज़ और की-वेज़ के लिए स्पेसिफिकेशन बताती हैं। इनका उपयोग 22 से व्यास 230 mm व्यास पर किया जाता है। शाफ्ट के व्यास के अनुसार मुख्य आकार 8 x 5 से 50 x 18 mm तक भिन्न होते हैं

की-वे और की के बीच का फिट "D10/h9" है जो क्लीयरेंस फिट प्रदान करता है।

नोट (Note): टॉलरेंस, लिमिट्स और फिट पर बाद में विचार किया जाएगा।

वुडरफ कीज़ (Woodruff keys) (IS:2294): यह एक वृत्ताकार डिस्क के एक खंड के आकार में होती है। यह शाफ्ट की मुख्य सीट में संरेखित हो जाता है। Fig 8 और 9। चाबी का सपाट प्रक्षेपित भाग हब पर बने चाबी मार्ग में फिट बैठता है। यह चाबी केवल लाइट ड्यूटी ड्राइव के लिए है। पोजीशन एप्लीकेशन के लिए टॉर्क एप्लीकेशन (पावर का ट्रांसमिशन) सीरीज 2 के लिए वुडरफ कीज सीरीज 1 की दो सीरीज हैं।

व्यास 'd' के शाफ्ट के लिए (24)

चाबी b = d/6 . की मोटाई

चाबी R की त्रिज्या = 2b या d/3

शाफ्ट के ऊपर चाबी का प्रोजेक्शन = T/2

चाबी की ऊंचाई h = 1.75b

चौड़ाई पर टॉलरेंस = h9

ऊंचाई पर टॉलरेंस h1 = h11

d = h 12 . पर टॉलरेंस

अधिकतम शाफ्ट का 40 mm व्यास जिस पर वुडरफ चाबी का उपयोग किया जाता है; अधिकतम चौड़ाई चाबी 10 mm है।

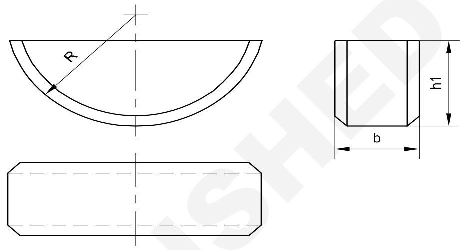
वुडरफ कीज को इसकी चौड़ाई और ऊंचाई के आधार पर निर्दिष्ट किया जाता है जिसके बाद BIS नं.IS:2294 . होता है

उदाहरण (Example)

चौड़ाई 8 mm. की वुडरफ चाबी

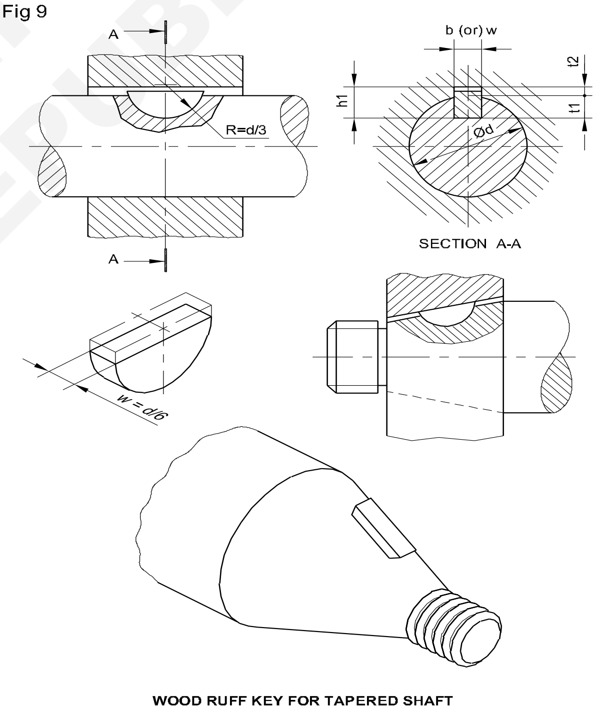
वुडरफ चाबी 8.0 x 11.0 IS.2294; डाया। 28 mm होगा।

Fig 8



WOOD RUFF KEY

Fig 9



WOOD RUFF KEY FOR TAPERED SHAFT

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

पाइप जोड़ों और पाइप फिटिंग के प्रकार (Types of pipe joints and pipe fittings)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **विभिन्न प्रकार के पाइप जोड़ों का वर्णन करें**
- **विशेष पाइप जोड़ों की व्याख्या करें**
- **पाइप फिटिंग की व्याख्या करें**

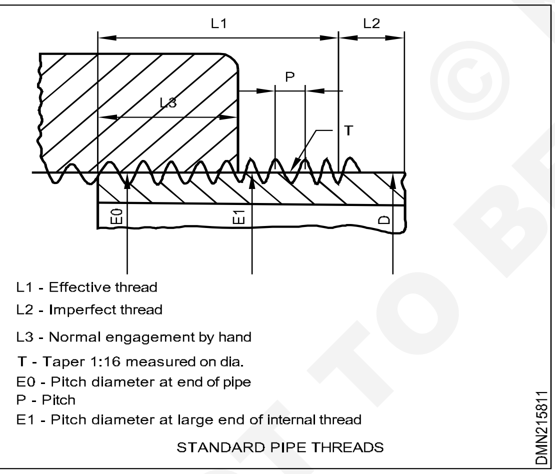
परिचय (Introduction)

पाइप का उपयोग तरल पदार्थ जैसे पानी, भाप, गैस तेल आदि को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने के लिए किया जाता है। चूंकि पाइप मानक लंबाई में बने होते हैं, उन्हें जोड़कर पाइप की वांछित लंबाई प्राप्त की जा सकती है। उपयोग किए गए जोड़ का प्रकार पाइप की सामग्री और उस उद्देश्य पर निर्भर करता है जिसके लिए इसका उपयोग किया जाता है

आम तौर पर, पाइप कास्ट आयरन, रॉट आयरन, स्टील, पीतल या तांबे से बने होते हैं, सामग्री का चयन तरल पदार्थ की प्रकृति पर आधारित होता है, जैसे दबाव, तापमान, रासायनिक गुण, आदि। आजकल PVC पाइप बड़े पैमाने पर विभिन्न प्रयोजनों के लिए आसानी से उपयोग किए जाते हैं।

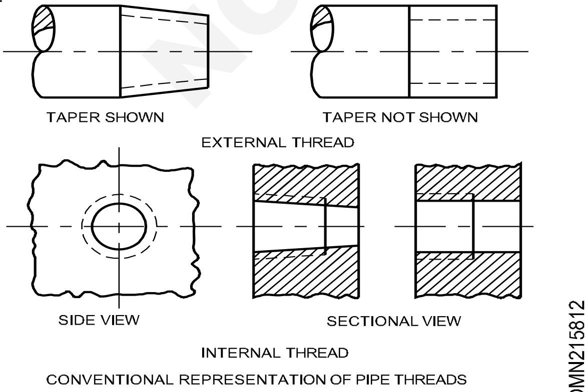
व्यवहार में, एक पाइप का आकार उसके बोर व्यास द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है, जिसे नॉमिनल व्यास कहा जाता है, चित्र 1 मानक पाइप थ्रेड्स का विवरण दिखाता है और चित्र 2, पाइप थ्रेड्स का पारंपरिक प्रतिनिधित्व।

Fig 1



STANDARD PIPE THREADS

Fig 2



CONVENTIONAL REPRESENTATION OF PIPE THREADS

भाप पाइप के लिए जोड़ (Joints for steam pipes)

इन जोड़ों का उपयोग उच्च तापमान और दबाव में तरल पदार्थ ले जाने वाले पाइपों के लिए किया जाता है। पाइप सामग्री के आधार पर, इन्हें कच्चा लोहा पाइप, तांबे के पाइप, स्टील पाइप, आदि में वर्गीकृत किया जाता है

कच्चा लोहा पाइप के लिए जोड़ (Joints for cast iron pipes)

कास्ट आयरन पाइप फ्लैंग्स के साथ उत्पादित होते हैं, पाइप सिरों के साथ अभिन्न होते हैं। संरेखण और बैठने को सुनिश्चित करने के लिए, निकला हुआ किनारा फेसेस को मशीनीकृत किया जाता है। इसके अलावा, संयुक्त हवा को टाइट करने के लिए, पैकिंग सामग्री की एक पतली डिस्क, जैसे रबर या चमड़े, को फ्लैंग्स के बीच रखा जाता है और कई बोल्ट और नट्स के माध्यम से जोड़ा जाता है (Fig 3 a)

यदि उच्च दबाव शुल्क के लिए अधिक ताकत की आवश्यकता होती है, तो निकला हुआ किनारा के पास पाइप की मोटाई को थोड़ा बढ़ाया जा सकता है (Fig 3 b)। बड़े व्यास के पाइपों के लिए, उच्च दबाव में, कास्ट रिब्स के माध्यम से फ्लैंगेस को मजबूत किया जाता है। (Fig 3c)

तांबे के पाइप के लिए जोड़ (Joints for copper pipes)

कॉपर पाइप आमतौर पर ठोस बनाये जाते हैं। छोटे पाइपों के लिए गनमेटल से बने अलग फ्लैंग्स और बड़े पाइपों के लिए स्टील या रॉट आयरन को ब्रेजिंग द्वारा पाइप के सिरों से जोड़ा जाता है। जोड़ों को कई बोल्ट और नट (Fig 4 a और b) के माध्यम से प्राप्त किया जाता है।

तांबे के पाइप का उपयोग भाप इंजनों में फीड और ड्रेन पाइप के रूप में, समुद्री इंजनों में स्टीम पाइप के रूप में और रेफ्रिजरेशन कॉइल के लिए भी किया जाता है।

Fig 4c, पाइपों पर बेहतर बोल्ड सुनिश्चित करते हुए, हब्स प्रदान करके मजबूत किए गए फ्लैंगेस के साथ, जोड़ को दर्शाता है

रॉट आयरन और स्टील पाइप के लिए जोड़ (Joints for wrought iron and steel pipes)

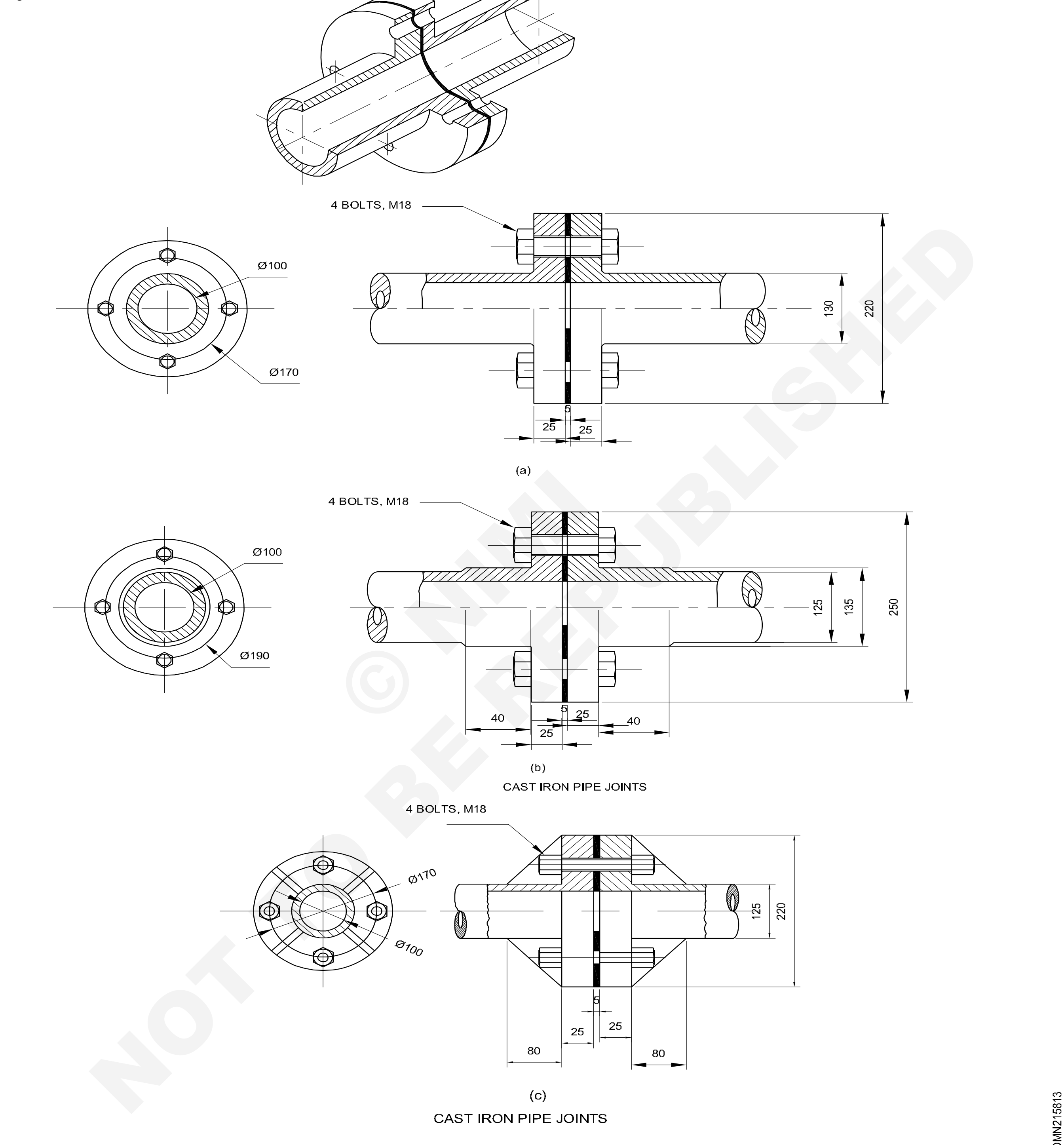
एक जोड़ के सरलतम रूप में, जैसा कि Fig 5a में दिखाया गया है, प्रत्येक पाइप के अंत में फ्लैंगेस बनते हैं, जिन्हें बोल्ट और नट्स के माध्यम से बांधा जाता है। यह जोड़ एक कास्ट आयरन निकला हुआ जोड़ के समान है।

कास्ट स्टील से बने संयुक्त फ्लैंग्स के दूसरे रूप में ठोस तैयार लोहे या स्टील पाइप के सिरों पर मोड़ दिया जाता है। फ्लैंगेस को बोल्ट और नट्स के माध्यम से बांधा जाता है (Fig 5 b)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

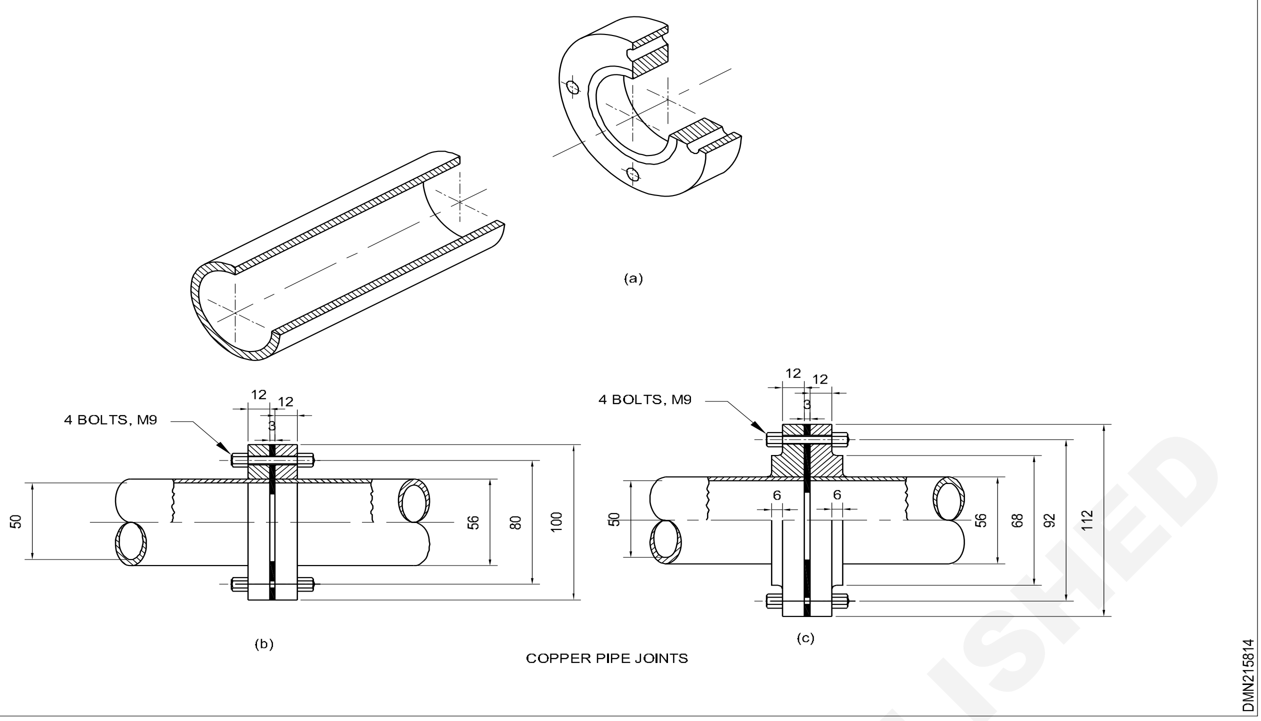
रॉट आयरन के पाइप अपेक्षाकृत छोटे आकार में बनाए जाते हैं, जो आमतौर पर सभी तरफ जस्ती होते हैं। ठोस खींचे गए स्टील पाइप में अधिक ताकत होती है और इसका उपयोग उच्च दबाव में तरल पदार्थ ले जाने के लिए किया जाता है।

Fig 3



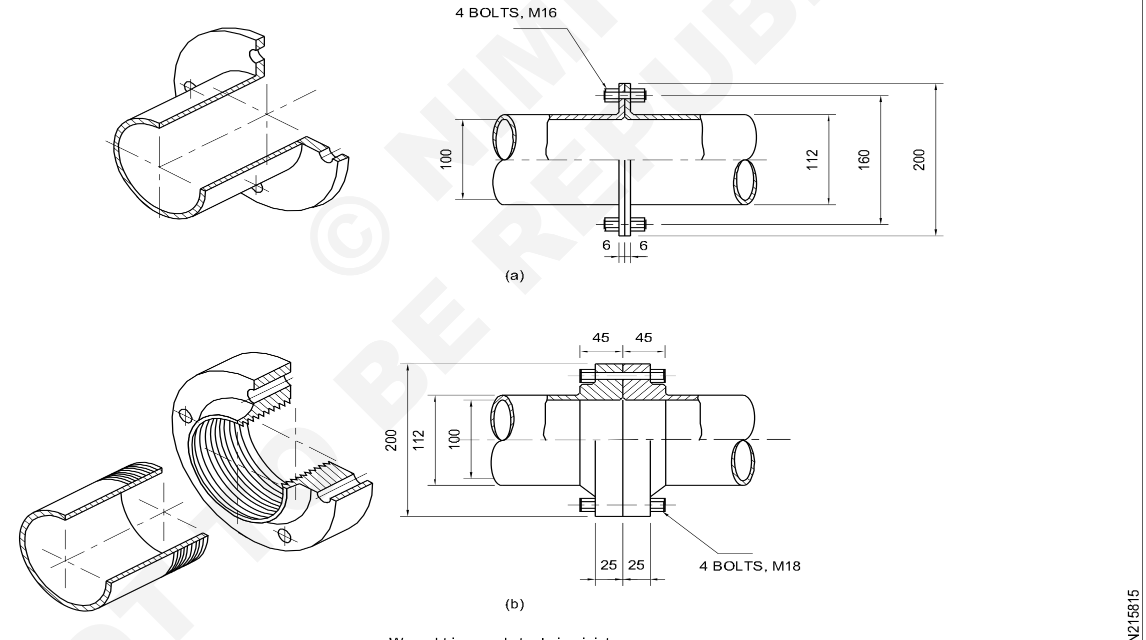
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



COPPER PIPE JOINTS

Fig 5



Wrought iron and steel pipe joints

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हाइड्रोलिक पाइप के लिए जोड़ (Joints for hydraulic pipes)

हाइड्रोलिक पाइप का उपयोग पानी, तेल सीवेज आदि जैसे तरल पदार्थ को दबाव में लेकिन सामान्य तापमान पर ले जाने के लिए किया जाता है। उद्देश्य के आधार पर, इन पाइपों को या तो जमीन के ऊपर या उसके नीचे बिछाया जा सकता है। हाइड्रोलिक जोड़ों के कुछ सामान्य प्रकार निम्नलिखित हैं।

सॉकेट और स्पिगोट जोड़ (Socket and spigot joint)

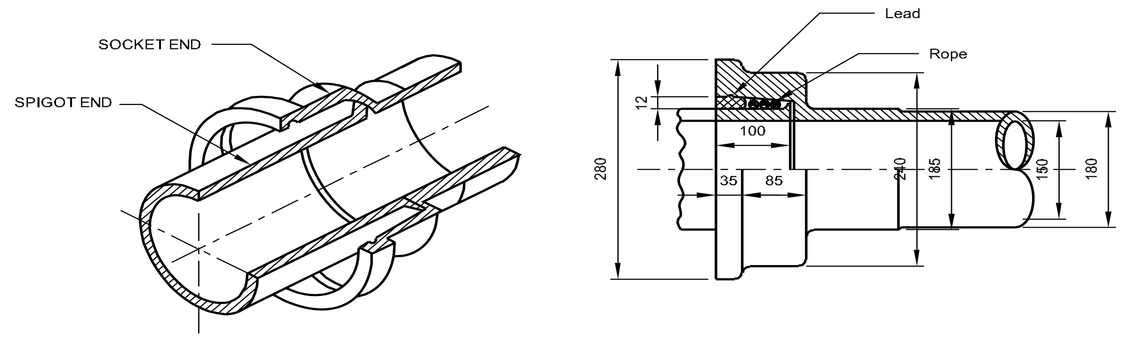
इस प्रकार के जोड़ का उपयोग बड़े व्यास की भूमिगत पाइपलाइनों के लिए किया जाता है। इसमें पाइप के एक सिरे को सॉकेट और दूसरे सिरे को स्पिगोट में बनाया जाता है। स्पिगोट अंत को सॉकेट में रखने के बाद, उनके बीच की जगह आंशिक रूप से भर जाती है रस्सी (जूट या नारियल-जटा) से और शेष पिघले हुए सीसे से (Fig 6)

जोड़ की लचीली प्रकृति के कारण, यह पृथ्वी के जमाव के कारण स्तर में होने वाले छोटे बदलावों के लिए खुद को ढाल लेता है,

फ्लैंग्स जॉइंट (Flanged joint)

इस प्रकार के हाइड्रोलिक जोड़ का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है, जहां उच्च दबाव वाले तरल पदार्थ को पहुंचाया जाता है। इसमें अंडाकार आकार के फ्लैंग्स को पाइप के सिरे के साथ इंटीग्रल कास्ट किया जाता है। फ्लैंग्स बोल्ट और नट्स के साथ जुड़े हुए हैं।

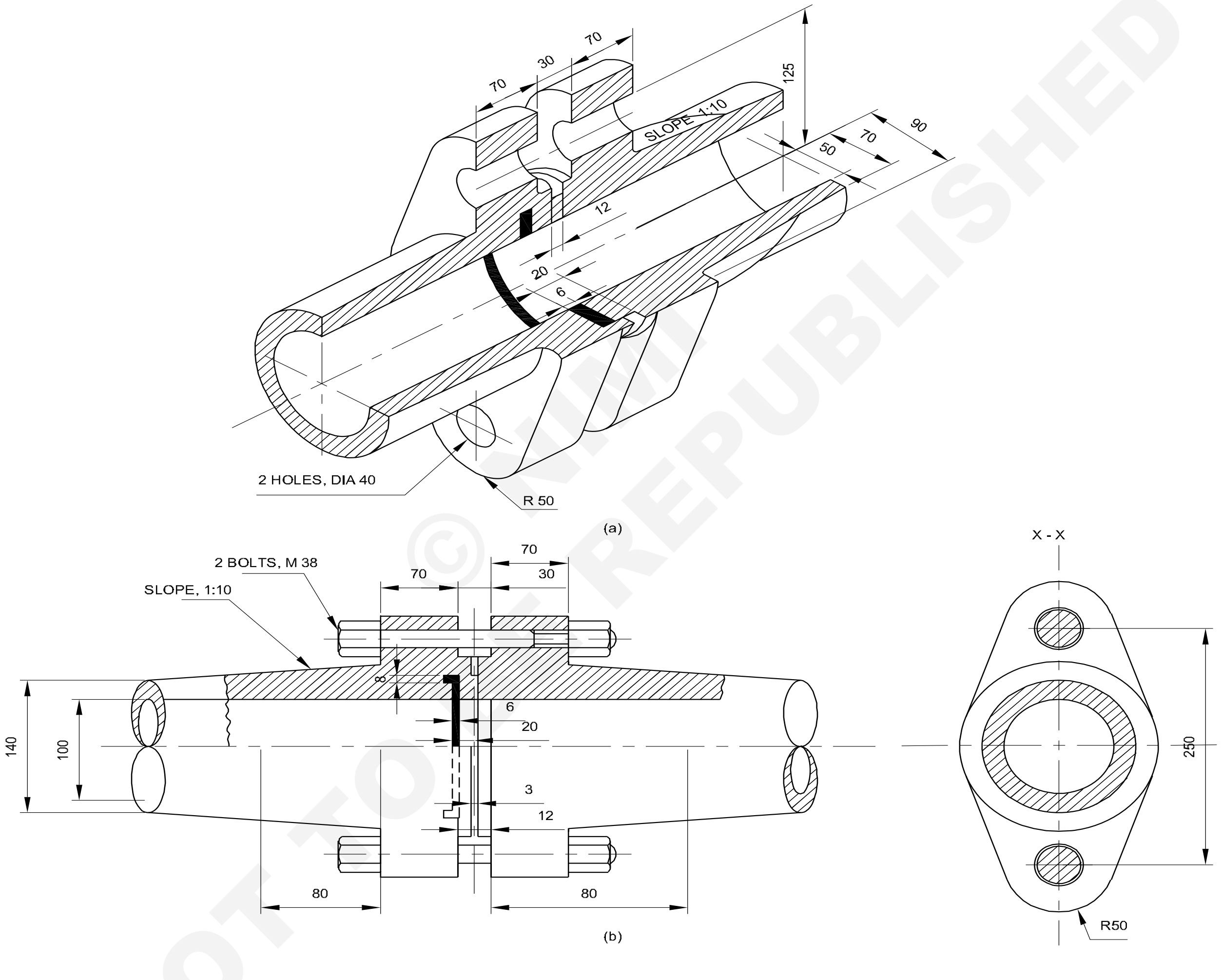
Fig 6



Socket and spigot joint

DMN215816

Fig 7



FLANGED JOINT

DMN215817

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पाइपों के उचित संरेखण के लिए, एक निकला हुआ किनारा के केंद्र में एक स्पिगोट या प्रोजेक्शन बनाया जाता है और दूसरे निकला हुआ किनारा में प्रदान किए गए संबंधित सॉकेट या रेसेस में फिट करने के लिए बनाया जाता है। रबर या कैनवास से बना एक गैस्केट, स्पिगोट और सॉकेट सिरों के बीच संकुचित होता है (Fig 7)।

विशेष पाइप जोड़ (Special pipe joints)

ऊपर चर्चा किए गए विभिन्न प्रकार के जोड़ों के अलावा, कुछ पाइप जोड़ हैं जिनका उपयोग केवल विशेष मामलों में ही किया जाता है। ऐसे दो जोड़ों, जैसे, यूनियन जॉइंट और एक्सपेंशन जॉइंट, की चर्चा नीचे की गई है।

यूनियन जॉइंट (Union joint)

यह छोटे पाइपों पर उपयोग किया जाने वाला एक विशेष जोड़ है, जिसे युग्मक का उपयोग करके जोड़ा नहीं जा सकता है जब वे स्थिति में तय होते हैं या जब वे घूमने के लिए बहुत लंबे होते हैं।

चित्र 8 में दिखाए गए यूनियन जॉइंट में नट A, बाहरी और आंतरिक दोनों थ्रेड्स के साथ एक पाइप के अंत तक खराब हो जाता है। एक अन्य नट B, अपने बाहरी व्यास पर एक कदम के साथ, दूसरे पाइप के अंत में खराब

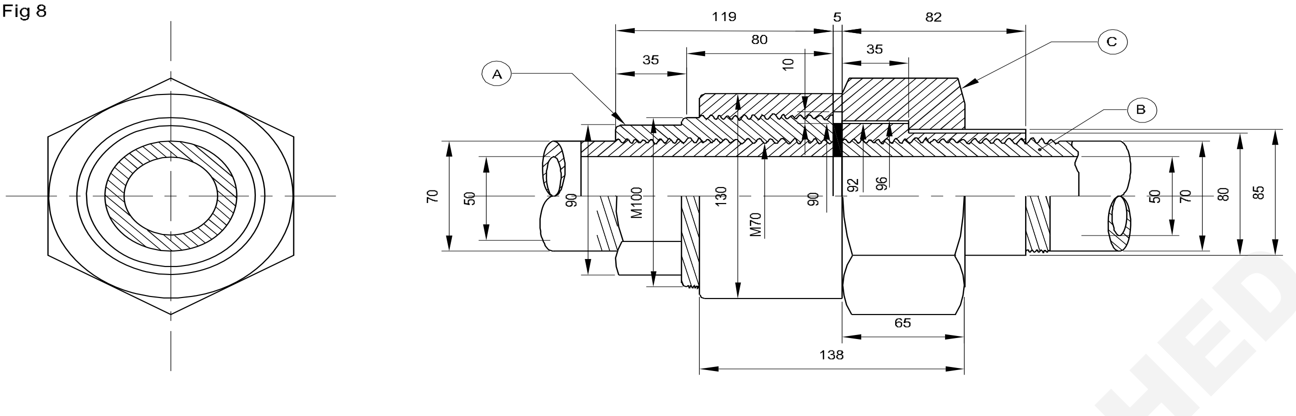
कर दिया जाता है। कपलर नट C द्वारा दो नट और पाइप एक साथ खींचे जाते हैं, दो पाइपों के सिरों के बीच डाली गई एक पैकिंग रिंग, जोड़ हवा को टाइट बनाती है।

इस जोड़ की ख़ासियत यह है कि यह पाइप के लेआउट को बिगाड़े बिना जोड़ को बनाने और तोड़ने की सुविधा प्रदान करता है।

एक्सपेंशन जॉइंट (Expansion joint)

भाप और अन्य गर्म तरल पदार्थ ले जाने वाले लंबे पाइप तरल तापमान में बदलाव के कारण अक्षीय विस्तार और संकुचन से गुजर सकते हैं। ऐसे विस्तार या संकुचन को समायोजित करने के लिए एक्सपेंशन जॉइंट का उपयोग किया जाता है।

Fig 8



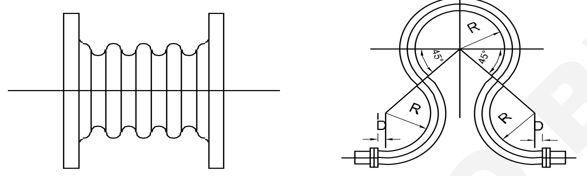
UNION JOINT

DMN215818

नालीदार तांबे की फिटिंग (Fig 9a) या तांबे के पाइप से बना एक लूप (Fig 9b) एक विस्तार संयुक्त के रूप में कार्य करने के लिए उपयुक्त अंतराल पर दो पाइपों के बीच रखा जा सकता है,

बेहतर परिणामों के लिए, एक एक्सपेंशन जॉइंट, स्टफिंग बॉक्स वाली एक ग्रंथि का उपयोग किया जाता है। इसमें, स्लीव B में स्टफिंग बॉक्स A में फ्री एक्सियल मोशन हो सकता है। जुड़ने वाले पाइप स्लीव B और स्टफिंग बॉक्स A से जुड़े होते हैं, उनके सिरों पर, फ्लैंग्ड जोड़ों के माध्यम से,

Fig 9



(a) Corrugated fitting

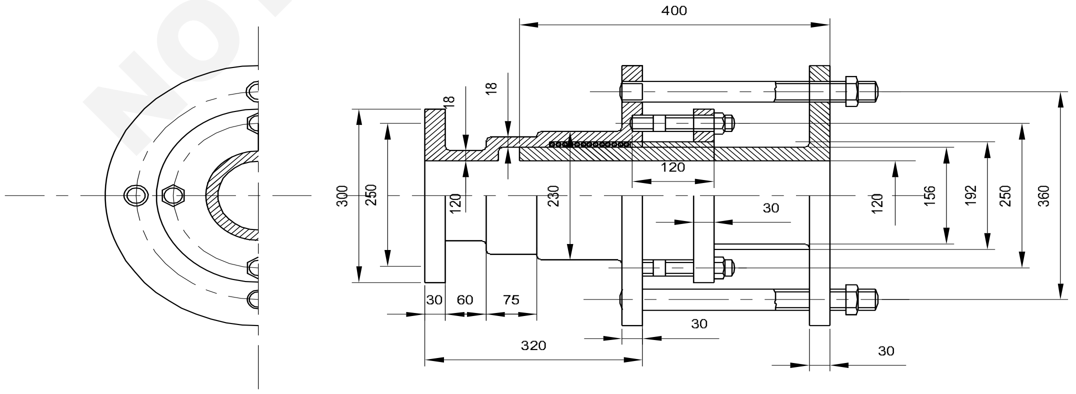
(b) Loop

DMN215819

संयुक्त के माध्यम से रिसाव को एस्बेस्टस पैकिंग D द्वारा रोका जाता है, बॉक्स में भर दिया जाता है और ग्रंथि C द्वारा संकुचित किया जाता है, क्योंकि नट E को कड़ा कर दिया जाता है, स्लीव के फ्लैंगस और स्टफिंग बॉक्स बोल्ट F द्वारा जुड़े होते हैं। जब पाइप विस्तार का अनुभव करते हैं या संकुचन, या तो स्लीव या भराई बॉक्स या दोनों अक्षीय रूप से चलते हैं। बोल्ट F के साथ उपयोग किए गए नट को अक्षीय गति की अनुमति देने के लिए समायोजित किया जा सकता है(Fig 10)

जब एक पाइप लाइन में एक विस्तार जोड़ का उपयोग किया जाता है, तो यह सलाह दी जाती है कि पाइप कठोर रूप से जकड़े हुए न हों बल्कि हैंगर पर लटके हों या रोलर्स पर सपोर्टेड हों (Fig 11)।

Fig 10

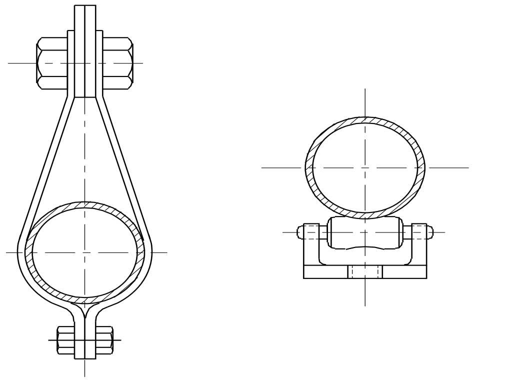


Gland and stuffing box expansion joint

DMN21581A

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 11



(a) Hanger (b) Roller

Pipe supports

पाइप फिटिंग (Pipe fittings)

पाइप फिटिंग, जैसे मोड़, कोहनी, टीज़, क्रॉस इत्यादि का उपयोग अपेक्षाकृत छोटे आकार के रॉट आयरन और स्टील पाइपों के साथ किया जाता है, ताकि वे या तो जुड़े हों या समकोण पर शाखाबद्ध हों। निम्नलिखित आमतौर पर उपयोग की जाने वाली कुछ पाइप फिटिंग हैं।

GI पाइप फिटिंग (GI pipe fittings)

कपलर (Coupler)

लंबाई बनाने के लिए, सामान्य रूप से, रॉट आयरन और स्टील पाइप एक सॉकेट या कपलर के माध्यम से जुड़ जाते हैं। यह आंतरिक थ्रेड्स वाला एक छोटा पाइप होता है, जिसका उपयोग उन पाइपों को जोड़ने के लिए किया जाता है जिनके सिरों पर बाहरी थ्रेड्स होते हैं (Fig 12a)।

निप्पल (Nipple)

एक निप्पल एक छोटा पाइप होता है, जो बाहर की तरफ पूरी तरह से थ्रेड किया जाता है। लम्बाई बनाने के लिए, निप्पल को पाइपों (Fig 12b) या पाइप फिटिंग्स के आंतरिक रूप से थ्रेड किये गए सिरों के अंदर कसा जाता है। इस प्रकार का जोड़, द्रव मार्ग में प्रतिबंध का कारण बनता है।

मोड़, कोहनी, टीज़ और क्रॉस (Bends, Elbows, Tees and crosses)

इन फिटिंग्स का उपयोग या तो पाइपों को समकोण पर जोड़ने या शाखा-बंद करने के लिए किया जाता है (Fig 12C से f)

सॉकेट कम करना (Reducing socket)

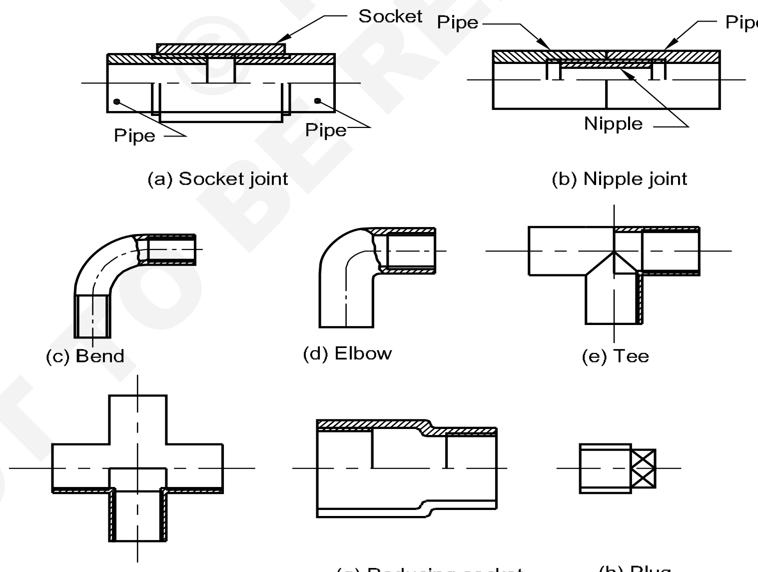
इसका उपयोग विभिन्न व्यास के दो पाइपों को जोड़ने के लिए किया जाता है (Fig 12g)

प्लग (Plug)

इसका उपयोग आंतरिक थ्रेड के साथ पाइप के अंत को बंद करने के लिए किया जाता है (Fig 12h)। उसी उद्देश्य के लिए, आंतरिक थ्रेड के साथ एक प्लग का उपयोग बाहरी थ्रेड के साथ पाइप के अंत को बंद करने के लिए भी किया जा सकता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 12



(a) Socket joint (b) Nipple joint

(c) Bend (d) Elbow (e) Tee

(f) Cross (g) Reducing socket (h) Plug

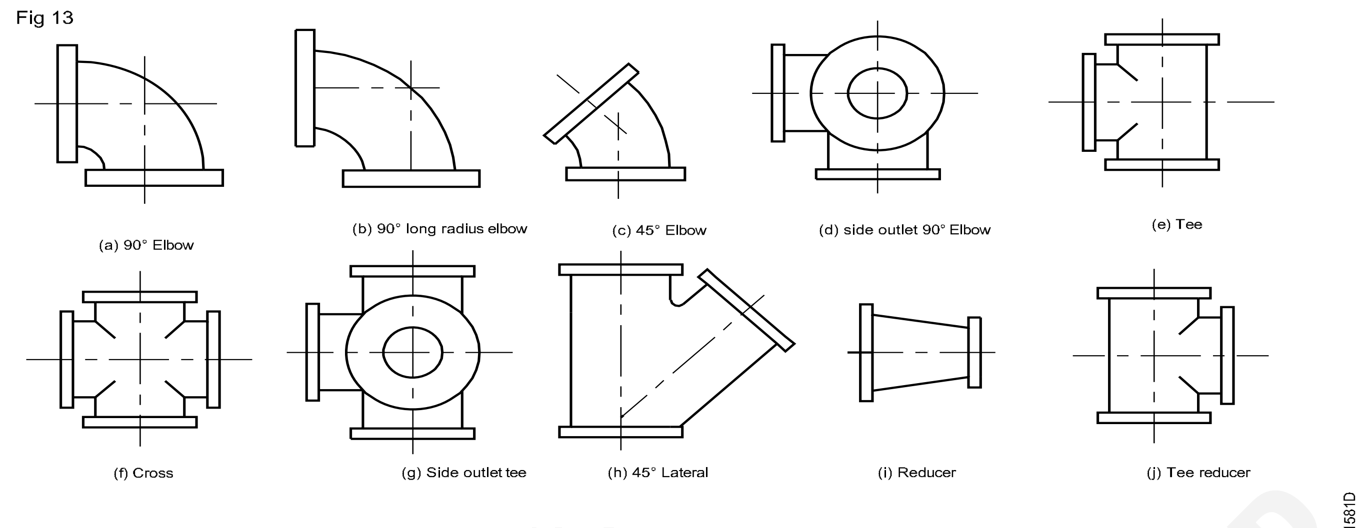
GI pipe Fittings

CI पाइप फिटिंग

छोटे आकार के कास्ट आयरन और स्टील पाइप के लिए 2.5 इंच आकार और उससे कम आकार के फिटिंग आर्क थ्रेडेड होते हैं। अधिक व्यास के कास्ट आयरन पाइप फिटिंग फ्लैंग्स के साथ प्रदान की जाती हैं (Fig 13)

PVC पाइप और फिटिंग (PVC pipes and fittings)

पॉलीविनाइल क्लोराइड (PVC) से बने प्लास्टिक पाइप और पाइप फिटिंग का व्यापक रूप से कृषि, औद्योगिक और घरेलू उपयोग के लिए उपयोग किया जाता है। इन पाइपों को IS 4985:81 के अनुसार 20 mmसे 315 mmव्यास के आकार में बनाया गया है।



CI Pipe Fittings

मुख्य विशेषताएं (Salient Features)

PVC पाइप निम्नलिखित मुख्य विशेषताएं प्रदर्शित करते हैं:

1 CI, GI और सीमेंट, पाइप की तुलना में चिकना बोर, जिससे बेहतर प्रवाह विशेषताएँ होती हैं।

2 निर्बाध, मजबूत और लचीला।

3 परिवहन और इंस्टालेशन में कुल अर्थव्यवस्था का प्रस्ताव को हैंडल करने योग्य होता है और वजन हल्का होता है

4 रासायनिक, इलेक्ट्रोलाइटिक और गैल्वेनिक जंग का प्रतिरोध

5 पीने योग्य पानी के परिवहन के लिए गंधहीन और स्वच्छ, क्योंकि वे संदूषण के अधीन नहीं हैं।

6 रखरखाव मुक्त।

7 लंबे समय तक चलने वाला-PVC पैमाने के गठन, जंग लगने, अपक्षय और रासायनिक क्रिया से कमजोर होने से मुक्त है और इसलिए रेटेड काम करने की स्थिति के लिए अधिक टिकाऊ है।

गुण

BIS विनिर्देशों के अनुसार बनाए गए पाइपों से निम्नलिखित गुणों की अपेक्षा की जाती है:

1 तापीय चालकता - 4 x 10-4 cal/hr - cm/c°/cm2

2 रैखिक विस्तार का गुणांक - 5.0 to 6.0 x

10-5 mm/°c

3 विशिष्ट गुरुत्व - 1.41 gms/cm3

4 संयुक्त फ्लेक्सुरल और कंप्रेसिव स्ट्रेंथ -

60kg / cm2

5 प्रभाव, शक्ति 20°C-3 kg/cm2

6 विद्त प्रतिरोध - 1014 ohms cm

7 लोच का मापांक - लगभग 30,000 kg/cm2

8 विकट सॉफ्टनिंग पॉइंट - 81°c

IS 4985-1981 के अनुसार PVC पाइप के आयाम टेबल 1 में दिए गए हैं। यह ध्यान दिया जा सकता है कि पाइप का आकार पाइप के बाहरी व्यास को इंगित करता है। हालांकि, फिटिंग के आकार अंदर के व्यास को इंगित करते हैं। आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले PVC पाइप फिटिंग के आयाम 25 mm पाइप के लिए Fig 14 में दिखाए गए हैं

अनुप्रयोग (Applications)

PVC पाइप के विशिष्ट अनुप्रयोग निम्नलिखित हैं:

1 कृषि और लिफ्ट सिंचाई

2 ग्रामीण और शहरी पेयजल आपूर्ति

3 औद्योगिक/रासायनिक अपशिष्ट निपटान

4 एसिड और घोल परिवहन

5 दूरसंचार केबल डक्टिंग

6 बायो-गैस (गोबर-गैस)/प्राकृतिक गैस, और तेल वितरण लाइनें

7 ट्यूबवेल केसिंग

8 जमीन के नीचे या खुली पाइप लाइन/ड्रेनेज

9 घरेलू नलसाजी और जल निकासी

10 सीवेज और जल निकासी

11 एयर कंडीशनिंग / औद्योगिक डक्टिंग

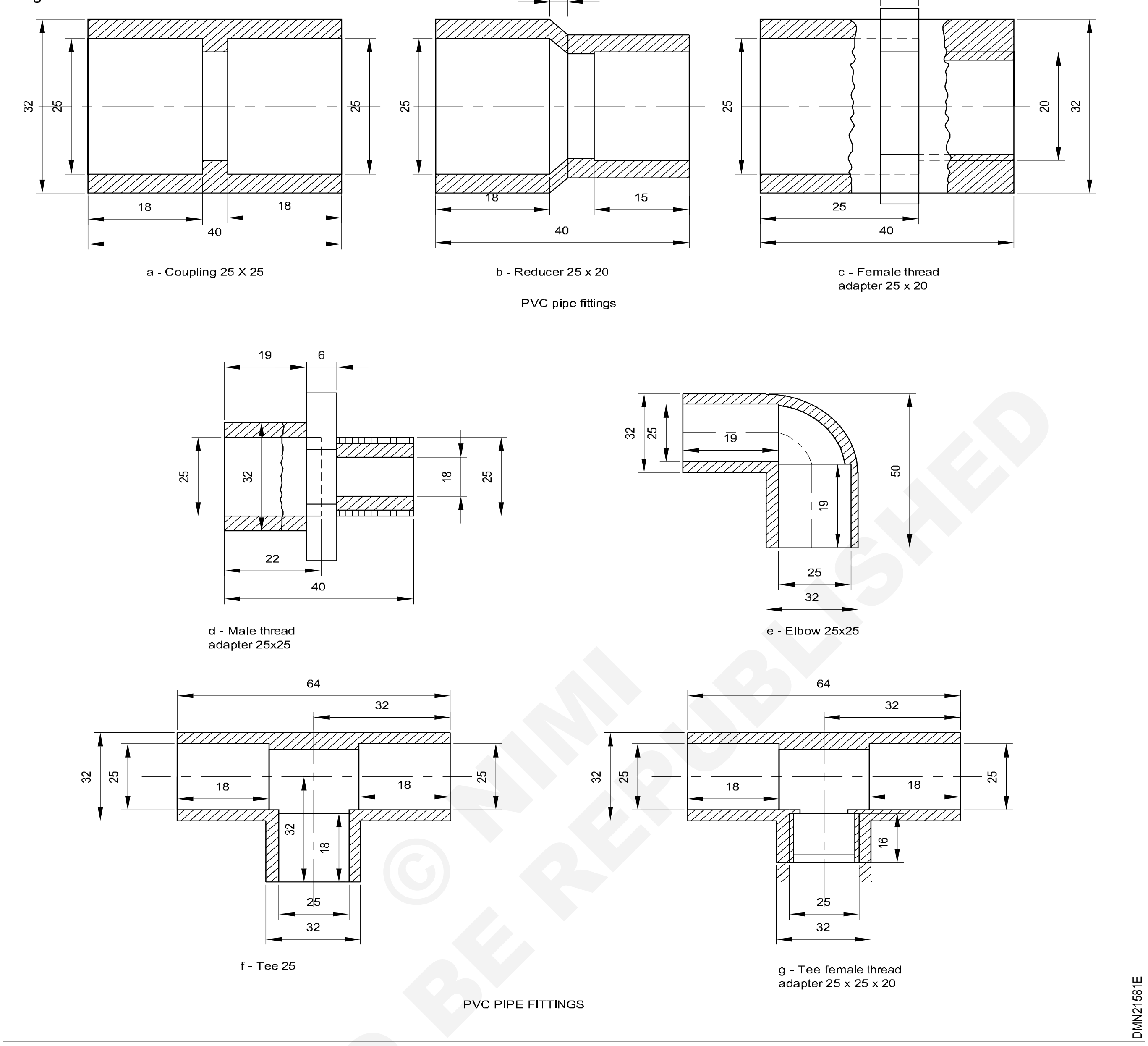
12 छिड़काव/ड्रिप सिंचाई में मुख्य लाइन

जोइनिंग (Joining)

थ्रेडेड PVC पाइप फिटिंग को अधिक कड़ा नहीं किया जाना चाहिए, क्योंकि थ्रेड क्षतिग्रस्त हो सकते हैं। PVC पाइपों को कभी भी थ्रेडेड नहीं किया जाना चाहिए, और वे एक विलायक सीमेंट या उपयुक्त थ्रेडेड फिटिंग से जुड़ते हैं। PVC पाइपों में शामिल होने के लिए निम्नलिखित कदम उठाए गए हैं:

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 14



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 पाइप को यथासंभव चौकोर काटा जाता है। पाइप और सॉकेट साफ और सूखा होना चाहिए। जुड़ने से पहले सतह को एमरी पेपर से साफ किया जाता है।

2 सॉल्वेंट सीमेंट का मोटा कोट पाइप की बाहरी सतह पर और सॉकेट की भीतरी सतह पर भी लगाया जाता है।

3 पाइप को सॉकेट में डाला जाता है और सीमेंट के समान वितरण के लिए 90° से घुमाया जाता है।

4 जोड़ को बिना फिसले 2 मिनट तक मजबूती से पकड़ कर रखा जाता है और सूखने दिया जाता है

5 24 घंटे के बाद पाइप लाइन उपयोग के लिए तैयार है।

पाइप लेआउट (Pipe layout)

पाइप लेआउट एक तरह का चित्र है, जो दिखाता है कि पाइपिंग सिस्टम बनाने के लिए विभिन्न पाइपों को एक साथ कैसे लगाया जाता है। यह पाइप फिटिंग और वाल्व के स्थान, आकार और अभिविन्यास को दर्शाता है। चूंकि एक प्रणाली के घटक मानक होते हैं, यह घटकों के सरलीकृत प्रतिनिधित्व को दिखाने के लिए पर्याप्त है,

Fig 15 कच्चा लोहा और GI पाइप लाइन के लेआउट को दर्शाता है, जिसमें अधिकांश पाइप फिटिंग शामिल हैं।

The description of the fitting and their technical data are given in Table 1.

Table 1 Dimensions of PVC pipes **All dimensions in millimetres**

Wall thickness for working pressures									
Outside diameter	**Tolerance on outside** diameter	**Class1 2.5 kgf / cm²** min.	max	**Class 2 4 kgf / cm²** min.	max.	**Class 3 6kg / cm²** min.	max.	**Class 4 10 kgf / cm²** min.	max.
20	+0.3	-	-	-	-	-	-	1.1	1.5
25	+0.3	-	-	-	-	-	-	1.4	1.8
32	+0.3	-	-	-	-	-	-	1.8	2.2
40	+0.3	-	-	-	-	1.4	1.8	2.2	2.7
50	+0.3	-	-	-	-	1.7	2.1	2.8	3.3
63	+0.3	-	-	1.5	1.9	2.2	2.7	3.5	4.1
75	+0.3	-	-	1.8	2.2	2.6	3.1	4.2	4.9
90	+0.3	1.3	1.7	2.1	2.6	3.1	3.7	5.0	5.7
110	+0.4	1.6	2.0	2.5	3.0	3.7	4.3	6.1	7.0
140	+0.5	2.0	2.4	3.1	3.8	4.8	5.5	7.7	8.7
160	+0.5	2.3	2.8	3.7	4.3	5.4	6.2	8.8	9.9
180	+0.6	2.6	3.1	4.2	4.9	6.1	7.0	9.9	11.1
200	+0.6	2.9	3.4	4.6	5.3	6.8	7.7	11.0	12.3
225	+0.7	3.3	3.9	5.2	6.0	7.6	8.6	12.4	13.9
250	+0.8	3.6	4.2	5.7	6.5	8.5	9.6	13.8	15.4
280	+0.9	4.1	4.8	6.4	7.3	9.5	10.7	15.4	17.2
315	+1.0	4.6	5.3	7.2	8.2	10.7	12.0	17.3	19.3

Table 2 PVC pipe fittings - Technical data (contd.)

Description	size in mm I.D	Inch Equivalent	Applications
1 Coupler	20 25 32 40 50 63	0.50 0.75 1.00 1.25 1.50 2.00	These are used for joining two PVC pipes.
2 90° Elbow	20 to 110	0.5 to 4.0	These are used for short turns of 90°

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Description	size in mm I.D	Inch Equivalent	Applications
3 90° Bend	20 to 315	0.5 to 12.00	These are used where long turns of angle are required. They do not cause any losses due to friction.
4 Equal tee	20 to 160	0.5 to 6.0	These are used for bypass and taking big service line out of main line.
5 Reducer tee	20 to 160	0.5 to 6.0	These are used for reduced tapping from main line
6 Male threaded adapter (MTA)	20 to 140	0.5 to 5.00	These are used to connect the GI pipe line/metal line and all type of valves, taps, etc., through a male portion of PVC threaded adaptors.
7 Female threaded adapter (FTA)	20 to 90	0.5 to 3.0	These are used to connect a PVC pipe line directly to a metal pipe.
8 Reducing FTA	25 x 20 to 90 x 75	0.75 x 0.5 to 3.0 x 2.50	These are used to connect a PVC pipeline directly to a metal pipe of lower diameter or vice-versa.
9 Reducer	25 x 20 to 160 x 140	0.75 x 0.5 to 6.0 x 5.0	These are used to convert the service line, into a small line.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कैपिटल गुड्स & मैन्यफैक्चरिंग (CG & M) — अभ्यास 1.7.56 से सम्बंधित सिद्धांत
ड्राफ्ट्समैन मैकेनिकल (Draughtsman Mechanical) - फास्टनरों के प्रकार

रिवेट्स (Rivets)

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

- **एक रिवेट को परिभाषित करें**
- **रिवेट के नाम की विशेषताएं**
- **रिवेट के नाम प्रकार**
- **व्यास के संदर्भ में रिवेट हेड का अनुपात बताएं**
- **रिवेट डाया ज्ञात करने का सामान्य सूत्र बताइए।**
- **IS मानक रोल्ड स्टील सेक्शन**

रिवेट कार्बन स्टील या रॉट आयरन या अलौह धातु की एक बेलनाकार छड़ होती है। इसमें एक सिर होता है और रिवेट होल्स में आसान प्लेसमेंट की सुविधा के अंत में शैंक टैपिंग होता है। रिवेट्स का उपयोग प्लेट्स या स्टील सेक्शन को मजबूती से पकड़ने के लिए किया जाता है, जैसे स्टीम बॉयलरों, गर्डर्स, स्टील स्ट्रक्चर्स, शिप बिल्डिंग में। रिवेट होल्स या तो पंचिंग या ड्रिलिंग द्वारा बनाए जाते हैं। जब प्लेटों को संरेखित किया जाता है, तो गर्म रिवेट्स को छिद्रों के माध्यम से रखा जाता है।रिवेट सेट का उपयोग करके, शैंक का पिछला भाग होल को बंद करने वाले सिर में बनता है। ठंडा होने पर प्लेटों को सिरों के बीच मजबूती से पकड़ लिया जाता है। बॉयलर शेल्स के रिसाव को रोकने के लिए, जिसके दौरान प्लेट समाप्त हो जाती है और रिवेट हेड एंड को कुंद ठंडे छेनी के समान उपकरण का उपयोग करके हथौड़े से दबाया जाता है। Fig 1 दिखाता है कि रिवेटिंग कैसे की जाती है।

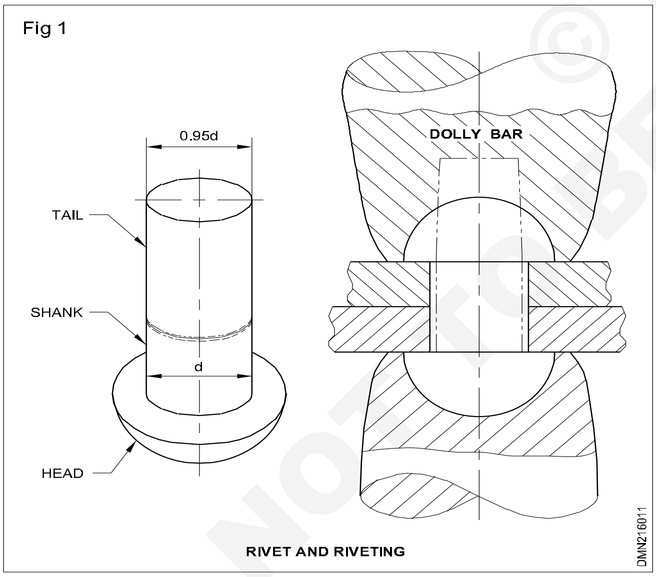


Fig 1

रिवेट्स के प्रकार:

- बॉयलर रिवेट्स
- हॉट क्लोजिंग के लिए हॉट फोर्ज्ड रिवेट्स
- कोल्ड फोर्ज्ड सॉलिड स्टील रिवेट्स हॉट क्लोजिंग के लिए
- अलौह रिवेट्स
- कोल्ड क्लोजिंग के लिए कोल्ड फोर्ज्ड रिवेट्स
- सामान्य प्रयोजनों के लिए द्वि-फर्केटेड रिवेट्स
- सॉलिड ड्रिल्ड ट्यूबलर और सेमी-ट्यूबलर रिवेट्स।

रिवेट्स को भी मोटे तौर पर इस प्रकार वर्गीकृत किया जाता है:

- स्ट्रक्चरल रिवेट्स
- बॉयलर रिवेट्स
- सामान्य कार्य के लिए छोटे रिवेट्स
- जहाज निर्माण के लिए रिवेट्स
- विमान रिवेट्स।

रिवेट्स का निर्माण या तो कोल्ड हेडिंग या हॉट फोर्जिंग द्वारा किया जाता है। कोल्ड हेडेड रिवेट्स को पर्याप्त रूप से हीट ट्रीट किया जाता है ताकि कोल्ड हेडिंग प्रक्रिया में स्थापित तनाव समाप्त हो जाएं। यदि वे हॉट फोर्ज्ड हैं, तो तैयार रिवेट्स धीरे-धीरे ठंडे हो जाते हैं। रिवेट्स को शैंक के साथ गाढ़ा होना चाहिए। वे अपूर्णता और भारी स्केल्स से मुक्त होंगे। रिवेट्स के सिरों को स्पष्ट रूप से कटा हुआ होना चाहिए और रैग्स और बर्स से मुक्त होना चाहिए।

वे अलग-अलग लंबाई में उपलब्ध हैं और आवश्यकताओं के अनुसार चुने गए हैं (IS:1928 बॉयलर रिवेट्स के लिए, व्यास 12 से 48 mm)।

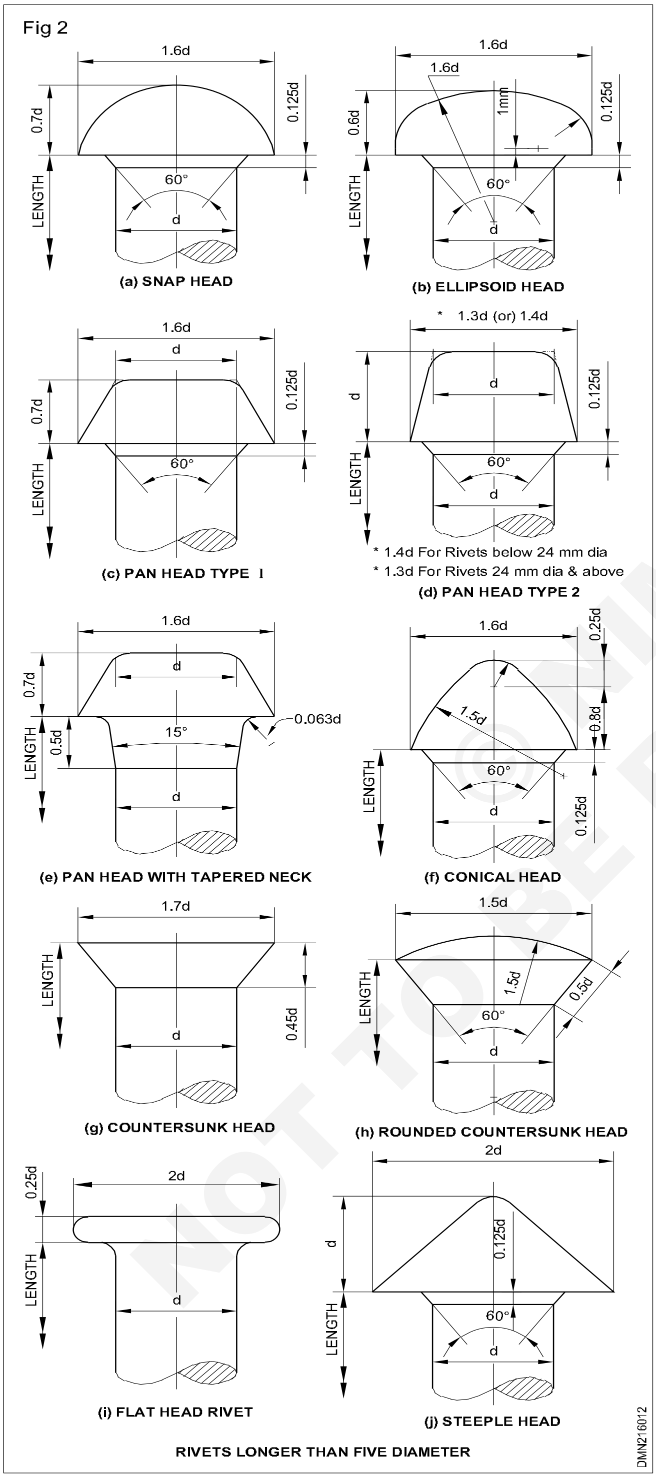
IS:1928-1961 के अनुसार विभिन्न प्रकार के शीर्षों के बॉयलर रिवेट्स चित्र 2 में दिखाए गए हैं। वे हैं

- स्नैप हेड
- दीर्घवृत्ताकार सिर
- पैन हेड टाइप I और II
- टेपर नेक वाला पैन हेड
- शंक्वाकार सिर
- काउंटरसंक हेड
- गोल काउंटरसंक हेड
- सपाट हेड
- स्टीपल हेड

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

बॉयलर शेल्स में बॉयलर रिवेट्स का उपयोग किया जाता है, माउंटिंग गसेट स्टे आदि। भाप के रिसाव को रोकने के लिए आमतौर पर उनकी नेक्स 60° चम्फर पर टेपर्ड होती है। टेबल 1 बॉयलर रिवेट्स के लिए पसंदीदा लंबाई और व्यास संयोजन दिखाता है।

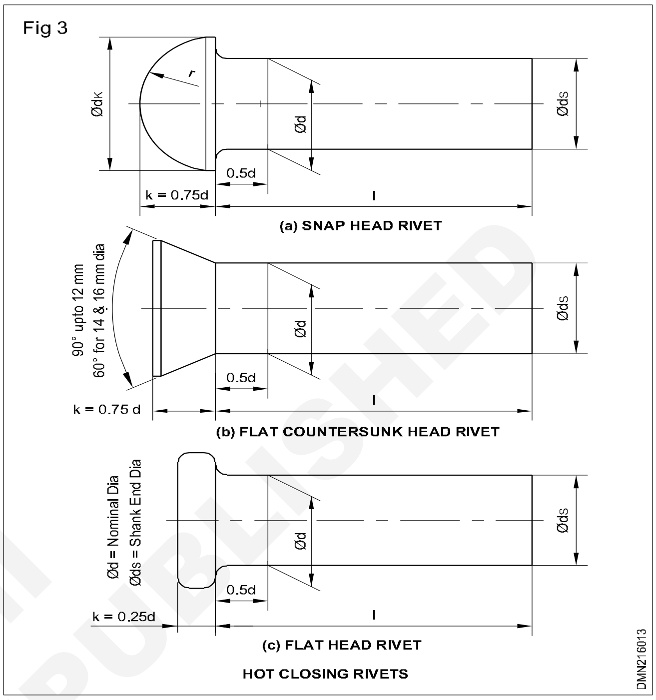
स्ट्रक्चरल/सामान्य प्रयोजन रिवेट्स(Structural/General purpose rivets) IS:1929, IS:2155: स्ट्रक्चरल रिवेट्स का उपयोग पुलों के गर्डर्स, छत के ट्रस आदि जैसी संरचनाओं में किया जाता है।



उनका शैंक का व्यास IS:1929 12 mm से 36 mm तक भिन्न होता है। दिखाए गए अनुपात 12 mm से . तक व्यास के रिवेट्स के लिए हैं 36 मिमी। उपरोक्त रिवेट्स का उपयोग सामान्य कार्य के लिए भी किया जाता है।

आयाम 12 mm से 50 mm तक हैं। स्ट्रक्चरल रिवेट और बॉयलर रिवेट्स कम कार्बन स्टील और रॉट आयरन से बने होते हैं। (Fig 3)

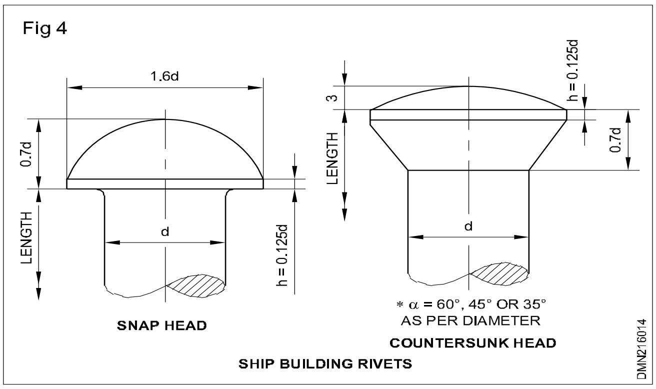
सामान्य काम के लिए छोटे रिवेट्स का उपयोग किया जाता है, जो "अलौह धातुओं" जैसे तांबे, पीतल या एल्यूमीनियम से बने हो सकते हैं। व्यास 1.6, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8 और 10 mm अलग-अलग लंबाई के 2 mm के चरणों में 24 mm और फिर 3 mm के चरणों में हैं। IS:2907।



रिवेट्स को इसके आकार, व्यास, लंबाई, IS संख्या और सामग्री द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

जहाज निर्माण रिवेट्स (Ship building rivets) (Fig 4): (IS:4732)

- स्नैप हेड
- काउंटरसंक हेड।



व्यास 2 mm से 24 mm तक के चरणों में 16 से 33 mm तक और शेष 3 mm के चरणों में होता है। 3 mm के चरणों में रिवेट्स की लंबाई 27 mmसे 180 mm तक भिन्न होती है। वे हल्के स्टील बार से बने होते हैं।

स्नैप हेड या कप हेड रिवेट सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला रिवेट है। काउंटरसंक हेड रिवेट्स का उपयोग किया जाता है जहां प्लेट की ऊपरी सतह को रिवेट हेड्स को प्रोजेक्ट करने से मुक्त होना आवश्यक है। Fig में दिए गए रिवेट अनुपात रिवेट्स के शैंक के व्यास के संदर्भ में हैं।

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रिवेट व्यास का चयन (Selection of rivet dia): रिवेट का व्यास जुड़ने वाली प्लेटों की मोटाई पर आधारित होता है। प्लेट की मोटाई `t' के लिए व्यास `d' खोजने का एक सामान्य सूत्र है:

d = 6√t , जहाँ `t' मिलीमीटर में है।

d = 1.2√t से 1.4√t जहां `t' इंच में है।

अनुशंसित मूल्य (Recommended value)

प्लेट टी की मोटाई mm. में

8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25

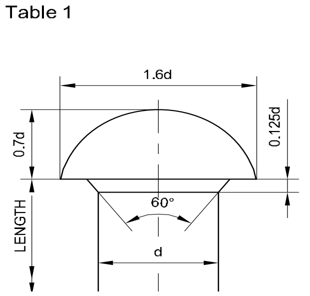
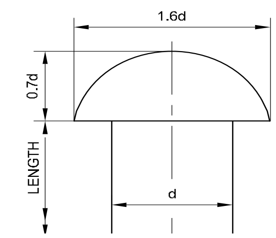
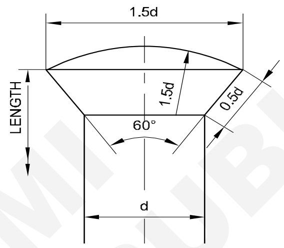
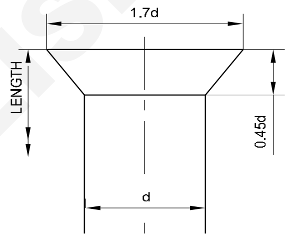
रिवेट d का व्यास mm. में

17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 30

रिवेट की लंबाई प्लेटों की मोटाई के अनुसार चुनी जाती है और इतनी लंबी होती है कि होल पूरी तरह से भर जाए और हेड बन जाए। रिवेट जोड़ों को प्लेटों में एक साथ होल करके बनाया जाता है (होल H 12 का ग्रेड)। रिवेट को होल के माध्यम से रखा जाता है और शैंक या तो हॉट फोर्ज्ड या कोल्ड फोर्ज्ड होती है।

टेबल 1

सामान्य उद्देश्यों के लिए रिवेट्स और बॉयलर रिवेट्स (12 से 48 mm व्यास) IS:1929-1961
IS:1928-1961

बॉयलरों के लिए स्नैप हेड रिवेट्स	सामान्य प्रयोजन के लिए स्नैप हेड रिवेट्स	सामान्य प्रयोजन और बॉयलरों के लिए गोल काउंटरसंक हेड	सामान्य प्रयोजन के लिए फ्लैट काउंटरसंक हेड और बॉयलर
			

रिवेट्स का मूल आकार, D, mm: 12 14 16 18 20 22 24 27
30 33 36 39 42 48

Preferred length and diameter combination for rivets for general purposes and boiler rivets														
Length mm	**Diameter, mm**													
	12	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**27**	**30**	**33**	**36**	**39**	**42**	**48**
28	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
35.5	x	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
40	x	x	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
50	x	x	x	x	x	x	–	–	–	–	–	–	–	–
63	x	x	x	x	x	x	x	x	–	–	–	–	–	–
80	x	x	x	x	x	x	x	x	x	–	–	–	–	–
100	–	–	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
150	–	–	–	–	–	x	x	x	x	x	x	x	x	x
200	–	–	–	–	–	–	–	–	x	x	x	x	x	x
250	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	x	x

Note: Preferred combinations are indicated by "x"

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रिवेटेड जोड़ों के प्रकार (Types of riveted joints)

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

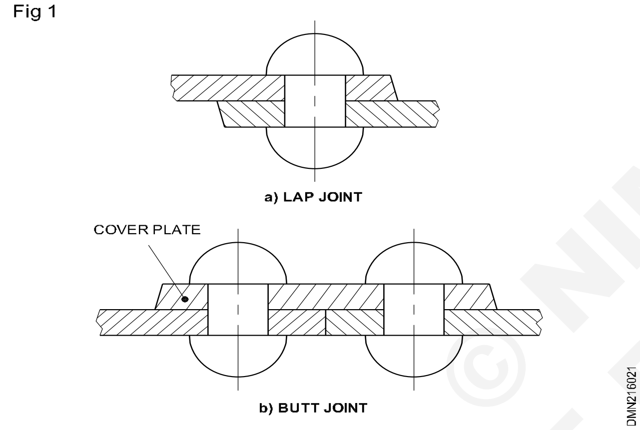
- **रिवेट जोड़ों के प्रकारों के नाम लिखिए**
- **रिवेटेड ज्वाइंट के पिच, रो पिच, लैप और मार्जिन को परिभाषित कर सकेंगे**
- **बताएं कि रिवेट किया हुआ जोड़ कैसे विफल हो जाता है।**

रिवेटेड जोड़ों के प्रकार (Types of riveted joints)

- लैप जॉइंट
- बट जॉइंट

जब प्लेटों को एक के ऊपर एक रखा जाता है, तो जॉइंट को लैप जॉइंट कहा जाता है। एक ही पंक्ति में लगे रिवेट्स के केंद्रों के बीच की दूरी को पिच कहा जाता है। (Fig 1)

Fig 1



लैप जॉइंट्स में केवल दो प्लेटों का उपयोग किया जाता है, एक को दूसरे के ऊपर रखकर रिवेट किया जाता है। बट जॉइंट में, प्लेट के सिरों को आमने-सामने रखा जाता है, उन्हें एक साथ रिवेट करने के लिए सिंगल या डबल कवर प्लेट का उपयोग किया जाता है।

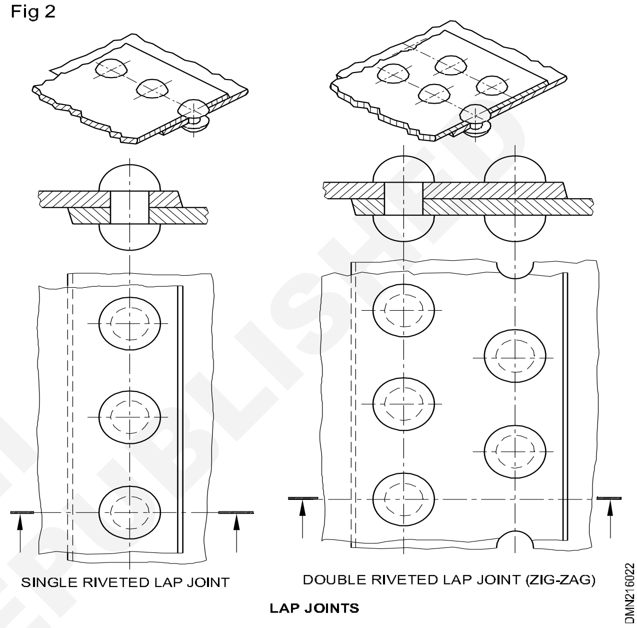
जब पंक्तियों की संख्या दो या अधिक होती है, तो रिवेट्स को चेन या ज़िग-ज़ैग फॉर्मेशन में व्यवस्थित किया जाता है। (Fig 2)

लैप जॉइंट्स के प्रकार (Types of lap joints)

सिंगल रिवेटेड लैप जॉइंट (Single riveted lap joint): रिवेट्स की केवल एक पंक्ति होती है। जुड़ने वाली प्लेटों को एक के ऊपर एक 3d की लंबाई में रखा जाता है, d रिवेट का व्यास होता है। किसी भी रिवेटेड जोड़ में, प्लेट के सिरे से रिवेट के होल के बीच की दूरी को 'मार्जिन' (m) कहा जाता है।

रिवेटेड जोड़ों को रिवेट्स की पंक्तियों की संख्या के अनुसार नामित किया जाता है, एक रिवेटेड लैप जॉइंट में रिवेट्स की एक पंक्ति होती है, डबल रिवेटेड लैप जॉइंट में रिवेट्स की दो पंक्तियाँ होती हैं - ट्रिपल रिवेटेड जॉइंट में रिवेट्स की तीन पंक्तियाँ होती हैं। पंक्तियाँ चेन या ज़िग-ज़ैग हो सकती हैं। (Fig 3a और b)

Fig 2



रिवेट किए गए जोड़ों का अनुपात (Proportions of riveted joints): रिवेट, पिच और मार्जिन के व्यास की गणना संयुक्त की विफलता को रोकने के लिए की जाती है, जिससे एक सुरक्षित और कुशल जोड़ बनता है। सभी आकारों के लिए, प्लेटों की मोटाई पहले मानी जाती है।

- रिवेट का व्यास $d = 6\sqrt{t}$ अनविम के नियम के अनुसार
- पिच (अधिकतम) $P = 3d$
- मार्जिन $M = 1.5d$
- न्यूनतम पिच = d + 30 mm
- चेन रिवेटिंग के लिए रो पिच $(P_r) = 0.8P$
- ज़िग-ज़ैग की पंक्ति पिच $(P_r) = 0.6P$
- विकर्ण पिच $(P_d) = (2P + d)/3$
- रिवेट की लंबाई = प्लेटों की मोटाई (प्लेट ग्रिप) + 1.25d या 1.7d

बट जोड़ (Butt joints): जब प्लेटें एक दूसरे के विरुद्ध होती हैं तो इसे बट ज्वाइंट कहते हैं। जोड़ में या तो सिंगल कवर प्लेट या डबल कवर प्लेट हो सकती है और प्रत्येक प्लेट पर सिंगल रिवेट, डबल रिवेट और ट्रिपल रिवेट आदि हो सकते हैं। ये आम तौर पर बेलनाकार बॉयलर शेल्स आदि के अनुदैर्ध्य जोड़ों पर उपयोग किए जाते हैं (Fig 4)।

बट जॉइंट में, प्लेट्स को जोड़ने के संबंध में कवर प्लेट्स या स्ट्रैप की मोटाई होती है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- सिंगल स्ट्रैप = 1.125t

- डबल स्ट्रैप = 0.6t से t

"चेन रिवेटिंग" और ज़िग-ज़ैग रिवेटिंग ("Chain riveting" and zig-zag riveting): जब पंक्तियों में रिवेट्स को एक दूसरे के सीधे विपरीत रखा जाता है तो इसे चेन रिवेटेड कहा जाता है। (Fig 5a) यदि रिवेट्स कंपित हैं तो इसे ज़िग-ज़ैग रिवेटेड कहा जाता है। (Fig 5b)

रिवेट्स की पंक्तियों के बीच की दूरी को "पंक्ति पिच" Pr कहा जाता है। चेन रिवेटिंग के मामले में रो पिच (Pr) का मान ज़िग-ज़ैग रिवेटिंग के लिए 0.8 P और 0.6 P है।

Fig 4

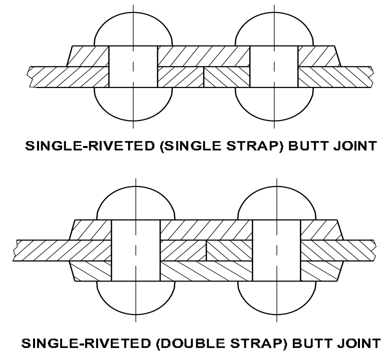
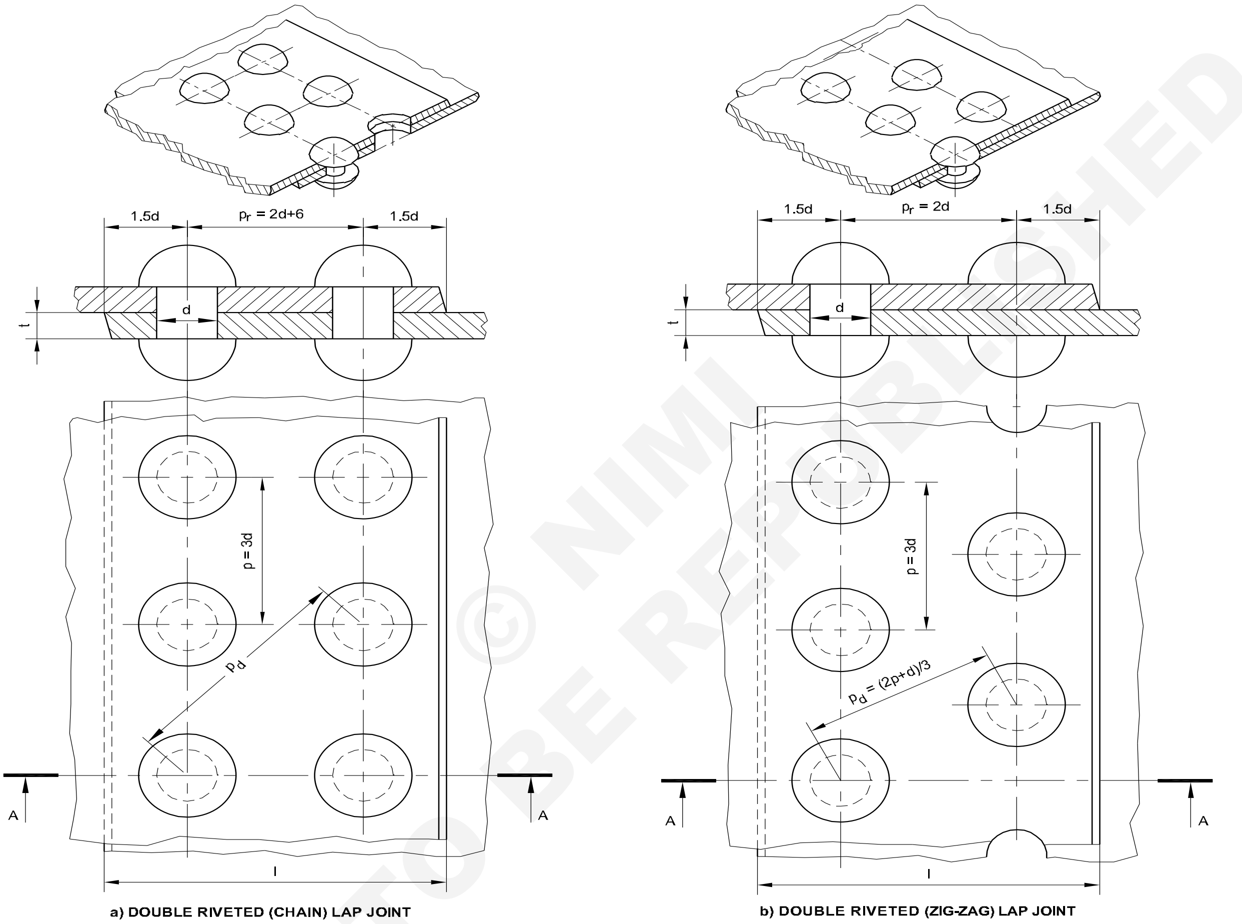


Fig 3



LAP JOINTS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक पंक्ति में एक रिवेट के केंद्र के बीच की पंक्ति में निकटतम रिवेट के केंद्र के बीच की दूरी को विकर्ण पिच कहा जाता है - Pd (Fig 5b)

इस चित्र में डबल रिवेटेड बट जॉइंट (ज़िग-ज़ैग) डबल स्ट्रैप दिखाया गया हैं।

बायलर शेल प्लेट्स को Fig 6 के अनुसार रिवेट किए गए जोड़ों से जोड़ा जाता है।

कॉल्किंग और फुलरिंग: बॉयलर में भाप या पानी के उच्च आंतरिक दबाव के कारण, रिवेट के होल या जोड़ों के माध्यम से, यानी प्लेटों के बीच भाप या पानी के रिसाव की संभावना होती है। इस तरह के रिसाव को रोकने के लिए रिवेट के सिर और प्लेट के सिरों को मजबूती से एक साथ बांधा जाता है। इसे कॉल्किंग और फुलरिंग कहा जाता है। कॉल्किंग के लिए रिवेट हेड/प्लेट्स को हथौड़े से मारकर एक कुंद प्रकार की छेनी का उपयोग किया जाता है। (Fig 7a)

फुलरिंग में प्लेट के किनारों को हथौड़े से पीटने के लिए प्लेट के बराबर मोटाई के औजार का उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग प्लेट के सिरों को दबाने के लिए किया जाता है। (Fig 7b)

Fig 8 दिखाता है कि कैसे समकोण पर प्लेटों को रिवेट्स का उपयोग करके जोड़ा जा सकता है।

Fig 7

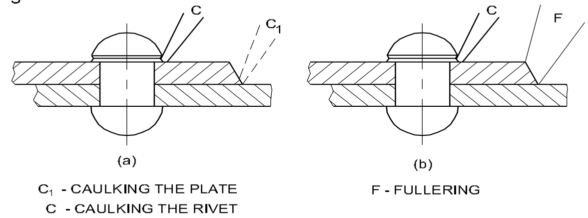
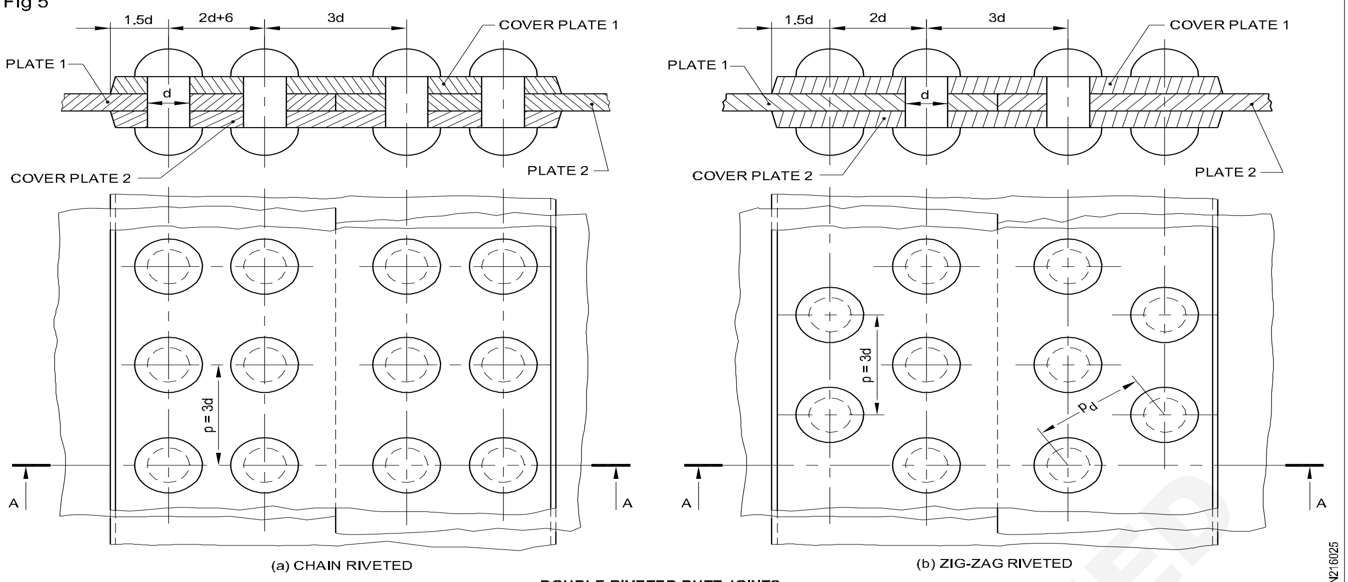
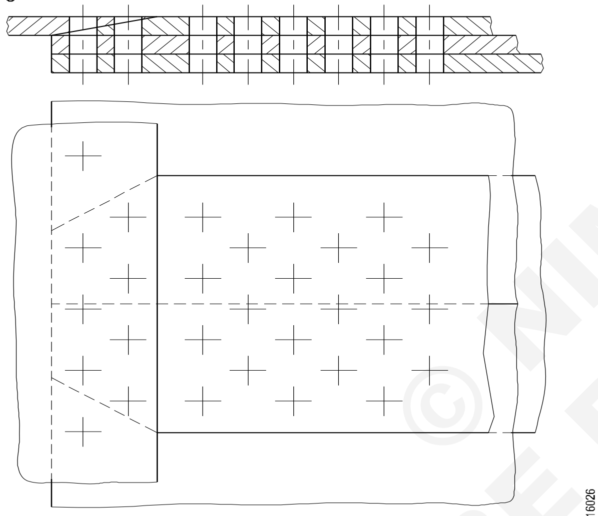


Fig 5



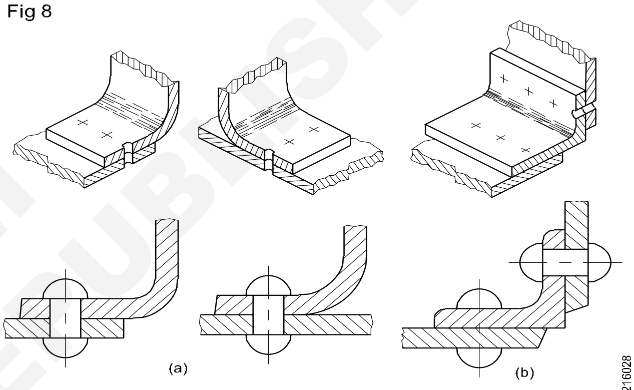
DOUBLE RIVETED BUTT JOINTS

Fig 6



BOILER-SHELL PLATE JOINT

Fig 8



CONNECTION OF PLATES AT RIGHT ANGLES

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रिवेट जोड़ों की विफलता (Failure of riveted joints)

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

- **बताएं कि रिवेट किया हुआ जोड़ कैसे विफल हो जाता है**

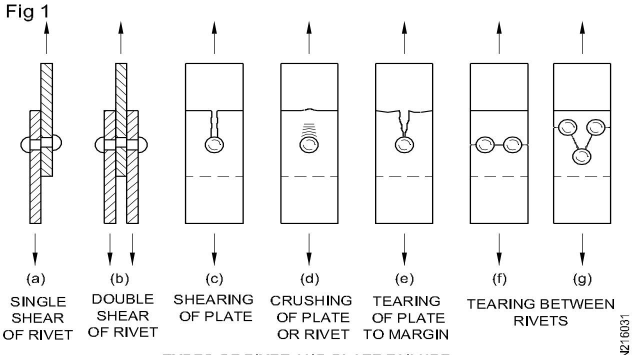
रिवेट जॉइंट की विफलता (Failure of rivet join): रिवेट जॉइंट निम्न कारणों से विफल हो सकता है:

- पिच लाइन पर प्लेटों का फटना
- रिवेट्स की कतरन - एकल कतरनी या दोहरा कतरनी
- रिवेट के होल में रिवेट का कुचलना
- प्लेट के किनारे और रिवेट के होल के बीच प्लेट का फटना
- रिवेट्स के माध्यम से कतरनी
- रिवेट्स के बीच प्लेटों को फाड़ना
- रिवेट/प्लेट को क्रश करना

Fig 1 दिखाता है कि रिवेट किया हुआ जोड़ कैसे विफल हो जाता है।

यदि रिवेट्स को प्लेट के किनारे के बहुत करीब रखा जाता है, तो रिवेट्स प्लेटों को फाड़ सकते हैं और जोड़ विफल हो जाता है। तो रिवेट्स का केंद्र प्लेट के किनारे से रिवेट्स के व्यास का 1.5 गुना होना चाहिए।

Fig 1



TYPES OF RIVET AND PLATE FAILURE

स्क्राइबर (Scribers)

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

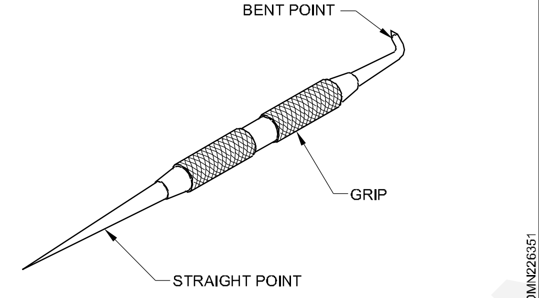
- **स्क्राइबर की विशेषताओं और उपयोगों की व्याख्या करें।**

लेआउट कार्य में, फिलेड या मशीनीकृत किए जाने वाले वर्कपीस के आयामों को इंगित करने के लिए लाइनों को स्क्राइब करना आवश्यक है।

स्क्राइबर इस उद्देश्य के लिए उपयोग किया जाने वाला एक टूल है। यह उच्च कार्बन स्टील से बना होता है जो कठोर होता है। स्पष्ट और तीक्ष्ण रेखाएँ खींचने के लिए, एक छोर पर एक बारीक बिंदु होता है।

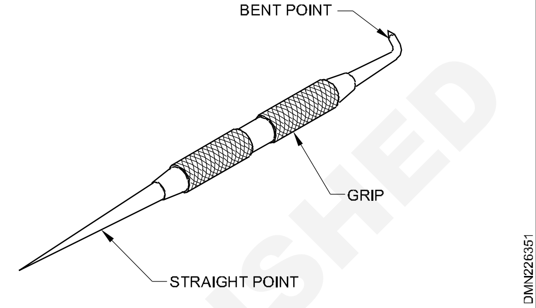
स्क्राइबर विभिन्न आकृति और आकारों में उपलब्ध हैं। सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला प्लेन स्क्राइबर है। (Fig 1)

Fig 1



जब स्क्राइब लाइन खींचा जाता है, स्क्राइबर का उपयोग पेंसिल की तरह किया जाता है ताकि खींची गई रेखाएँ सीधे किनारे के करीब हों। (Fig 2)

Fig 1



स्क्राइबर की नोक को उसकी शार्पनेस बनाए रखने के लिए बार-बार ग्राइंड और होंड किया जाना चाहिए।

स्क्राइबर पॉइंट बहुत नुकीले होते हैं, और उन्हें बहुत सावधानी से हैंडल करना होता है। स्क्राइबर को अपनी जेब में न रखें। दुर्घटनाओं को रोकने के लिए उपयोग में न होने पर कॉर्क को उसके बिंदु पर लगाए।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

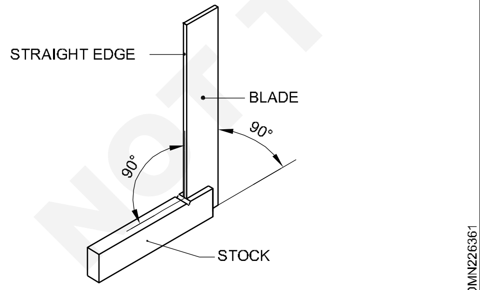
ट्राई स्कायर (Try square)

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

- **ट्राई स्कायर के भागों और उपयोगों के नाम बताएं।**

ट्राई स्कायर एक ऐसा टूल है जिसका उपयोग सरफेस के स्कायराकार (90° के कोण) की जाँच के लिए किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1

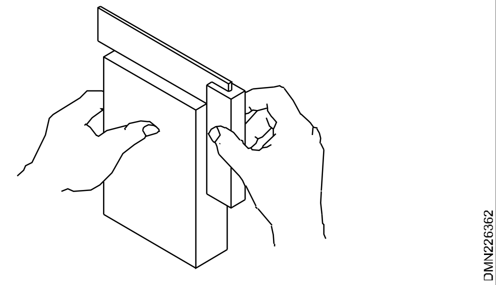


ट्राय स्कायर में समानांतर सरफेस वाला एक ब्लेड होता है। ब्लेड को 90° पर स्टॉक में फिक्स किया जाता है।

उपयोग (Uses)

ट्राइ स्कायर का उपयोग मशीनीकृत या फिलेड सरफेस की चौकोरता की जांच के लिए किया जाता है। (Fig 2)

Fig 2



सरफेस की समतलता की जाँच करें। (Fig 3)

वर्कपीस के किनारों पर 90° पर रेखाओं को चिह्नित करें। (Fig 4)

Fig 3

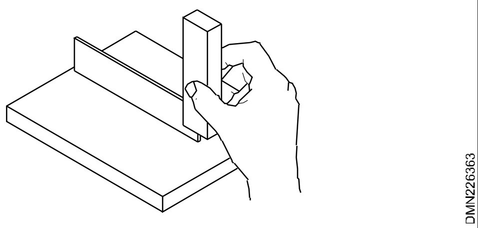
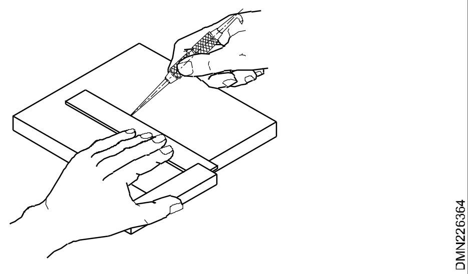


Fig 4

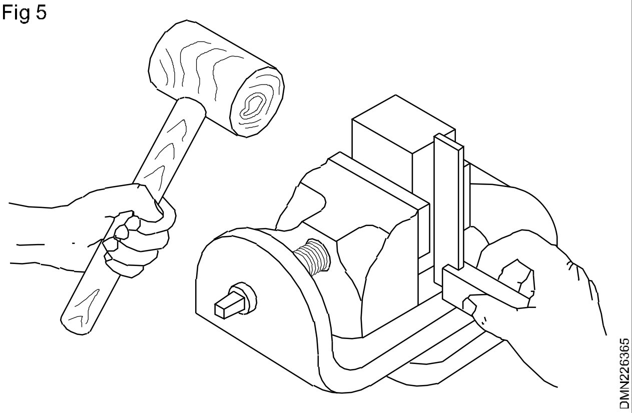


वर्कपीस को वर्क-होल्डिंग डिवाइस पर समकोण पर सेट करें। (Fig 5)

ट्राय स्क्वायर कठोर स्टील से बने होते हैं।

ट्राय स्क्वायर को ब्लेड की लंबाई यानी 100 mm, 150 mm, 200 mm के अनुसार निर्दिष्ट किया जाता है।

Fig 5



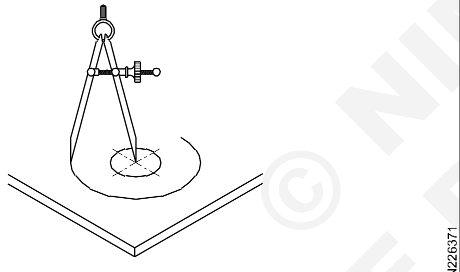
डिवाइडर (Dividers)

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

- **डिवाइडर के भागों और विशिष्टताओं को बताएं**
- **डिवाइडर के उपयोग और महत्वपूर्ण विशेषताओं को बताएं।**

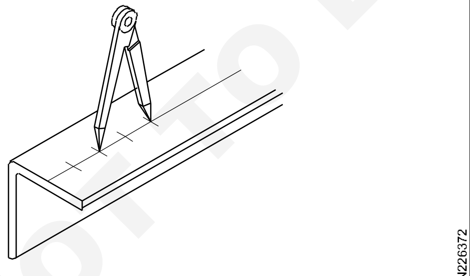
डिवाइडर का उपयोग वृत्तों को स्क्राइब करने, चापों को स्थानांतरित करने और दूरियों को बढ़ाने घटाने के लिए किया जाता है। (Fig 1,2 & 3)

Fig 1



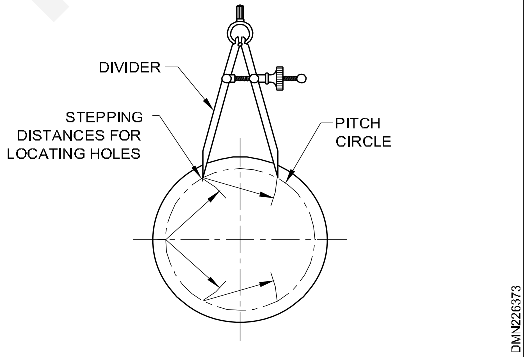
SCRIBING CIRCLES

Fig 2



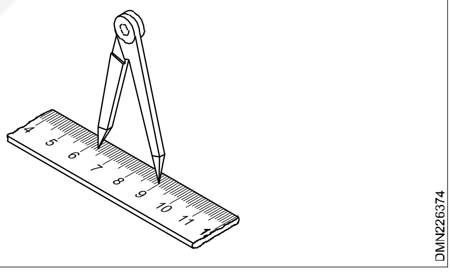
STEPPING DISTANCES

Fig 3



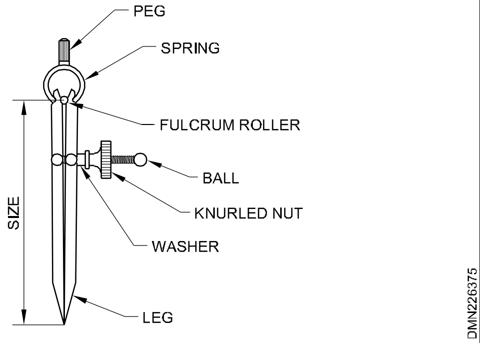
डिवाइडर फर्म जॉइंट्स और वसंत जॉइंट्स के साथ उपलब्ध होता हैं। माप स्टील रूल केसहायता से डिवाइडर पर सेट किया जाता हैं। (Fig 4)

Fig 4



डिवाइडर का आकार 50 mm से 200 mm के बीच होता है। सेंटर से फल्क्रम रोलर (पीवोट) के केंद्र तक की दूरी विभाजक का आकार है। (Fig 5)

Fig 5



डिवाइडर लेग्स की सही स्थिति और बैठने के लिए 30° के प्रिक पंच मार्क्स का इस्तेमाल किया जाता है। (Fig 6)

डिवाइडर के दोनों पैर हमेशा बराबर लंबाई के होने चाहिए। (Fig 7)

डिवाइडर उनके जोड़ों और लंबाई के प्रकार से निर्दिष्ट होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

महीन रेखाएँ बनाने के लिए डिवाइडर पॉइंट को नुकीला रखना चाहिए। बार-बार ऑयलस्टोन से तेज करना, ग्राइंडिंग करके तेज करने से बेहतर है। ग्राइंडिंग करके तेज करने से बिंदू मुलायम हो जाएंगे।

ग्राइंडिंग व्हील्स पर डिवाइडर पॉइंट्स को तेज न करें।

Fig 6

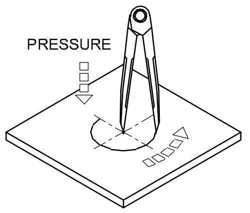
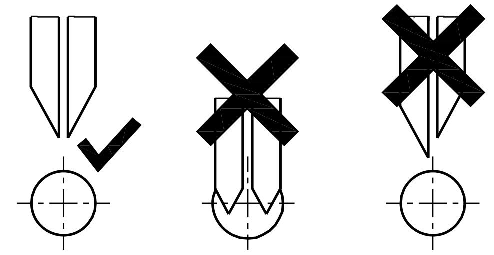


Fig 7



जेनी कैलिपर्स (Jenny calipers)

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

- **जेनी कैलीपर्स के प्रकारों के नाम लिखिए**
- **जेनी कैलीपर्स की विशेषताओं और उपयोगों का उल्लेख कीजिए।**

जेनी कैलिपर्स का उपयोग मार्किंग और लेआउट कार्य के लिए किया जाता है।

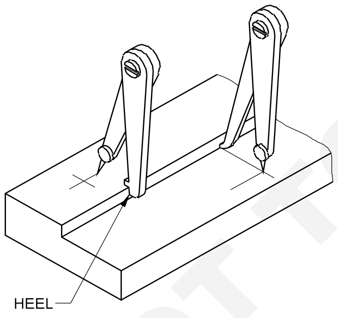
इन कैलिपर्स को हेर्मैफ्रोडाइट कैलिपर्स, ऑड लेग कैलिपर्स और लेग एंड पॉइंट कैलिपर्स के रूप में भी जाना जाता है।

जेनी कैलीपर्स का एक पैर एक एडजस्टबल डिवाइडर पॉइंट के साथ होता है, जबकि दूसरा मुड़ा हुआ पैर होता है। एक मजबूत जोड़ बनाने के लिए पैरों को आपस में जोड़ा जाता है।

उपयोग (Uses)

जेनी कैलिपर्स का उपयोग अंदर और बाहर किनारों के समानांतर रेखाओं को चिह्नित करने के लिए किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



राउंड बार्स केंद्र का पता लगाना। (Fig 2)

कैलिपर सामान्य बेंट लेग या हील के साथ उपलब्ध हैं। साधारण बेंट लेग वाले कैलिपर्स का उपयोग अंदरूनी किनारे के साथ समानांतर रेखाएँ खींचने के लिए किया जाता है और हील के प्रकार का उपयोग बाहरी किनारों के साथ समानांतर रेखाएँ खींचने के लिए किया जाता है।

जेनी कैलीपर्स का उपयोग कर्व्ड एज के साथ लाइन को स्क्राइब करने के लिए भी किया जा सकता है। डायमेंशन और स्क्राइबिंग लाइन सेट करते समय दोनों पैरों की लंबाई समान होनी चाहिए। (Fig 3)

लाइनों को स्क्राइब करते समय समय जेनी कैलिपर्स को थोड़ा झुका होना चाहिए। (Fig 4)

Fig 2

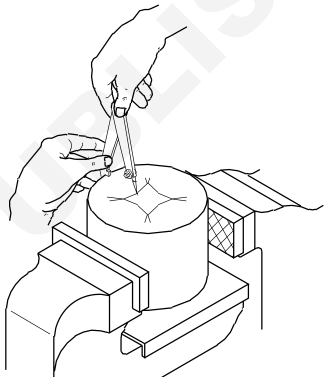


Fig 3

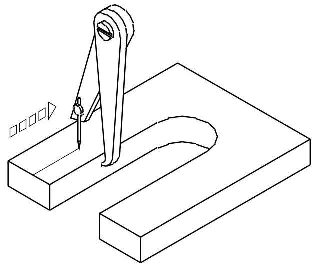
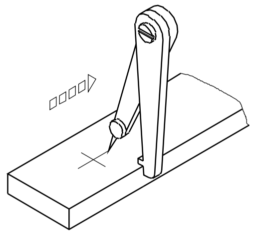


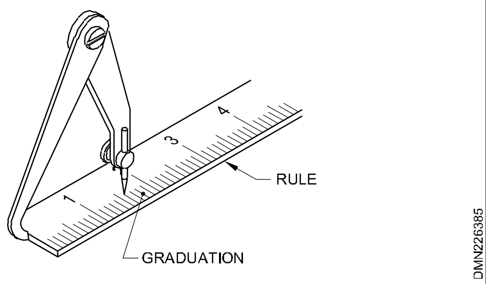
Fig 4



सटीक सेटिंग के लिए डायमेंशन सेट करते समय जेनी कैलीपर पॉइंट को ग्रेजुएशन में 'क्लिक' करना चाहिए। (Fig 5)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



सरफेस गेज (Surface gauges)

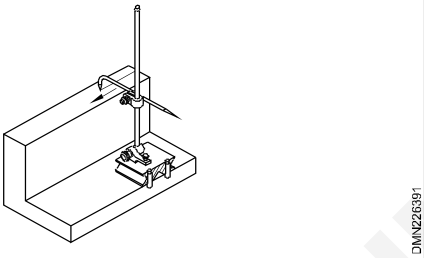
उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **सरफेस गेज के प्रकारों और उपयोगों को बताएं।**

सरफेस गेज सबसे आम मार्किंग टूल में से एक है जिसका उपयोग किया जाता है

- एक आधार सरफेस के समानांतर स्क्रबिंग लाइनें। (Fig 1)
- डेटम सरफेस के समानांतर मशीनों पर जॉब सेट करना। (Fig 2)

Fig 1



- मशीन स्पिंडल पर संकेंद्रित जॉब सेटिंग करना और जॉब की ऊंचाई और समानता की जांच करना। (Fig 3)

Fig 2

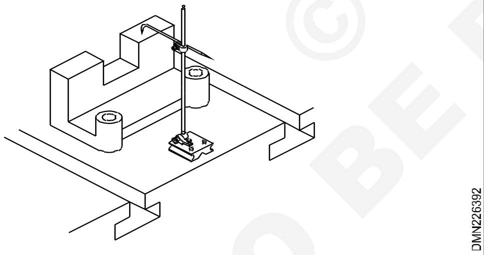
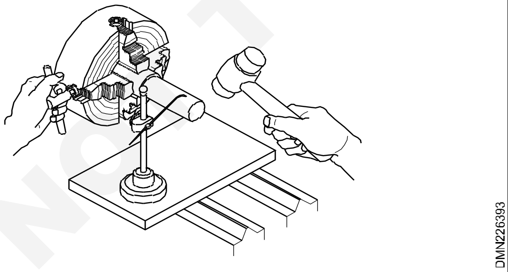


Fig 3



सरफेस गेज के प्रकार (Types of surface gauges)

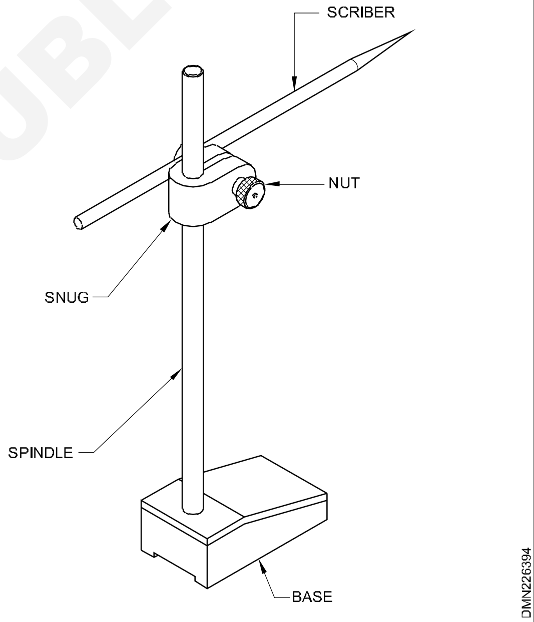
सरफेस गेज/स्क्राइबिंग ब्लॉक दो प्रकार के होते हैं। फिक्स्ड और यूनिवर्सल।

सरफेस गेज - फिक्स्ड टाइप (Surface gauge - Fixed type) (Fig 4): फिक्स्ड टाइप के सरफेस गेज में एक भारी सपाट आधार और एक स्पिंडल होती है, जो सीधे तौर पर तय की जाती है, जिसमें एक स्क्राइबर एक स्नग और एक क्लैंप नट के साथ जुड़ा होता है।

यूनिवर्सल सरफेस गेज (Universal surface gauge) (Fig 5): इसमें निम्नलिखित अतिरिक्त विशेषताएं होती हैं।

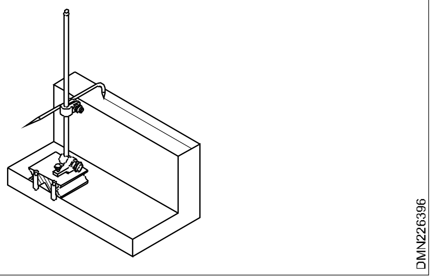
- स्पिंडल को किसी भी स्थिति में सेट किया जा सकता है।
- सूक्ष्म समायोजन शीघ्रता से किए जा सकते हैं।
- बेलनाकार सरफेसों पर भी इस्तेमाल किया जा सकता है।

Fig 4



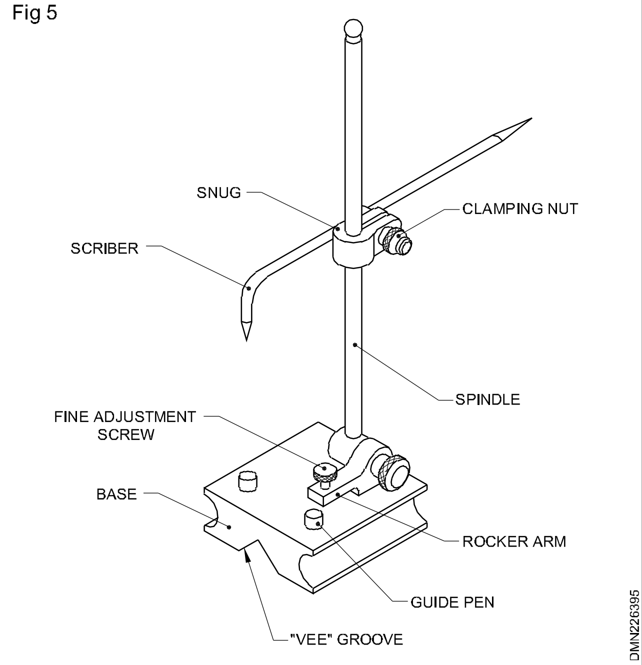
गाइड पिन की मदद से किसी भी डेटम किनारे से समानांतर रेखाएं खींची जा सकती हैं। (Fig 6)

Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



एक यूनिवर्सल सरफेस गेज के भाग और कार्य (Parts and functions of a universal surface gauge)

बेस (Base): बेस स्टील या कास्ट आयरन से बना होता है जिसके नीचे 'V' ग्रूव होता है। 'V' ग्रूव सर्कुलर वर्क पर बैठने में मदद करता है। आधार में लगे गाइड-पिन किसी भी डेटम किनारे से लाइनों को खींचने के लिए सहायक होते हैं।

रॉकर आर्म (Rocker Arm): रॉकर आर्म को स्प्रिंग और फाइन एडजस्टमेंट स्क्रू के साथ बेस से जोड़ा जाता है। इसका उपयोग ठीक समायोजन के लिए किया जाता है।

स्पिंडल (Spindle): स्पिंडल रॉकर आर्म से जुड़ा होता है।

स्क्राइबर (Scriber): स्नग और क्लैम्पिंग नट की मदद से स्क्राइबर को स्पिंडल पर किसी भी स्थिति में क्लैम्पिंग किया जा सकता है ।

मार्किंग पंचों के प्रकार (Types of marking punches)

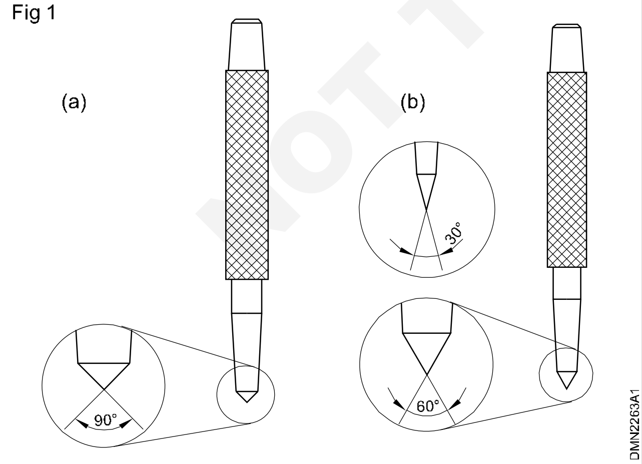
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **विभिन्न प्रकार के पंचों और उनके उपयोगों बताएं।**

पंचों का उपयोग लेआउट के कुछ आयामी पंचों को स्थायी बनाने के लिए किया जाता है। पंच दो प्रकार के होते हैं। वे सेंटर पंच और प्रिक पंच हैं।

सेंटर पंच: सेंटर पंच में बिंदु का कोण 90° होता है। इससे जो पंच बनाया जाता है वह चौड़ा होता है और बहुत गहरा नहीं होता। इस पंच का उपयोग होल्स का पता लगाने के लिए किया जाता है। चौड़ा पंच मार्क ड्रिल शुरू करने के लिए बैठने की जगह देता है। (Fig 1a)

प्रिक पंच: प्रिक पंच का कोण 30° या 60° होता है। (Fig 1b) 30° पंच का उपयोग हल्के पंच चिह्नों को आवश्यक स्थिति विभाजक बनाने के लिए किया जाता है। पंच मार्क में डिवाइडर लेग को सही जगह मिलेगी।

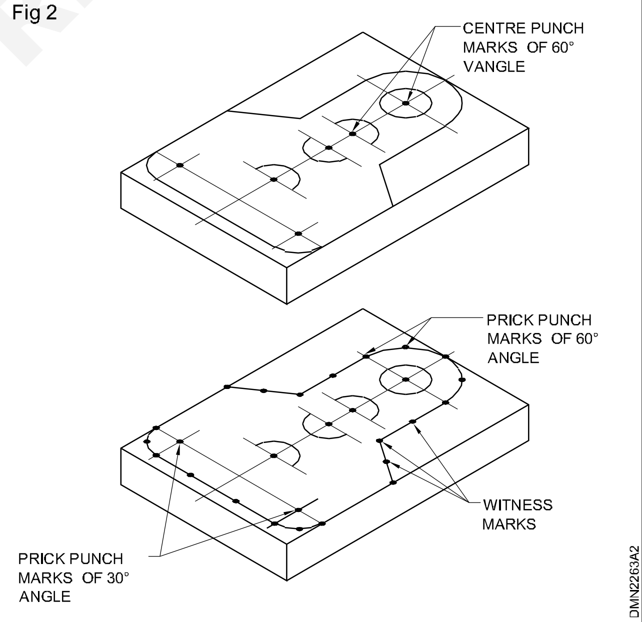
Fig 1



60° प्रिक पंच का उपयोग विटनेस मार्क्स को चिन्हित करने के लिए किया जाता है। (Fig 2)

यह विटनेस मार्क्स एक दूसरे के बहुत करीब नहीं होने चाहिए।

Fig 2



©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

लेंथ मेज़रमेंट और स्टील रूल (Length measurement and steel rule)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **S.I यूनिट्स की बेस यूनिट लंबाई बताएं**
- **मीटर के गुणज और उनके मान बताएं**
- **स्टील रूल्स की देखभाल और उपयोग बताएं।**

जब हम किसी वस्तु को मापते हैं, तो हम वास्तव में उसकी तुलना माप के ज्ञात मानक से कर रहे होते हैं।

मीटर में SI के अनुसार लंबाई की बेस यूनिट।

लंबाई - SI यूनिट और मल्टीपल

बेस यूनिट (Base Unit): सिस्टम्स इंटरनेशनल के अनुसार लंबाई की बेस यूनिट मीटर है। नीचे दी गई टेबल में एक मीटर के कुछ गुणजों को सूचीबद्ध किया गया है।

मीटर (m) = 1000 mm

सेंटीमीटर (cm) = 10 mm

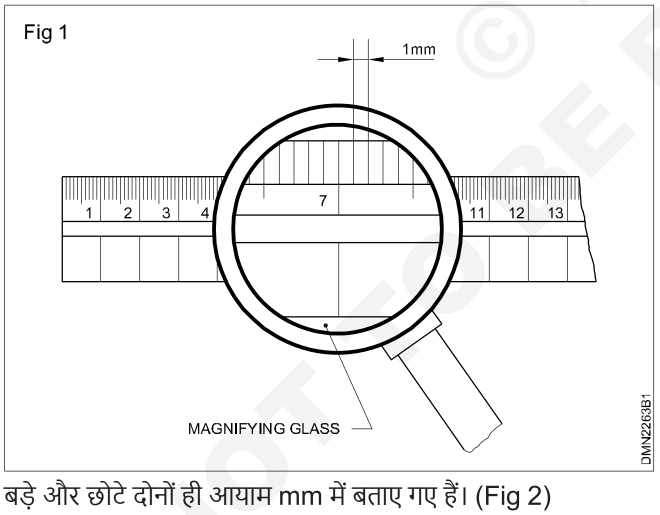
मिलीमीटर (mm) = 1000 स्क्वायर मीटर

माइक्रोमीटर (mm) = 0.001 mm

(माइक्रोन)

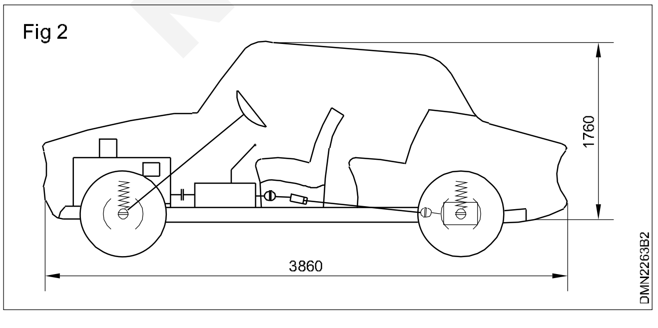
इंजीनियरिंग अभ्यास में मापन (Measurement in Engineering practice): आमतौर पर इंजीनियरिंग अभ्यास में, लंबाई माप की पसंदीदा इकाई एक mm होती है। (Fig 1)

Fig 1



बड़े और छोटे दोनों ही आयाम mm में बताए गए हैं। (Fig 2)

Fig 2



लंबाई माप की ब्रिटिश प्रणाली (The British system of length measurement): लंबाई माप की एक वैकल्पिक प्रणाली ब्रिटिश प्रणाली है। इस प्रणाली में, बेस यूनिट इंपीरियल स्टैंडर्ड यार्ड है। हालांकि पिछले कुछ वर्षों में ग्रेट ब्रिटेन सहित अधिकांश देशों ने SI यूनिट को अपना लिया है।

इंजीनियरस स्टील रूल (Engineer's steel rule): जब किसी ड्राइंग में टॉलरेंस के बारे में बिना किसी संकेत के आयाम दिए जाते हैं, तो यह माना जाना चाहिए कि माप एक स्टील रूल के साथ किया जाना है।

स्टील रूल स्प्रिंग स्टील या स्टेनलेस स्टील से बने होते हैं। सीधे किनारों को बनाने के लिए किनारों को सटीक रूप से ग्राउंड पर रखा जाता है।

स्टील रूल की सरफेस साटन-क्रोम समाप्त हो गई है

ग्लेयर कम करने और जंग लगने से बचाने के लिए।

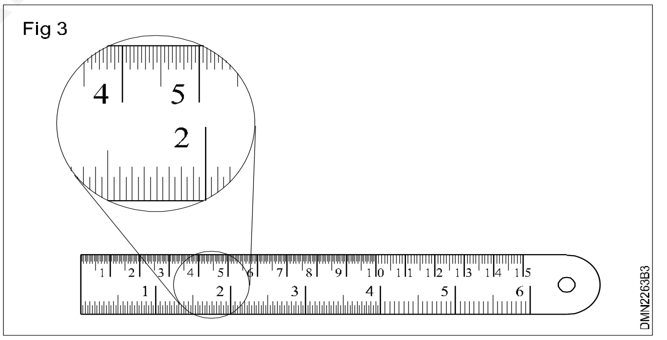
स्टील रूल के आकार (Sizes of steel rules): स्टील रूल अलग-अलग लंबाई में उपलब्ध हैं, सामान्य आकार 150 mm, 300 mm और . हैं 600 mm।

इंजीनियर का इस्पात नियम 10 mm, 5 mm,

1 mm और 0.5 mm।

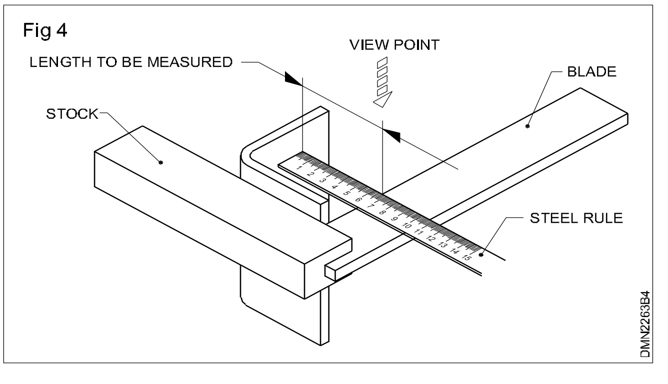
स्टील रूल की रीडिंग सटीकता 0.5 mm है। (Fig 3)

Fig 3



स्टील रूल से मापना (Measuring with a steel rule)(Fig 4): नीचे दिया गया आंकड़ा सटीक माप के लिए ट्राइस्क्वेयर और स्टील रूल का उपयोग करने की विधि दिखाता है। सटीक रीडिंग के लिए, वर्टीकल पढ़ना और लंबन से उत्पन्न होने वाली त्रुटियों से बचना आवश्यक है।

Fig 4



NIMI NOT TO BE REPUBLISHED ©

एक अनुभवी व्यक्ति स्टील रूल से माप को बहुत सटीक रूप से स्थानांतरित कर सकता है।

स्टील रूल ग्रेजुएशन को सटीक रूप से उकेरा गया है, जिसमें लाइन की मोटाई 0.12 से 0.18 mm तक है।

एक स्टील रूल की सटीकता को बनाए रखने के लिए, यह देखना महत्वपूर्ण है कि इसके किनारों और सरफेस ों को क्षति और जंग से बचाया जाए।

किसी भी काटने के टूल के साथ स्टील रूल न रखें। उपयोग में न होने पर आयल की एक पतली परत लगाएं।

कैलिपर्स के प्रकार (Types of calipers)

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

- **कैलिपर्स के प्रकार बताएं**
- **स्प्रिंग ज्वाइंट कैलीपर्स के लाभ बताइये।**

कैलिपर्स साधारण मापक यंत्र होते हैं जिनका उपयोग माप को स्टील रूल से वस्तुओं में स्थानांतरित करने के लिए किया जाता है और इसके विपरीत।

जोड़ के प्रकार और लेग के आकार के आधार पर कैलीपर्स विभिन्न प्रकार के होते हैं।

जोड़ों के प्रकार (Types of joints): आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले कैलीपर्स फर्म ज्वाइंट कैलिपर्स और स्प्रिंग जॉइंट कैलिपर्स होते हैं।

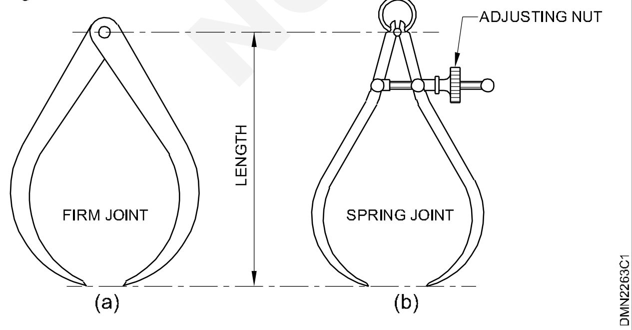
फर्म जॉइंट कैलिपर्स (Firm joint calipers)(Fig 1a): फर्म जॉइंट कैलिपर्स के मामले में, दोनों लेग को एक छोर पर पिवोट किया जाता है। किसी वर्कपीस का माप लेने के लिए, कैलीपर को मोटे तौर पर आवश्यक आकार में खोला जाता है। लकड़ी की सरफेस पर कैलीपर को हल्के से टैप करके फाइन सेटिंग की जाती है।

स्प्रिंग ज्वाइंट कैलिपर्स (Spring joint calipers)(Fig 1b): इस प्रकार के कैलीपर्स के लिए, लेग को एक स्प्रिंग से भरी धुरी के माध्यम से इकट्ठा किया जाता है। कैलीपर लेग्स को खोलने और बंद करने के लिए स्क्रू और नट दिए गए हैं।

स्प्रिंग ज्वाइंट कैलिपर्स में त्वरित सेटिंग का लाभ होता है। बनाई गई सेटिंग तब तक नहीं बदलेगी जब तक कि नट को घुमाया न जाए। कैलीपर का आकार उसकी लंबाई से निर्दिष्ट होता है, जो कि धुरी केंद्र और पैर की नोक के बीच की दूरी है।

लिए गए माप की सटीकता बहुत हद तक जॉब को मापते समय 'महसूस' या 'स्पर्श' की भावना पर निर्भर करती है, जब लेग सिर्फ सरफेस को छू रहे हों तो आपको महसूस होना चाहिए।

Fig 1



लेग के प्रकार (Types of legs)

- आउटसाइड और इनसाइड के कैलिपर्स लेग के आकार से भिन्न होते हैं।
- बाहरी माप के लिए उपयोग किए जाने वाले कैलिपर्स को आउटसाइड कैलिपर्स के रूप में जाना जाता है। (Fig 2) आंतरिक माप के लिए उपयोग किए जाने वाले कैलिपर्स को इनसाइड कैलिपर्स के रूप में जाना जाता है। (Fig 3)

कैलीपर्स का उपयोग स्टील रूल के साथ किया जाता है और सटीकता 0.5 mm तक सीमित होती है, जॉब आदि की समानांतरता को कैलिपर्स का उपयोग करके उच्च सटीकता के साथ जांचा जा सकता है।

Fig 2

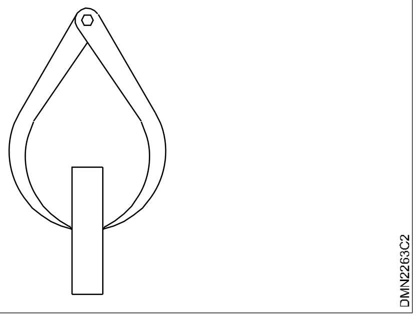
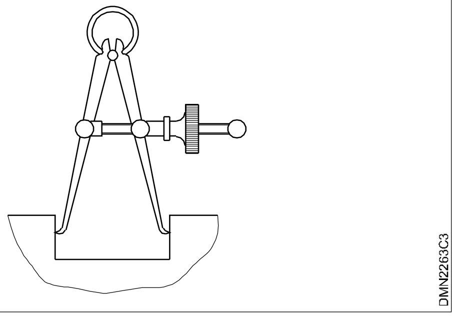


Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

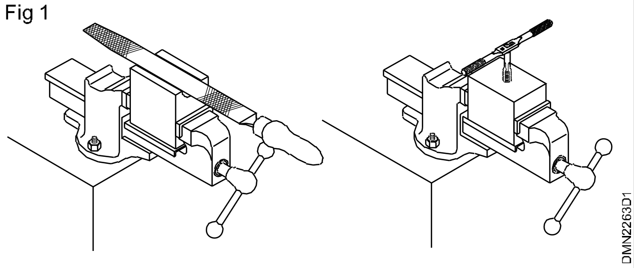
बेंच वाइस (Benchvice)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **बेंचवाइस के हिस्सों की पहचान करें**
- **वाइस क्लैंप के उपयोग बताएं।**

वर्कपीस को पकड़ने के लिए वाइस का उपयोग किया जाता है। वे विभिन्न प्रकारों में उपलब्ध हैं। बेंचवर्क के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला वाइस बेंचवाइस है।

बेंचवाइस कास्ट-आयरन या कास्ट-स्टील से बना होता है और इसका उपयोग फाइलिंग, स्विंग, थ्रेडिंग और अन्य हाथों ऑप्रेशन के लिए किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



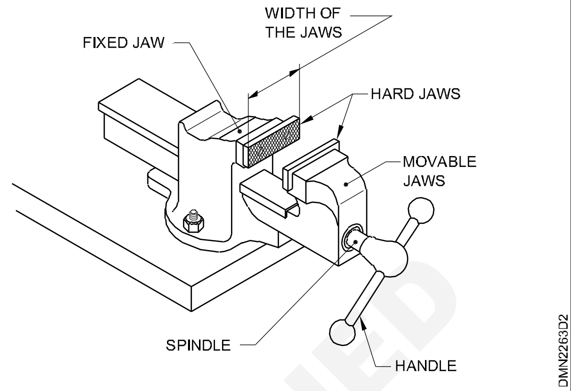
वाइस का आकार जाम की चौड़ाई से बताया गया है।

बेंचवाइस के भाग (Parts of a benchvice) (Fig 2): वाइस के निम्नलिखित भाग हैं।

फिक्स्ड जॉ, मूवेबल जॉ, हार्ड जॉ, स्पिंडल, हैंडल बॉक्स नट और स्प्रिंग।

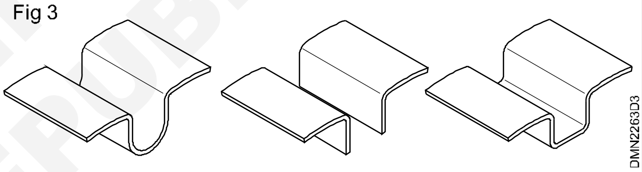
बॉक्स नट और स्प्रिंग आंतरिक भाग हैं।

Fig 2



वाइस क्लैम्प्स या सॉफ्ट जॉ (Vice clamps or soft jaws) (Fig 3): समाप्त कार्य को पकड़ने के लिए नियमित हार्ड जॉ के ऊपर एल्युमिनियम से बने सॉफ्ट जॉ (वाइस क्लैम्प्स) का उपयोग करें। यह काम की सरफेस को नुकसान से बचाएगा।

Fig 3



वाइस को ज्यादा टाइट न करें, नहीं तो स्पिंडल खराब हो सकता है।

फ़ाइल के तत्व, फ़ाइलों का कट और फ़ाइल आकार (Elements of a file, cut of files and file shapes)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **फाइलिंग को परिभाषित करें**
- **फ़ाइल के भागों की पहचान करें**
- **फाइलों के विभिन्न कट के उपयोग बताएं**
- **फाइलों के विभिन्न ग्रेड और उनके एप्लीकेशन को बताएं**
- **फाइलों के विभिन्न आकार के विशिष्ट उपयोग बताएं।**

सामग्री काटने के तरीके(Methods of material cutting): धातु काटने की तीन विधियाँ घर्षण (abrasion) (Fig 1), संलयन (fusion) (Fig 2) और चीरा (incision) (Fig 3) हैं।

Fig 1

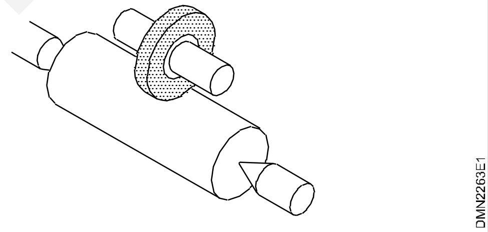
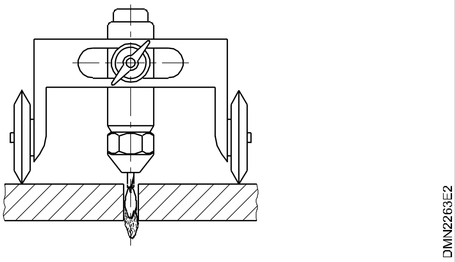


Fig 2



फाइलिंग एक फाइल का उपयोग करके वर्कपीस से अतिरिक्त सामग्री को हटाने का एक तरीका है जो एक काटने के टूल के रूप में कार्य करता है। Fig 4 दिखाता है कि किसी फ़ाइल को कैसे होल्ड करना है। फ़ाइलें कई आकृति और आकारों में उपलब्ध हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3

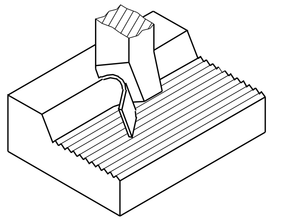
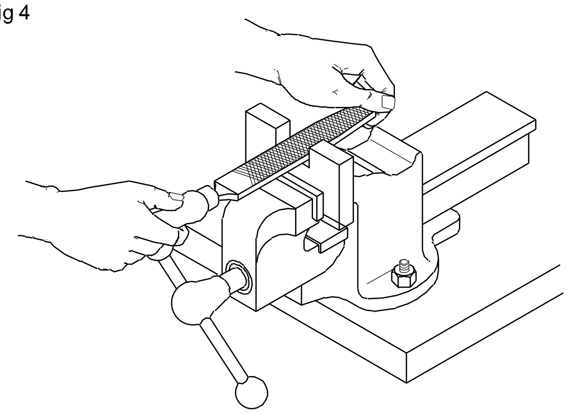
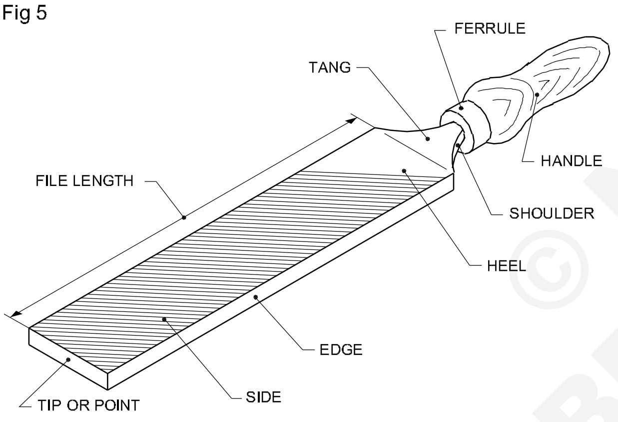


Fig 4



फ़ाइल के भाग (Parts of a file) (Fig 5)

Fig 5



टिप और पॉइंट (Tip or Point): टैंग अंतिम सिरे की विपरीत होता है।

फेस और साइड (Face or side): फ़ाइल का चौड़ा हिस्सा जिसकी सरफेस पर टीथ कटे हुए हों।

एज (Edge): समानांतर टीथों की एक पंक्ति के साथ फ़ाइल का पतला भाग।

हील (Heel): बिना दाँतों के चौड़े भाग का भाग।

शोल्डर (Shoulder): फ़ाइल का घुमावदार हिस्सा बॉडी से स्पर्श को अलग करता है।

टैंग (Tang): फ़ाइल का वह संकीर्ण और पतला हिस्सा जो हैंडल में फिट हो जाता है।

हैंडल (Handle): फ़ाइल को पकड़ने के लिए टेंग में फिट किया गया हिस्सा।

फेरुल (Ferrule): हैंडल की दरार को रोकने के लिए एक सुरक्षात्मक मेटल रिंग।

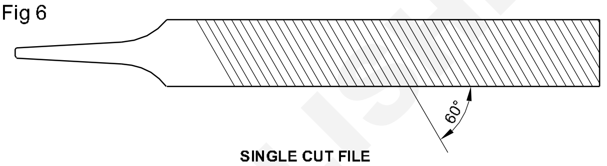
सामग्री (Materials): आम तौर पर फाइलें हाई कार्बन या हाई ग्रेड कास्ट स्टील से बनी होती हैं। बॉडी का हिस्सा हार्डेन्ड और टेम्पर्ड होता है। टैंग हालांकि कठोर नहीं है।

कट ऑफ़ फाइल्स (Cut of files): किसी फाइल के टीथ उसके फेस पर बने कटों से बनते हैं। फाइलों में विभिन्न प्रकार के कट होते हैं। अलग-अलग कट वाली फाइलों के अलग-अलग उपयोग होते हैं।

कट के प्रकार (Types of cuts): मूल रूप से चार प्रकार के होते हैं। सिंगल कट, डबल कट, रास्प कट और कर्व्ड कट।

सिंगल कट फाइल (Single cut file) (Fig 6): एक सिंगल कट फाइल में उसके फेस पर एक दिशा में टीथ की पंक्तियाँ होती हैं। टीथ केंद्र रेखा से 60° के कोण पर होते हैं। यह चिप्स को फाइल के कट जितना चौड़ा काट सकता है। इस कट वाली फाइलें पीतल, एल्यूमीनियम, कांस्य और तांबे जैसी नरम धातुओं को काटने करने के लिए उपयोगी होती हैं।

Fig 6

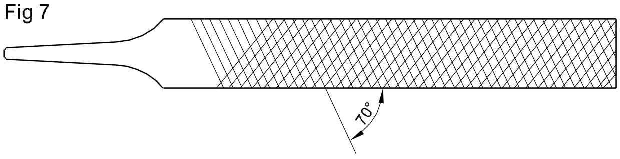


SINGLE CUT FILE

सिंगल कट फाइल डबल कट फाइल जितनी तेजी से स्टॉक को नहीं हटाती है, लेकिन सरफेस फिनिश ज्यादा चिकनी होती है।

डबल कट फ़ाइल (Double cut file) (Fig 7): एक डबल कट फ़ाइल में टीथ की दो पंक्तियाँ होती हैं जो एक दूसरे के विकर्ण काटती हैं। टीथ की पहली पंक्ति को ओवरकट के रूप में जाना जाता है और उन्हें 70° के कोण पर काटा जाता है। दूसरा कट, इसका विकर्ण बनाया गया है, जिसे अपकट के रूप में जाना जाता है और यह 51° के कोण पर होता है। यह सिंगल कट फाइल की तुलना में स्टॉक को तेजी से हटाता है।

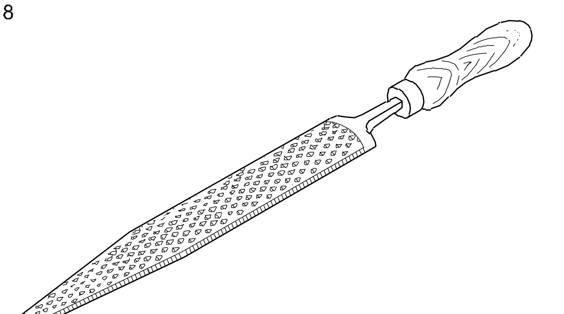
Fig 7



DOUBLE CUT FILE

रास्प कट फाइल (Rasp cut file) (Fig 8): रैस्प कट में अलग-अलग, नुकीले, नुकीले टीथ एक पंक्ति में होते हैं और लकड़ी, चमड़े और अन्य नरम सामग्री को फाइल करने के लिए उपयोगी होते हैं। ये फ़ाइलें केवल आधे गोल आकार में उपलब्ध होता हैं।

Fig 8

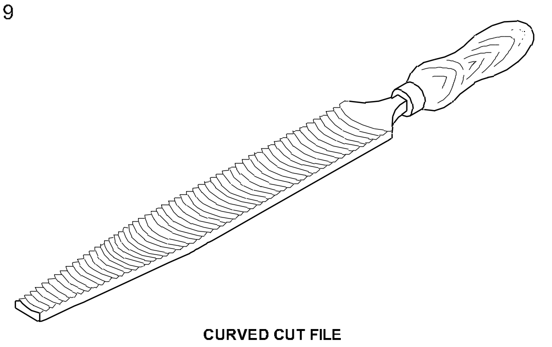


RASP CUT FILE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कर्व्ड कट फाइल (Curved cut file) (Fig 9): इन फाइलों से गहरी काटने की क्रिया होती है और ये एल्युमिनियम, टिन, कॉपर और प्लास्टिक जैसी नरम सामग्री को फाइल करने के लिए उपयोगी होती हैं।

Fig 9



घुमावदार कट फ़ाइलें केवल एक फ्लैट आकार में उपलब्ध होती हैं।

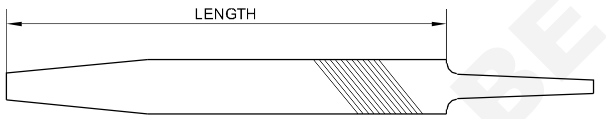
एक विशेष प्रकार के कट वाली फाइल का चयन फाइल की जाने वाली सामग्री पर आधारित होता है। सॉफ्ट मटीरियल फाइल करने के लिए सिंगल कट फाइल का इस्तेमाल किया जाता है। लेकिन कुछ विशेष फाइलें जैसे कि आरी को तेज करने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली फाइलें भी सिंगल कट की होती हैं।

फ़ाइल विनिर्देश और ग्रेड (File specifications and grades): विभिन्न आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए फ़ाइलों को विभिन्न प्रकारों और ग्रेडों में निर्मित किया जाता है।

> **फ़ाइलें उनकी लंबाई, ग्रेड, कट और आकार के अनुसार निर्दिष्ट की जाती हैं।**

फ़ाइल की टिप से हील तक की दूरी है लम्बाई होती है । (Fig 10)

Fig 10



फ़ाइल ग्रेड टीथ ों की दूरी से निर्धारित होते हैं। (Fig 11)

धातु की एक बड़ी मात्रा को तेजी से हटाने के लिए **रफ फाइल** का उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग ज्यादातर नरम धातु की ढलाई के खुरदुरे किनारों को ट्रिम करने के लिए किया जाता है। (Fig 11a)

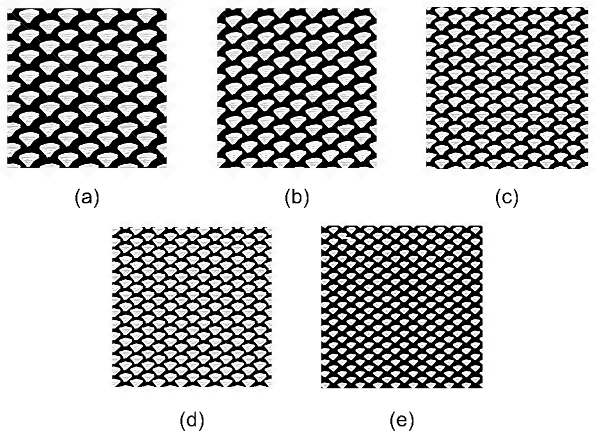
बास्टर्ड फ़ाइल का उपयोग उन मामलों में किया जाता है जहां सामग्री की भारी कमी होती है। (Fig 11b)

धातुओं पर अच्छा फिनिश देने के लिए **सेकेंड कट फाइल** का उपयोग किया जाता है। कठोर धातुओं को फाइल करना उत्कृष्ट है। यह जॉब को अंतिम आकार के करीब लाने के लिए उपयोगी है। (Fig 11c)

छोटी मात्रा में सामग्री को हटाने और अच्छी फिनिश देने के लिए एक **स्मूथ फ़ाइल** का उपयोग किया जाता है। (Fig 11d)

उच्च स्तर की फिनिश के साथ सटीक आकार में लाने के लिए एक **डेड स्मूथ** फ़ाइल का उपयोग किया जाता है। (Fig 11e)

Fig 11



> **फाइलों का सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला ग्रेड बास्टर्ड, सेकेंड कट, स्मूद और डेड स्मूद है। ये भारतीय मानक ब्यूरो (BIS) द्वारा अनुशंसित ग्रेड हैं।**

एक ही ग्रेड वाली अलग-अलग आकार की फाइलों में टीथ के अलग-अलग आकार होंगे। लंबी फाइलों में टीथ मोटे होंगे।

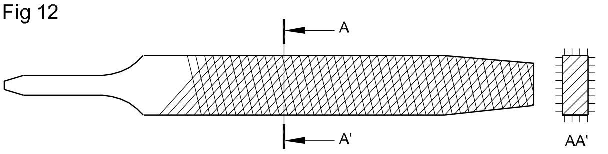
फ़ाइल आकार (File shapes): फ़ाइलें विभिन्न आकारों में बनाई जाती हैं ताकि विभिन्न आकारों में घटकों को फ़ाइल और समाप्त करने में सक्षम हो।

फ़ाइलों का आकार आमतौर पर उनके क्रॉस-सेक्शन द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

इस अभ्यास के लिए उपयोगी फाइलें फ्लैट फाइलें और हैंड फाइलें हैं।

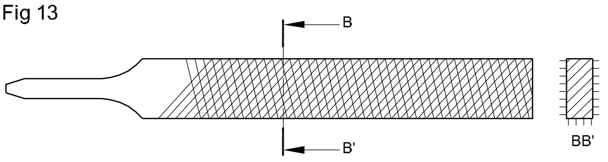
फ्लैट फाइलें (Flat files) (Fig 12): ये फाइलें एक आयताकार क्रॉस-सेक्शन की होती हैं। इन फ़ाइलों की चौड़ाई के किनारे लंबाई के दो-तिहाई तक समानांतर होते हैं, और फिर वे पॉइंट की ओर बढ़ते हैं। फेस डबल कट और किनारों सिंगल कट हैं। इन फ़ाइलों का उपयोग सामान्य प्रयोजन के काम के लिए किया जाता है। वे बाहरी और आंतरिक सरफेस को फाइलिंग और खत्म करने के लिए उपयोगी हैं।

Fig 12



हैंड फाइलें (Hand files) (Fig 13): ये फाइलें उनके क्रॉस-सेक्शन में फ्लैट फाइलों के समान हैं। चौड़ाई के किनारे पूरी लंबाई के समानांतर हैं। फेस डबल कट हैं। एक किनारा सिंगल कट है जबकि दूसरा सेफ एज है। सुरक्षित किनारे के कारण, वे सरफेस को दाखिल करने के लिए उपयोगी होते हैं जो पहले से ही समाप्त सरफेस के समकोण पर होते हैं।

Fig 13



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फ्लैट फाइलें सामान्य प्रयोजन की फाइलें होती हैं। वे सभी ग्रेड में उपलब्ध हैं। हैंड की फाइलें विशेष रूप से तैयार सरफेस पर समकोण पर फाइल करने के लिए उपयोगी होती हैं।

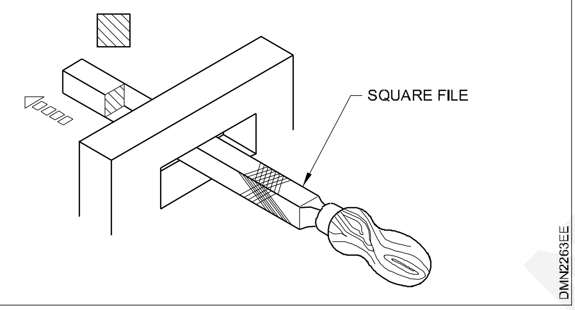
फाइलों के आकार (Shapes of files): विभिन्न प्रोफाइल को फाइल करने और खत्म करने के लिए, विभिन्न आकारों की फाइलों का उपयोग किया जाता है।

फाइलों का आकार इसके क्रॉस-सेक्शन द्वारा बताया जाता है।

विभिन्न आकार की सामान्य फाइलें (Common files of different shapes): फ्लैट फाइल, हैंड फाइल, स्क्वायर फाइल, राउंड फाइल, हाफ राउंड फाइल, ट्राइएंगुलर फाइल और नाइफ-एज फाइल। (फ्लैट और हैंड फाइलों पर पहले ही चर्चा की जा चुकी है)।

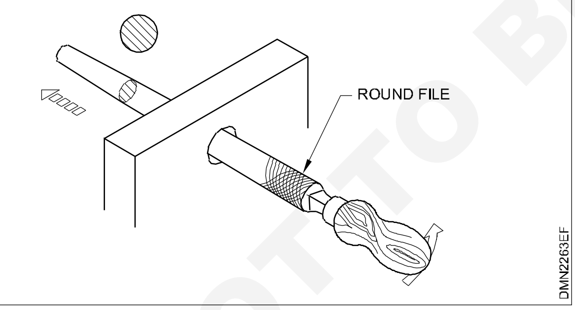
स्क्वायर फ़ाइल (Square file): स्क्वायर फ़ाइल इसके क्रॉस-सेक्शन स्क्वायर होती है। इसका उपयोग स्क्वायर होल , आंतरिक चौकोर कोनों, स्क्वायर ओपनिंग्स, कीवे और स्पलाइन्स को फाइलिंग के लिए किया जाता है। (Fig 14)

Fig 14



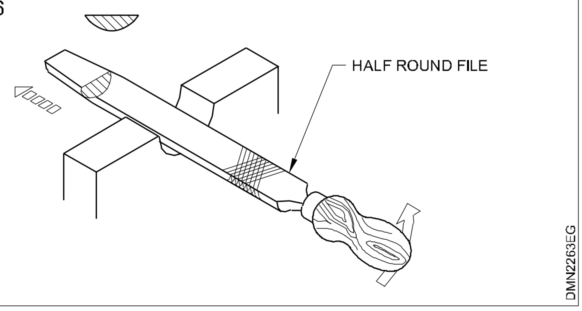
राउंड फाइल (Round file): राउंड फाइल अपने क्रॉस-सेक्शन में गोलाकार होती है। इसका उपयोग गोलाकार होल को बड़ा करने और फ़िललेट्स के साथ प्रोफाइल फाइलिंग करने के लिए किया जाता है। (Fig 15)

Fig 15



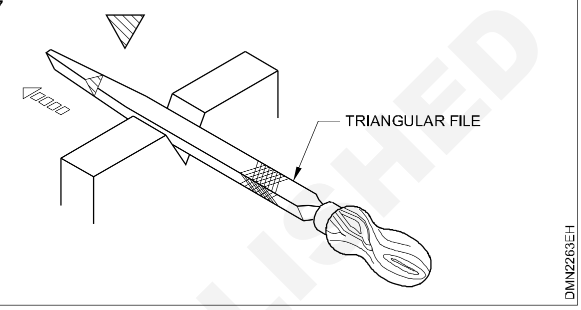
हाफ राउंड फाइल (Half round file): हाफ राउंड फाइल एक सर्कल के सेगमेंट के आकार में होती है। इसका उपयोग आंतरिक घुमावदार सरफेस को फाइलिंग करने के लिए किया जाता है। (Fig 16)

Fig 16



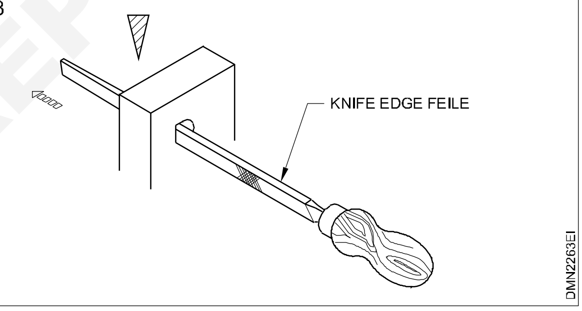
ट्राइएंगुलर फ़ाइल (Triangular file): ट्राइएंगुलर फ़ाइल ट्राइएंगुलर क्रॉस सेक्शन की होती है। इसका उपयोग उन कॉर्नर्स और एंगल्स को फाइल करने के लिए किया जाता है जो 60° से अधिक हैं। (Fig 17)

Fig 17



नाइफ-एज फाइल: नाइफ-एज फाइल में नुकीले त्रिकोण का क्रॉस-सेक्शन होता है। इसका उपयोग संकीर्ण खांचे और 10 डिग्री से ऊपर के कोणों को फाइलिंग के लिए किया जाता है। (Fig 18)

Fig 18



उपरोक्त फाइलों में उनकी लंबाई का एक तिहाई टेपर्ड किया जाता है। ये सिंगल और डबल कट दोनों में उपलब्ध होते हैं।

स्क्वायर, राउंड , हाफ राउंड और ट्राइएंगुलर फाइलें 100, 150, 200, 250, 300 और 400 mm की लंबाई में उपलब्ध होते हैं। ये फाइलें बास्टर्ड, सेकेंड कट और स्मूथ ग्रेड में बनाई जाती हैं।

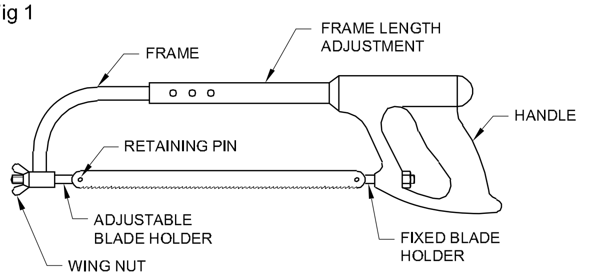
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हैकसॉ फ्रेम और ब्लेड (Hacksaw frame and blade)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **हैकसॉ फ्रेम के भागों की पहचान करें**
- **विभिन्न प्रकार के हैकसॉ फ्रेम और उनके उपयोग बताएं।**

हैकसॉ फ्रेम और ब्लेड: विभिन्न सेक्शन की धातुओं को काटने के लिए ब्लेड के साथ हैंड हैकसॉ का उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग स्लॉट्स और काउंटर को काटने के लिए भी किया जाता है। भागों की पहचान करने के लिए Fig 1 देखें।

Fig 1



हैकसॉ फ्रेम के प्रकार (Types of hacksaw frames): दो अलग-अलग प्रकार के हैकसॉ फ्रेम सॉलिड फ्रेम और एडजस्टबल फ्रेम होते हैं।

सॉलिड फ्रेम (Solid frame): इस फ्रेम में केवल एक विशेष मानक लंबाई का ब्लेड लगाया जा सकता है।

एडजस्टेबल फ्रेम (Adjustable frame) (फ्लैट टाइप)**:** इस फ्रेम में विभिन्न मानक लंबाई के ब्लेड फिट किए जा सकते हैं।

एडजस्टेबल फ्रेम (Adjustable frame) (ट्यूबलर टाइप)**:** यह सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला प्रकार है। यह काटने के दौरान बेहतर पकड़ और नियंत्रण देता है।

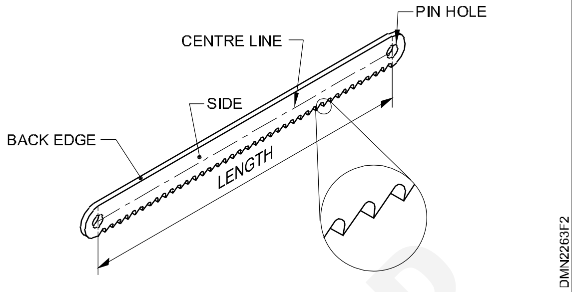
ठीक से काम करने के लिए, कठोर निर्माण के फ्रेम होना आवश्यक है।

हैकसॉ ब्लेड्स (Hacksaw blades) (Fig 2): हैक्सॉ ब्लेड एक पतली संकरी स्टील की पट्टी होती है जिसके सिरों पर टीथ और दो पिन होल होते हैं। इसका उपयोग हैकसॉ फ्रेम के साथ किया जाता है। ब्लेड या तो लो एलाय स्टील (LA) या हाई स्पीड स्टील (HS) से बना होता है और 250 mm और 300 mm की मानक लंबाई में उपलब्ध होता है।

हैकसॉ ब्लेड के प्रकार (Types of hacksaw blades): दो प्रकार के हैकसॉ ब्लेड उपलब्ध होते हैं - ऑल हार्ड ब्लेड और फ्लेक्सिबल ब्लेड।

ऑल हार्ड ब्लेड (All hard blades): ये पिन होल के बीच पूरी लंबाई तक सख्त होते हैं।

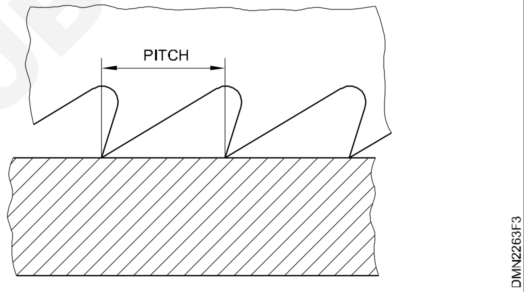
Fig 2



फ्लेक्सिबल ब्लेड (Flexible blades): इस प्रकार के ब्लेड के लिए, केवल टीथ को सख्त किया जाता है। उनके फ्लेक्सिबिलिटी के कारण, ये ब्लेड घुमावदार रेखाओं के साथ काटने के लिए उपयोगी होते हैं।

ब्लेड की पिच (Pitch of the blade) (Fig 3): संलग्न टीथ के बीच की दूरी को ब्लेड की 'पिच' के रूप में जाना जाता है।

Fig 3



स्कायरीकरण	पिच
कोर्स	1.8 mm
मीडियम	1.4 mm और 1.0 mm
फाइन	0.8 mm

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

छेनी (Chisels)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **कोल्ड चिज़ल के उपयोगों की सूची बनाएं**
- **सामान्य प्रकार की छेनी और उसके उपयोग बताएं**
- **रेक और क्लीयरेंस कोणों के प्रभाव का उल्लेख कीजिए।**

कोल्ड चिज़ल एक हाथ से काटने वाला टूल है जिसका उपयोग फिटर द्वारा चिप्पिंग और कटिंग के ऑपरेशन्स के लिए किया जाता है। (Fig 1)

चिपिंग एक छेनी और हथौड़े की मदद से अतिरिक्त धातु को हटाने की एक प्रक्रिया है। कटी हुई सरफेस खुरदरी होने के कारण उन्हें फाइलिंग करके समाप्त कर देना चाहिए।

छेनी के भाग (Parts of a chisel) (Fig 2): छेनी में निम्नलिखित भाग होते हैं।

- हेड
- बॉडी
- पॉइंट और कटिंग एज

छेनी हाई कार्बन स्टील या क्रोम वैनेडियम स्टील से बनाई जाती है। छेनी का क्रॉस-सेक्शन आमतौर पर हेक्सागोनल या ऑक्टागोनल होता है। काटने का किनारा कठोर और टेम्पर्ड होता है।

Fig 1

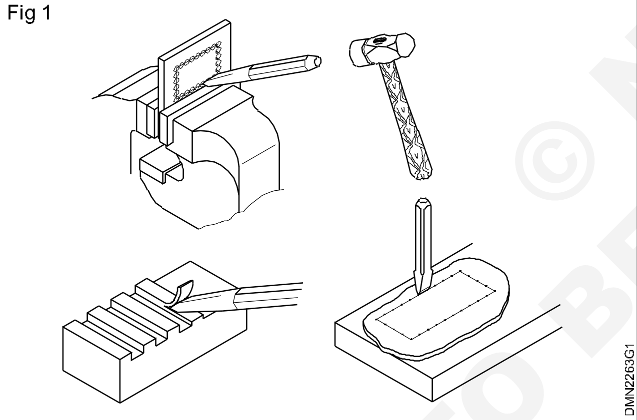
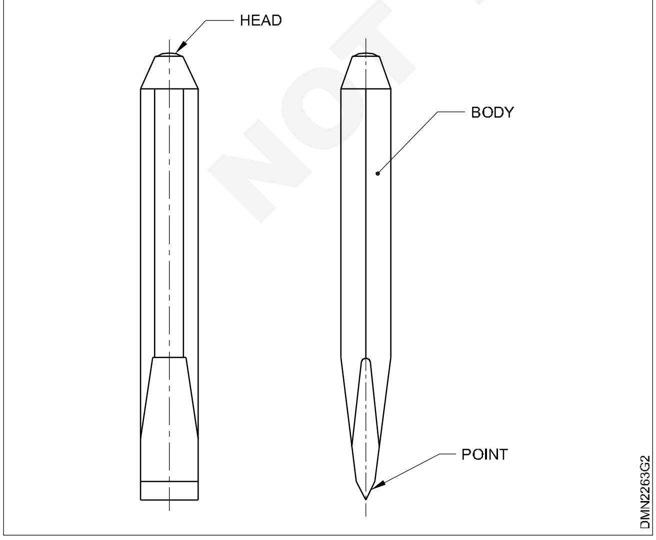


Fig 2



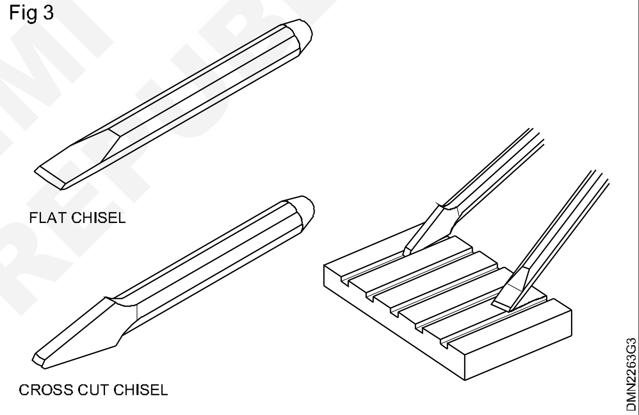
सामान्य प्रकार की छेनी (Common types of chisels): छेनी के चार सामान्य प्रकार होते हैं।

- फ्लैट चिज़ल
- क्रॉस-कट चिज़ल
- हाफ राउंड नोज चिज़ल
- डायमंड पॉइंट चिज़ल

फ्लैट चिज़ल (Flat chisels) (Fig 3): इनका उपयोग बड़ी सपाट सरफेस से धातु को हटाने और अतिरिक्त धातु को वेल्ड जोड़ों और कास्टिंग से निकालने के लिए किया जाता है।

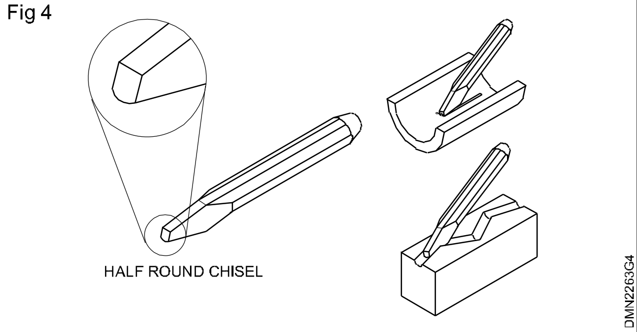
क्रॉस-कट या केप चिज़ल (Cross-cut or cape chisels)(Fig 3): इनका उपयोग कीवे, खांचे और स्लॉट काटने के लिए किया जाता है।

Fig 3



हाफ राउंड नोज चिज़ल (Half-round nose chisels) (Fig 4): इनका उपयोग कर्व्ड ग्रूव्स (आयल ग्रूव्स) को काटने के लिए किया जाता है।

Fig 4



डायमंड पॉइंट चिज़ल (Diamond point chisels) (Fig 5): इनका उपयोग कोनों पर स्क्वायर सामग्री के लिए किया जाता है।

वेब चिज़ल/पंचिंग चिज़ल (Web chisels/punching chisels) (Fig 6): इन छेनी का उपयोग चेन ड्रिलिंग के बाद धातुओं को अलग करने के लिए किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

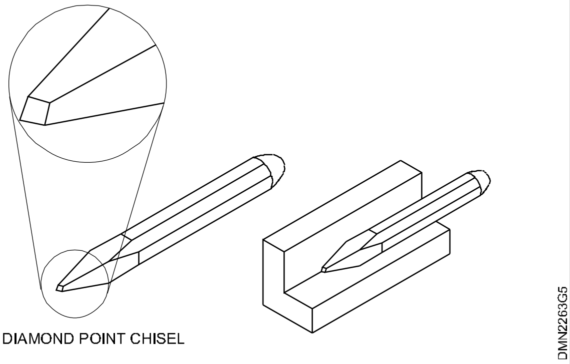
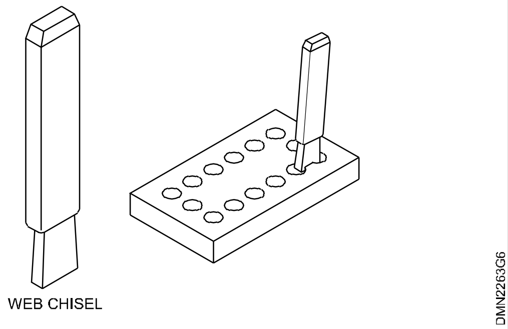


Fig 6



छेनी को उनकी लंबाई, धार की चौड़ाई, प्रकार, बॉडी के क्रॉस -सेक्शन के अनुसार निर्दिष्ट किया जाता है।

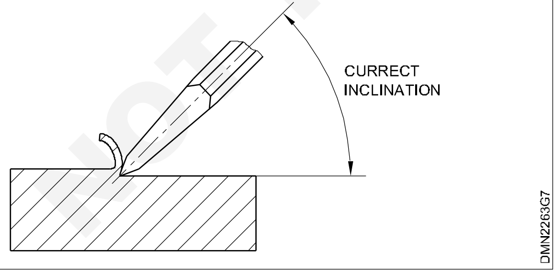
छेनी की लंबाई 150 mm से 400 mm तक होती है। कटिंग एज की चौड़ाई छेनी के प्रकार के अनुसार भिन्न होती है।

छेनी के कोण (Angles of chisels)

पॉइंट एंगल्स एंड मैटेरियल्स (Point angles and materials): छेनी का सही पॉइंट/कटिंग एंगल (φ) चिप की जाने वाली मटेरियल पर निर्भर करता है। सॉफ्ट मटेरियल के लिए शार्प एंगल्स और हार्ड मटेरियल के लिए वाइड एंगल्स दिए गए हैं।

सही पॉइंट एंगल और एंगल ऑफ़ इंक्लिनेशन सही रेक और क्लीयरेंस एंगल्स उत्पन्न करता है। (Fig 7)

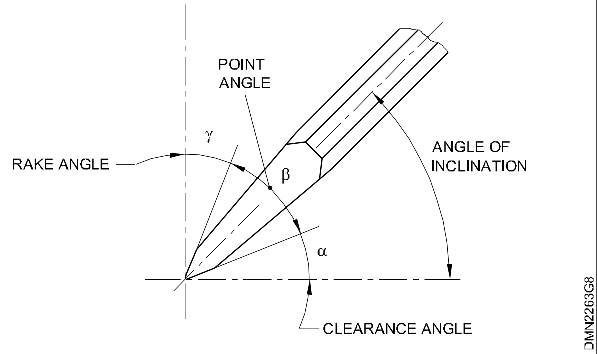
Fig 7



रेक एंगल (Rake angle):रेक एंगल (y) कटिंग पॉइंट के टॉप फेस और कटिंग एज पर काम की सरफेस के सामान्य के बीच का कोण होता है। (Fig 8)

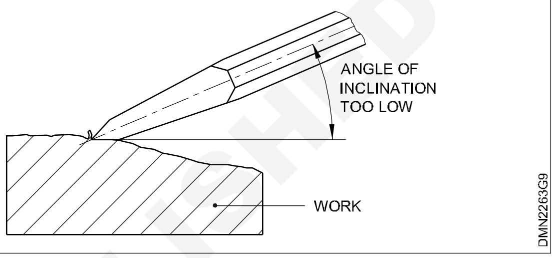
क्लीयरेंस एंगल (Clearance angle): क्लीयरेंस एंगल (α) बिंदु के निचले फेस और कटिंग एज पर उत्पन्न होने वाली कार्य सरफेस के स्पर्शरेखा के बीच का कोण होता है। (Fig 8)

Fig 8



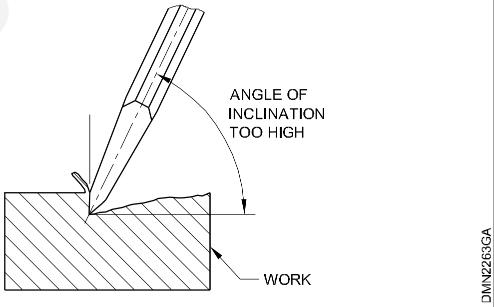
यदि क्लीयरेंस एंगल बहुत कम या शून्य है, तो रेक एंगल बढ़ जाता है। कटिंग एज काम में नहीं घुस सकती। छेनी खिसक जाएगी। (Fig 9)

Fig 9



यदि क्लीयरेंस एंगल बहुत अधिक है, तो रेक एंगल कम हो जाता है। कटिंग एज खोदता है और कट उत्तरोत्तर बढ़ता जाता है। (Fig 10)

Fig 10



काटने के लिए सामग्री	पॉइंट एंगल	एंगल इंक्लिनेशन
हाई कार्बन स्टील	65° 3	9.5°
कास्ट आयरन	60°	37°
माइल्ड स्टील	55°	34.5°
ब्रास	50°	32°
कॉपर	45°	29.5°
एल्युमिनियम	30°	22°

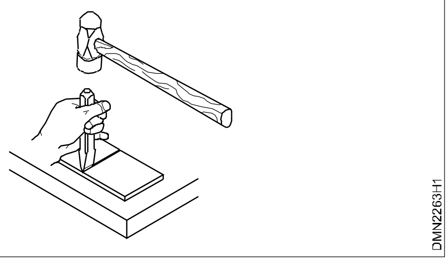
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हथौड़ा (Hammer)

उद्देश्य: इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **इंजीनियर के हथौड़े के उपयोग बताएं**
- **हथौड़े के हिस्सों की पहचान करें**
- **पीन के विभिन्न आकार बताएं।**

इंजीनियर का हथौड़ा हाथ का टूल है जिसका उपयोग स्ट्राइकिंग उद्देश्यों के लिए किया जाता है। (Fig 1)

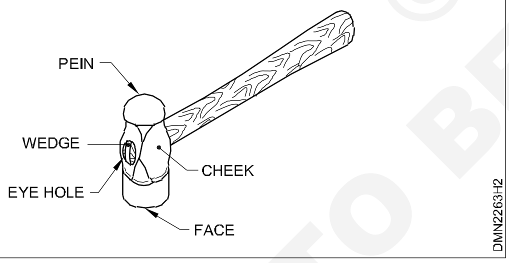
Fig 1



- पंचिंग
- बेन्डिंग
- स्ट्राइटेनिंग
- चिप्पिंग
- फोर्जिंग
- रेवेरटिंग

हथौड़े के प्रमुख भाग (Major parts of a hammer): हथौड़े के प्रमुख भाग एक सिर और एक हैंडल होते हैं। (Fig 2)

Fig 2



सिर ड्रॉप-फोर्ज्ड कार्बन स्टील से बना होता है, जबकि लकड़ी का हैंडल शॉक को अवशोषित करने में सक्षम होना चाहिए।

हैमर-हेड के भाग होते हैं

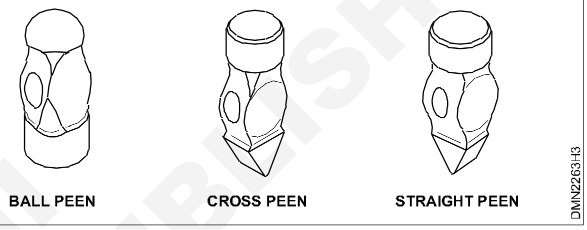
- फेस
- पीन
- चीक
- ऑय-होल

पीन (Pein): पीन हेड का दूसरा सिरा होता है। इसका उपयोग रिवेटिंग और बेन्डिंग जैसे काम को आकार देने और बनाने के लिए किया जाता है। पीन विभिन्न आकार का होता है

- बॉल पीन
- क्रॉस पीन
- स्ट्रैट पीन

फेस और पीन सख्त हो जाते हैं। (Fig 3)

Fig 3



फेस (Face): फेस स्ट्राइकिंग हिस्सा है। किनारे की खुदाई से बचने के लिए इसे थोड़ा उत्तल बनाया जाता है।

चीक (Cheek): चीक चीक हथौड़े के सिर का मध्य भाग होता है। हथौड़े के वजन पर यहां स्टंपड की जाती है। हथौड़े के सिर का यह हिस्सा नरम रहता है।

ऑय होल (Eye hole): हैंडल को ठीक करने के लिए एक आई होल होता है। यहाँ हैंडल को मजबूती से फिट करने के लिए आकार दिया जाता है। वेजेज आई होल में हैंडल को फिट करते हैं। (Fig 4 और 5 देखें)

Fig 4

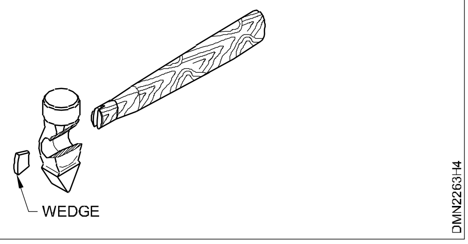
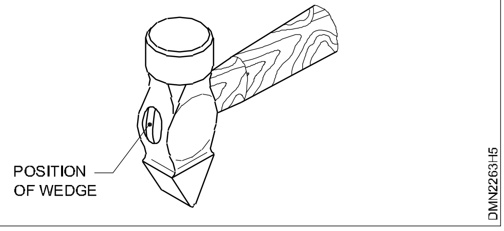


Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऑफ-हैंड ग्राइंडिंग मशीन (Off-hand grinding machines)

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

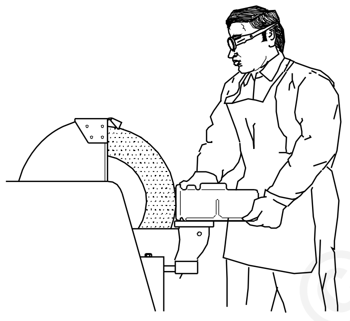
- **ऑफ-हैंड ग्राइंडिंग का उद्देश्य बताएं**
- **बेंच और पेडस्टल ग्राइंडर की व्याख्या करें।**

ऑफ-हैंड ग्राइंडिंग शब्द का उपयोग इंजीनियरिंग में उस प्रक्रिया का वर्णन करने के लिए किया जाता है जहां काम हाथ से होता है और एक एब्रेसिव व्हील का उपयोग करके सामग्री को हटा दिया जाता है।

इस प्रकार के कामों के लिए इस तरह की ग्राइंडिंग वर्कशॉप में की जाती है:

- कास्टिंग की ड्रेसिंग
- फोर्जिंग की ट्रिमिंग
- भागों का खुरदरा आकार
- अतिरिक्त सामग्री को हटाना
- वेल्डिंग के लिए प्लेट तैयार करना
- सरफेस को चिकना करना (Fig 1)

Fig 1



DRESSING A HEAVY CASTING ON A LARGE PEDESTAL GRINDER

इसका उपयोग काटने के टूल को तेज करने के लिए भी किया जाता है जैसे:

- चीज़ल्स
- पंचेस
- लेथ, शेपर, प्लैनर कटिंग टूल्स ड्रिल्स। (Fig 2)

तेज गति से घूमने वाली धुरी पर एक एब्रेसिव व्हील लगाया जाता है। एब्रेसिव व्हील का एक खुला भाग धातु को हटाने का काम करता है। व्हील के शेष भाग में सुरक्षा के लिए भारी गार्डेड लगा होता है।

ऑफ-हैंड ग्राइंडिंग मशीनों के प्रकार।

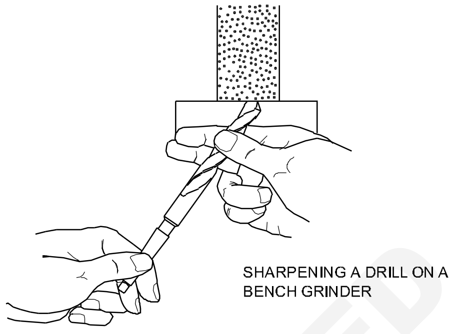
पेडस्टल ग्राइंडर-फ्लोर प्रकार

बेंच ग्राइंडर

पेडस्टल ग्राइंडर (Pedestal grinder)

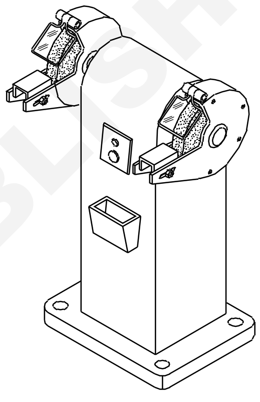
इसमें मोटर का सपोर्टिंग करने वाला एक भारी आधार होता है। स्पिंडल बेल्ट द्वारा संचालित होता है। स्पिंडल के प्रत्येक सिरे पर ग्राइंडिंग व्हील लगे होते हैं। (Fig 3)

Fig 2



SHARPENING A DRILL ON A BENCH GRINDER

Fig 3

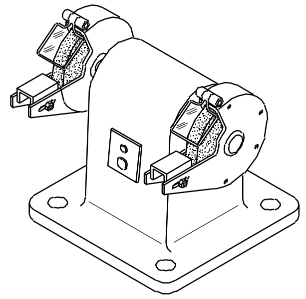


PEDESTAL TYPE GRINDER

बेंच ग्राइंडर (Bench grinder)

बेंच ग्राइंडर को सीधे बेंच पर या फर्श पर लगे स्टैंड पर लगाया जा सकता है। एब्रेसिव व्हील को सीधे टेबल र स्पिंडल के सिरों पर लगाया जाता है, कोर्स ग्रिट व्हील, एक छोर पर, रफिंग के लिए, और फिनिशिंग के लिए स्पिंडल के दूसरे छोर पर एक फाइन ग्रिट व्हील। (Fig 4)

Fig 4



BENCH TYPE GRINDER

ऑफ-हैंड ग्राइंडिंग मशीनों की विशेषताएं (Features of off-hand grinding machines)

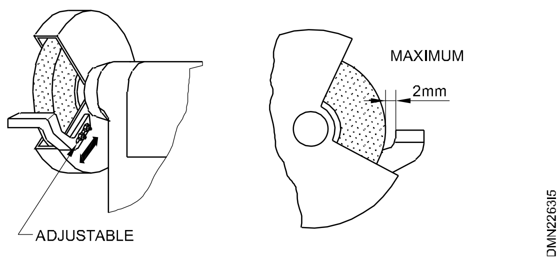
वर्क-रेस्ट्स (Work-rests)

काम को स्थिर करने और ग्राइंडिंग के लिए एडजस्टेबल वर्क-रेस्ट दिए गए हैं। वे हमेशा ग्राइंडिंग व्हील फेसेस के करीब स्थित होते हैं, और जब व्हील

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

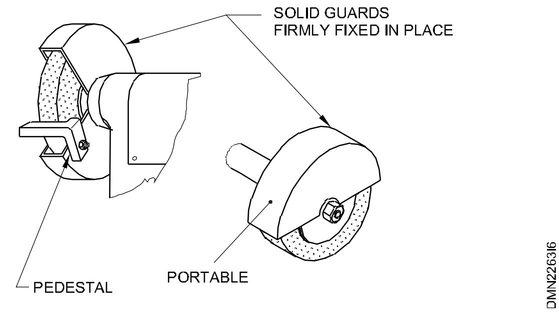
का व्यास व्हील का सामना करता है तो अंतर को यथासंभव न्यूनतम रखने के लिए (Fig 5)

Fig 5



व्हील गार्ड (Wheel guards) (Fig 6)

Fig 6



एक व्हील गार्ड निम्नलिखित उद्देश्यों को पूरा करता है।

- व्हील के टूटने पर उसके टुकड़े को अपने पास रखना।
- परिचालक को घूमने वाले पहिये के संपर्क में आने से बचाना
- मशीन के लिए बहुत बड़े व्हील की फिटिंग को रोकना

निर्माता सभी आकार के एब्रेसिव व्हील के लिए अधिकतम सुरक्षित गति निर्दिष्ट करते हैं, जब मशीन में व्हील का एक बड़ा व्यास लगाया जाता है, तो यह उच्च सरफेस की गति से चलेगा, जिससे व्हील अलग हो सकता है। व्हील रोटेशन वर्क-रेस्ट के मुकाबले नीचे की ओर होना चाहिए। स्पिंडल रोटेशन भी वर्क-रेस्ट को कसने के लिए प्रवृत्त होना चाहिए। स्पिंडल रोटेशन भी स्पिंडल पर व्हील को पकड़े हुए नट को कसने के लिए होना चाहिए। बायीं ओर के स्पिंडल हेड में लेफ्ट हैंड थ्रेड होना चाहिए, और दाहिने हाथ के हेड में राइट हैंड थ्रेड होना चाहिए। (Fig 7 & 8)

यहां हथौड़े की मुहर लगी है। हथौड़े के सिर के इस हिस्से को नरम छोड़ दिया जाता है।

Fig 7

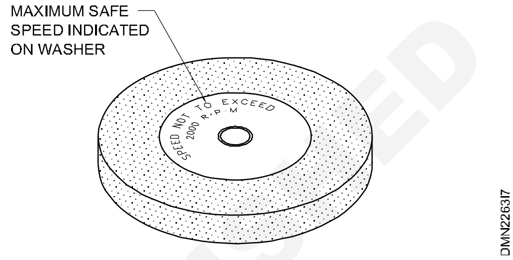
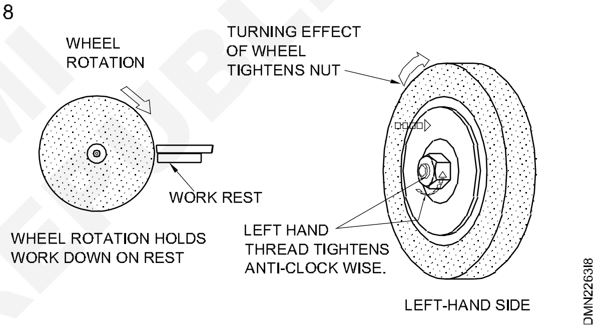


Fig 8



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मशीनें, ऑपरेशन्स और कटिंग टूल्स (Machines, operations and cutting tools)

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

- **टर्निंग ऑपरेशन में सामान्य सुरक्षा सावधानियों की व्याख्या करें**
- **लेथ पर काम करते समय सुरक्षा सावधानियों का पालन करें**
- **काम करने के बाद सुरक्षा सावधानियों का पालन करें।**

सामान्य सुरक्षा सावधानियां (General safety precautions)

- सुनिश्चित करें कि कार्य क्षेत्र साफ सुथरा है। यानी स्क्रैप, आयल, ग्रीस, धातु के टुकड़े, टर्निंग चिप्स और गीले क्षेत्र से मुक्त।
- सुनिश्चित करें कि ऑपरेटरों प्लेटफार्म कठोर और सही ढंग से प्लेस्ड किया गया है।
- सुनिश्चित करें कि आवश्यक बिजली की आपूर्ति सही वोल्टेज के लिए उपलब्ध है।
- सुनिश्चित करें कि सुरक्षा गार्ड उचित स्थिति में हैं और उनकी संबंधित स्थिति में हैं।
- सुनिश्चित करें कि मेशिंग गार्ड उचित मेश में हैं और पावर फीड लीवर न्यूट्रल में हैं।
- शीतलक और स्नेहक के उचित प्रवाह की जाँच करें।

खराद पर काम करते समय (While working on lathe)

- शर्ट की बाँहों को मोड़कर पहने तथा एप्रन (ज्यादा ढीला न हो) को पहनें।
- ढीले कपड़े, गले की चेन, अंगूठियां, घड़ियां और ब्रेसलेट न पहने।
- पैरों में चोट से बचने के लिए जूते पहनें।
- लोडिंग और अनलोडिंग से पहले चक को पूरी तरह से बंद कर देना चाहिए।
- गति को बदलने के लिए लीवर को शिफ्ट करें और केवल तभी फीड करें जब सुरक्षा भाग पूरी तरह से स्थिर हों।
- चिप्स को काम से निकाल लें और उन्हें ब्रश से साफ करें।

काम करने के बाद (After working)

- मशीन को ब्रश से साफ करें और कॉटन वेस्ट से पोंछ लें।
- बेड-वे और लुब्रिकेटिंग पॉइंट्स पर आयल लगाएं।
- प्रिसिशन इंस्ट्रूमेंट्स को साफ करें और उन्हें सुरक्षित रखने के लिए प्रशिक्षक को सौंप दें।
- कटिंग टूल्स को साफ करें और उन्हें अपने संबंधित स्थान पर रखें।
- गिरे हुए आयल और कूलेंट को पोंछकर खराद के आसपास के क्षेत्र को साफ करें और स्वार्म को हटा दें।

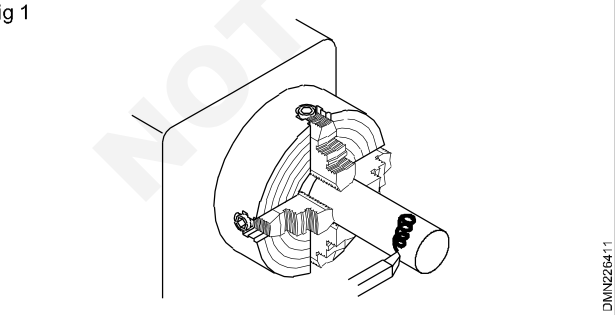
केंद्र खराद और उसके हिस्से (Centre lathe and its parts)

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

- **खराद के मुख्य भागों को पहचानें और नाम बताये।**

टर्निंग और सेंटर लेथ (Turning and centre lathe): धातु को हटाकर कच्चे माल को आवश्यक आकृति और आकार में लाने के लिए टर्निंग एक मशीनिंग प्रक्रिया है। (Fig 1)

Fig 1



यहाँ काम के रोटेशन की दिशा के खिलाफ कटिंग टूल को फीडिंग किया जाता है।

जिस मशीनी टूल पर घुमाया जाता है उसे खराद कहते हैं।

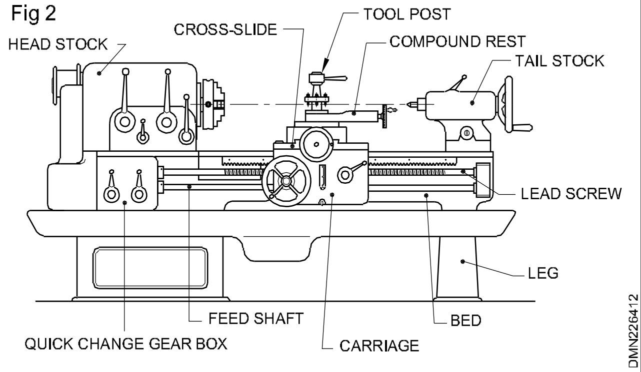
खराद की निर्माण विशेषताएं (Constructional features of a lathe)

एक खराद में प्रावधान होना चाहिए:

- कटिंग टूल को पकड़ने के लिए, और इसे घुमाने की दिशा में फीड दे ।
- काम के रोटेशन के संबंध में कटिंग टूल के सापेक्ष गति प्राप्त करने के लिए भागों को , निश्चित और स्लाइडिंग के लिए।
- विभिन्न कार्यों को करने के लिए सहायक टूल और संलग्नक रखना।

खराद के मुख्य भाग को Fig 2 में दिखाया गया है

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एक केंद्र खराद की विशिष्टता (Specification of a centre lathe)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **एक केंद्र खराद निर्दिष्ट करें।**

खराद की विशिष्टता (Specification of a lathe) (Fig 1)

एक खराद को निम्नलिखित द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

किसी कार्य का अधिकतम व्यास जो वह धारण कर सकता है (D)।

खराद की केंद्र ऊंचाई (R)।

बेड की लंबाई (Lb)।

बेड-वेज़ की लंबाई।

काम की अधिकतम लंबाई जिसे केंद्रों (Lc) के बीच टर्न्ड किया जा सकता है।

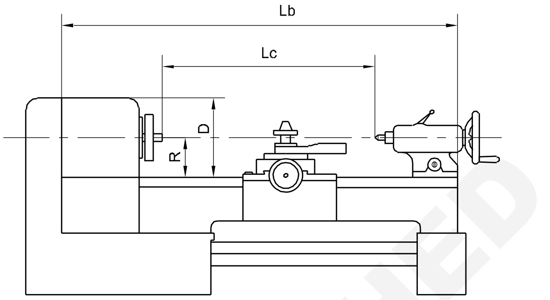
लीड स्क्रू की पिच।

क्रॉस-स्लाइड और कंपाउंड स्लाइड।

विनिर्देश खराद के विक्रेता और खरीदार के बीच संचार में मदद करते हैं।

यह लेथ के ऑपरेटर को यह तय करने में मदद करता है कि हाथ में लिए गए काम को संचालन करने के लिए समायोजित किया जा सकता है या नहीं।

Fig 1

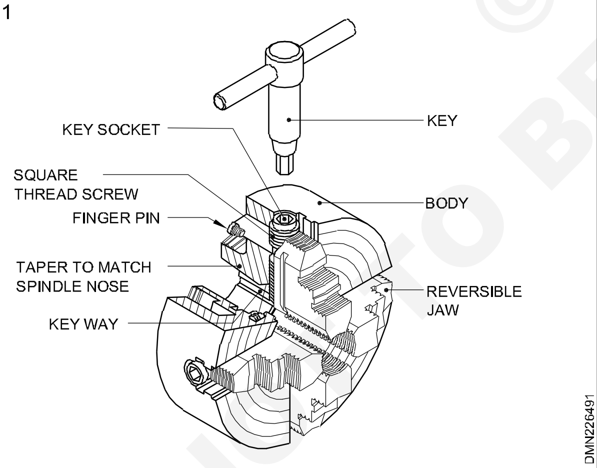


वर्क होल्डिंग डिवाइस - 4 जॉ चक (Work holding devices - 4 jaw chuck)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **4 जॉ चक के हिस्सों की पहचान करें**
- **4 जॉ चक की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें।**

4 जॉ चक (Fig 1): 4 जॉ चक को स्वतंत्र चक भी कहा जाता है, क्योंकि प्रत्येक जॉ को स्वतंत्र रूप से समायोजित किया जा सकता है; कार्य को 0.001" या 0.02 mm सटीकता के साथ सही किया जा सकता है।

Fig 1



इस प्रकार की चक स्व-केंद्रित चक की तुलना में बहुत अधिक भारी होती है, और इसमें बहुत अधिक धारण शक्ति होती है। प्रत्येक जबड़ा स्वतंत्र रूप से एक स्क्वायर थ्रेड स्क्रू द्वारा स्थानांतरित किया जाता है और प्रतिवर्ती होता है।

स्वतंत्र 4 जॉ चक में चार जबड़े होते हैं, प्रत्येक चक बॉडी में अपने स्वयं के स्लॉट में दूसरों से स्वतंत्र रूप से काम करता है और अपने स्वयं के अलग स्क्वायर थ्रेड स्क्रू द्वारा संचालित होता है। जबड़ों के उपयुक्त समायोजन द्वारा, एक वर्कपीस को आवश्यकतानुसार या तो सही या विलक्षण चलाने के लिए सेट किया जा सकता है। अनियमित कार्यों को क्लैम्प करने या बुलेंस वेट को असेंबल करने के लिए 'T' बोल्ट को समायोजित करने के लिए चक के फेस पर 'T' स्लॉट दिए जाते हैं।

दूसरी बार जॉब सेट करने के लिए डायल टेस्ट इंडिकेटर की मदद से इसे सही किया जा सकता है। वर्कपीस पर चेक चक के पास किया जाना चाहिए और वर्कपीस की अनुमति के अनुसार इसे दोहराया जाना चाहिए, ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि काम चक में रोटेशन के अक्ष के कोण पर नहीं है।

स्वतंत्र समायोजन एक इक्सेन्ट्रिक वर्कपीस बनाने के लिए डिलिबरट्ली कार्य को ऑफ-सेंटर सेट करने की सुविधा भी प्रदान करता है।

Fig 1 एक्सेंट्रिक क्रैंकपिन को चालू करने के लिए एक स्वतंत्र 4 जॉ चक की सेटिंग दिखाता है।

4 जॉ चक के भाग हैं:

- बैक प्लेट
- बॉडी
- जॉस
- स्क्रू
- शाफ्ट

बैक प्लेट (Back plate): बैक प्लेट को एलन स्क्रू के माध्यम से बॉडी के पिछले हिस्से में बांधा जाता है। यह कास्ट आयरन /स्टील का बना होता है। इसके बोर को स्पिंडल नोज के टेपर के अनुरूप पतला किया जाता है। इसमें एक की-वे होता है जो स्पिंडल नोज पर दी गई चाबी में फिट बैठता है। सामने एक स्टेप है जिस पर थ्रेड काटा जाता है। एक थ्रेडेड कॉलर जो स्पिंडल पर लगा होता है, चक को थ्रेड के माध्यम से लॉक करता है, और टेपर और की के माध्यम से पता लगाता है। कुछ चक में बैक प्लेट नहीं होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बॉडी (Body): बॉडी कास्ट आयरन/कास्ट स्टील से बना है और फेस फ्लैम-हार्डेन्ड होता हैं। इसमें जॉ को इकट्ठा करने और उन्हें संचालित करने के अलावा 90° पर चार ओपनिंग्स होते हैं। चार पेंच शाफ्ट फिंगर पिन के माध्यम से बॉडी की परिधि पर तय किए जाते हैं। स्क्रू को चक की की सहायता से घुमाया जाता है। क्रॉस-सेक्शन में खोखला बॉडी, फेस पर उपलब्ध कराए गए गोलाकार रिंग्स हैं, जो संख्यात्मक संख्याओं द्वारा चिह्नित हैं। नंबर 1 बीच से शुरू होकर परिधि की ओर बढ़ता है।

जॉस (Jaws): जॉस हाई कार्बन स्टील से बने होते हैं, कठोर और टेम्पर्ड होते हैं, जो बॉडी के ओपनिंग्स पर स्लाइड करते हैं। ये जॉस खोखले काम करने के लिए उत्क्रमणीय होते हैं। जॉस का पिछला भाग चौकोर-थ्रेडेड होता है जो ऑपरेटिंग स्क्रू के साथ जॉस को ठीक करने में मदद करता है।

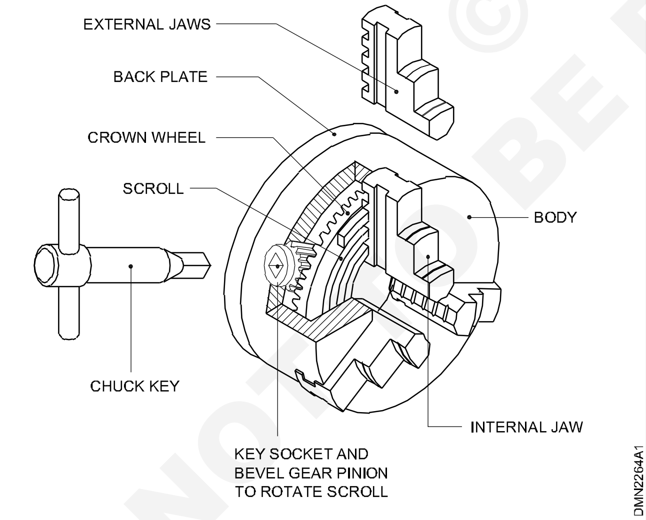
स्क्रू शाफ्ट (Screw shaft): स्क्रू शाफ्ट हाई कार्बन स्टील, कठोर, पतला और ग्राउंड से बना होता है। स्क्रू शाफ्ट का टॉप भाग चक चाबी को समायोजित करने के लिए एक स्क्वायर स्लॉट के साथ प्रदान किया जाता है। बॉडी के हिस्से पर, बाएं हाथ के चौकोर थ्रेड को काटा जाता है। स्क्रू शाफ्ट के बीच में, एक संकीर्ण कदम बनाया जाता है और फिंगर पिन के माध्यम से आयोजित किया जाता है। फिंगर पिन स्क्रू को घुमाने की अनुमति देते हैं लेकिन आगे बढ़ने के लिए नहीं।

3 जॉ चक (3 jaw chuck)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **3 जॉ चक के हिस्सों की पहचान करें**
- **3 जॉ चक की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **3 जॉ चक और फोर जॉ चक के बीच अंतर करें**
- **3 जॉ चक के ऊपर 4 जॉ चक के गुण और दोष बताएं**
- **एक चक के स्टेट स्पेसिफिकेशन्स**
- **साधारण कॉलेट चक को बताएं और उसकी पहचान करें।**

3 जॉ चक (The 3 jaw chuck) (Fig 1): 3 जॉ चक को सेल्फ-सेंटिंग चक के रूप में भी जाना जाता है। अधिकांश चक में आंतरिक और बाहरी व्यास पकड़ने के लिए जॉ के दो सेट होते हैं। केवल पूरी तरह से गोल काम, या समान दूरी वाले फ्लैटों के साथ काम, तीन से विभाज्य, 3 जॉ चक में पकड़ना चाहिए।

Fig 1



3 जॉ चक के निर्माण से पता चलता है कि स्क्रॉल न केवल एक घटक को जकड़ता है बल्कि घटक का पता भी लगाता है। यह मूल रूप से एक बुरा अभ्यास है, क्योंकि स्क्रॉल और/या जबड़े में कोई भी घिसाव स्थान की सटीकता को कम करता है। इसके अलावा, इस वियर भरपाई के लिए समायोजन का कोई साधन संभव नहीं है।

इस प्रकार के चक के जॉ प्रतिवर्ती नहीं होते हैं, और अलग-अलग आंतरिक और बाहरी जॉ का उपयोग करना पड़ता है।

3 जॉ चक के भाग (Parts of a 3 jaw chuck)(Fig 1)
- बैक प्लेट
- बॉडी
- जॉस
- क्राउन व्हील
- पिनियन

बैक प्लेट (Back plate): बैक प्लेट को एलेन स्क्रू के माध्यम से बॉडी के पिछले हिस्से में बांधा जाता है। यह कास्ट आयरन से बना होता है। इसके बोर को स्पिंडल नोज के टेपर के अनुरूप पतला किया जाता है। इसमें एक की-वे है जो स्पिंडल नोज पर दी गई चाबी में फिट होगा। सामने एक स्टेप होती है जिस पर थ्रेड काटा जाता है। थ्रेडेड कॉलर, जो स्पिंडल पर लगा होता है, थ्रेड के माध्यम से चक को लॉक कर देता है, और टेपर और की के माध्यम से पता लगाता है।

बॉडी (Body): बॉडी कास्ट आयरन से बना होता है और फेस सख्त होता है। जॉ को इकट्ठा करने और उन्हें संचालित करने के लिए बॉडी में तीन ओपनिंग होते हैं - 120 डिग्री। चक की के माध्यम से जॉ को संचालित करने के लिए बॉडी की परिधि पर तीन पिनियन लगाए जाते हैं। क्रॉस-सेक्शन में बॉडी खोखला होता है। क्राउन व्हील को बॉडी के अंदर रखा जाता है।

जॉस (Jaws): जॉस हाई कार्बन स्टील से बने होते हैं, कठोर और टेम्पर्ड होते हैं, जो बॉडी के ओपनिंग पर स्लाइड करते हैं। आम तौर पर जॉस के दो सेट होते हैं, अर्थात। बाहरी जॉस और आंतरिक जॉस। बाहरी जॉस का उपयोग ठोस कार्यों को करने के लिए किया जाता है। आंतरिक जॉस का उपयोग खोखले कार्यों को करने के लिए किया जाता है। जॉस पर स्टेप क्लैम्पिंग रेंज को बढ़ाते हैं। जॉस के पिछले हिस्से को स्क्रॉल थ्रेड से काट दिया जाता है। प्रत्येक जॉस को क्रमबद्ध तरीके से क्रमांकित किया जाता है, जो जॉस को संबंधित क्रमांकित स्लॉट में ठीक करने में मदद करता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

क्राउन व्हील (Crown wheel): क्राउन व्हील एलाय स्टील से बना होता है, कठोर और टेम्पर्ड होता है। क्राउन व्हील के एक तरफ जॉस को संचालित करने के लिए एक स्क्रॉल थ्रेड काटा जाता है और दूसरी तरफ टेप किया जाता है जिस पर पिनियन को मेश करने के लिए बेवल गियर टीथ काट दिया जाता है। जब चक चाबी के माध्यम से पिनियन को घुमाया जाता है, तो क्राउन व्हील घूमता है, इस प्रकार जॉस रोटेशन के आधार पर अंदर या बाहर की ओर बढ़ते हैं।

पिनियन (Pinion): पिनियन हाई कार्बन स्टील, कठोर और टेम्पर्ड से बना होता है। यह बॉडी की परिधि पर लगाया जाता है। पिनियन के टॉप पर, चक की को समायोजित करने के लिए एक चौकोर स्लॉट दिया जाता है। इसमें एक पतला भाग होता है जिस पर बेवल गियर के टीथ काटे जाते हैं, जो क्राउन व्हील से मेल खाते हैं।

टूल पोस्ट के प्रकार (Types of tool posts)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **विभिन्न प्रकार के टूल पोस्ट को पहचानें और उन्हें नाम दें**
- **प्रत्येक प्रकार के टूल पोस्ट की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **प्रत्येक प्रकार के टूल पोस्ट के अनुप्रयोग का संकेत दें।**

टूल पोस्ट (Tool post): टूल पोस्ट काम पर किए जाने वाले ऑपरेशन के लिए बनाए गए टूल या टूल्स को रखता है।

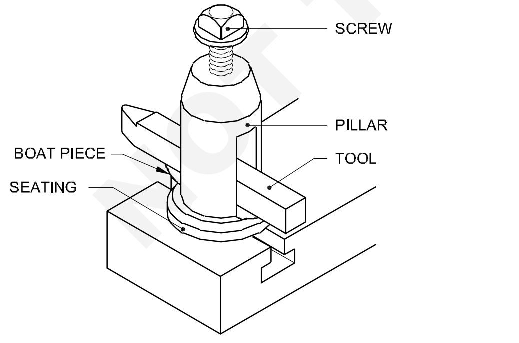
टूल पोस्ट को टॉप स्लाइड पर असेंबल किया जाता है।

आमतौर पर खराद पर पाए जाने वाले तीन प्रकार के टूल पोस्ट यहां सूचीबद्ध हैं।

- अमेरिकन टाइप टूल पोस्ट या सिंगल वे टूल पोस्ट।
- इंडेक्सिंग टाइप का टूल पोस्ट या स्क्वायर टूल पोस्ट।
- क्विक चेंज टूल पोस्ट।

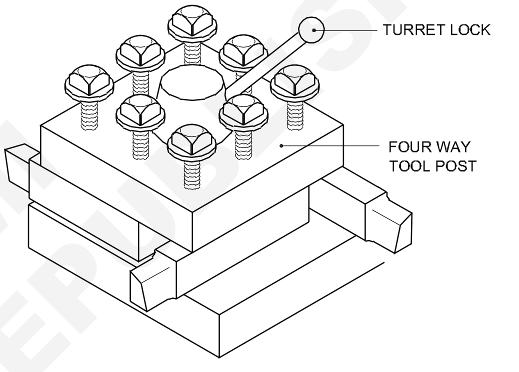
सिंगल वे टूल पोस्ट (Single way tool post) (Fig 1): इसमें टूल या टूल-होल्डर को समायोजित करने के लिए एक स्लॉट के साथ एक गोलाकार टूल पोस्ट बॉडी (पिलर) होता है। एक रिंग बेस (सीटिंग), एक रॉकर आर्म (बोट पीस) और एक टूल क्लैम्पिंग स्क्रू इस प्रकार के टूल पोस्ट की असेंबली को पूरा करता है। टूल को रॉकर आर्म पर रखा जाता है और क्लैंप किया जाता है। टूल टिप की बीच की ऊंचाई को रॉकर आर्म और रिंग बेस की मदद से एडजस्ट किया जा सकता है। इस प्रकार के टूल पोस्ट में केवल एक टूल को फिक्स किया जा सकता है। टूल की कठोरता कम होती है क्योंकि इसे केवल एक बोल्ट से जकड़ा जाता है।

Fig 1



इंडेक्सिंग टाइप टूल पोस्ट (Indexing type tool post) (Fig 2): इसे स्क्वायर टूल पोस्ट या फोर-वे टूल पोस्ट भी कहा जाता है। इस प्रकार के टूल पोस्ट में चार टूल फिक्स किए जा सकते हैं और किसी को भी ऑपरेटिंग पोजीशन में लाया जा सकता है और टरेट लॉक की मदद से स्क्वायर हेड को क्लैंप किया जाता है। लॉकिंग लीवर को ढीला करके अगले टूल को इंडेक्सिंग किया जा सकता है और ऑपरेटिंग स्थिति में लाया जा सकता है। इंडेक्सिंग मैनुअल या स्वचालित हो सकता है।

Fig 2



INDEXING TYPE TOOL POST

फायदे हैं:

- टूल पोस्ट में प्रत्येक टूल को एक से अधिक बोल्ट द्वारा सुरक्षित किया जाता है और इसलिए कठोरता अधिक होती है।
- विभिन्न कार्यों के लिए टूल को बार-बार बदलने की आवश्यकता नहीं होती है क्योंकि चार टूल क्लैंप किए जा सकते हैं।

नुकसान यह है कि टूल सेट करने के लिए कौशल की आवश्यकता होती है और केंद्र की ऊंचाई पर सेट होने में अधिक समय लगता है।

क्विक चेंज टूल पोस्ट/यूनिवर्सल टूल पोस्ट (Quick change tool post/Universal tool post) (Fig 3): आधुनिक खराद के साथ इस प्रकार के टूल पोस्ट दिए जाते हैं। टूल को बदलने के बजाय टूल होल्डर को बदल दिया जाता है जिसमें टूल फिक्स होता है। यह महंगा है और इसके लिए कई टूल होल्डर्स की आवश्यकता होती है। लेकिन इसमें आसानी का फायदा है जिसके साथ इसे केंद्र की ऊंचाई पर सेट किया जा सकता है और टूल के लिए सबसे अच्छी कठोरता होता है।

ब्रिटिश टाइप टूल पोस्ट (British type tool post) (Fig 4): इस प्रकार का टूल पोस्ट ज्यादातर ब्रिटिश खराद पर पाया जाता है। इसमें ऑपरेशन करने के लिए केवल एक टूल को क्लैंप करने का प्रावधान भी है। पिलर-टाइप के टूल पोस्ट की तुलना में यह अधिक कठोर होता है, क्योंकि टूल को फ्लैट क्लैंप द्वारा स्थिति में रखा जाता है। इसके लिए क्लैम्पिंग में अधिक कौशल

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

की आवश्यकता होती है क्योंकि टूल की पूरी चौड़ाई पर पकड़ देने के लिए हील पिन के समायोजन की आवश्यकता होती है।

Fig 3

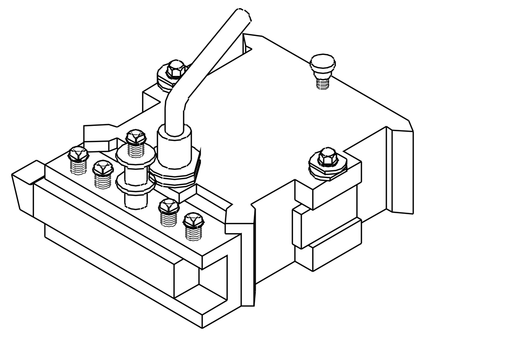
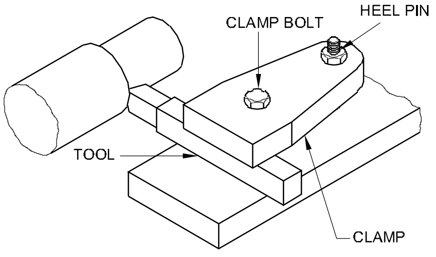


Fig 4



BRITISH (CLAMP) TYPE TOOL POST

टूल सेंटर की ऊंचाई को समायोजित करने के लिए पैकिंग स्ट्रिप्स को रखने की आवश्यकता हो सकती है।

खराद(लेथ) सहायक टूल - खराद केंद्र (Lathe accessories - Lathe centres)

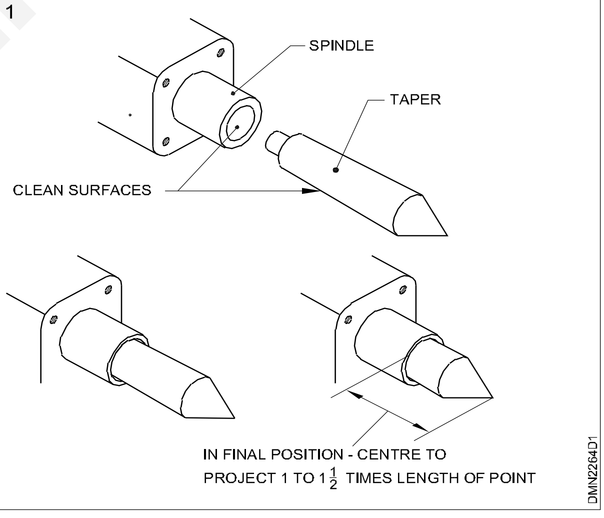
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **बताएं कि खराद केंद्र क्या है**
- **लाइव सेंटर और डेड सेंटर के बीच अंतर स्पस्ट करें**
- **खराद केंद्रों का उद्देश्य बताएं**
- **विभिन्न प्रकार के केंद्रों को पहचानें और नाम दें**
- **प्रत्येक प्रकार के केंद्र के विशिष्ट उपयोगों को इंगित करें।**

लेथ सेंटर (Lathe centre) (Fig 1): यह एक खराद सहायक है। खराद संचालन करने के लिए एक लंबे जॉब का सपोर्ट करने के लिए इसका उपयोग किया जाता है। जब किसी जॉब को चक में रखा जाता है, तो केंद्र को टेलस्टॉक पर इकट्ठा किया जाता है, और यह जॉब के लटके हुए सिरे को सहारा देता है। ओवरहैंगिंग एंड के फेस पर केंद्र ड्रिल किए गए होल के साथ जॉब प्रदान किया जाता है। जब संचालन करने के लिए केंद्रों के बीच में जॉब किया जाता है, तो यह ड्राइविंग प्लेट और एक उपयुक्त खराद वाहक के साथ मिलकर काम करता है।

केंद्र, जिसे मुख्य स्पिंडल स्लीव में समायोजित किया जाता है, को "लाइव सेंटर" के रूप में जाना जाता है और टेलस्टॉक स्पिंडल में तय किए गए केंद्र को "डेड सेंटर" के रूप में जाना जाता है। निर्माण में, दोनों केंद्र समान रूप से एक इकाई के रूप में बने होते हैं जिसमें 60 डिग्री के शंक्वाकार बिंदु शामिल होते हैं, एक मोर्स टेंपर शैंक और एक टंग के साथ प्रदान किया गया एक बॉडी होता है ।

डेड सेंटर उच्च कार्बन स्टील, कठोर और ग्राउंड से बना होता है जबकि लाइव सेंटर को अपने शंक्वाकार सिरे को सख्त करने की आवश्यकता नहीं होती है क्योंकि यह जॉब के साथ घूमता है। डेड सेंटर के लिए एक अच्छे लुब्रिकेंट का इस्तेमाल करना चाहिए।

Fig 1



कटिंग टूल सामग्री (Cutting tool matrials)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **विभिन्न कटिंग टूल सामग्री की संरचना बताएं**
- **विभिन्न कटिंग टूल सामग्री के उपयोग बताएं।**

विभिन्न कटिंग टूल सामग्री हैं:

- हाई कार्बन स्टील
- हाई स्पीड स्टील
- सीमेंटेड कार्बाइड
- स्टेलाइट
- सैरैमिक्स
- डायमंड

हाई कार्बन स्टील (High carbon steel) (HCS): इसमें कार्बन 0.8 से 1.8% होता है। यह सस्ता, आसानी से निर्मित और कठोर होता है। लेकिन इसमें कम हीट रेजिस्टेंस और वियर रेजिस्टेंस होता है। इसकी कठोरता 200° से 250°C तक बनी रहती है। तो, इसका उपयोग केवल 10 से 12 मीटर/मिनट की कम कटिंग गति पर ही किया जा सकता है।

हाई स्पीड स्टील (High speed steel) (HSS): यह गर्म हार्डनेस और वियर रेजिस्टेंस के मामले में उच्च कार्बन स्टील से बेहतर होता है। इसमें विभिन्न रचनाओं में टंगस्टन, वैनेडियम, क्रोमियम और कोबाल्ट शामिल होता हैं। एक सामान्य संरचना 18:4:1 यानी 18% टंगस्टन, 4% क्रोमियम और 1% वैनेडियम है। इसे HCS की तुलना में 2 से 3 गुना अधिक काटने की गति से संचालित किया जा सकता है और इसकी कठोरता 555° से 600°C तक बनी रहती है।

सिमेंटेड कार्बाइड (Cemented carbides): इसमें टंगस्टन, कार्बाइड,कार्बन और कोबाल्ट। इसे उच्च दाब 1000 से 4200 kg/cm2पर दबाया जाता है। यह युक्तियों के रूप में उपलब्ध है जिसे ब्रेज़्ड किया जा सकता है या स्टील बॉडी में डाला जा सकता है। इन्हें HSS की तुलना में 4 से 6 गुना अधिक कटिंग गति से संचालित किया जा सकता है। इनकी कठोरता 900-1000°C तक बनी रहती है।

स्टेलाइट (Stellite): यह एक विशेष मिश्र धातु है जिसमें 40-48% कोबाल्ट, 30-35% क्रोमियम, 12-19% टंगस्टन और 1.8-2.5% कार्बन होता है। इसमें शॉक रेजिस्टेंस अच्छा होता है और इसकी कठोरता 800-850 डिग्री सेल्सियस तक बनी रहती है। यह H.S.S की तुलना में 2 गुना अधिक काटने की गति से कार्य करता है।

सिरेमिक (Ceramics): इसका मुख्य घटक एल्यूमीनियम ऑक्साइड है और सीमेंटेड कार्बाइड से सस्ता है। इसकी कठोरता 1100°-1200°C तक बनी रहती है। इसमें हाई ब्रिटलनेस और लो बेन्डिंग स्ट्रेंथ होती है। इन टूलों का उपयोग मुख्य रूप से परिष्करण कार्यों के लिए किया जाता है।

डायमंड (Diamond): यह सबसे कठोर पदार्थ होता है। इसमें कम शॉक रेजिस्टेंस, घर्षण का लो को-एफ्फिसिएंट और हाई वियर रेजिस्टेंस और उच्च लागत होता है। इसका उपयोग मुख्य रूप से लैपिंग व्हील्स पर किया जाता है।

उपरोक्त कटिंग टूल्स की संरचना सामग्री निर्माता और आवश्यक गुणों के अनुसार भिन्न हो सकती है।

Cutting tool materials

Material	Composition	Hot hardness temperature
High carbon steel	1.4 to 1.8 carbon remaining iron	200°-250°C
High speed steel 4% chromium	18% tungsten 1% vanadium 0.15% carbon remaining iron	550°-600°C
Stellite 30-35% chromium	40-48% cobalt 12-19% tungsten 1.8%-2.5% carbon	800°-850°C
Cemented carbide	94% tungsten 6% carbon	900°-1000°C
Ceramics	Aluminium oxide	1100°-1200°C
Diamond	Carbon	1500°-1650°C

वर्नियर बेवल प्रोट्रैक्टर (Vernier bevel protractor)

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

- **वर्नियर बेवल प्रोट्रैक्टर के भागों की पहचान करें**
- **प्रत्येक भाग के कार्यों का उल्लेख करें**
- **वर्नियर बेवल प्रोट्रैक्टर के उपयोगों की सूची बनाएं।**

वर्नियर बेवल प्रोट्रैक्टर 5 मिनट (5') की सटीकता के साथ कोणों को मापने के लिए एक सटीक टूल है।

पार्ट्स (Parts)

ववर्नियर बेवल प्रोट्रैक्टर के निम्नलिखित पार्ट्स होते हैं। (Fig 1)

स्टॉक (Stock): यह कोण की माप के दौरान संपर्क सरफेसों में से एक है। अधिमानतः इसे उस डेटम सरफेस के संपर्क में रखा जाना चाहिए जिससे कोण मापा जाता है।

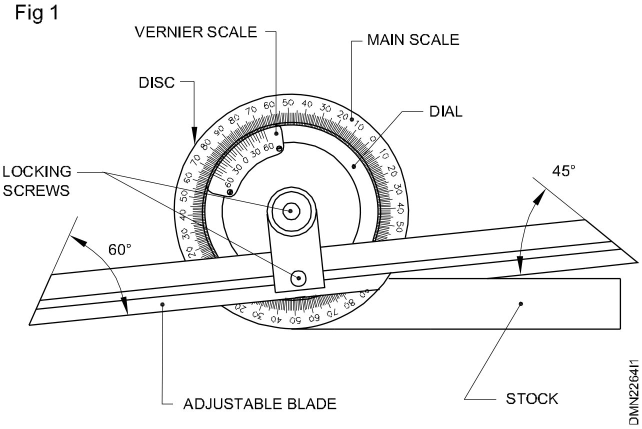
डायल (Dial): डायल स्टॉक का एक एकीकृत हिस्सा है। यह आकार में गोलाकार होता है, और किनारे को डिग्री में ग्रजुएटेड किया गया होता है।

डिस्क (Disc): इसे डायल पर पिवोट किया जाता है और इसे 360° घुमाया जा सकता है। यंत्र का वर्नियर स्केल डिस्क से जुड़ा होता है। माप पढ़ते समय डिस्क डायल पर लॉक हो जाती है।

ब्लेड (Blade): यह टूल की दूसरी सरफेस है जो माप के दौरान जॉब से संपर्क करती है। इसे क्लैम्पिंग लीवर की मदद से डायल पर फिक्स किया

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



जाता है। ब्लेड के केंद्र में समानांतर खांचा प्रदान किया जाता है ताकि जब भी आवश्यक हो, इसे अनुदैर्ध्य रूप से तैनात किया जा सके।

लॉकिंग स्क्रू (Locking screws): दो घुमावदार लॉकिंग स्क्रू प्रदान किए जाते हैं, डायल को डिस्क पर लॉक करने के लिए, और दूसरा ब्लेड को डिस्क पर लॉक करने के लिए।

सभी भागों अच्छी गुणवत्ता वाले स्टील से बने होते हैं, ठीक से हीट-ट्रीटेड किया जाता है और अत्यधिक तैयार होता है। ग्रजुएशन्स को स्पष्ट पढ़ने के लिए कभी-कभी एक आवर्धक कांच लगाया जाता है।

वर्नियर बेवल प्रोट्रैक्टर का उपयोग (Uses of a vernier bevel protractor): कोणों को मापने के लिए उपयोग किए जाने के अलावा (Fig 2) एक वर्नियर बेवेल प्रोट्रैक्टर का उपयोग मशीन टूल्स, वर्क-टेबल आदि पर वर्क होल्डिंग डिवाइस को सेट करने के लिए भी किया जाता है।

वर्नियर बेवल प्रोट्रैक्टर का उपयोग 90° से न्यूनतम मापने के लिए किया जाता है (Fig 3)।

मशीन टूल्स, वर्क टेबल आदि पर वर्क-होल्डिंग डिवाइसेस को एंगल पर सेट करने के लिए (Fig 4 & 5)

Fig 2

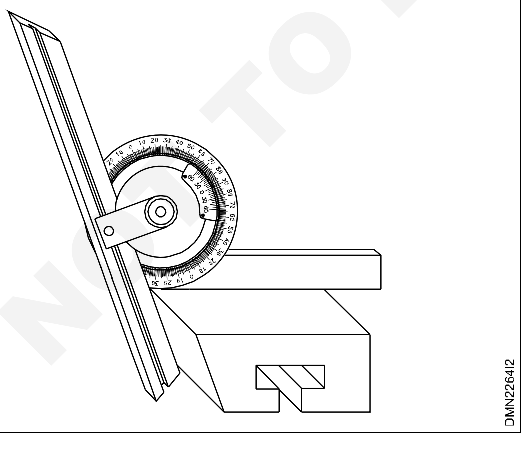


Fig 3

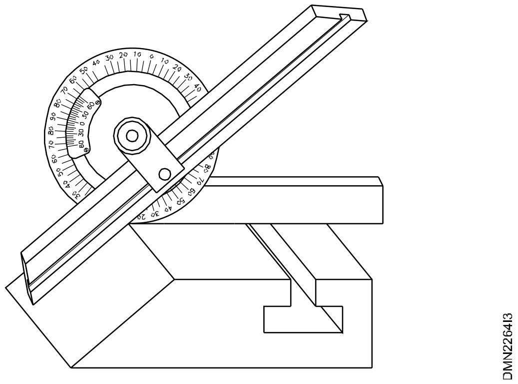


Fig 4

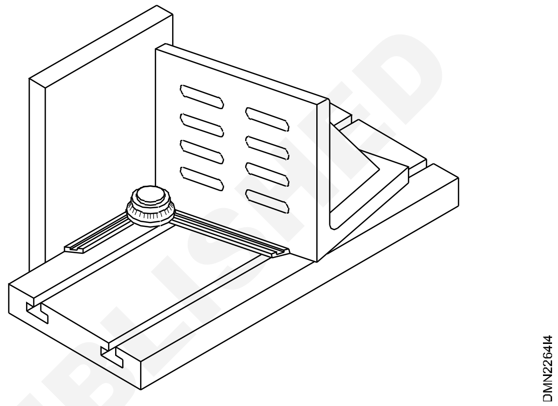
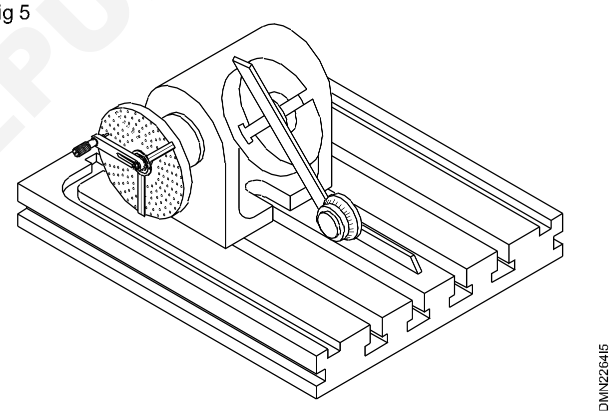


Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मिलिंग प्रक्रियाएं (Milling processes)

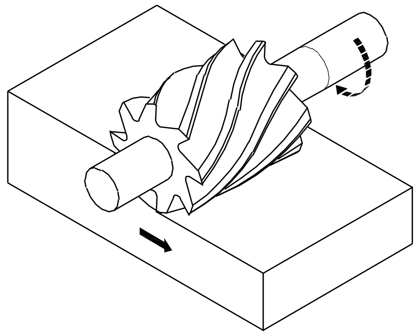
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **विभिन्न मिलिंग प्रक्रियाओं का वर्णन कीजिए।**

हालांकि नी और कॉलम प्रकार की मशीन पर किए जाने वाले अधिकांश ऑपरेशन या तो प्लेन मिलिंग या साइड मिलिंग होते हैं, कई अन्य ऑपरेशन या कॉम्बिनेशन ऑफ़ ऑपरेशन्स भी किए जा सकते हैं।

प्लेन और स्लैब मिलिंग (Plain or slab milling) (Fig 1): यह मिलिंग मशीन की धुरी के समानांतर एक हॉरिजॉन्टल सपाट सरफेस का उत्पादन करता है। (Fig 1) वर्कपीस को वाइस या फिक्सचर में रखा जाता है, या सीधे टेबल पर बांधा जाता है।

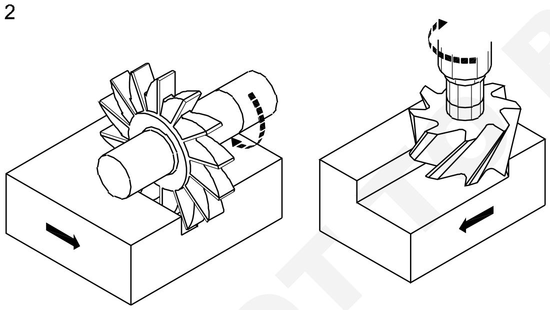
Fig 1



DMN226541

साइड मिलिंग (Side milling)(Fig 2a & b): यह मिलिंग मशीन आर्बर की धुरी के वर्टीकल समतल सरफेस को मशीनिंग करने की प्रक्रिया होती है। यह ऑपरेशन साइड और फेसिंग कटर पर पेरिफेरल और साइड टीथ की संयुक्त क्रिया द्वारा किया जाता है।

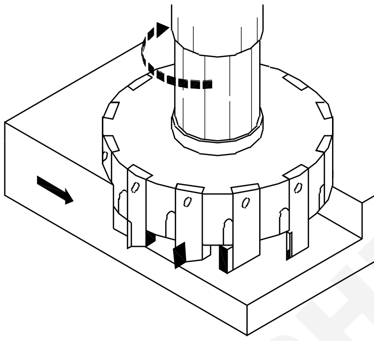
Fig 2



DMN226542

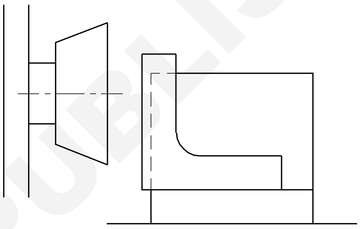
फेस मिलिंग: यह मशीन के कॉलम के समानांतर एक सपाट सरफेस बनाने के लिए किया जाता है। यह वर्टिकल मिलिंग मशीन स्पिंडल पर लगे फेस मिलिंग कटर के माध्यम से किया जाता है। (Fig 3) हॉरिजॉन्टल समतल सरफेसों का उत्पादन करने के लिए हॉरिजॉन्टल मिलिंग में फेस मिलिंग भी की जा सकती है। (Fig 4)

Fig 3



DMN226543

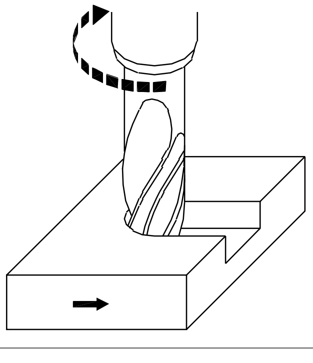
Fig 4



DMN226544

इंड मिलिंग (End milling)(Fig 5): यह फेस मिलिंग के समान एक ऑपरेशन है लेकिन बहुत छोटे कटर का उपयोग करके किया जाता है। कटिंग कटर के अंत के साथ-साथ परिधि पर भी की जाती है। इस ऑपरेशन का उपयोग छोटी सरफेस, मिलिंग स्लॉट या खांचे का फेसिंग करने, आंतरिक खांचे बनाने और वर्कपीस के किनारों को ठीक करने के लिए किया जाता है।

Fig 5



DMN226545

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अप-मिलिंग और डाउन-मिलिंग (Up-milling and down-milling)

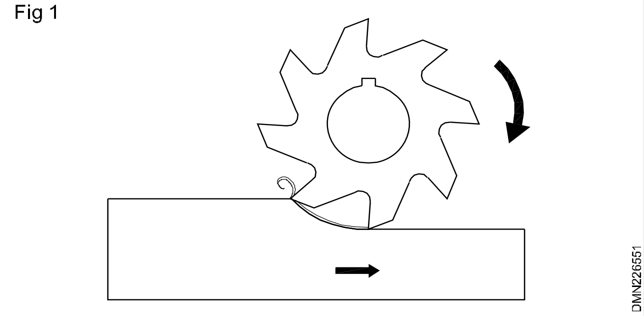
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **'अप' मिलिंग और 'डाउन' मिलिंग के बीच अंतर बताएं।**
- **'अप' मिलिंग और 'डाउन' मिलिंग के फायदे और नुकसान बताएं।**

दो ऑपरेटिंग प्रक्रियाओं को दिशाओं से अलग किया जाता है जिसमें कटर के टीथ और वर्कपीस की फ़ीड चलती है।

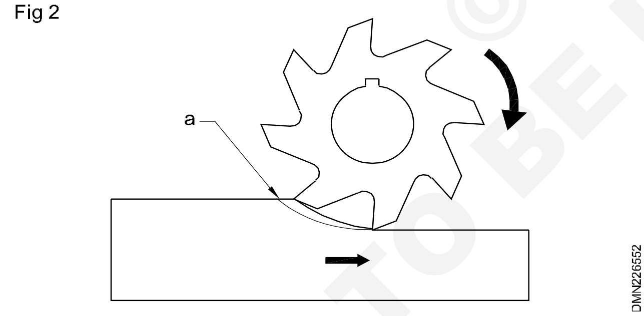
अप-कट मिलिंग (Up-cut milling): फीडिंग का सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला तरीका जॉब को कटर के रोटेशन की दिशा में लाना है। (Fig 1) इसे भिन्न प्रकार का कन्वेंशन मिलिंग के रूप में जाना जाता है। यह सबसे अधिक इस्तेमाल की जाने वाली विधि है।

Fig 1



अप-मिलिंग में प्रत्येक कटिंग एज द्वारा चिप को हटाना चिप के सबसे पतले हिस्से (a) से शुरू होता है और सबसे मोटे हिस्से की ओर बढ़ता है। (Fig 2) सामग्री को काटने से पहले अत्याधुनिक सामग्री में स्लाइड होती है। इस स्क्रैपिंग से कटर पर अच्छी हीट और वियर होता है। जैसे ही कटर के टीथ सामग्री से निकलते हैं, संचित काटने वाले बल अचानक निकल जाते हैं।

Fig 2



कटर और वर्कपीस अचानक अलग हो जाते हैं, मशीन गड़गड़ाहट करती है, और सामग्री की सरफेस लहरों से त्रुटिपूर्ण होती है। मिलिंग के लिए धुरी फ़ीड की दिशा में तनावग्रस्त है। शामिल बलों को संपर्क में धागे के किनारे से लिया जाता है।

डाउन-कट मिलिंग (Down-cut milling) (Fig 3): डाउन-मिलिंग या क्लाइम्ब-मिलिंग में फीड उसी दिशा में चलती है जिस दिशा में कटर घूमता है।

इस विधि में चिप को हटाने का काम सबसे मोटे हिस्से से शुरू होता है। कटर सामग्री में सीधे कट जाता है और स्लाइड नहीं करता है। (Fig 4) परिणामस्वरूप कम हीट विकसित होती है और कटर पर कम घिसाव होता है।

इस विधि में, वर्कपीस को काटने के दबाव से वर्कपीस पर दबाया जाता है

Fig 3

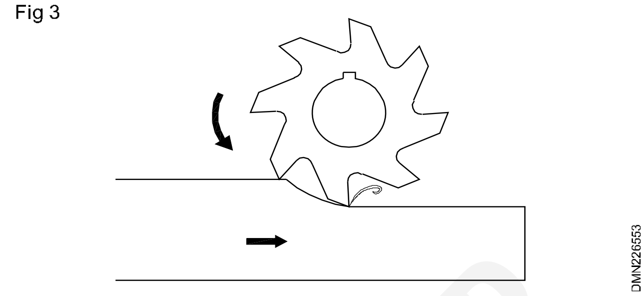
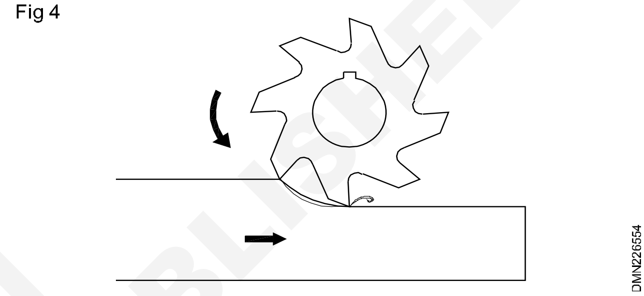
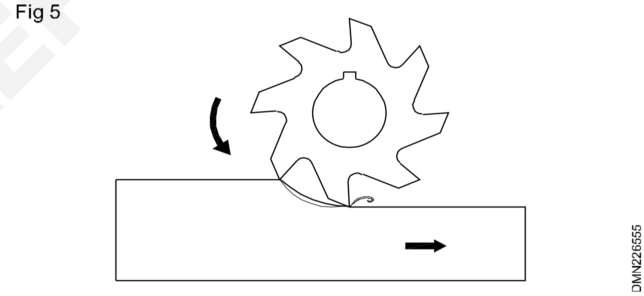


Fig 4



और इस प्रकार वर्कपीस को उठाने से रोकता है। (Fig 5) यह एक फायदा है, खासकर जब लंबी वर्कपीस की मिलिंग होती है।

Fig 5

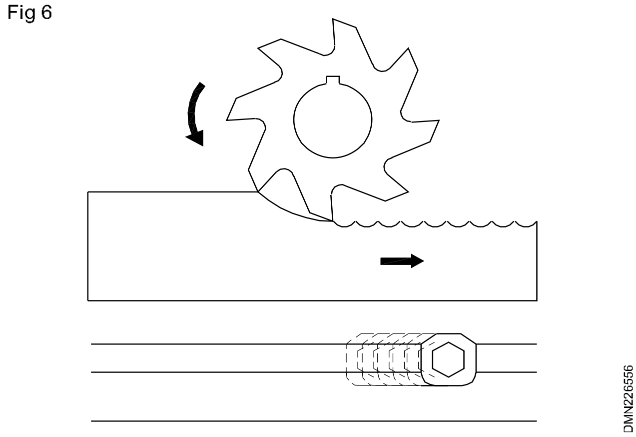


क्योंकि क्लाइंब-मिलिंग में कटर वर्कपीस को खींच रहा है, इसे केवल 'बैकलैश एलिमिनेटर' वाली मशीन पर ही किया जाना चाहिए। ऐसा इसलिए है क्योंकि बैकलैश एलिमिनेटर फीड ड्राइव मैकेनिज्म में कोई भी क्लीयरेंस लेता है और कटर को साथ खींचने से रोकता है।

यदि बैकलैश एलिमिनेटर के बिना मशीन पर डाउन-मिलिंग की कोशिश की जाती है, तो वर्कपीस झटके की एक श्रृंखला में आगे बढ़ेगा (Fig 6), जिसके परिणामस्वरूप बहुत खराब फिनिश और यहां तक कि कटर का टूट भी सकता है।

NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



शेपिंग और प्लेनिंग - प्रोसेस और मैकेनिज्म (Shaping and planning - Process and mechanism)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **शेपिंग मशीन का उपयोग करके किए गए विभिन्न कार्यों की सूची बनाएं**
- **शेपर के मुख्य भागों के कार्यों का उल्लेख करें**
- **शेपर की विशिष्टता बताएं।**

शेपिंग मशीन एक मशीन टूल है जिसका उपयोग उपयुक्त आकार और आकार के सिंगल पॉइंट कटिंग टूल की मदद से किए गए निम्नलिखित कार्यों के लिए किया जाता है।

- हॉरिजॉन्टल, वर्टीकल और कोणीय सरफेस ों का निर्माण।
- स्लॉट, खांचे और कीवे काटने के लिए।
- मशीनिंग समोच्च अवतल, उत्तल और दोनों का संयोजन होना चाहिए।
- एक इंडेक्सिंग डिवाइस का उपयोग करके मशीनिंग स्पाइन, शाफ़्ट और गियर को बनाये।

परिष्कृत मशीन टूल्स की उपलब्धता के कारण, एक शेपर का उपयोग अब केवल छोटे और मध्यम उद्योगों में व्यापक आयामी सीमा वाले मशीनिंग कार्यों के लिए किया जाता है।

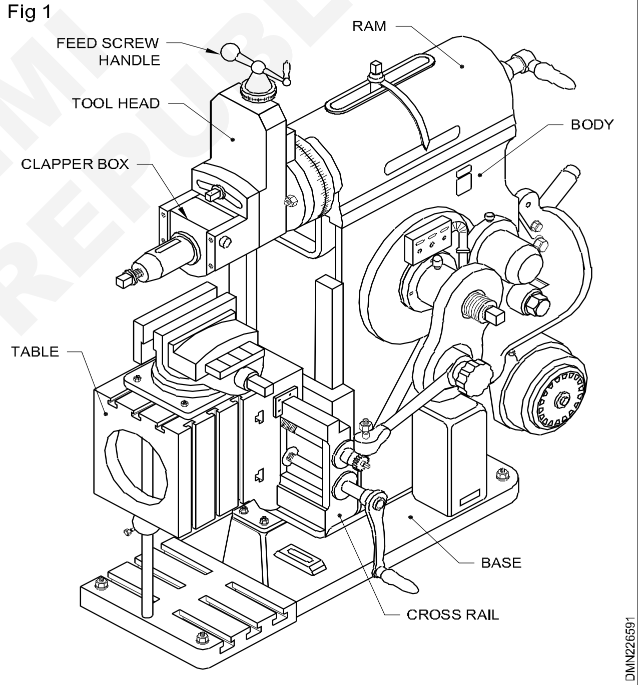
शेपिंग मशीन के मुख्या भाग (Main parts of a shaping machine) (Fig 1)

बॉडी (Body): शेपर की बॉडी कास्ट आयरन की बनी होती है, क्योंकि यह वाइब्रेशन को सोख लेती है। इसमें मुख्य ड्राइव, गियरबॉक्स, और रैम के लिए क्विक रिटर्न पारस्परिक मैकेनिज्म भी होता है।

आधार (Base): यह बॉडी कास्टिंग और मशीन के पूरे भार का समर्थन करता है। यह कंपन और काम करने के दौरान काटने के टूल द्वारा स्थापित अन्य बलों का सामना करने के लिए कास्ट आयरन से बना होता है।

क्रॉस-रेल (Cross-rail): यह एक खोखली कास्टिंग है जिसमें क्रॉस-फीड स्क्रू और टेबल एलिवेटिंग स्क्रू होता है। क्रॉस-रेल बॉडी को गाइड तरीके से प्रदान किया जाता है जो मशीन के बॉडी पर वर्टीकल रूप से स्लाइड करता है। टेबल को क्रॉस-रेल पर लगाया जाता है जिसे क्रॉस-फीड स्क्रू के साथ ले जाया जा सकता है।

Fig 1



टेबल (Table): यह बॉक्स के आकार का है और इसके टॉप पर 'T' स्लॉट होता हैं और वर्कपीस या वाइस को पकड़ने के लिए किनारे हैं। टेबल लिफ्टिंग ड्राइव स्पिंडल का उपयोग करके टेबल को ऊपर और नीचे ले जाया जा सकता है। इसे क्रॉस-फीड स्क्रू का उपयोग करके हॉरिजॉन्टल रूप से भी स्थानांतरित किया जा सकता है।

रैम (Ram): यह बॉडी के टॉप पर लगाया जाता है और क्विक रिटर्न मैकेनिज्म के माध्यम से आगे-पीछे होता है। यह टूल हेड को एक सिरे पर रखता है। रैम की आगे और पीछे की गति, जिसे स्ट्रोक की लंबाई के रूप में जाना जाता है, को मशीनीकृत किए जाने वाले वर्कपीस की लंबाई के अनुसार सेट किया जाता है। रैम लीड स्क्रू का उपयोग करके स्ट्रोक की लंबाई की स्थिति निर्धारित की जाती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टूल हेड (Tool head): इसमें टूल-होल्डर और क्लैपर बॉक्स होता है। फीड-स्क्रू हैंडल का उपयोग करके कट की गहराई देने के लिए टूल हेड को ऊपर या नीचे किया जा सकता है। इसे मशीनिंग कोणीय सरफेस के लिए कैलिब्रेटेड एडेप्टर प्लेट का उपयोग करके भी घुमाया जा सकता है। कटिंग टूल टूल-होल्डर में फिक्स होता है।

शेपर की विशिष्टता (): शेपर का आकार रैम के स्ट्रोक की अधिकतम लंबाई से निर्धारित होता है। आम तौर पर यह 175 से 900 mm तक होता है। स्ट्रोक की लंबाई, शेपर के सामान्य आकार के अलावा, क्यूब के आकार को इंगित करती है जिसे पकड़ा जा सकता है और मशीनीकृत किया जा सकता है।

एक शेपर को निर्दिष्ट करने के लिए निम्नलिखित जानकारी भी कभी-कभी आवश्यक होती है।

- ड्राइव का प्रकार
- पावर इनपुट
- फ्लोर स्पेस चाहिए
- मशीन का वजन
- कटिंग टू रिटर्न स्ट्रोक अनुपात
- फ़ीड की संख्या और मात्रा

शेपर्स के प्रकार (Types of shapers)

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

- **शेपर को स्कायरीकृत करने के चार मुख्य तरीके सूचीबद्ध करें**
- **उन तीन प्रकार की क्रियाविधियों का उल्लेख कीजिए जिनके द्वारा शेपर रैम गति करता है**
- **रैम ट्रेवल के तीन प्रकार बताइए**
- **शेपर की टेबल्स की दो डिजाइनों का उल्लेख कीजिए**
- **पुश टाइप और ड्रा टाइप शेपर्स के बीच अंतर करें।**

शेपर्स के प्रकार (Types of shapers): शेपर्स को डिज़ाइन की विशेषताओं या जिस उद्देश्य के लिए उन्हें बनाया गया है, उसके अनुसार कई तरह से स्कायरीकृत किया जाता है।

रैम को पारस्परिक गति प्राप्त करने के लिए उपयोग किए जाने वाले मैकेनिज्म के प्रकार के अनुसार स्कायरीकरण करे।

- क्रैंक टाइप
- गियर टाइप
- हाइड्रोलिक टाइप

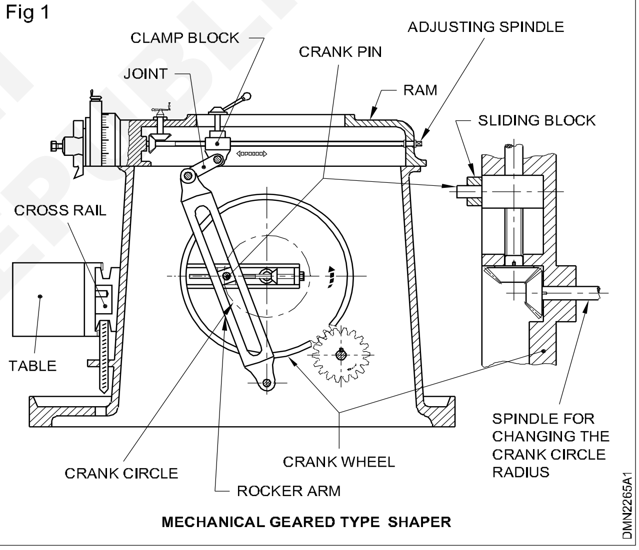
क्रैंक टाइप (Crank type): इस प्रकार के शेपर्स में, बड़े बुल गियर की रोटरी गति को रैम के लिए प्रत्यागामी गति में परिवर्तित करने के लिए एक क्रैंक मैकेनिज्म शामिल किया जाता है।

गियर टाइप (Geared type): इस प्रकार के शेपर्स में, रैक और पिनियन के माध्यम से रैम की पारस्परिक गति प्राप्त की जाती है। रैम के नीचे प्रदान किए गए रैक टीथ एक स्पर गियर के साथ मेश के लिए बने होते हैं जो गियर ट्रेन के माध्यम से संचालित होते हैं।

रैम मूवमेंट की गति और दिशा गियर ट्रेन में शामिल गियर की संख्या पर निर्भर करती है। इस प्रकार के गियर ड्रिवेन शेपर्स का आजकल बहुत अधिक उपयोग नहीं किया जाता है। (Fig 1)

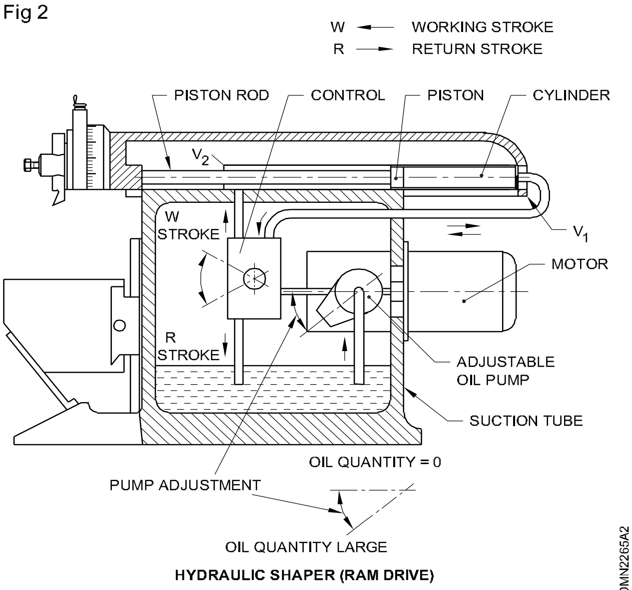
हाइड्रोलिक टाइप (Hydraulic type): एक हाइड्रोलिक शेपर में, हाइड्रोलिक पावर द्वारा रैम के लिए पारस्परिक गति प्राप्त की जाती है। वर्किंग मैकेनिज्म में एक पिस्टन को क्रियान्वित करने के लिए एक सिलेंडर में उच्च दबाव वाले आयल को पंप करना शामिल है जो दूसरे छोर पर रैम को जोड़ता है। सिलेंडर में पंप किए गए आयल की मात्रा को विनियमित करके प्रत्यागामी रैम की गति भिन्न होती है। (Fig 2)

Fig 1



MECHANICAL GEARED TYPE SHAPER

Fig 2



HYDRAULIC SHAPER (RAM DRIVE)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वर्किंग स्ट्रोक (Working stroke): आयल सिलेंडर कक्ष V1 में बहता है। रैम की गति कम है क्योंकि एक बड़ी सिलेंडर मात्रा को भरना पड़ता है और थ्रस्ट बल अधिक होता है, क्योंकि आयल बड़ी पिस्टन सरफेस के अगेंस्ट प्रेस्सड करता है।

रिटर्न स्ट्रोक (Return stroke): आयल सिलेंडर कक्ष V2 में बहता है। रैम की गति अधिक है क्योंकि एक छोटे सिलेंडर की मात्रा को भरना पड़ता है; थ्रस्ट बल कम होता है क्योंकि आयल पिस्टन की छोटी सरफेस पर दबाव डालता है।

हाइड्रोलिक शेपर्स के लाभ (Advantages of hydraulic shapers)

- हाइड्रोलिक शेपर्स सुचारू रूप से और बिना आवाज किये काम करता हैं।
- हाइड्रोलिक शेपर गहरे और भारी कट लेने में सक्षम है।
- रैम गति की एक विस्तृत श्रृंखला प्राप्त की जा सकती है।

रैम ट्रेवल के अनुसार स्कायरीकरण (Classification according to the ram travel)

- हॉरिजॉन्टल टाइप
- वर्टीकल टाइप
- ट्रैवलिंग हेड टाइप

हॉरिजॉन्टल टाइप (Horizontal type): एक हॉरिजॉन्टल टाइप के शेपर में टूल धारण करने वाला रैम समतल सरफेस ों के उत्पादन के लिए हॉरिजॉन्टल रूप से परस्पर क्रिया करता है। शेपर का हॉरिजॉन्टल टाइप आमतौर पर उपयोग की जाने वाली मशीन है।

वर्टीकल टाइप (Vertical type): एक वर्टीकल शेपर में, टूल धारण करने वाला रैम वर्टीकल धुरी में घूमता है। वर्टिकल शेपर एक भारी बेस पर लगा होता है और इसमें क्रॉस और लॉन्गिट्यूडिनल स्लाइड्स लगे होते हैं। इंडेक्स्ड को घुमाना और अनुक्रमित करना भी संभव है।

वर्टीकल प्रकार एक स्लीटर के समान है लेकिन रैम को 10 डिग्री के भीतर कोणीय स्थिति में समायोजित करने के लिए एक अतिरिक्त प्रावधान है।

वर्टिकल शेपर्स मशीनिंग आंतरिक सरफेस ों, कीवे, स्लॉट्स या ग्रूव्स के लिए बहुत सुविधाजनक हैं। रोटरी टेबल की अनुक्रमण व्यवस्था द्वारा बड़े आंतरिक और बाहरी गियर भी मशीनीकृत किए जा सकते हैं। वर्टिकल शेपर्स, जो विशेष रूप से मशीनिंग आंतरिक कीवे के लिए डिज़ाइन किए गए हैं, की सिटर्स कहलाते हैं।

ट्रैवलिंग हेड टाइप (Travelling head type): शेपर के ट्रैवलिंग हेड टाइप में, टूल के लिए आवश्यक फीड देने के लिए रिसीप्रोकेटिंग रैम भी क्रॉसवाइज चलता है। इस प्रकार के शेपर का लाभ यह है कि भारी और बोझिल काम, जिन्हें एक मानक शेपर की टेबल पर पकड़ना बहुत मुश्किल होता है, को मशीन के आधार पर स्थिर रखा जा सकता है,जबकि रैम फीडिंग मूवमेंट का आदान-प्रदान करता है और आपूर्ति करता है।

टेबल डिजाइन के अनुसार स्कायरीकरण (Classification according to the table design)

- स्टैण्डर्ड टाइप
- यूनिवर्सल टाइप

शेपर के स्टैण्डर्ड टाइप में, शेपर की टेबल में फ़ीड देने के लिए केवल दो गतियां होंगी, वर्टीकल और हॉरिजॉन्टल।

एक शेपर के यूनिवर्सल टाइप में, एक मानक शेपर पर टेबल के लिए प्रदान किए गए दो मूवमेंट के अलावा, टेबल को रैम मूवमेंट के समानांतर एक अक्ष के अबाउट घुमाया जा सकता है और टेबल के ऊपरी हिस्से को लगभग एक सेकंड हॉरिजॉन्टल के अबाउट झुकाया जा सकता है। पहली धुरी के वर्टीकल अक्ष। चूंकि टेबल के ऊपर लगे जॉब को अलग-अलग प्लेन में एडजस्ट किया जा सकता है, इसलिए इस तरह का शेपर कई तरह के कामों के लिए सबसे उपयुक्त होता है। इसलिए इसे यूनिवर्सल शेपर कहा जाता है।

कटिंग स्ट्रोक के प्रकार के अनुसार स्कायरीकरण (Classification according to the type of cutting stroke)

- पुश टाइप
- ड्रा टाइप

शेपर का पुश टाइप आमतौर पर इस्तेमाल किया जाने वाला शेपर होता है। इस प्रकार के शेपर में टूल रैम के आगे के स्ट्रोक के दौरान कट बनता है।

ड्रॉ टाइप शेपर का रैम टाइप है। इस प्रकार के शेपर में जब रैम मशीन के कॉलम की ओर बढ़ता है तो टूल कट कर देता है। इस प्रकार की मशीन में, काटने का दबाव कॉलम की ओर कार्य करता है जिससे क्रॉस-रेल और अन्य बीयरिंगों को अत्यधिक भार से राहत मिलती है जो एक गहरी कटौती करने की अनुमति देती है।

शेपिंग मशीन के क्रैंक और स्लॉटेड लिंक मैकेनिज्म की कार्यप्रणाली (क्विक रिटर्न मैकेनिज्म) (Working of crank and slotted link mechanism of shaping machine (Quick return mechanism)

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

- **क्विक रिटर्न मैकेनिज्म का उद्देश्य बताएं**
- **क्विक रिटर्न मैकेनिज्म के संचालन सिद्धांत की व्याख्या करें**
- **समझाएं कि कैसे रैम की गति के संबंध में निष्क्रिय समय को कम किया जाता है**
- **काटने के समय पर लौटते समय रैम की गति की तुलना करें।**

शेपिंग मशीन में धातु काटने की क्रिया तब होती है जब टूल आगे की दिशा में आगे बढ़ रहा होता है। यह काटने की क्रिया के बिना वापस चला जाता है। यह एक निष्क्रिय स्ट्रोक है और निष्क्रिय स्ट्रोक की वापसी के दौरान बिताए गए समय को निष्क्रिय समय कहा जाता है। यदि टूल को जल्दी वापस करने

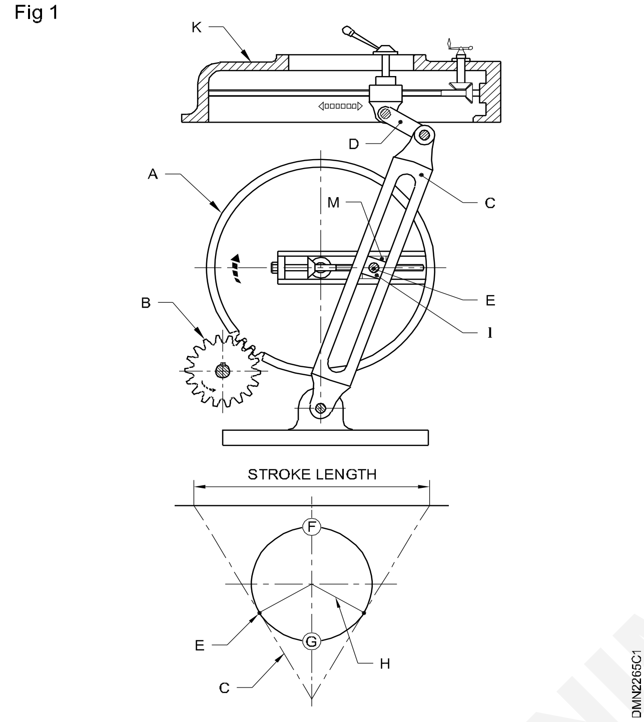
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

के लिए बनाया जाता है तो यह समय कम हो जाएगा।

इस उद्देश्य के लिए उपयोग किए जाने वाले तंत्र को क्विक रिटर्न मैकेनिज्म कहा जाता है, और यह निष्क्रिय समय को कम करता है। यह उत्पादन की दर को बढ़ाने में मदद करता है।

क्विक रिटर्न मैकेनिज्म का संचालन सिद्धांत नीचे बताया गया है। (Fig 1)

Fig 1



बुल गियर (A) पिनियन (B) से शक्ति प्राप्त करता है। ड्राइविंग पिन (E) बुल गियर के साथ घूमता है। ड्राइविंग पिन स्लाइडिंग ब्लॉक (I) से जुड़ा होता है। स्लाइडिंग ब्लॉक स्लॉटेड लिंक (C) में स्लाइड करता है। स्लॉटेड लिंक (C) को नीचे की तरफ पिवोट किया जाता है, और टॉप पर यह क्षतिपूर्ति लिंक (D) द्वारा रैम (K) से जुड़ा होता है। जैसे ही बुल गियर घूमता है, स्लॉटेड लिंक (C) अपनी धुरी के अबाउट दोलन करता है। यह दोलन गति प्रतिपूरक लिंक (D) के माध्यम से रैम (K) की पारस्परिक गति में परिवर्तित हो जाती है।

निष्क्रिय स्ट्रोक समय को कैसे कम किया जा सकता है? (How can the idle stroke time be reduced?)

कटिंग स्ट्रोक के दौरान ड्राइविंग पिन एक लंबे चाप (F) को कवर करता है, और रिटर्न स्ट्रोक के दौरान यह एक छोटे चाप (G) को कवर करता है। रिटर्न स्ट्रोक के लिए पथ (G) (Fig 1), फॉरवर्ड स्ट्रोक के लिए पथ (F) से छोटा होता है।

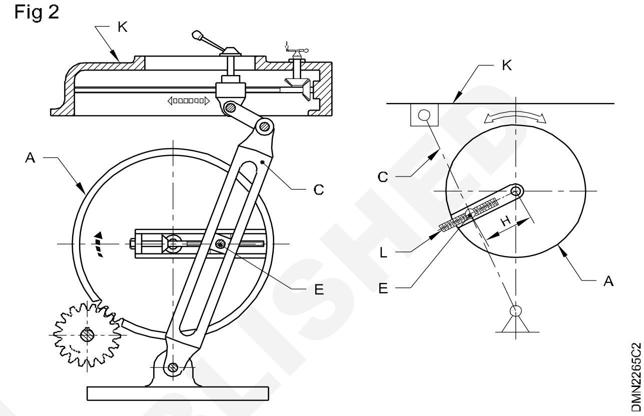
स्ट्रोक की लंबाई (Stroke length): स्लॉटेड लिंक (C) रिटर्न स्ट्रोक के दौरान तेजी से घूमता है, और साथ ही, रैम (K) की वापसी और फॉरवर्ड स्ट्रोक के दौरान समान स्ट्रोक लंबाई होती है। कोणों (F) और (G) के औसत मान क्रमशः 216° और 144° हैं। इस प्रकार रैम वापसी स्ट्रोक के दौरान कटिंग स्ट्रोक के दौरान तेजी से यात्रा करता है। नतीजतन, निष्क्रिय समय कम हो जाता है।

आमतौर पर क्विक रिटर्न मैकेनिज्म रिटर्न स्ट्रोक को कटिंग स्ट्रोक की तुलना में 1 1/2 गुना तेज प्रदान करता है। दूसरे शब्दों में, कटिंग स्ट्रोक और रिटर्न स्ट्रोक में लगने वाले समय का अनुपात 3:2 है। यह अनुपात मशीन से मशीन में भिन्न हो सकता है। कुछ मशीनों में यह अनुपात 2:1 होता है।

कटिंग और रिटर्न स्ट्रोक के दौरान स्ट्रोक की लंबाई बराबर रहती है। स्ट्रोक की लंबाई त्रिज्या (H) को समायोजित करके समायोजित की जाती है। त्रिज्या (H) को क्रैंक स्लाइड (M) की स्थिति को स्थानांतरित करके समायोजित किया जाता है, जो बुल गियर के साथ घूमता है। त्रिज्या (H) जितनी बड़ी होगी, स्ट्रोक उतना ही लंबा होगा।

स्ट्रोक लंबाई समायोजन (Stroke length adjustment) (Fig 2): रैम (K) के स्ट्रोक की लंबाई बढ़ जाती है, यदि स्लॉटेड लिंक (C) की स्विवेलिंग रेंज बड़ी है।

Fig 2



यह स्विवलिंग ड्राइविंग पिन (E) और बुल गियर के केंद्र के बीच एक्सन्ट्रिसटी /वास्तविक त्रिज्या (H) पर निर्भर करता है।

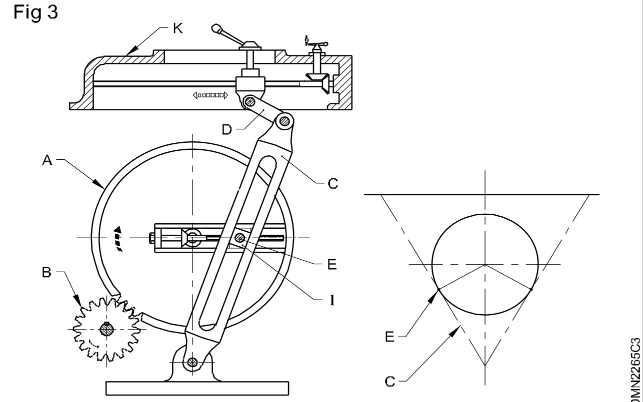
बुल गियर (ए)। रेडियल लीड स्क्रू (L) को क्रमशः बाहर और अंदर की ओर मोड़कर त्रिज्या (H) बढ़ाई या घटाई जाती है। मशीन की जाने वाली वर्कपीस की लंबाई के आधार पर स्ट्रोक की लंबाई निर्धारित की जाती है।

कोई रैम मूवमेंट नहीं (हालांकि मोटर घूमता है) [No ram movement (though motor rotates)](Fig 3): भले ही मोटर घूमता है, रैम (K) या तो क्षतिपूर्ति लिंक (D) के टूटने के कारण या स्लॉटेड लिंक के नॉन-मूवमेंट के कारण नहीं चलेगा। (C)।

स्लॉटेड लिंक (C) के नॉन-मूवमेंट के कारण हो सकते हैं:

- ड्राइविंग पिनियन (B) और शाफ्ट के बीच की चाबी का टूटना / कतरना
- या तो स्लाइडिंग ब्लॉक (I) या क्रैंक पिन (E) या दोनों का टूटना
- बुल गियर (A) की धुरी के साथ स्लाइडिंग ब्लॉक (I) की धुरी का संयोग।

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

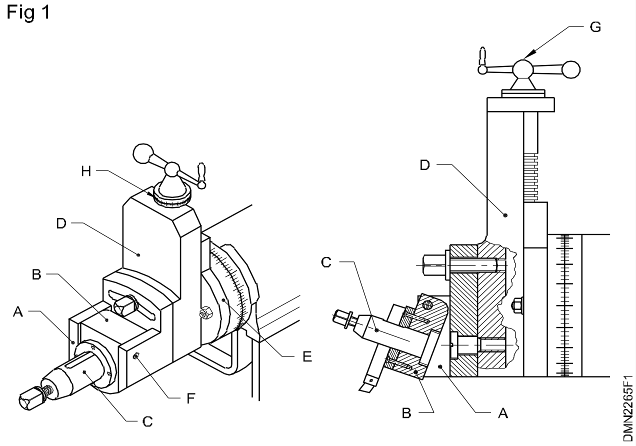
टूल हेड और क्लैपर बॉक्स (Tool head and clapper box)

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

- **टूल हेड के कार्यों की व्याख्या करें**
- **क्लैपर बॉक्स का उद्देश्य और उसकी कार्यप्रणाली बताएं।**

टूल हेड (Tool head)(Fig 1): टूल हेड, रैम के अंत में लगा होता है, कटिंग टूल को पकड़ने और कट की गहराई और स्थिति निर्धारित करने के लिए एक टूल है। (Fig 1) इसमें मुख्य रूप से एक वर्टीकल स्लाइड (D), एक क्लैपर बॉक्स (A) और एक टूल पोस्ट (C) होता है।

Fig 1



टूल हेड में एक स्वीवेल बेस (E) होता है। यह रैम पर वृत्ताकार सीट पर लगा होता है। टूल हेड असेंबली को स्वीवेल बेस पर घुमाया जा सकता है।

स्वीवेल बेस को डिग्री में अंकित किया जाता है। इसके कारण, टूल हेड को किसी भी वांछित कोण पर घुमाना या स्वीवेल संभव है। इसे सामान्य रूप से वर्टीकल के दोनों ओर 90° तक घुमाया जा सकता है।

टूल को ले जाने वाली वर्टीकल स्लाइड (D), स्वीवेल बेस पर दिए गए गाइड तरीकों के माध्यम से ऊपर और नीचे स्लाइड कर सकती है। इस वर्टीकल गति को एक फीड स्क्रू द्वारा नियंत्रित किया जाता है। वर्टीकल स्लाइड की गति टॉप पर दिए गए फीड-स्क्रू हैंडल (G) को घुमाकर प्राप्त की जाती है। फीड स्क्रू के ऊपर एक माइक्रोमीटर डायल (H) लगा होता है।

इस डायल की मदद से फ़ीड की मात्रा या कट की गहराई को सटीक रूप से समायोजित किया जाता है।

क्लैपर बॉक्स (Clapper box): क्लैपर ब्लॉक (B) एक पिन (F) द्वारा क्लैपर बॉक्स (A) पर टिका होता है। टूल पोस्ट (C) में टूल फिक्स होता है। टूल पोस्ट क्लैपर ब्लॉक (बी) से जुड़ा होता है।

रैम के फॉरवर्ड स्ट्रोक के दौरान धातु को काट दिया जाता है। कटिंग स्ट्रोक के दौरान क्लैपर ब्लॉक (B) को क्लैपर बॉक्स (A) के साथ मजबूती से रखा जाता है। वापसी स्ट्रोक के दौरान क्लैपर ब्लॉक (B) अपने काज (F) के बारे में घुमाने के लिए स्वतंत्र है, और इस तरह, टूल बंद हो जाता है। यदि टूल को नहीं हटाया जाता है, तो टूल क्षतिग्रस्त हो जाएगा और मशीनी सरफेसों पर खरोंच आ जाएगी। लिफ्टिंग के कारण टूल लाइफ में भी सुधार होता है।

प्लेनिंग मशीन - पार्ट्स एंड फंक्शन्स (Planning machine - Parts and functions)

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

- **प्लेनिंग मशीन के विभिन्न भागों की सूची बनाएं**
- **प्लेनिंग मशीन के पुर्जों के कार्यों का उल्लेख करें।**

डबल हाउसिंग प्लेनिंग मशीन का सबसे व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

डबल हाउसिंग प्लेनिंग मशीन कई अलग-अलग हिस्सों की एक असेंबली होती है। (Fig 1)

कंस्ट्रक्शनल और ड्राइविंग फीचर्स ओपन साइड प्लेनिंग मशीन के समान होती हैं।

प्रमुख भाग इस प्रकार हैं।

- बेड
- टेबल
- हाउसिंग और कॉलम
- क्रॉस-रेल
- सैडल
- क्लैपर बॉक्स
- वर्टीकल टूल हेड
- साइड टूल हेड

बेड (Bed): इसे प्लेनिंग मशीन का आधार भी कहा जाता है। यह मशीन के लिए नींव के रूप में कार्य करता है। यह टेबल को रिजिड सपोर्ट और गाइड करता है।

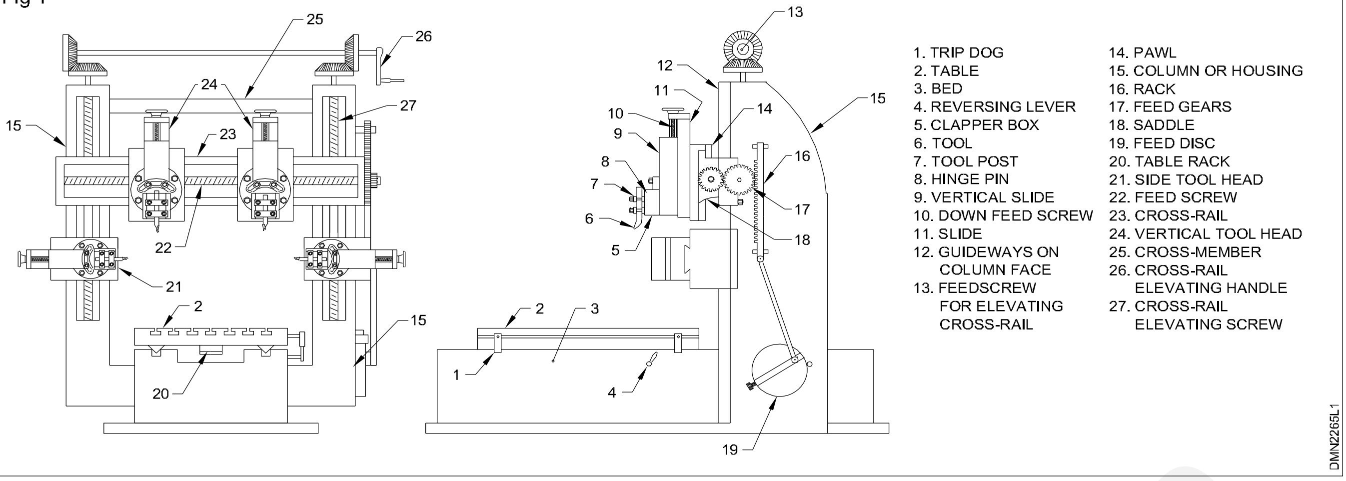
फ्लैट या वी टाइप के वेज़ को बेड के टॉप पर पूरी लंबाई के साथ मशीनीकृत किया जाता है जो टेबल गाइड बनाता है।

इसे प्लेटिन के नाम से भी जाना जाता है। इसका कार्य वर्कपीस को पकड़ना और कटिंग टूल्स के नीचे या उसके बीच पारस्परिक क्रिया करना है।

टेबल की पूरी लंबाई पर 'T' स्लॉट दिए जाते हैं ताकि उस पर वर्क और वर्क-होल्डिंग डिवाइस फिक्स हो सकें। पोप्पेट्स और स्टॉप पिन को सहारा देने के लिए टेबल पर कुछ सटीक होल भी किये जाते हैं। टेबल के किनारे एक ग्रूव्र बनाई जाती है। इसका उपयोग विभिन्न पोज़िशन्स पर रिवर्सिंग डॉग्स की प्लेनिंग करने के लिए किया जाता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 1



हाउसिंग (Housing)(Fig 1(15)): हाउसिंग जिसे कॉलम या अपराइट भी कहा जाता है, को बेड पर बोल्ट किया जाता है। यह एक बड़ी वर्टीकल ढलाई है। यह क्रॉस-रेल का सप्पोर्टस और गाइड्स करता है। (23)

क्रॉस-रेल की वर्टीकल गति के लिए स्लाइड बनाने के लिए हाउसिंग के सामने के फेस को सटीक रूप से मशीनीकृत किया जाता है।

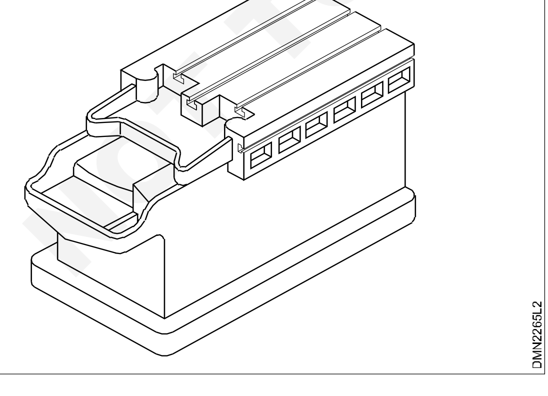
हाउसिंग को बेड पर बांधा जाता है। दो साइड टूल हेड भी उस पर स्लाइड करते हैं। (21) हाउसिंग में क्रॉस-रेल एलिवेटिंग स्क्रू (27), टूल हेड्स के लिए वर्टिकल और क्रॉस-फीड स्क्रू आदि लगे होते हैं।

क्रॉस-रेल (Cross-rail) (Fig 2): क्रॉस-रेल एक हिस्सा है जो हाउसिंग के वर्टीकल तरीकों पर हॉरिजॉन्टल स्थिति में लगाया जाता है। इसे ब्रिज भी कहा जाता है।

क्रॉस-रेल का मुख्य कार्य उन सैडलों को ले जाना है जिन पर टूल हेड्स लगे होते हैं। टूल हेड्स को बाएं से दाएं ले जाया जा सकता है और क्रॉस-रेल को ऊपर या नीचे ले जाया जा सकता है।

हाउसिंग पर क्रॉस-रेल के वर्टीकल मूवमेंट के कारण, वर्कपीस की विभिन्न ऊंचाइयों के लिए समायोजन किया जा सकता है।

Fig 2

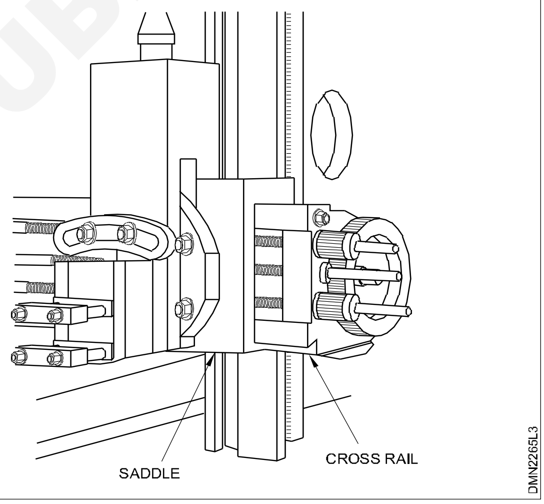


क्रॉस-रेल के वर्टीकल मूवमेंट को दो स्क्रू द्वारा नियंत्रित किया जाता है जो हाउसिंग में होते हैं।

क्रॉस-रेल में काठी के स्वचालित क्रॉस-फीड और टूल स्लाइड की फीड के लिए एक हॉरिजॉन्टल फीड स्क्रू भी होता है।

सैडल (Saddle) (Fig 3): सैडल एक अन्य हिस्सा होता है जो क्रॉस-रेल के रास्ते में फिट किया जाता है।

Fig 3



सैडल का उद्देश्य क्रॉस-रेल या हाउसिंग पर टूल हेड का सपोर्ट और गाइड करता है।

एक छोटी मशीन में केवल एक सैडल और टूल हेड होता है जबकि एक बड़ी मशीन में दो सैडल होते हैं। बहुत हैवी ड्यूटी वाली मशीनों में प्रत्येक हाउसिंग पर एक अतिरिक्त सैडल और एक टूल हेड लगा होता है। प्रत्येक को दूसरे से स्वतंत्र रूप से संचालित किया जा सकता है।

टूल हेड की जानकारी एक पाठ में अलग से उपलब्ध है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्राइविंग मैकेनिज्म (क्विक रिटर्न मोशन) (Driving mechanism (Quick return motion)

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

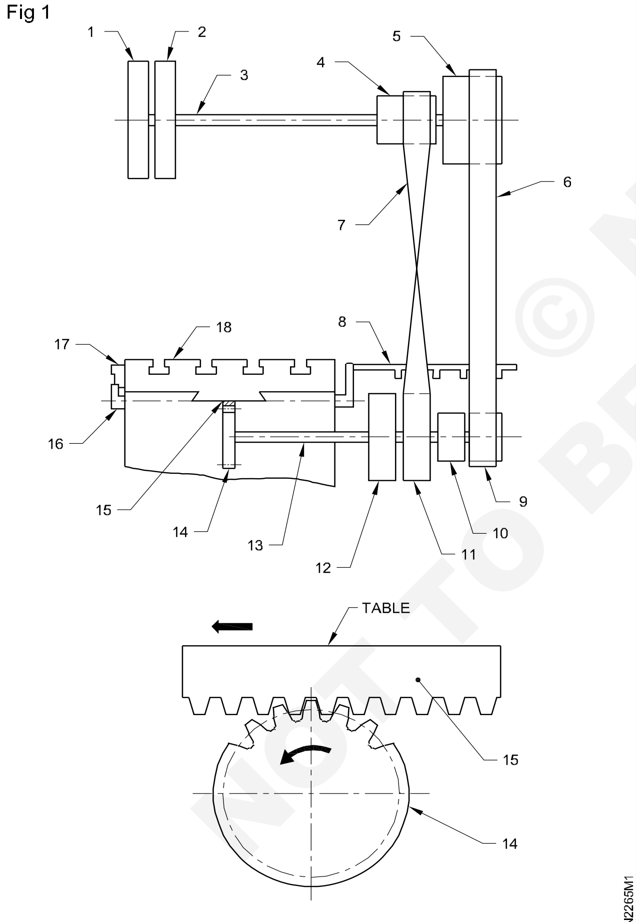
- **बताएं कि ड्राइविंग मैकेनिज्म कैसे काम करता है**
- **बताएं कि घूर्णन गति को पारस्परिक गति में कैसे बदला जाता है**
- **बताएं कि स्ट्रोक की लंबाई कैसे भिन्न हो सकती है**
- **वर्णन करें कि क्विक रिटर्न मोशन कैसे संचालित होती है**
- **बताएं कि निष्क्रिय समय कैसे कम होता है।**

टेबल चलाने के लिए विभिन्न मैकेनिज्म का उपयोग किया जाता है।

- ओपन और क्रॉस-बेल्ट ड्राइव
- रिवर्सेबल मोटर ड्राइव
- हाइड्रोलिक ड्राइव

ओपन और क्रॉस-बेल्ट ड्राइव क्विक रिटर्न मैकेनिज्म (Open and cross-belt drive quick return mechanism)(Fig 1): टेबल के ओपन और क्रॉस-बेल्ट ड्राइव का उपयोग छोटे आकार की प्लेनिंग मशीनों में किया जाता है।

Fig 1



PLANER TABLE DRIVE

मोटर से शक्ति को बेल्ट द्वारा लूज़ पुल्ली (1) और फ़ास्ट पुल्ली (2) में स्थानांतरित किया जाता है, जो काउंटरशाफ्ट (3) पर लगाया जाता है। काउंटरशाफ्ट (3) एक अलग मोटर या ओवरहेड शाफ्ट द्वारा संचालित होता है। काउंटरशाफ्ट (3) में दो ड्राइविंग पुली (4) और (5) होते हैं, एक क्रॉस-बेल्ट (7) के लिए और दूसरा ओपन बेल्ट (6) ड्राइव के लिए।

टेबल के नीचे एक मुख्य शाफ्ट (13) दिया गया है। शाफ्ट के एक छोर (13) में टेबल के नीचे रैक (15) के साथ एक पिनियन (14) मेशिंग लगाई जाती है। दूसरे छोर पर दो जोड़ी पुली (11,12) और (9,10) हैं। प्रत्येक जोड़ी में एक लूज़ पुल्ली (12 और 9) होती है और दूसरी फ़ास्ट पुल्ली (11 और 10) होती है। पुली (4) और (11) एक क्रॉस-बेल्ट (7) पुली द्वारा जुड़े हुए हैं 5 और 9 एक खुली बेल्ट (6) से जुड़े हुए हैं।

क्रॉस-बेल्ट (7) कटिंग स्ट्रोक के लिए है और ओपन बेल्ट (6) रिटर्न स्ट्रोक के लिए है। क्रॉस-बेल्ट (7) का व्यास छोटा होता है। ड्राइवर पुल्ली (4) और दो बड़े व्यास। ड्रिवेन पुल्ली (11 और 12) ओपन बेल्ट (6) में एक बड़ा ड्राइवर पुल्ली (5) और दो छोटे ड्रिवेन पुल्ली (9 और 10) होते हैं।

डॉग्स (17) टेबल के किनारे (18) और शिफ्टर लीवर (16) प्रत्येक स्ट्रोक के अंत में क्रॉस-बेल्ट (7) और ओपन बेल्ट (6) ड्राइव को शिफ्ट करते हैं।

जब शाफ्ट (3) घूमता है गति को शाफ्ट (13) को क्रॉस-बेल्ट (7) के माध्यम से पुल्ली क्रॉस (4) से फ़ास्ट पुल्ली (11) तक प्रेषित किया जाता है। यह कटिंग स्ट्रोक होता है। पुल्ली का व्यास (4) पुल्ली के व्यास (11) से छोटा होता है।

इस व्यवस्था के कारण टेबल (18) अपने कटिंग स्ट्रोक के लिए धीरे-धीरे आगे बढ़ती है।

इस स्ट्रोक के अंत में डॉग्स (17) शिफ्टर लीवर (16) से टकराएगा जो शिफ्टर को बेल्ट (6) के साथ ले जाता है और फ़ास्ट पुल्ली (10) पर ऑक्यूपी कर लेता है। इसके कारण, पिनियन के घूमने की दिशा बदल जाती है और टेबल पहले के कटिंग स्ट्रोक के विपरीत दिशा में चली जाती है । इस स्ट्रोक में पुली के आकार (10) बड़े और (5) छोटे होने के कारण टेबल तेजी से चलती है।

इस स्ट्रोक के अंत में डॉग्स (17) शिफ्टर (16) को हिट्स करता है। तो साईकल रिपीट्स करता है। स्ट्रोक की लंबाई को टेबल (18) पर वांछित स्थिति में डॉग्स (17) के बीच की दूरी निर्धारित करके भिन्न किया जा सकता है, जिसमें प्लानड की जाने वाली जॉब की लंबाई के अनुसार 'T' स्लॉट प्रोविज़न होती है । दोनों डॉग्स को स्थानांतरित करके स्ट्रोक की स्थिति को बदला जा सकता है।

पुली (10),(5) के बड़े और छोटे आकार के कारण और बेल्ट (7) और (6) की गति के कारण, शिफ्टर लीवर द्वारा (16), डॉग्स द्वारा ले जाया जाता है (17), रिटर्न स्ट्रोक के दौरान टेबल को हिलाएँ (18) तेजी से और इसलिए निष्क्रिय समय कम हो जाता है।

रिवर्सेबल मोटर ड्राइव (Reversible motor drive): रिवर्सेबल मोटर ड्राइव आमतौर पर इस्तेमाल किया जाने वाला ड्राइविंग मैकेनिज्म है क्योंकि

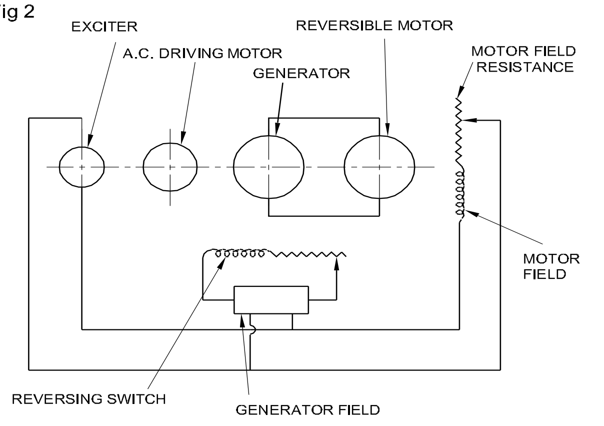
- निष्क्रिय समय को कम करते हुए, वापसी की गति को बहुत बढ़ाया जा सकता है

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

- नियंत्रण त्वरित और सटीक होता है
- दुर्घटना की संभावना कम होती है
- पुश-बटन मशीन की गतिविधियों को नियंत्रित करता है
- प्रत्येक स्ट्रोक के अंत के दौरान रीजेनरेटिव ब्रेकिंग द्वारा टेबल को रेस्ट दिया जाता है।

रिजेनरेटिव मोटर ड्राइव (Regenerative motor drive) (Fig 2): आजकल रिजेनरेटिव मशीनें एक चर गति वाली इलेक्ट्रिक मोटर से लैस होती हैं जो ट्रेन के गियर की माध्यम से एक बुल गियर चलाती है।

Fig 2



QUICK RETURN MECHANISM OF A PLANER BY A REVERSIBLE MOTOR

विद्त ड्राइव की सबसे कुशल विधि वार्ड-लियोनार्ड प्रणाली पर आधारित है जिसमें चार विद्त मशीनें शामिल हैं।

AC ड्राइविंग मोटर को चलाने के लिए AC मेन से बिजली ली जाती है जो एक ही शाफ्ट पर एक DC जनरेटर और एक DC एक्साइटर के साथ युग्मित होती है। एक DC चर गति प्रतिवर्ती मोटर को प्लानिंग मशीन टेबल ड्राइव गियरिंग के साथ जोड़ा जाता है और DC जनरेटर से बिजली प्राप्त करता है। जनरेटर और रिवर्सिबल मोटर के लिए फील्ड करंट की आपूर्ति एक्सिटर द्वारा की जाती है।

मशीन को चालू करने के लिए मोटर जनरेटर सेट को चालू किया जाता है और जनरेटर प्रतिवर्ती मोटर को बिजली की आपूर्ति करता है जिससे प्लेनिंग मशीन की टेबल हिल जाती है। स्ट्रोक के अंत में, एक ट्रिप डॉग रिवर्सिंग स्विच को संचालित करता है जो जनरेटर में फील्ड करंट को उलट देता है। इससे रिवर्सेबल मोटर में आर्मेचर धारा की ध्रुवता उलट जाती है। मोटर फील्ड सर्किट एक ही समय में एक ही ध्रुवता पर एक्साइटर से करंट प्राप्त करना जारी रखता है।

इससे मोटर विपरीत दिशा में घूमती है। इससे प्लेनिंग मशीन की टेबल उल्टी दिशा में चलती है। इस प्रकार टेबल को मोटर से पारस्परिक गति प्राप्त होती है।

प्लेनिंग मशीन में धातु को केवल पीछे की दिशा में यानी बैकवर्ड स्ट्रोक में ही हटाया जाता है। फॉरवर्ड स्ट्रोक में कोई धातु नहीं हटाई जाती है। इस स्ट्रोक को नॉन-कटिंग स्ट्रोक भी कहा जाता है। रिटर्न स्ट्रोक कटिंग स्ट्रोक होता है।

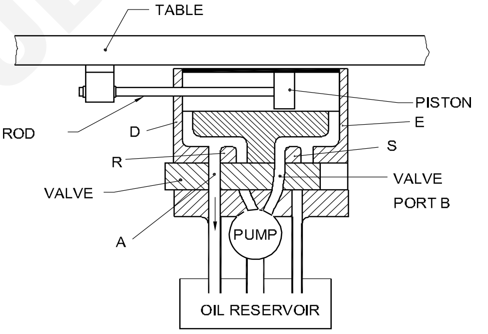
निष्क्रिय स्ट्रोक के समय को कम करने के लिए, क्विक रिटर्न मोशन को प्लेनिंग मशीन में शामिल किया जाता है। इस प्रकार क्विक रिटर्न मोशन अपनाने से निष्क्रिय समय कम हो जाता है जो उत्पादन को बढ़ाने में मदद करता है।

फॉरवर्ड स्ट्रोक के दौरान मोटर फिल्ड को कमजोर करके वापसी की गति को बढ़ाया जा सकता है और इस प्रकार निष्क्रिय समय कम हो जाता है।

ट्रिप डॉग की मदद से स्ट्रोक की लंबाई आवश्यकता के अनुसार भिन्न हो सकती है।

हाइड्रोलिक ड्राइव (Hydraulic drive) (Fig 3): इस प्रणाली में एक प्लेनिंग मशीन की टेबल एक पिस्टन से अपनी पारस्परिक गति प्राप्त करती है जो हाइड्रोलिक पावर के साथ आगे-पीछे होती है। आयल एक काम कर रहे तरल पदार्थ के रूप में प्रयोग किया जाता है और हाइड्रोलिक दबाव वेरिएबल, डिलीवरी विद्त पंप द्वारा उत्पन्न होता है। पंप द्वारा डिलीवरी आयल की मात्रा को समायोजित करके पिस्टन की गति को बदल दिया जाता है।

Fig 3



SCHEMATIC DIAGRAM OF THE HYDRAULIC DRIVE

जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, पंप से आयल वाल्व में पोर्ट 'B' से होकर डिस्चार्ज लाइन 'E' से सिलेंडर तक जाता है। इसलिए पिस्टन को बाईं ओर ले जाया जाता है। जब टेबल अपने स्ट्रोक के अंत तक पहुंचती है, तो एक डॉग्स या ट्रिप वाल्व को दाईं ओर ले जाता है ताकि वाल्व पोर्ट 'A' और 'B' लाइन 'D' और 'S' के साथ संरेखण में आ जाएं। इस स्थिति में पिस्टन दायीं ओर गति करता है। सिलेंडर हेड के अंत में आयल लाइन 'S' और वाल्व पोर्ट 'B' के माध्यम से आयल रिजर्वायर में लौटता है।

प्लेनिंग ऑपरेशन्स (Planning operations)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **एक प्लेनिंग मशीन पर किए गए विभिन्न कार्यों का वर्णन करें।**

प्लेनिंग ऑपरेशन्स (Planning operations): एक प्लेनिंग मशीन पर किए गए संचालन वही होते हैं जो एक शेपिंग मशीन द्वारा किए जाते हैं। फर्क सिर्फ इतना है कि शेपर को छोटे कार्यों के लिए डिज़ाइन किया गया है, लेकिन प्लेनिंग मशीन को विशेष रूप से हैवी ड्यूटी वाले काम के लिए और एक समय में कई वर्कपीस को मशीन करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। एक प्लेनिंग मशीन पर किए जाने वाले सामान्य ऑपरेशन इस प्रकार हैं।

- प्लेनिंग फ्लैट हॉरिजॉन्टल सर्फेस
- प्लेनिंग वर्टीकल सर्फेस

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- एक कोण पर प्लेनिंग और मशीनिंग डवटेल्स
- प्लेनिंग कर्व्ड सरफेस
- प्लेनिंग स्लॉट और खांचे

प्लेनिंग फ्लैट हॉरिजॉन्टल सरफेस (Planning flat horizontal surfaces): इस ऑपरेशन में कार्य को प्लेनिंग टेबल पर जकड़ दिया जाता है और टेबल स्थिर कटिंग टूल के विपरीत हो जाती है। कटिंग टूल को टूल हेड के टूल पोस्ट में क्लैंप किया जाता है और कट को पूरा करने के लिए क्रॉसवाइज फीड किया जाता है। टेबल को उचित गति से समायोजित करें, और टूल को कट और फ़ीड की उचित गहराई के लिए सेट करें। और फिर रफिंग कट्स और फिनिशिंग कट्स लेकर आवश्यक डाइमेंशन्स तक काम पूरा किया जाता है।

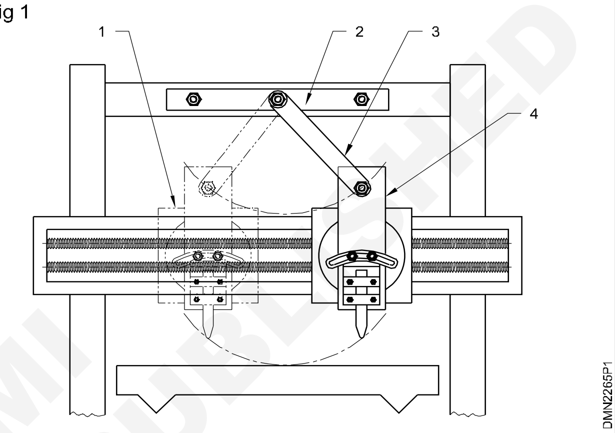
प्लेनिंग वर्टीकल सरफेस (Planning vertical surface): यह ऑपरेशन शेपर पर एक वर्टीकल सर्फेस को आकार देने के लिए किया जाता है। वर्टीकल स्लाइड को प्लेनिंग टेबल के वर्टीकल समायोजित किया जाता है और रिटर्न स्ट्रोक के दौरान टूल को रगड़ने से बचाने के लिए एप्रन को घुमाया जाता है। डाउन फीड स्क्रू को घुमाकर डाउन फीड दिया जाता है।

प्लेनिंग एंगुलर सरफेस (Planning angular surface): इस ऑपरेशन में, टूल हेड को आवश्यक कोण पर घुमाया जाता है और फिर रिटर्न स्ट्रोक के दौरान कटिंग टूल के किनारे को राहत देने के लिए एप्रन को काम से दूर घुमाया जाता है। डाउन-फीड स्क्रू को घुमाकर, टूल को प्लानिंग टेबल के कोण पर फीड किया जाता है।

प्लेनिंग फॉर्म्ड सरफेस (Planning formed surface): अवतल सरफेस की प्लेनिंग एक विशेष स्थिरता का उपयोग करके की जा सकती है। फिक्स्चर (Fig 1) में एक त्रिज्या भुजा (3) और एक ब्रैकेट (2) होता है। ब्रैकेट (2) दो हॉउसिंग्स से जुड़े क्रॉस-मेंबर से जुड़ा होता है। रेडियस आर्म का एक सिरा ब्रैकेट पर और दूसरा सिरा टूल हेड के वर्टिकल स्लाइड (4) पर पिवोट होता है। टूल हेड का डाउन-फीड स्क्रू हटा दिया जाता है। प्लेनिंग बनाते समय, क्रॉस-फीड लगा हुआ होता है जिसके कारण सैडल क्रॉस-रेल को पार करती है और टूल को त्रिज्या भुजा (3) द्वारा अवतल सरफेस की प्लेनिंग बनाकर निर्देशित किया जाता है। अवतल सरफेस की त्रिज्या, त्रिज्या भुजा की लंबाई पर निर्भर करती है।

प्लेनिंग स्लॉट्स या ग्रूव्स (Planning slots or grooves): यह ऑपरेशन भी शेपिंग मशीन की तरह ही होता है। खांचे या खांचे को स्लॉटिंग या ग्रूविंग टूल का उपयोग करके काटा जाता है।

Fig 1



वर्नियर हाइट गेज (Vernier height gauge)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **वर्नियर हाइट गेज के भागों के नाम लिखिए**
- **प्रत्येक भाग के कार्यों का उल्लेख करें**
- **वर्नियर हाइट गेज के विशिष्ट उपयोगों की सूची बनाएं।**

वर्नियर हाइट गेज के विशिष्ट उपयोग (Specific uses of vernier height gauge)

लेआउट (मार्किंग ऑफ) और निरीक्षण कार्य में सटीक माप महत्वपूर्ण होता हैं। (Fig 1 & 2)

वर्नियर हाइट गेज सटीक दूरी और केंद्र स्थानों को चिह्नित करने के लिए विशेष रूप से उपयुक्त होता हैं।

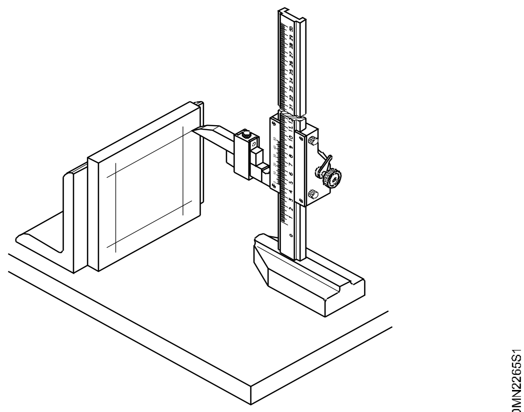
ग्रेजुएशन और रीडिंग वर्नियर कैलीपर के समान होते हैं।

वर्नियर हाइट गेज के भाग और उनके कार्य (Parts of a vernier height gauge and their functions)

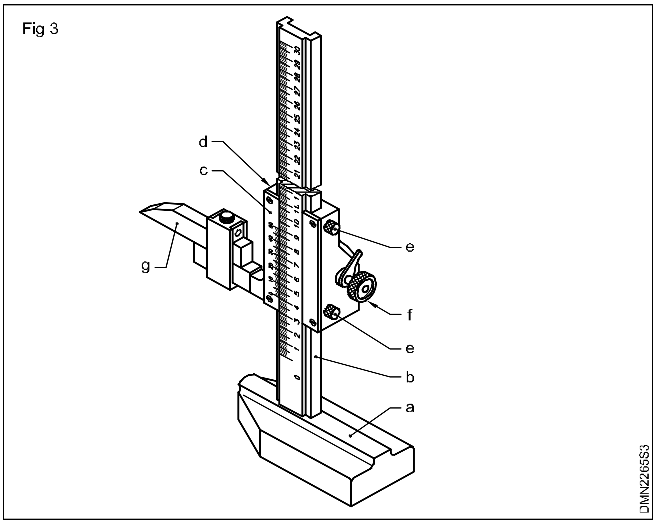
वर्नियर हाइट गेज के मुख्य भाग और उनके कार्य यहाँ दिए गए हैं। (Fig 3)

आधार (Base) (a): यह वह डेटम है जिससे माप और सेटिंग्स बनाई जाती हैं। आधार के नीचे का भाग हार्डन्ड, ग्राउंड और लैप्ड होता है।

Fig 1



बीम (Beam)(b): यह वर्नियर कैलिपर के बीम स्केल के समान होता है और आधार से जुड़ा हुआ होता है।

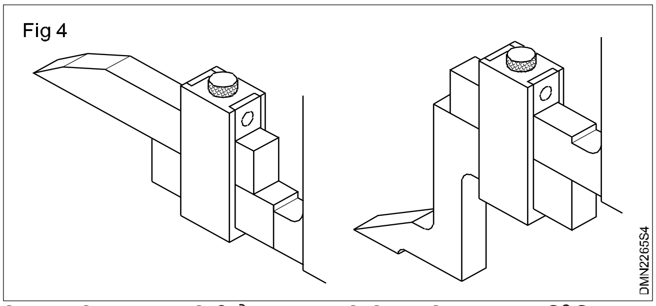


वर्नियर स्लाइड (Vernier slide)(c): यह यूनिट बीम पर स्लाइड करती है और वर्नियर प्लेट (d), लॉकिंग स्क्रू (e), फाइन सेटिंग डिवाइस (f) और स्क्राइबर (g) से जाती है। बीम के साथ स्लाइड को स्थानांतरित करने के लिए कुछ वर्नियर हाइट गेज को एक रैक और पिनियन व्यवस्था के साथ पाए जाते है ।

वर्नियर हाइट गेज स्ट्रेट और ऑफ़सेट दोनों प्रकार के स्क्राइबर्स के साथ पाए जाते है । (Fig 4a,b)

वर्नियर हाइट गेज की जीरो सेटिंग (Zero setting of the vernier height gauge): ऑफ़सेट स्क्राइबर डेटम सरफेस से उपकरण की जीरो सेटिंग की अनुमति देता है।

स्ट्रेट स्क्राइबर का उपयोग करते समय, इंस्ट्रूमेंट की जीरो सेटिंग डेटम सरफेस से ऊपर के स्तर पर होती है। इस मामले में टूल के साथ आपूर्ति किए गए सटीक राउंड ब्लॉक का उपयोग करके जीरो सेटिंग की जांच की जाती है।

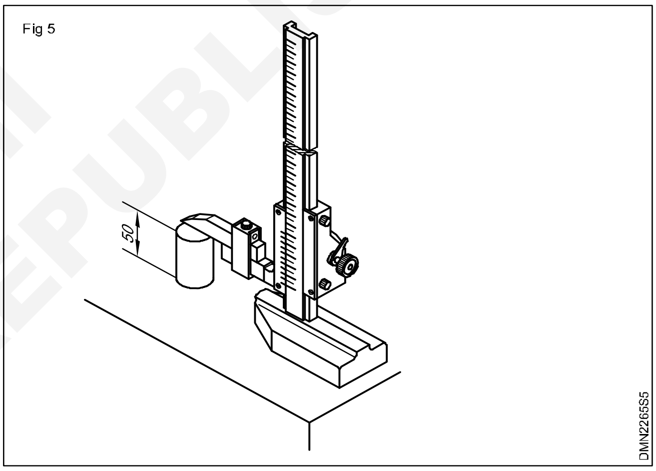


वर्नियर हाइट गेज जिसके साथ हम डेटम सरफेस को माप सकते हैं

विशेष ऑफसेट स्क्राइबर्स के बिना भी उपलब्ध होता हैं। (Fig 5)

वर्नियर हाइट गेज का आकार बीम की ऊंचाई से निश्चित किया जाता है। सबसे अधिक इस्तेमाल किए जाने वाले आकार में 300 mm ऊंचाई का बीम होता है।

वर्नियर हाइट गेज का उपयोग सरफेस प्लेटों या अन्य सटीक फ्लैट सरफेसेस के साथ किया जाता है।



वर्नियर कैलीपर्स (Vernier calipers)

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

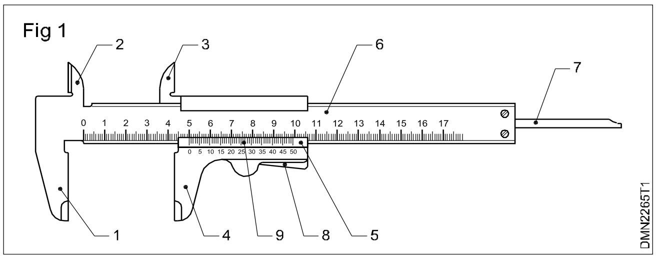
- **वर्नियर कैलिपर के भागों की पहचान करें**
- **वर्नियर कैलीपर की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **वर्नियर कैलिपर के उपयोग बताएं।**

वर्नियर कैलिपर एक सटीक मापक यंत्र है। इसका उपयोग 0.02 mm की सटीकता तक मापने के लिए किया जाता है। (Fig 1)

वर्नियर कैलिपर के भाग (Parts of a vernier caliper)

(Fig 1 के अनुसार संख्याएँ)

फिक्स्ड जॉस (Fixed jaws)(1 और 2): फिक्स्ड जॉस बीम स्केल का हिस्सा होता हैं। एक जॉस बाहरी माप लेने के लिए और दूसरा आंतरिक माप लेने के लिए प्रयोग किया जाता है।



मूवेबल जॉस (Movable jaws)(3 और 4): मूवेबल जॉस वर्नियर स्लाइड का हिस्सा होता हैं। एक जॉस बाहरी माप के लिए और दूसरा आंतरिक माप के लिए उपयोग किया जाता है। (Fig 2 और 3)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2

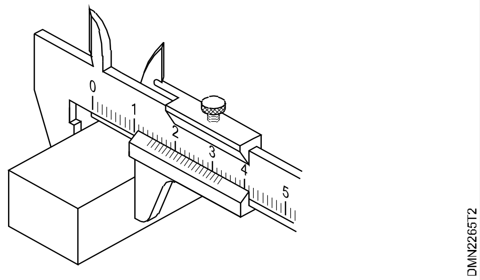
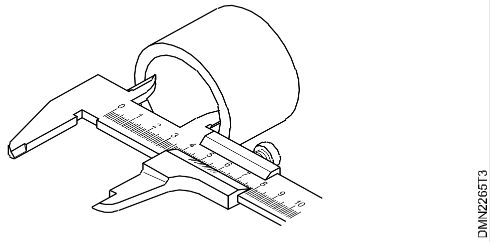


Fig 3



वर्नियर स्लाइड (Vernier slide) (5): वर्नियर स्लाइड बीम के ऊपर से चलती है और इसे स्प्रिंग-लोडेड थंब लीवर के माध्यम से किसी भी स्थिति में सेट किया जा सकता है।

बीम (Beam)(6): वर्नियर स्लाइड और उससे जुड़ी डेप्थ बार, बीम के ऊपर करता है। बीम पर ग्रेजुएशन को मेन स्केल डिवीजन कहा जाता है।

डेप्थ बार (Depth bar) (7): डेप्थ बार वर्नियर स्लाइड से जुड़ा होता है और इसका उपयोग डेप्थ को मापने के लिए किया जाता है।

थंब लीवर (Thumb lever) (8): थंब लीवर स्प्रिंग-लोडेड होता है जो बीम स्केल पर वर्नियर स्लाइड को किसी भी स्थिति में सेट करने में मदद करता है।

वर्नियर स्केल (Vernier scale)(9): वर्नियर स्केल वर्नियर स्लाइड पर अंकित ग्रेजुएशन होते है। इस स्केल के विभाजनों को वर्नियर डिवीजन कहा जाता है।

मेन स्केल (Main scale): मेन स्केल के ग्रेजुएशन या विभाजन बीम पर अंकित होते हैं।

आकार (Sizes): वर्नियर कैलिपर्स 150 mm, 200, 250, 300 और 600 mm के आकार में उपलब्ध होता हैं। आकार का चयन किए जाने वाले मापों पर निर्भर करता है। वर्नियर कैलिपर्स सटीक टूल हैं, और इसलिए, उन्हें संभालते समय अत्यधिक सावधानी बरतनी चाहिए।

मापने के अलावा किसी अन्य उद्देश्य के लिए कभी भी वर्नियर कैलिपर का उपयोग न करें।

वर्नियर कैलिपर्स का उपयोग केवल मशीनीकृत या फिल्ड सरफेसेस को मापने के लिए किया जाना चाहिए।

इन्हें कभी भी किसी अन्य उपकरण के साथ नहीं रखना चाहिए।

उपयोग के बाद इंस्ट्रूमेंट को साफ करके बॉक्स में रख दें।

वर्नियर कैलिपर्स का ग्रेजुएशन और रीडिंग (Graduations and reading of vernier calipers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **वर्नियर कैलिपर की लीस्ट काउंट निर्धारित करें**
- **बताएं कि 0.02 mm लीस्ट काउंट के साथ वर्नियर कैलिपर पर ग्रेजुएशन कैसे किए जाते हैं**
- **वर्नियर कैलिपर माप पढ़ें।**

वर्नियर कैलिपर्स (Vernier calipers): वर्नियर कैलीपर्स विभिन्न सटीकता के साथ उपलब्ध होता हैं। वर्नियर कैलीपर का चयन आवश्यक सटीकता और मापे जाने वाले जॉब के आकार पर निर्भर करता है।

यह सटीकता/लीस्ट काउंट मेन स्केल के ग्रेजुएशन और वर्नियर स्केल डिवीजनों द्वारा निर्धारित की जाती है।

वर्नियर सिद्धांत (Vernier Principle): वर्नियर सिद्धांत में कहा गया है कि दो अलग-अलग स्केल एक ही ज्ञात लंबाई की रेखा पर बनाए जाते हैं और उनके बीच का अंतर बारीक माप के लिए किया जाता है।

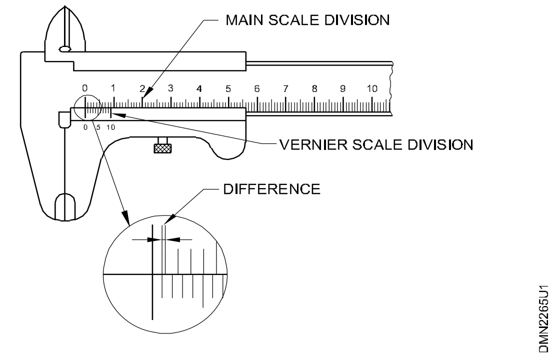
वर्नियर कैलीपर्स की लीस्ट काउंट का निर्धारण (Determining the least count of vernier calipers): वर्नियर कैलीपर में Fig 1 में दिखाया गया है कि मेन स्केल के विभाजन (9 mm) वर्नियर स्केल में 10 बराबर भागों में विभाजित हैं।

यानी एक मेन स्केल डिवीजन (MSD) = 1mm

एक वर्नियर स्केल डिवीजन (VSD) = 9/10 mm

लीस्ट काउंट = 1 MSD - 1 VSD

Fig 1



= 1 mm - 9/10 mm = 0.1 mm।

एक के बीच का अंतर

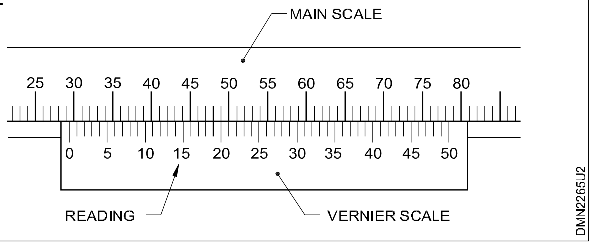
MSD और एक VSD = 0.1 mm।

वर्नियर माप पढ़ना (Reading vernier measurements): वर्नियर कैलीपर विभिन्न ग्रेजुएशन और लीस्ट काउंट के साथ उपलब्ध होता हैं। वर्नियर कैलीपर के साथ माप पढ़ने के लिए, सबसे पहले लीस्ट काउंट निर्धारित की जानी चाहिए। (कभी-कभी वर्नियर स्लाइड पर कैलिपर्स की लीस्ट काउंट अंकित की जाती है।)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2 एक सामान्य प्रकार के वर्नियर कैलिपर के अंशों को लीस्ट काउंट 0.02 mm के साथ दिखाता है। इसमें वर्नियर स्केल के 50 डिवीजन मेन स्केल पर 49 डिवीजनों (49 mm) पर रखा जाता है।

Fig 2



उदाहरण

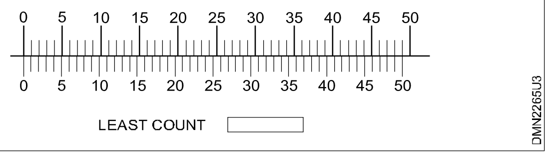
Fig 3 में दिए गए वर्नियर के लीस्ट काउंट की गणना कीजिए।

लीस्ट काउंट = 1 mm - 49/50 mm

= 1/50 mm

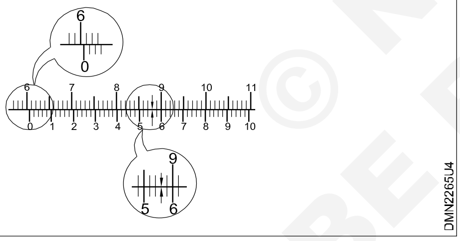
= 0.02 mm।

Fig 3



वर्नियर कैलीपर पढ़ने का उदाहरण (Example for reading vernier caliper) (Fig 4)

Fig 4



मेन स्केल रीडिंग = 60 mm

वर्नियर विभाजन संपाती है

मेन स्केल के साथ है

28वाँ भाग, मान = 28 x 0.02 = 0.56 mm

रीडिंग = 60 + 0.56 = 60.56 mm।

कक्षा अभ्यास (Classroom exercise)

Fig 5,6,7 और 8 में, मेन स्केल के 49 भागों को वर्नियर स्केल पर 50 बराबर भागों में विभाजित किया गया है। एक MSD का मान 1 mm होता है।

- लीस्ट काउंट की गणना करें।
- दिए गए स्थान में प्रत्येक आकृति के पठन को रिकॉर्ड करें।

Fig 5

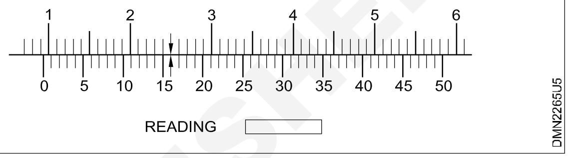


Fig 6

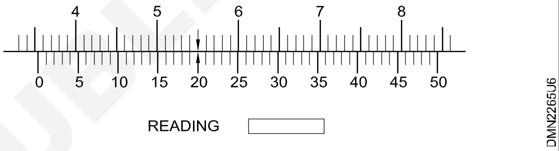


Fig 7

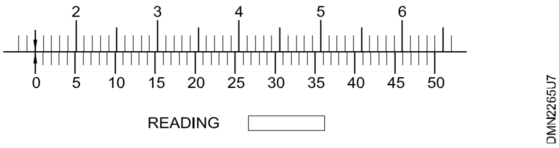
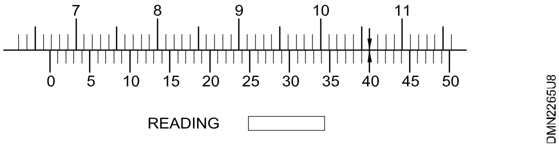


Fig 8



डेप्थ माइक्रोमीटर (Depth micrometers)

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

- **डेप्थ माइक्रोमीटर के भागों के नाम लिखिए**
- **डेप्थ माइक्रोमीटर की निर्माणात्मक विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **डेप्थ माइक्रोमीटर माप पढ़ें।**

निर्माण की विशेषताएं (Constructional features): डेप्थ माइक्रोमीटर में एक स्टॉक होता है जिस पर एक ग्रेजुएशन स्लीव फिट किया जाता है।

स्लीव के दूसरे सिरे को 0.5 mm पिच 'V' थ्रेड से थ्रेडेड किया जाता है।

एक थिम्बल जो आंतरिक रूप से एक ही पिच और फॉर्म में थ्रेडेड किया जाता है, थ्रेडेड स्लीव के साथ जुड़ता है और इसके ऊपर स्लाइड करता है।

थिम्बल के दूसरे सिरे में एक बाहरी स्टेप मशीनड है और थिम्बल कैप को समायोजित करने के लिए थ्रेडेड किया जाता है (Fig 1)

एक्सटेंशन रॉड्स का एक सेट आम तौर पर आपूर्ति की जाती है। उनमें से प्रत्येक पर आकार की सीमा जिसे उस छड़ से मापा जा सकता है, 0-25, 25-50, 50-75, 75-100, 100-125 और 125-150 के रूप में उत्कीर्ण होती है।

एक्सटेंशन रॉड्स को थिम्बल और स्लीव के अंदर डाला जा सकता है।

एक्सटेंशन रॉड में एक कॉलर हेड होता है जो रॉड को मजबूती से पकड़ने में मदद करता है। (Fig 2)

स्टॉक और रॉड्स मापने वाले फेसेस हार्डेन्ड, टेम्पर्ड और ग्राउंड होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

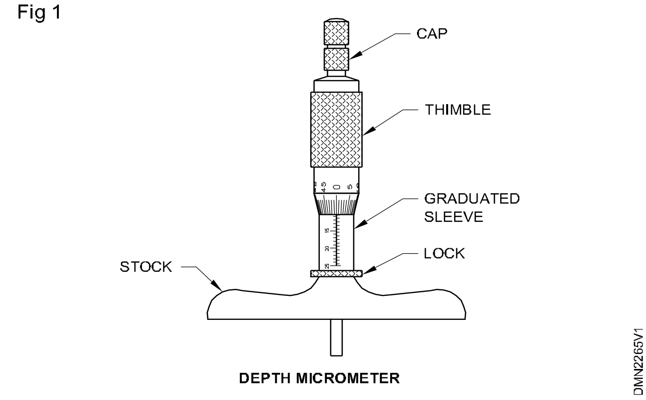
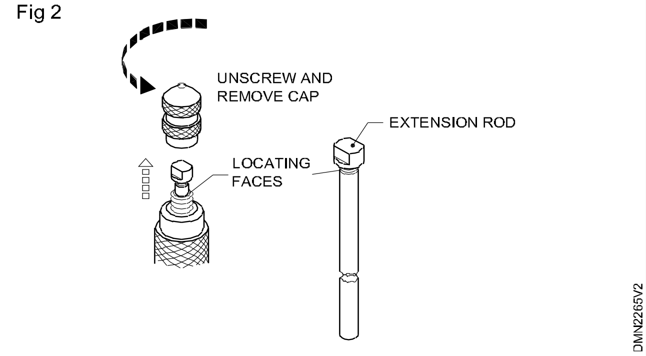


Fig 2

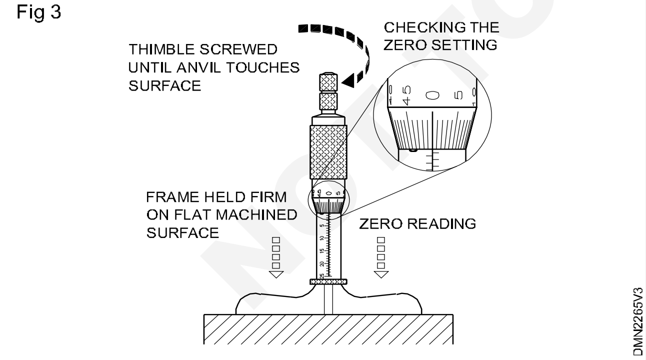


स्टॉक का मापने वाला फेसेस पूरी तरह से सपाट होता है।

एक्सटेंशन रॉड्स को हटाया जा सकता है और मापी जाने वाली गहराई के आकार के अनुसार बदला जा सकता है।

ग्रेजुएशन और लीस्ट काउंट (Graduation and least count): स्लीव पर 25 mm की लंबाई के लिए एक डेटम लाइन चिह्नित की जाती है। इसे 25 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है और ग्रेजुएशन किया जाता है, प्रत्येक पंक्ति एक मिलीमीटर का प्रतिनिधित्व करती है। प्रत्येक पाँचवीं पंक्ति थोड़ी लंबी खींची जाती है और क्रमांकित की जाती है। 1 mm का प्रतिनिधित्व करने वाली प्रत्येक रेखा को आगे दो बराबर भागों में विभाजित किया गया है। इसलिए प्रत्येक उपखंड 0.5 mm का प्रतिनिधित्व करता है। (Fig 3)

Fig 3

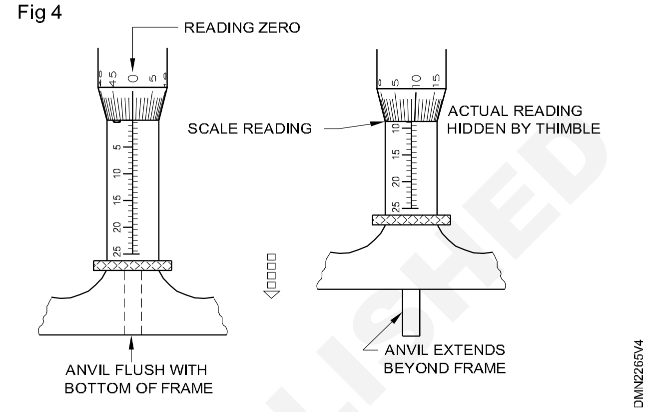


ग्रेजुएशन को विपरीत दिशा में क्रमांकित किया जाता है, जो कि एक आउटसाइड माइक्रोमीटर पर अंकित होता है।

स्लीव का जीरो ग्रेजुएशन टॉप होता पर है और 25 mm ग्रेजुएशन स्टॉक के पास होता है।

थिम्बल के बेवल एज को भी ग्रेजुएशन किया जाता है। परिधि को समान रूप से 50 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है और प्रत्येक 5वीं विभाजन रेखा थोड़ी लंबी और क्रमांकित की जाती है। संख्या उलटी दिशा में होती है और 0.5, 10, 15, 25, 30, 35, 40, 45 और 50 (0) से बढ़ जाती है। (Fig 4)

Fig 4



थिंबल के एक फुल टर्न के लिए एक्सटेंशन रॉड की एडवांसमेंट एक पिच है जो 0.5 mm है।

इसलिए, थिम्बल के एक डिवीजन मूवमेंट के लिए एक्सटेंशन रॉड की एडवांसमेंट 0.5/50 = 0.01 mm के बराबर होगी।

यह सबसे छोटा माप होगा जो इस टूल से लिया जा सकता है, और इसलिए, यह इस टूल की सटीकता है।

डेप्थ माइक्रोमीटर के उपयोग (Uses of depth micrometer): डेप्थ माइक्रोमीटर विशेष माइक्रोमीटर होते हैं जिनका उपयोग मापने के लिए किया जाता है

- होल्स की गहराई
- ग्रूव्ज़ और रेसेसेस की गहराई
- शोल्डर्स या अनुमानों की ऊँचाई।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बाह्य माइक्रोमीटर (Outside micrometers)

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

- **बाह्य माइक्रोमीटर के हिस्सों की पहचान करें**
- **बाह्य माइक्रोमीटर के मुख्य भागों के कार्यों का उल्लेख करें।**

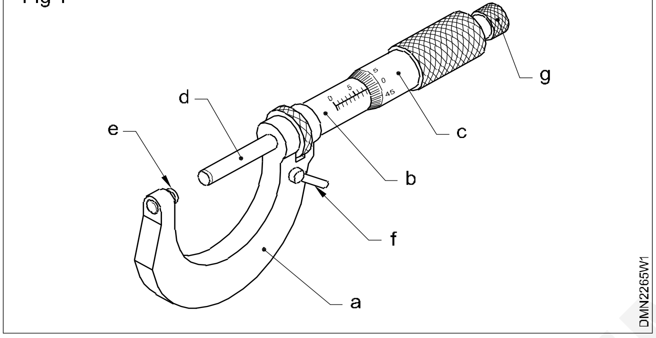
माइक्रोमीटर एक सटीक उपकरण है जिसका उपयोग आम तौर पर ± 0.01 mm की सटीकता के भीतर कार्य को मापने के लिए किया जाता है।

बाहरी माप लेने के लिए उपयोग किए जाने वाले माइक्रोमीटर को बाह्य माइक्रोमीटर के रूप में जाना जाता है। (Fig 1)

एक माइक्रोमीटर के भाग यहाँ सूचीबद्ध हैं।

फ्रेम (Frame)(a): फ्रेम ड्रॉप-फोर्ज्ड स्टील या मैलएबल कास्ट आयरन से बना होता है। माइक्रोमीटर के अन्य सभी भाग इसी से जुड़े होते हैं।

Fig 1



बैरल/स्लीव (Barrel/sleeve)(b): बैरल या स्लीव फ्रेम से जुड़ी होती है। इस पर डेटम लाइन और ग्रेजुएशन अंकित होते हैं।

थिम्बल (Barrel/sleeve (c): थिंबल की उभरी हुई सरफेस पर भी ग्रेजुएशन अंकित होता है। स्पिंडल इससे जुड़ा होता है।

स्पिंडल (Spindle) (d): स्पिंडल का एक सिरा फेस को मापता है। दूसरा सिरा थ्रेडेड होता है और एक नट से होकर पासेज होता है। थ्रेडेड मैकेनिज्म स्पिंडल को आगे और पीछे की ओर ले जाने की अनुमति देता है।

एनवील (Anvil) (e)**:** एनवील मापने वाले फेसेस में से एक होता है जिसे माइक्रोमीटर फ्रेम पर लगाया जाता है। यह एलाय स्टील बना होता है और पूरी तरह से फ्लैट सरफेस पर तैयार किया जाता है।

स्पिंडल लॉक-नट (Spindle lock-nut) (f)**:** स्पिंडल लॉक नट का उपयोग स्पिंडल को वांछित स्थिति में लॉक करने के लिए किया जाता है।

रैचेट स्टॉप (g)**:** रैचेट स्टॉप मापने वाली सरफेस ों के बीच एक समान दबाव सुनिश्चित करता है।

मीट्रिक बाह्य माइक्रोमीटर पर ग्रेजुएशन (Graduations of metric outside micrometer)

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

- **माइक्रोमीटर का सिद्धांत बताएं**
- **बाह्य माइक्रोमीटर की लीस्ट काउंट निर्धारित करें।**

कार्य सिद्धांत (Working principle): माइक्रोमीटर स्क्रू और नट के सिद्धांत पर काम करता है। एक घुमाव के दौरान स्पिंडल का अनुदैर्ध्य संचलन पेंच की पिच के बराबर होता है। पिच या उसके अंशों की दूरी तक स्पिंडल की गति को बैरल और थिम्बल पर सटीक रूप से मापा जा सकता है।

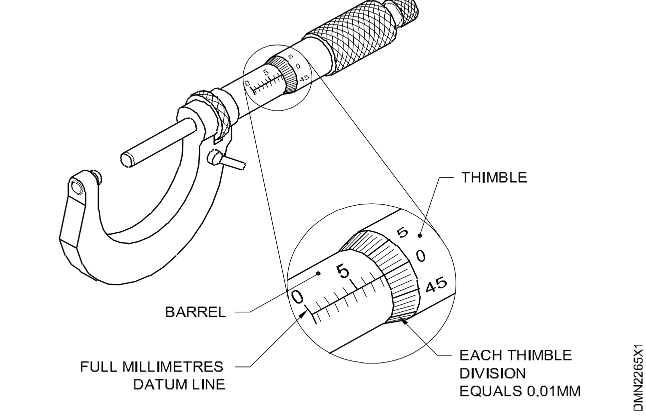
ग्रेजुएशन (Fig 1): मीट्रिक माइक्रोमीटर में, स्पिंडल थ्रेड की पिच 0.5 mm होती है।

इस प्रकार, थिम्बल के एक घुमाव में, स्पिंडल 0.5 mm आगे बढ़ती है।

बैरल पर 25 mm लंबी डेटम लाइन अंकित होती है। इस रेखा को आगे मिलीमीटर और आधा मिलीमीटर (यानी 1 mm और 0.5 mm) में ग्रेजुएशन किया जाता है। ग्रेजुएशन को 0,5,10,15,20 और 25 mm के रूप में गिना जाता है।

थिंबल के बेवल एज की परिधि को 50 डिवीजनों में ग्रेजुएशन किया जाता है और 0-5-10-15......45-50 को क्लॉकवाइज दिशा में चिह्नित किया जाता है।

Fig 1



थिम्बल के एक चक्कर के दौरान स्पिंडल द्वारा तय की गई दूरी 0.5 mm होती है।

थिम्बल के एक भाग का संचलन = 0.5% 1/50 = 0.01 mm।

मीट्रिक बाह्य माइक्रोमीटर की सटीकता या लीस्ट काउंट 0.01 mm होती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

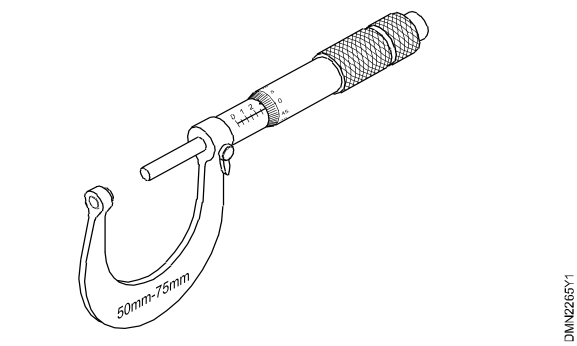
बाह्य माइक्रोमीटर के डायमेंसन रीडिंग (Reading dimensions with outside micrometers)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **माइक्रोमीटर की आवश्यक सीमा का चयन करें**
- **माइक्रोमीटर माप पढ़ें।**

बाह्य माइक्रोमीटर 0 से 25 mm, 25 से 50 mm, 50 से 75 mm, 75 से 100 mm, 100 से 125 mmऔर 125 से 150 mmकी रेंज में उपलब्ध होती हैं।

माइक्रोमीटर की सभी श्रेणियों के लिए, बैरल पर ग्रेजुएशन मार्क केवल

Fig 1



0-25 mm होती हैं। (Fig 1)

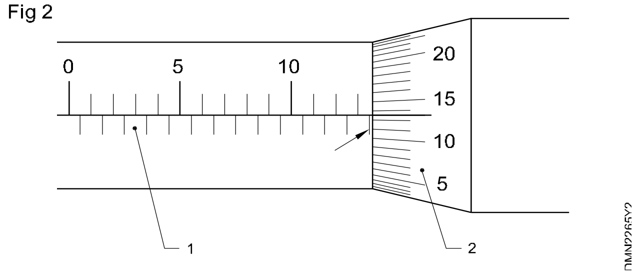
माइक्रोमीटर माप पढ़ना (Reading micrometer measurements)

बाह्य माइक्रोमीटर से माप कैसे पढ़ें? (Fig 2)

सबसे पहले बाह्य माइक्रोमीटर की न्यूनतम सीमा नोट करें। 50 से 75 mm माइक्रोमीटर से मापते समय इसे 50 mm रूप में नोट करें।

13.00 mm
+ 00.50 mm
13.50 mm

Fig 2



फिर बैरल ग्रेजुएशन पढ़ें। थिम्बल एज के बाईं ओर दिखाई देने वाली रेखाओं का मान पढ़ें।

इसके बाद थिम्बल ग्रेजुएशन पढ़ें।

थिम्बल ग्रेजुएशन को बैरल डेटम लाइन, 13वें डिव के अनुरूप पढ़ें।

इस मान को 0.01 mm (लीस्ट काउंट) से गुणा करें।

13 x 0.01 mm = 0.13 mm

जोड़ें

न्यूनतम सीमा	= 50.00 mm
बैरल रीडिंग	= 13.50 mm
थिम्बल रीडिंग	= 00.13 mm
कुल	= 63.63 mm

माइक्रोमीटर रीडिंग 63.63 mm है।

वर्नियर माइक्रोमीटर ग्रेजुएशन और रीडिंग (Vernier micrometer graduation and reading)

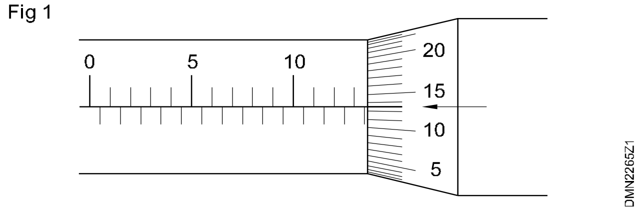
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **वर्नियर माइक्रोमीटर (मीट्रिक) के ग्रेजुएशन बताएं**
- **वर्नियर माइक्रोमीटर पढ़ें।**

वर्नियर माइक्रोमीटर (Vernier micrometer): साधारण मीट्रिक माइक्रोमीटर केवल ± 0.01 mm की सटीकता तक माप सकते हैं।

निर्माण और ग्रेजुएशन (Construction and graduation): वर्नियर माइक्रोमीटर का निर्माण साधारण माइक्रोमीटर के समान होते हैं। अंतर ग्रेजुएशन में होते है। इन माइक्रोमीटर में डेटम लाइन के ऊपर दिए गए अतिरिक्त, समान दूरी वाले ग्रेजुएशन (वर्नियर ग्रेजुएशन) होते हैं।ऐसी दस वर्नियर ग्रेजुएशन लाइनें होती हैं जो डेटम लाइन के ऊपर समानांतर चिह्नित होते हैं। (Fig 1) इन 10 रेखाओं के बीच का स्थान थिम्बल में 9 विभाजनो के बराबर होता है। (Fig 1)

10 वर्नियर डिवीजनों का मान .01 mm x 9 = 0.09 mm है।

Fig 1



वर्नियर डिवीजन का मान = लीस्ट काउंट = 1 थिम्बल डिवीजन _ 1 वर्नियर डिवीजन $\frac{.09 \text{ mm}}{10} = .009\text{mm}$

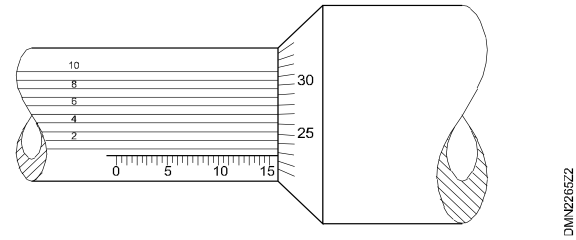
= 0.01 _ 0.009 mm = 0.001 mm

या 1/1000 mm।

वर्नियर माइक्रोमीटर रीडिंग (Fig 2)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



उदाहरण

मापने के बाद, बैरल पर दिखाई देने वाले पूर्ण mm डिवीजनों को पढ़ें।

बैरल पर पूर्ण विभाजन 15 mm पढ़ते हैं।

बैरल पर दिखाई देने वाले आधे विभाजन, यदि कोई हो, पर ध्यान दें।

कोई आधा विभाजन नहीं

डेटम लाइन के नीचे थिम्बल डिवीजनों को पढ़ें। (Fig 2)

23 डिवीजन

थिम्बल डिवीजन के साथ मेल खाने वाले वर्नियर डिवीजन पर ध्यान दें।

तीसरा डिवीजन

सभी रीडिंग को एक साथ जोड़ें।

गणना

माइक्रोमीटर की रेंज 0 से 25 mm होती है।

1 पूर्ण mm विभाजन से पहले दिखाई दे रहा है थिम्बल एज
15 = 15.000 mm

2 आधा mm विभाजन के बाद दिखाई देता है थिम्बल पर पूर्ण mm विभाजन
शून्य = 0.000 mm

3 इंडेक्स लाइन के नीचे 3 थिम्बल विभाजन लाइन
23 = 0.230 mm

4 वर्नियर डिवीजन किसके साथ मेल खाता है थिम्बल डिवीजन
3 = 0.003 mm

रीडिंग 15.233 mm

आंतरिक माइक्रोमीटर - मीट्रिक (Inside micrometer - metric)

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

- **आंतरिक माइक्रोमीटर के भागों के नाम लिखिए**
- **आंतरिक माइक्रोमीटर का उपयोग करके बोर या होल के आकार को मापने का तरीका बताएं**
- **स्पेसिंग कॉलर और एक्सटेंशन रॉड से आकार मापने का तरीका बताएं**
- **आंतरिक समानांतर सरफेस ों के बीच की दूरी निर्धारित करें।**

आंतरिक माइक्रोमीटर एक सामान्य बाह्य माइक्रोमीटर के समान होता है लेकिन 'U' फ्रेम के बिना। (Fig 1) माप संपर्क बिंदुओं पर लिया जाता है। जैसे ही थिंबल खुलता या बंद होता है, संपर्क बिंदु खुलते या बंद होते हैं। आंतरिक माइक्रोमीटर में एक स्लीव, थिंबल, एविल्स, एक स्पेसिंग कॉलर और एक्सटेंशन रॉड्स होते हैं। यह गहरे बोरों को मापने के लिए एक हैंडल से भी लैस होता है। यंत्र का लीस्ट काउंट भी 0.01 mm होता है। आंतरिक माइक्रोमीटर 50-75 mm , 75-100 mm , 100-125 mm और 125-150 mm के होल्स को मापने के लिए 12 mm स्पेसिंग कॉलर और 4 एक्सटेंशन रोडस से सुसज्जित होता है। स्लीव को मेन स्केल के साथ चिह्नित किया जाता है और थिंबल को थिम्बल स्केल के साथ चिह्नित किया जाता है। बैरल में 13 mm का सीमित समायोजन होता है। जब आंतरिक माइक्रोमीटर बंद हो जाता है (जब थिम्बल का शून्य बैरल के शून्य के साथ मेल खाता है), तो यह 25 mm के न्यूनतम आयाम को पढ़ने में सक्षम होता है। इसके अलावा, 38 mm तक पढ़ना संभव है, जिसमें थिंबल ओपनिंग एकदम दाहिनी ओर होता है। आगे की उच्च श्रेणियों को पढ़ने के लिए, 12 mm चौड़ाई का एक मानक स्पेसिंग कॉलर जोड़ा जाता है। यह माइक्रोमीटर को अधिकतम 50 mm की सीमा पढ़ने की सुविधा देता है। (Fig 2)

Fig 1

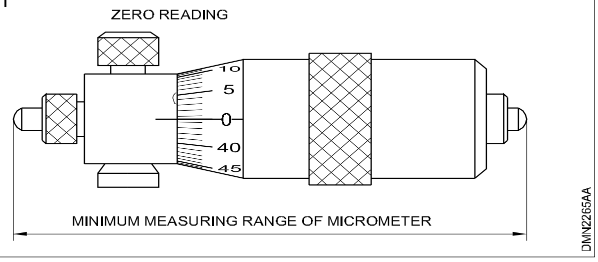
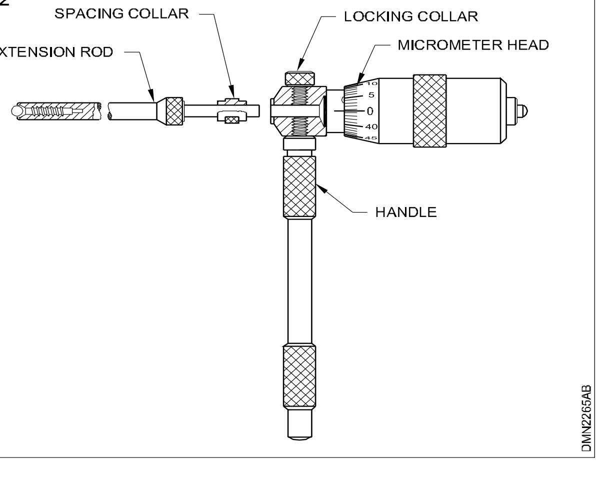


Fig 2

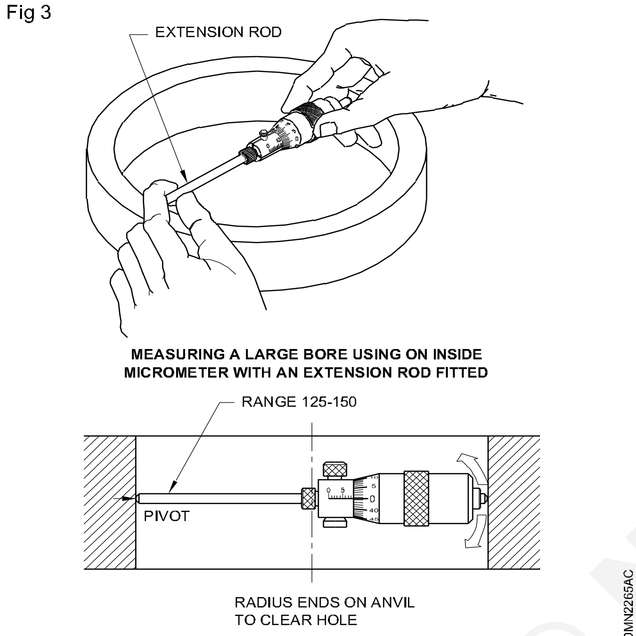


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इसी तरह, प्रत्येक एक्सटेंशन रॉड को कॉलर के बिना 13 mm भिन्नता तक की न्यूनतम सीमा और माप की अधिकतम सीमा के लिए कॉलर के साथ उपयोग किया जाना चाहिए। एक्सटेंशन रॉड को मजबूती से जकड़ने के लिए एक क्लैम्पिंग स्क्रू भी दिया जाता है।

एक बोर या होल के आकार को मापना (Measuring the size of a bore or hole): Fig 3 में 125-150 mm रेंज की स्पेसिंग कॉलर और एक्सटेंशन रॉड के साथ एक आंतरिक माइक्रोमीटर दिखाया गया है। बोर का आकार 125 mm + 12 mm + बैरल रीडिंग + थिम्बल रीडिंग है जो 125 + 12 + 1.5 + 0.00 = 138.50 mm के बराबर होता है।

Fig 3



आंतरिक समानांतर सरफेस के बीच की दूरी को मापना (Measuring the distance between internal parallel surfaces): एक गहरी बोर की दो सरफेस ों के बीच समानता की जाँच करते समय, आंतरिक माइक्रोमीटर के साथ एक हैंडल का उपयोग किया जाना चाहिए। Fig 2 आंतरिक माइक्रोमीटर को एक हैंडल के साथ दिखाता है। समानता का पता लगाने के लिए, कम से कम दो रीडिंग लेनी होती हैं, यानी एक गहरे बोर की ऊपरी सरफेस पर और दूसरी बोर की निचली सरफेस पर। यदि दोनों रीडिंग में कोई अंतर नहीं है, तो हम यह मान सकते हैं कि सरफेस पूरी तरह से समानांतर हैं। रीडिंग में कोई भी बदलाव दर्शाता है कि बोर में दोनों सरफेस ों के बीच त्रुटि है। (Fig 4)

थ्री पॉइंट आंतरिक माइक्रोमीटर (Three-point internal micrometer) (Fig 5)**:** एक थ्री पॉइंट आंतरिक माइक्रोमीटर का उपयोग आंतरिक व्यास के सटीक और कुशलता से सीधे माप के लिए किया जाता है। इसका उपयोग एक गहरे होल के व्यास, एक ब्लाइंड होल के अंत, आंतरिक रेसेस आदि को मापने के लिए भी किया जाता है।

मास्टर रिंग गेज के साथ टूल की शून्य त्रुटि के लिए जाँच की जाती है। (Fig 6)

Fig 4

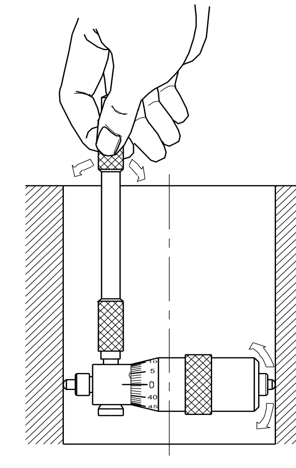


Fig 5

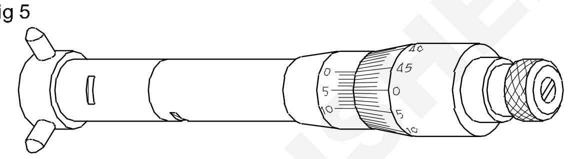
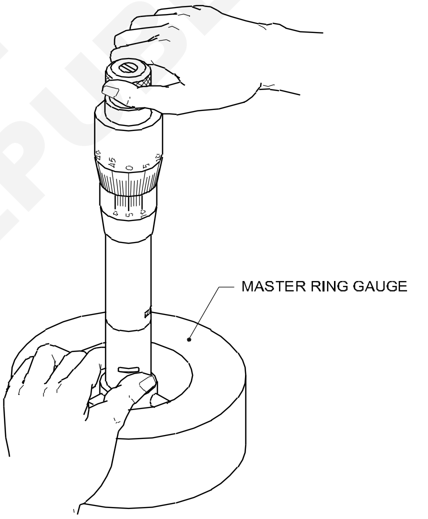


Fig 6



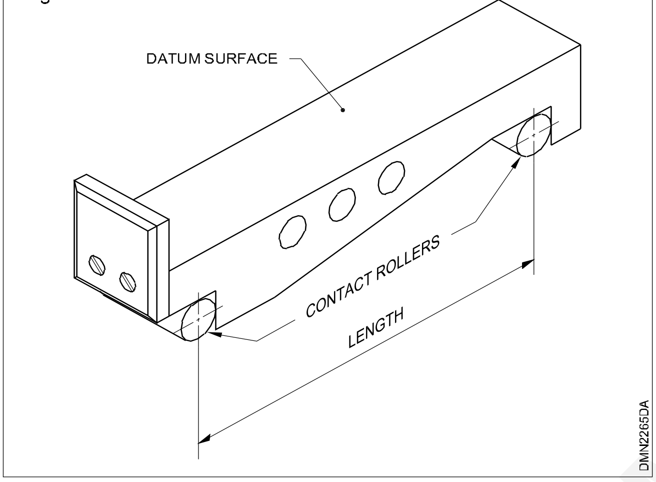
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

साइन बार (Sine bar)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **साइन बार का सिद्धांत बताएं**
- **साइन बार के आकार निर्दिष्ट करें**
- **साइन बार की विशेषताएं बताएं**
- **साइन बार के विभिन्न उपयोग बताएं।**

साइन बार कोणों की जाँच और सेटिंग के लिए एक सटीक मापक यंत्र होता है। (Fig 1)

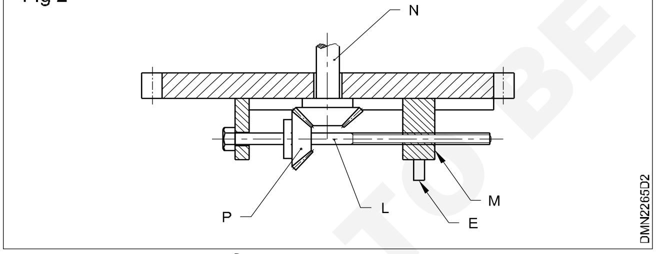
Fig 1



साइन बार का सिद्धांत (The principle of a sine bar): साइन बार का सिद्धांत त्रिकोणमितीय फ़ंक्शन पर आधारित नहीं होता है।

एक समकोण त्रिभुज में कोणों की sine के रूप में जाना जाने वाला कार्य कोण और कर्ण के विपरीत साइड के बीच विद्यमान संबंध है। (Fig 2)

Fig 2



यह ध्यान दिया जा सकता है कि साइन बार को विभिन्न कोणों पर सेट करने के लिए स्लिप गेज का उपयोग किया जाता है।

एक सरफेस प्लेट या मार्किंग टेबल सेटअप के लिए डेटाम सरफेस प्रदान करती है।

साइन बार, स्लिप गेज और डेटम सरफेस जिस पर वे सेट होते हैं, एक समकोण त्रिभुज बनाते हैं। (Fig 3)

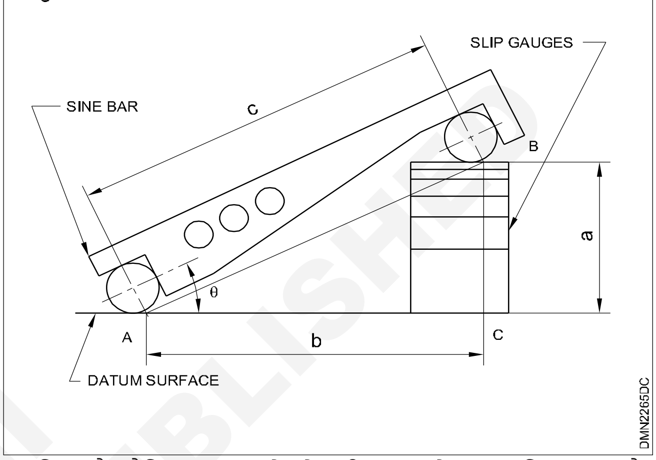
साइन बार कर्ण (c) बनाता है और स्लिप गेज स्टैक विपरीत पक्ष (a) बनाता है।

Sine of the angle $\theta = \dfrac{\text{opposite side}}{\text{hypotenuse}}$

$$\text{Sine } \theta = \frac{a}{c}$$

विशेषताएं (Features): यह स्टैबलाइज़्ड क्रोमियम स्टील से बना एक आयताकार बार होता है।

Fig 3



ग्राइंडिंग और लैपिंग द्वारा सतहों को सटीक रूप से समाप्त किया जाता है।

एक ही व्यास के दो सटीक रोलर्स बार के दोनों छोर पर लगे होते हैं। रोलर्स की केंद्र रेखा साइन बार के टॉप फेस के समानांतर होती है।

बार में होल किए गए होल हैं। यह वजन कम करने में मदद करता है और एंगल प्लेट पर फिक्सिंग की सुविधा भी देता है।

साइन बार की लंबाई रोलर्स के केंद्रों के बीच की दूरी है। आमतौर पर उपलब्ध आकार 100 mm, 200 mm, 250 mm और 500 mm हैं। साइन बार का आकार उसकी लंबाई से निर्दिष्ट होता है।

उपयोग (Uses): साइन बार का उपयोग तब किया जाता है जब उच्च स्तर की सटीकता की आवश्यकता होती है

- कोणों को मापना (Fig 4)
- मार्किंग करना (Fig 5)
- मशीनिंग के लिए स्थापना। (Fig 6)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

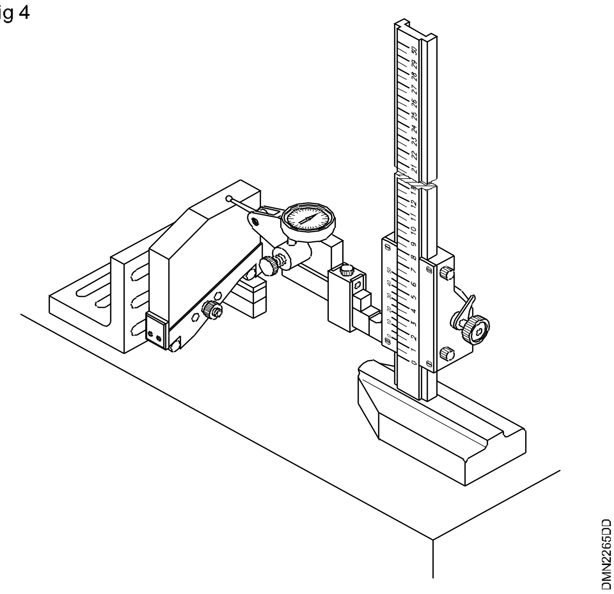


Fig 6

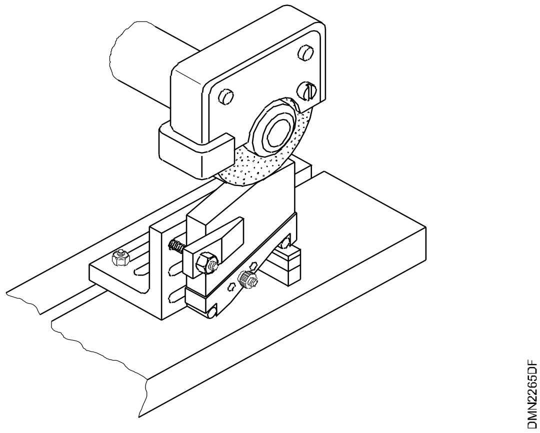
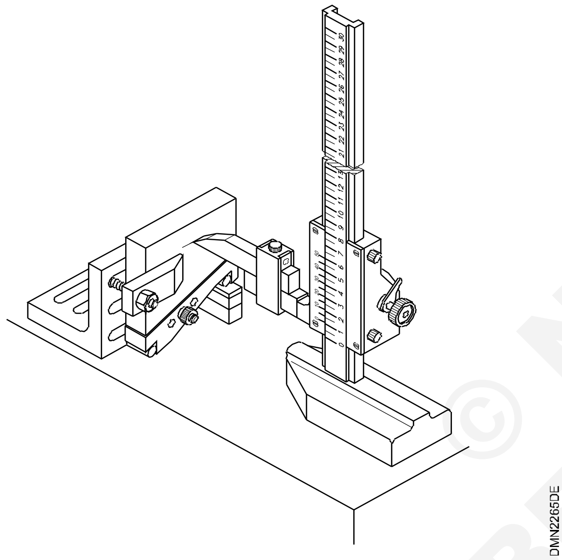


Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्लिप गेज (Slip gauges)

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

- **स्लिप गेज की विशेषताओं का उल्लेख करें**
- **स्लिप गेज के विभिन्न ग्रेड और उनके उपयोग बताएं**
- **मानक सेटों में स्लिप की संख्या बताएं**
- **स्लिप गेज का प्रयोग करते समय बरती जाने वाली सावधानियों का उल्लेख कीजिए।**

स्लिप गेज सटीक लंबाई माप के लिए मानकों के रूप में उपयोग किए जाने वाले गेज ब्लॉक होते हैं। (Fig 1) ये सेट में बने होते हैं और इनमें कई हार्डन्ड ब्लॉक होते हैं, जो कम थर्मल एक्सपेंशन के साथ हाई ग्रेड स्टील से बने होते हैं। वे पूरी तरह हार्डन्ड हो जाते हैं, और स्थिरीकरण के लिए आगे हीट-ट्रीटेड किया जाता है। प्रत्येक ब्लॉक के दो विपरीत मापने वाले फेसेस बेहद करीबी टॉलरेंसेस के भीतर एक निश्चित आकार के फ्लैट और समानांतर होते हैं।

ये स्लिप गेज अलग-अलग नंबरों के साथ विभिन्न सेटों में उपलब्ध होते हैं। (Fig 2) (संदर्भ टेबल 1 और 2)

अलग-अलग स्लिप गेज को एक साथ जोड़कर एक विशेष आकार का निर्माण किया जा सकता है। (Fig 3 और 4)

रिंगिंग (Wringing) आकार तक निर्माण करते समय स्लिप गेज को एक साथ जोड़ने का कार्य होता है।

स्लिप गेज के कुछ सेटों में हायर वियर-रेसिस्टेंट स्टील या टंगस्टन कार्बाइड से बने कुछ स्टैण्डर्ड थिकनेस की प्रोटेक्टर स्लिप्स भी होती है। इनका उपयोग स्लिप गेज पैक के खुले फेसेस को नुकसान से बचाने के लिए किया जाता है।

Fig 1

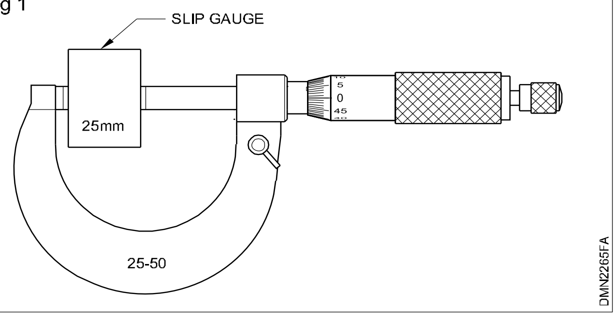


Fig 2

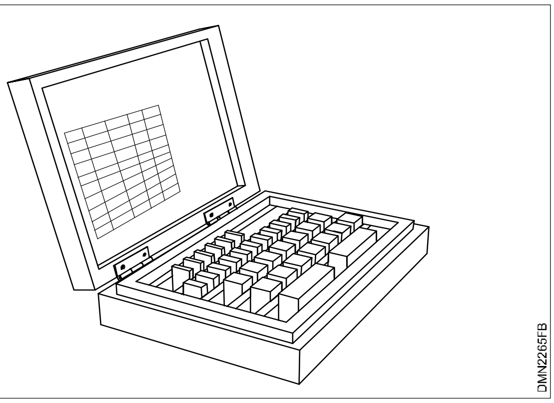


Fig 3

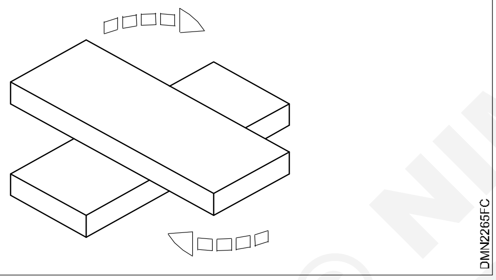
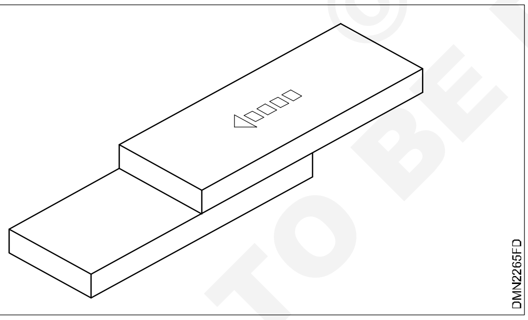


Fig 4



ग्रेड (Grades)

ग्रेड'00' सटीकता (Grade'00' accuracy): यह एक कैलिब्रेशन ग्रेड है जिसका उपयोग अन्य सभी ग्रेडों के परीक्षण के संदर्भ में मानक के रूप में किया जाता है।

ग्रेड '0' सटीकता (Grade '0' accuracy): यह निरीक्षण उद्देश्यों के लिए एक निरीक्षण ग्रेड है।

ग्रेड I सटीकता (Grade i accuracy): प्रिसिशन टूल रूम ऍप्लिकेशन्स के लिए वर्कशॉप ग्रेड।

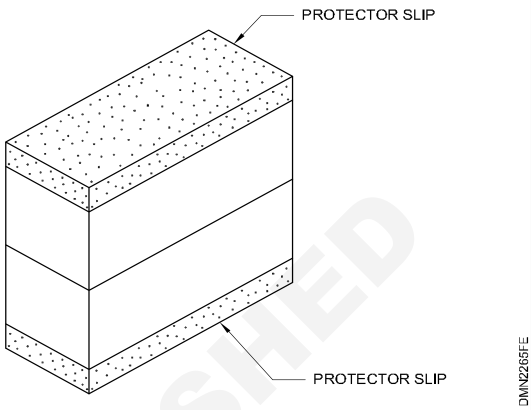
ग्रेड II सटीकता (Grade ii accuracy): सामान्य कार्यशाला अनुप्रयोगों के लिए।

यदि उपलब्ध हो तो खुले हुए फेसेस पर प्रोटेक्टर स्लिप का उपयोग करें। (Fig 5)

उपयोग के बाद स्लिप को कार्बन टेट्राक्लोराइड से साफ करें और जंग से बचाव के लिए पेट्रोलियम जेली लगाएं।

उपयोग करने से पहले, पेट्रोलियम जेली को कार्बन टेट्राक्लोराइड के साथ हटा दें। सरफेसों को पोंछने के लिए चामोइस लैदर का प्रयोग करें।

Fig 5



Set of 45 pieces Table 1

Range (mm)				Steps (mm)	No. of pieces
1st series	1.001	to	1.009	0.001	9
2nd series	1.01	to	1.09	0.01	9
3rd series	1.1	to	1.09	0.1	9
4th series	1.0	to	9.0	1.0	9
5th series	10.0	to	90.0	10.0	9
Total pieces					45

Set of 45 pieces Table 2

Range (mm)				Steps (mm)	No. of pieces
1st series	1.001	to	1.009	0.001	9
2nd series	1.01	to	1.49	0.01	49
3rd series	0.5	to	9.5	0.5	19
4th series	10.0	to	90.0	10.0	9
Total pieces					86

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विभिन्न आकारों के लिए स्लिप गेज का चयन और निर्धारण (Selection and determination of slip gauges for different sizes)

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

- **विभिन्न आकारों के लिए स्लिप गेज निर्धारित करें।**

एक विशेष आकार का निर्धारण करने के लिए, ज्यादातर मामलों में कई स्लिप गेजों का चयन किया जाता है और स्लिप गेजों को घुमाकर एक के ऊपर एक स्टैक किया जाता है।

स्लिप गेज के उपलब्ध सेट का उपयोग करके किसी विशेष आकार के लिए स्लिप गेज का चयन करते समय, पहले आकार के अंतिम अंक को निर्मित करने पर विचार करें। फिर बाद के मूल्य के अंतिम या अंतिम दो अंकों पर विचार करें और आवश्यक आकार उपलब्ध होने तक टुकड़ों का चयन करना जारी रखें। (संदर्भ टेबल 1)

Set of 112 pieces Table 1

Range (mm)			Steps (mm)	No. of pieces
1.0005	-	-	-	1
1.001	to	1.009	0.001	9
1.01	to	1.49	0.01	49
0.5	to	24.5	0.5	49
25.0	to	100.0	25.0	4
Total pieces				112

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऑपरेशन्स और हैंड टूल्स (Operations and hand tools)

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

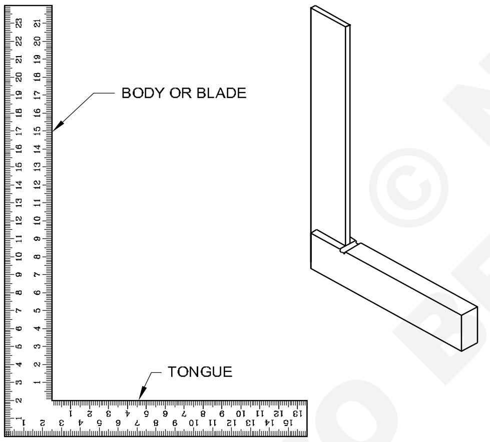
- **'L' स्कायर, स्क्रेच आवेल और स्क्राइबर के उपयोग बताइए।**

शीट मेटल वर्क को आम तौर पर धातु के 16 गेज से 30 गेज तक हाथ के औजारों और सरल मशीनों से आकार देने और जोड़ने के लिए काम करने के रूप में किया जाता है। शीट मेटल वर्क में बड़ी संख्या में हैंड टूल्स का इस्तेमाल किया जाता है।

स्टील स्कायर (Steel square) (Fig 1)**:** स्टील स्कायर कठोर स्टील का एक 'L' आकार का टुकड़ा होता है जिसके किनारों पर मापने और चिह्नित करने के लिए ग्रेजुएशन अंक होते हैं। इसका उपयोग किसी भी आधार रेखा पर वर्टीकल दिशा में मार्किंग करने के लिए किया जाता है। ब्लेड के स्कायर की छोटी भुजा को टंग कहा जाता है और लंबी भुजा को बॉडी या ब्लेड कहा जाता है और कोने को हील कहा जाता है।

हालांकि 'L' स्कायर सामान्य रूप से 90° का होता है, स्कायर विभिन्न आकारों में 60°, 45° और 30° में भी उपलब्ध होते हैं।

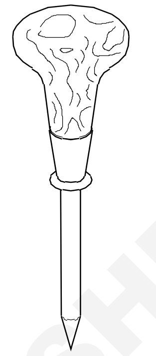
Fig 1



एक 'एल' स्कायर का आकार बॉडी की लंबाई और कोण द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

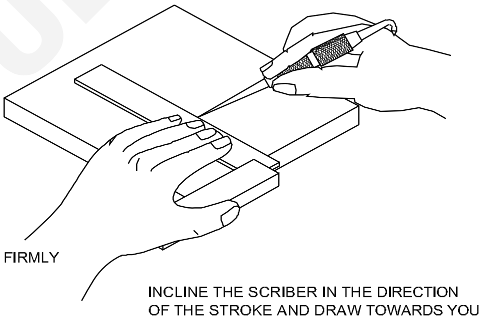
स्क्रैच-एवल और स्क्राइबर (Scratch-awl and scriber) (Fig 2)**:** इनका उपयोग मार्किंग या लेआउट उद्देश्यों के लिए किया जाता है। एक स्क्रैच-एवल का उपयोग किया जाता है जहां मार्किंग रेखाएं गहरी होती हैं, और लकड़ी के हैंडल पर दबाव डाला जाता है।

Fig 2



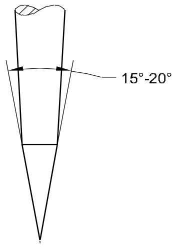
स्क्राइबर का उपयोग शीट मेटल की सर्फेस पर तेज साफ लाइन बनाने के लिए किया जाता है। इसे कभी-कभी मेटल वर्कर की पेंसिल भी कहा जाता है। स्क्राइबर का बॉडी उचित पकड़ के लिए मुड़ा हुआ होता है। (Fig 3)

Fig 3



स्क्राइबर और स्क्रैच एवल की युक्तियाँ कठोर और तड़के वाली होती हैं। शार्प पॉइंट प्राप्त करने के लिए उन्हें 15° से 20° तक पतला किया जाता है। (Fig 4)

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वुडेन मैलेट (Wooden mallet)

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

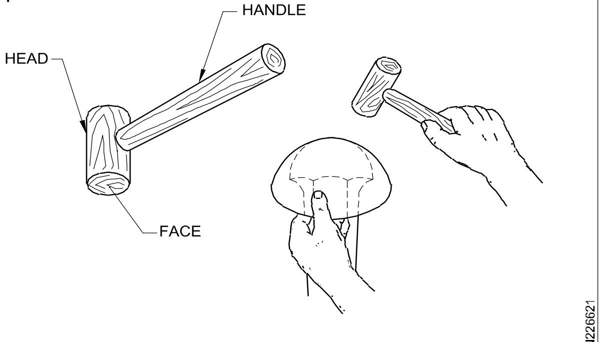
- **विभिन्न प्रकार के मैलेट के नाम बताएं**
- **प्रत्येक प्रकार के मैलेट के उपयोग का बताएं।**

मैलेट (Mallets): मैलेट नरम हथौड़े होते हैं और कच्चे चमड़े, कठोर रबर, तांबे, पीतल, सीसा या लकड़ी से बने होते हैं और धातु पर नरम और हल्के प्रहार के लिए उपयोग किए जाते हैं।

प्रकार और उपयोग (Types and uses)

मानक लकड़ी के मैलेट का उपयोग सामान्य प्रयोजन के काम जैसे चपटे, झुकने आदि के लिए किया जाता है (Fig 1)

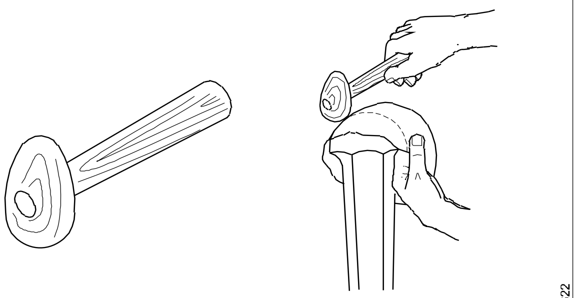
Fig 1



STANDARD WOODEN MALLET

पैनल बीटिंग आदि को खोखला करने के लिए बॉसिंग मैलेट का उपयोग किया जाता है (Fig 2)

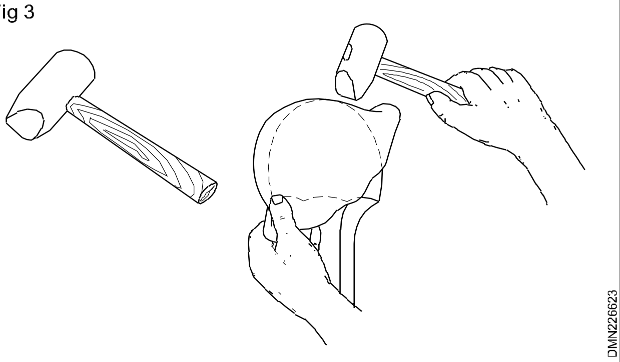
Fig 2



SHAPING THE HEMISPHERICAL BOWL BY RAISING
BOSSING MALLET

एक नकली मैलेट का उपयोग स्ट्रेचिंग, हैमरिंग आदि के लिए किया जाता है (Fig 3)

Fig 3



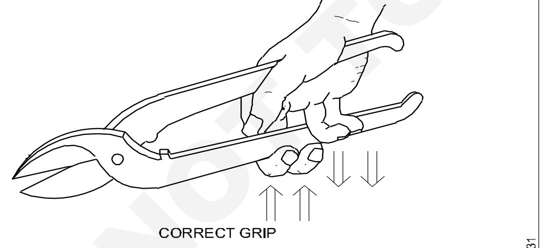
स्निप्स (स्ट्रैटऔर बेंट) (Snips(Straight and bent))

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

- **स्ट्रेट और बेंट स्निप्स के उपयोग बताएं**
- **लीवर शियर्स की विशेषताएं और उपयोग बताएं।**

सॉफ्ट मेटल शीट्स की चादरों को काटने के लिए कैंची की एक जोड़ी की तरह एक स्निप जिसे हैंड शीयर भी कहा जाता है, का उपयोग किया जाता है। 1.2 mm मोटाई तक शीट मेटल को काटने के लिए स्निप्स का उपयोग किया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



THE SCISSORS ACTION IS PROVIDED BY THE FINGER MOVEMENT INDICATED BY THE ARROWS

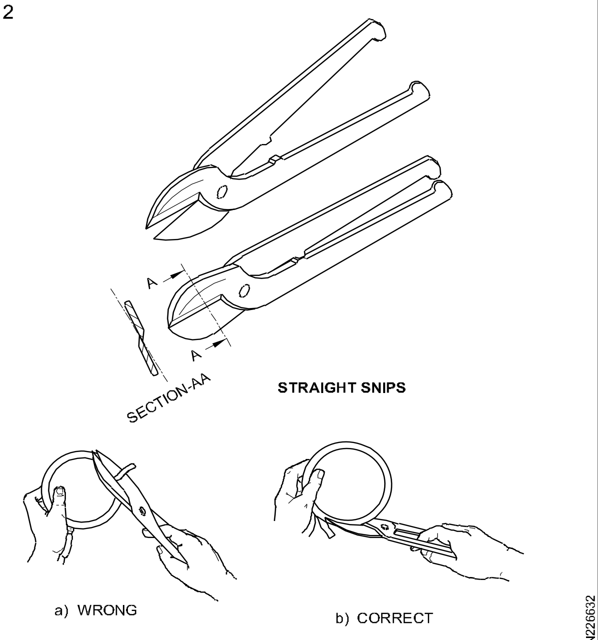
स्निप के प्रकार (Types of snips) (कतरनी)

स्ट्रेट या सर्कुलर कट बनाने के लिए कई तरह के स्निप उपलब्ध हैं, जिनमें सबसे आम स्ट्रेट स्निप्स और कर्व्ड स्निप्स हैं।

कैंची (स्निप) का चुनाव आवश्यक कट के आकार और प्रकार पर निर्भर करता है।

स्ट्रेट स्निप्स (Straight snips): इनका उपयोग स्ट्रेट कट और बड़े बाहरी कर्व बनाने के लिए किया जाता है। (Fig 2)

Fig 2



CUTTING OUT A CIRCULAR DISC

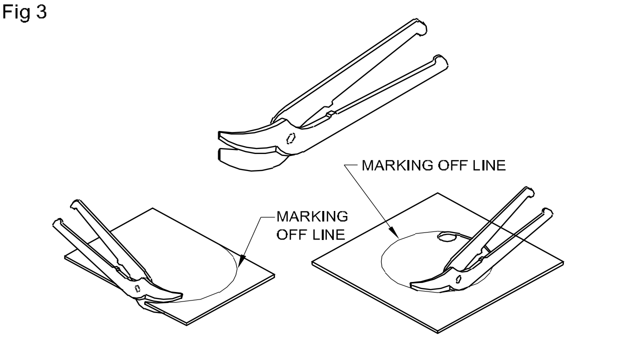
स्ट्रेट स्निप में पतले ब्लेड होते हैं जो केवल एक वर्टिकल प्लेन में मजबूत होते हैं। इसलिए, वे केवल सीधे कट और बाहरी घुमावों के लिए उपयुक्त होते हैं, जब सरप्लस वेस्ट को हटाना पड़ता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

काटते समय मार्किंग को स्निप ब्लेड से कवर नहीं करना चाहिए। (Fig 2a और 2b)

बेंट स्निप्स (Bent snips): इन स्निप्स में गोलाकार कट बनाने के लिए घुमावदार ब्लेड होते हैं। इनका उपयोग शीट मेटल में बेलनाकार या शंक्वाकार कार्य को ट्रिम करने के लिए भी किया जाता है। (Fig 3)

Fig 3

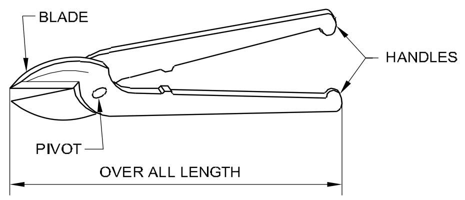


स्निप समग्र लंबाई और ब्लेड के आकार द्वारा निर्दिष्ट किए जाते हैं। (Fig 4)

उदाहरण (Example)

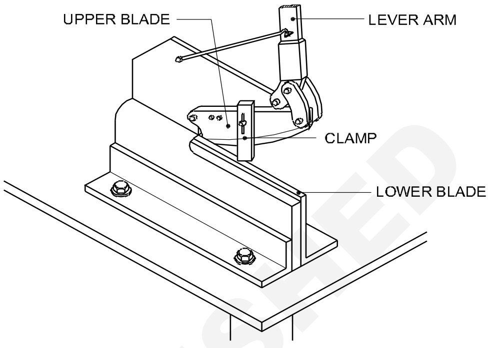
200 mm स्ट्रेट स्निप

Fig 4



लीवर शीयर (Lever shears) (Fig 5): लीवर शीयर का उपयोग उन शीट्स को काटने के लिए किया जाता है जिन्हें हैंड शीयर से नहीं काटा जा

Fig 5



LEVER SHEARS

सकता है।

कम्पास (Compasses)

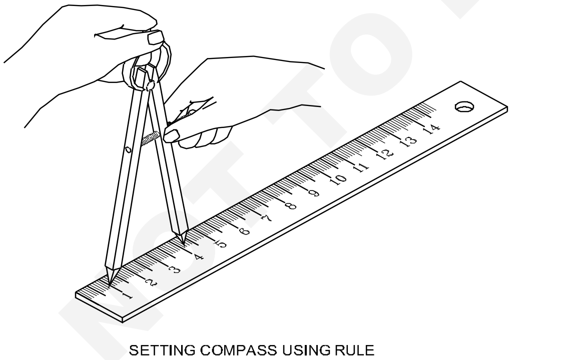
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **शीट मेटल वर्क में इस्तेमाल होने वाले कम्पास के प्रकार बताएं**
- **कम्पास के अनुप्रयोग का उल्लेख करें।**

शीट मेटल वर्क में विभिन्न प्रकार के कम्पास का उपयोग किया जाता है। उनका उपयोग आयामों को सटीक रूप से चिह्नित करने के लिए किया जाता है।

कम्पास का उपयोग किया जाता है:

Fig 1



SETTING COMPASS USING RULE

- आयामों को स्टील रूल से कार्य में स्थानांतरित करने के लिए। (Fig 1)
- एक वृत्त और वृत्ताकार चाप को चिह्नित करना। (Fig 2)
- एक सीधी रेखा या वृत्त को बराबर भागों में बाँटना। (Fig 3a और b)

विभिन्न प्रकार के कम्पास में साधारण कम्पास (Fig 4a) स्प्रिंग कम्पास (Fig 4b) बीम कम्पास (Fig 4c) और विंग कम्पास शामिल हैं। (Fig 4d)

विंग कम्पास में, लेआउट कार्य के दौरान माप में परिवर्तन से बचने के लिए

Fig 2

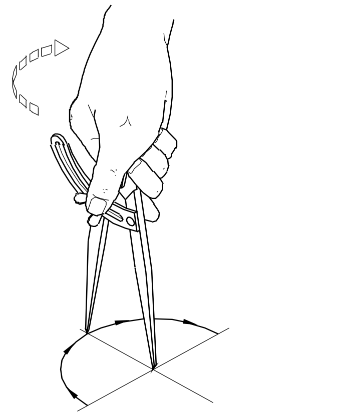
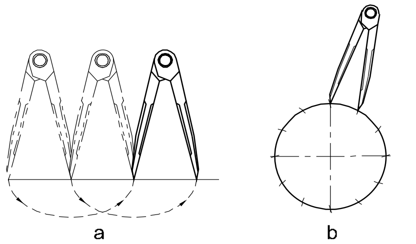


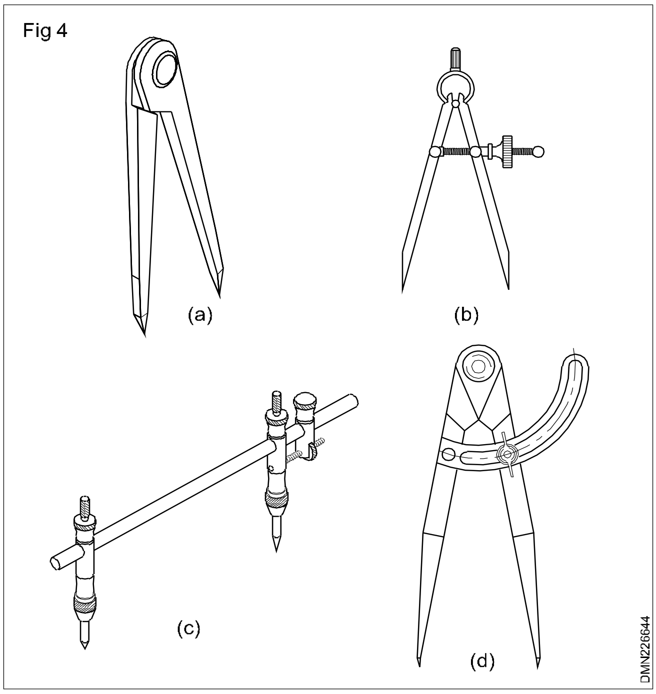
Fig 3

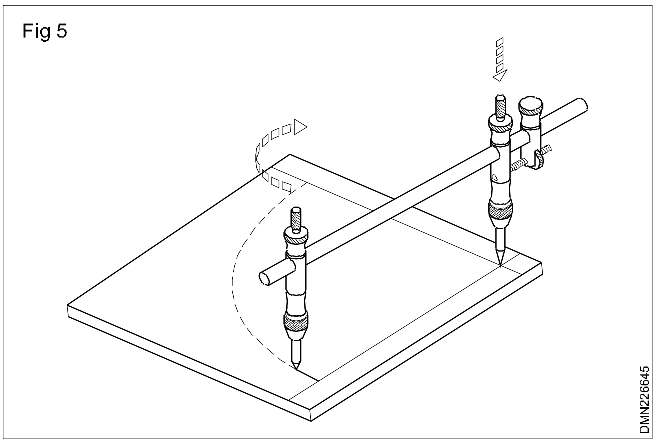


विंग नट को कस किया जाता है।

बीम कम्पास या ट्रैमेल का उपयोग एक बड़े त्रिज्या वाले वृत्त या चाप को स्क्राइब करने के लिए किया जाता है। (Fig 5)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED





एक ज्वाइनिंग स्लीव दो या दो से अधिक ट्रैमेल बार को एक साथ जोड़ने में सक्षम बनाती है।

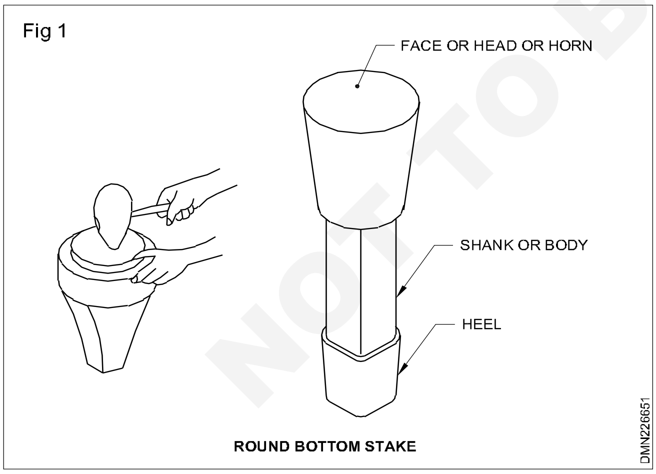
स्टेक्स और उनके उपयोग (Stakes and their uses)

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

- **बताएं कि एक स्टेक्स क्या है**
- **विभिन्न प्रकार के स्टेक्स और उनके उपयोगों का उल्लेख करें।**

स्टेक शीट मेटल वर्कर्स एविल हैं जिनका उपयोग बेन्डिंग, सीमिंग या फॉर्मिंग के लिए किया जाता है। वे वास्तव में सहायक टूल्स के साथ-साथ टूल्स बनाने का भी काम करता हैं।

विभिन्न प्रकार के संचालन के लिए स्टेक्स विभिन्न आकृति और आकारों में बनाए जाते हैं जिनके लिए मशीनें आसानी से उपलब्ध नहीं होती हैं या आसानी से अनुकूलनीय नहीं होती हैं।

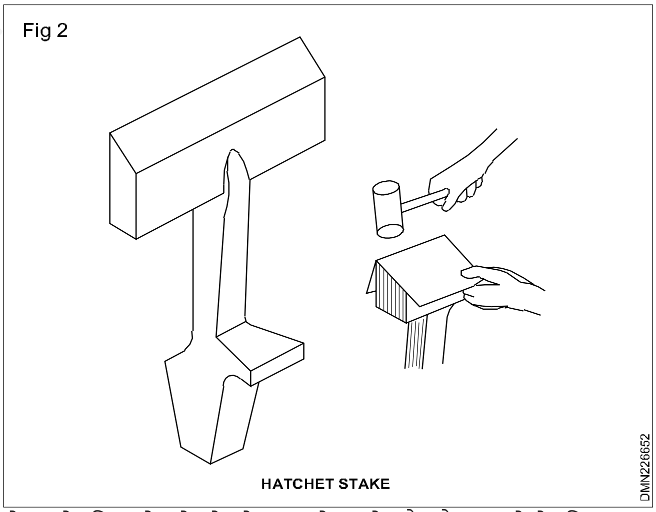


कुछ स्टेक्स फोर्जड माइल्ड स्टील से बने होते हैं, जिनको कास्ट स्टील से फेस किया जाता है। बेहतर श्रेणी के स्टेक्स फोर्जड स्टील या कास्ट स्टील के बने होते हैं।

शीट मेटल वर्किंग में इस्तेमाल होने वाली स्टेक में एक हेड (या) एक हॉर्न होता है। (शैंक या बॉडी और हील) शैंक्स को टेपर्ड बेंच सॉकेट में फिट करने के लिए डिज़ाइन किया जाता है। (Fig 1)

राउंड बॉटम स्टेक (Round bottom stake) (Fig 1): इसका एक गोल और अवतल फेस वाला हेड होता है। इसका उपयोग शीट को खोखला करने के लिए किया जाता है।

हैचेट स्टेक (Hatchet stake) (Fig 2): हैचेट स्टेक में एक शार्प, स्ट्रैट एज होता है, जो एक तरफ से बेवेल होता है। यह शार्प बेंड्स बनाने, शीट मेटल के किनारों को मोड़ने, हाथ से बक्से और पैन बनाने के लिए बहुत उपयोगी होते है।

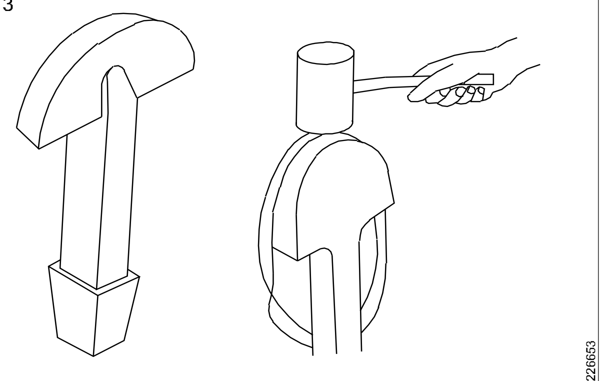


हाफ मून स्टेक (Half moon stake) (Fig 3): इस स्टेक में एक वृत्त के चाप के रूप में एक नुकीला सिर होता है, जो एक तरफ से बेवेल्लेड होता है। इसका उपयोग मेटल डिस्क पर फ्लैंजेस को मोड़ने के लिए किया जाता है।

फ़नल स्टेक (Funnel stake) (Fig 4): फ़नल और टेपर्ड आर्टिकल्स को आकार देने और सीमिंग करते समय इस स्टेक का उपयोग किया जाता है।

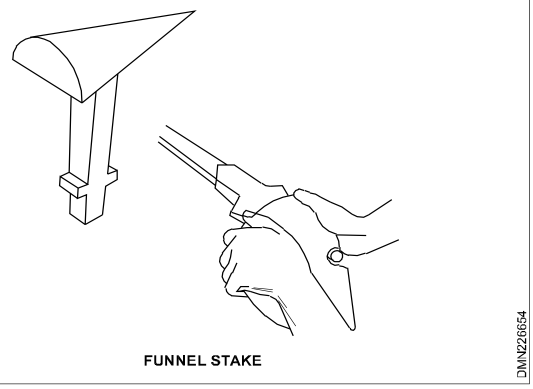
NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



HALF MOON STAKE

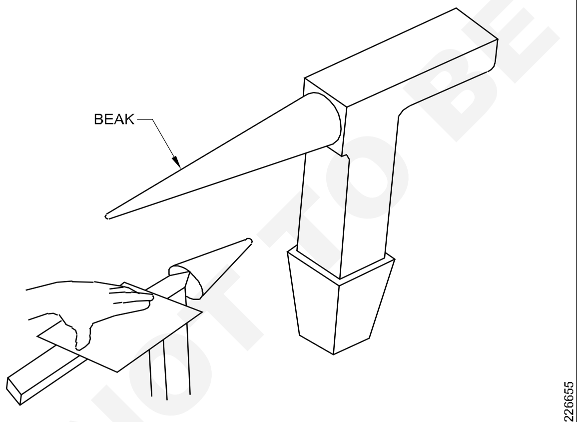
Fig 4



FUNNEL STAKE

बीक या बिक आयरन स्टेक (Beak or Bick iron stake) (Fig 5): इस स्टेक में दो हॉर्न्स होते हैं, जिनमें से एक टेपर्ड होता है और दूसरा आयताकार आकार का एनविल होता है। स्पाउट्स नुकीली टेपर्ड आर्टिकल्स बनाते समय थिक टेपर्ड हॉर्न या बीक का उपयोग किया जाता है। एनविल का उपयोग चौकोर कोनों, सीमिंग और लाइट रिवेटिंग के लिए किया जा सकता है।

Fig 5

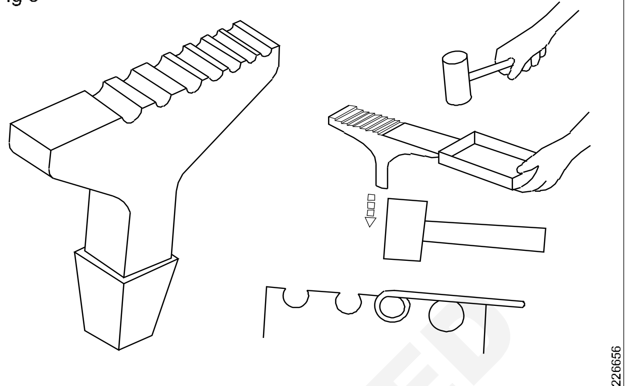


BEAK OR BICKIRON

क्रीज़िंग आयरन (Creasing iron) (Fig 6): इस स्टेक में दो आयताकार आकार के हॉर्न्स होते हैं, जिनमें से एक सादा होता है। दूसरे हॉर्न में विभिन्न आकारों के ग्रूविंग स्लॉट्स की एक श्रृंखला होती है। ग्रूव्ज़ का उपयोग तब किया जाता है जब एक फ्लैट शीट के सीधे किनारे पर एक बीड 'डूब' जाता है। पतली गेज धातु के साथ छोटे व्यास के ट्यूब बनाते समय भी इसका उपयोग किया जाता है।

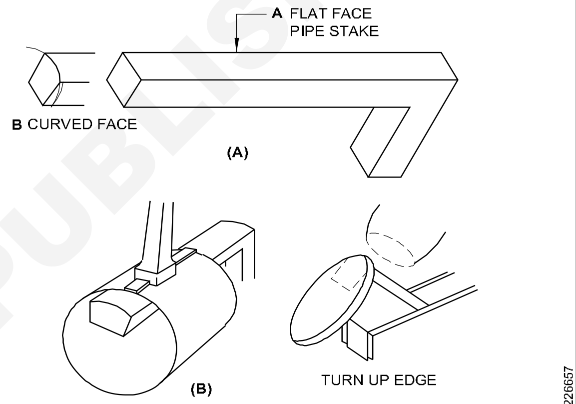
पाइप स्टेक या स्क्वायर एज स्टेक (Pipe stake or Square edge stake) (Fig 7): इस स्टेक में हॉर्न और शैंक होते हैं। हॉर्न दो प्रकारों में उपलब्ध है, एक फ्लैट फेस वाला है जैसा कि (Fig 7a) में दिखाया गया है। दूसरा एक कर्व्ड फेस वाला है जैसा कि (Fig 7b) में दिखाया गया है।

Fig 6



CREASING IRON

Fig 7



SEAM SETTING

फ्लैट फेस हॉर्न स्टेक का उपयोग किनारों को मोड़ने और सीधे किनारों को मोड़ने के लिए किया जाता है। कर्व्ड फेस हॉर्न स्टेक का उपयोग सर्कुलर डिस्क या घुमावदार किनारों को मोड़ने और नॉक अप जॉइंट्स बनाने के लिए किया जाता है।

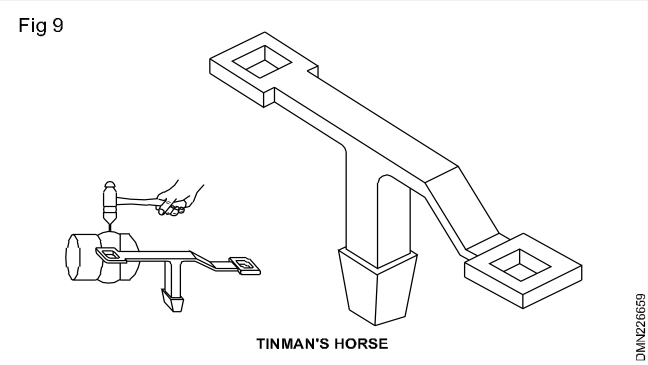
टिनमैन्स एनविल (Tinman's Anvil) (Fig 8): इसका उपयोग सभी प्रकार के फ्लैट शेप्ड के कार्यों को प्लैनिशिंग के लिए किया जाता है। इसकी वर्किंग सरफेस पर अत्यधिक पॉलिश की जाती है।

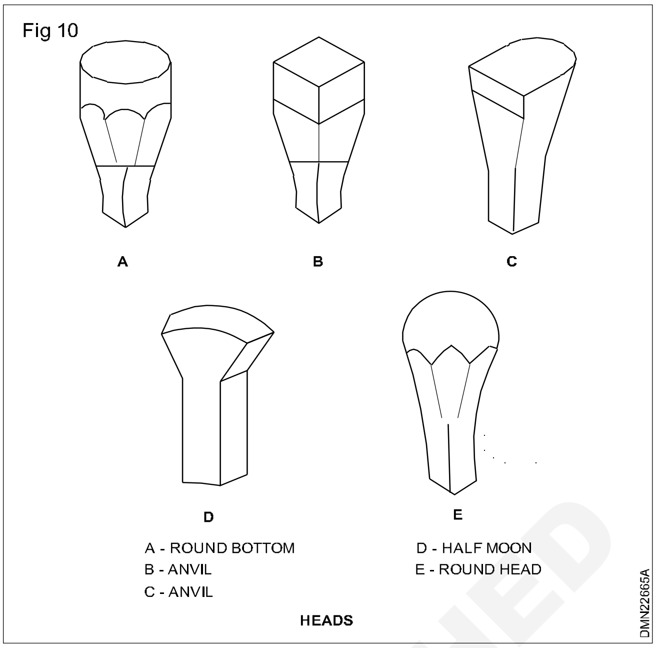
टिनमैन हॉर्स (Tinman's Horse)(Fig 9): इस स्टेक के दोनों सिरों पर दो आर्म्स होते हैं, जिनमें से एक को आमतौर पर निकासी के उद्देश्य से क्रैंकेड डाउनवार्डस किया जाता है। विभिन्न प्रकार के हेड्स के रिसेप्शन के लिए एक चौकोर होल होता है। (Fig 10)

तैयार वस्तु की कारीगरी के लिए स्टेक की सतह महत्वपूर्ण है। इसलिए, केंद्र में पंचिंग या कोल्ड चिज़ल से काटते समय स्टेक की सतह को किसी भी तरह के नुकसान से बचाने के लिए सावधानी बरतनी चाहिए।

इन स्टेक के अलावा, विभिन्न प्रकार की जॉब्स के अनुरूप विशेष प्रकार के स्टेक भी उपलब्ध होती हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED





शीट मेटल सीम्स (Sheet metal seams)

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

- **सीम के प्रकार बताएं।**

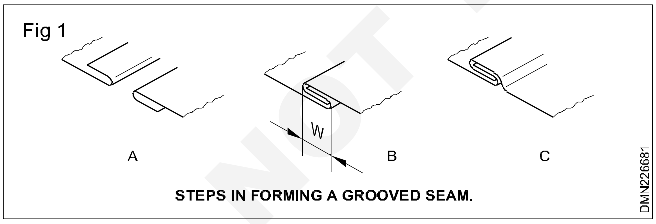
परिचय (Introduction)

शीट मेटल कंस्ट्रक्शन में, लाइट और मीडियम गेज मेटल शीट्स को मिलाते समय मैकेनिकल सीम का इस्तेमाल किया जाता है। शीट मेटल की वस्तुओं का निर्माण करते समय, शीट मेटल वर्कर को उस प्रकार के सीम का चयन करने में सक्षम होना चाहिए जो विशिष्ट कार्य के लिए सबसे उपयुक्त होता है ।

सीम के प्रकार (Types of seams)

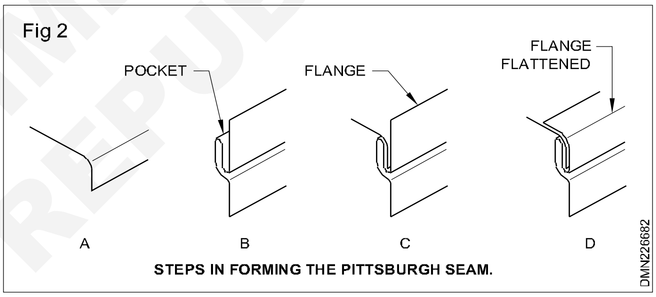
1 ग्रूव्ड सीम (Grooved seam)

शीट मेटल को जोड़ने के लिए ग्रूव्ड सीम का सबसे अधिक उपयोग किया जाता है। इस सीम में दो मुड़े हुए किनारे होते हैं जिन्हें लॉक कहा जाता है जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है। किनारों को आपस में जोड़ा जाता है और एक हैंड ग्रूव या ग्रूविंग मशीन से लॉक किया जाता है।

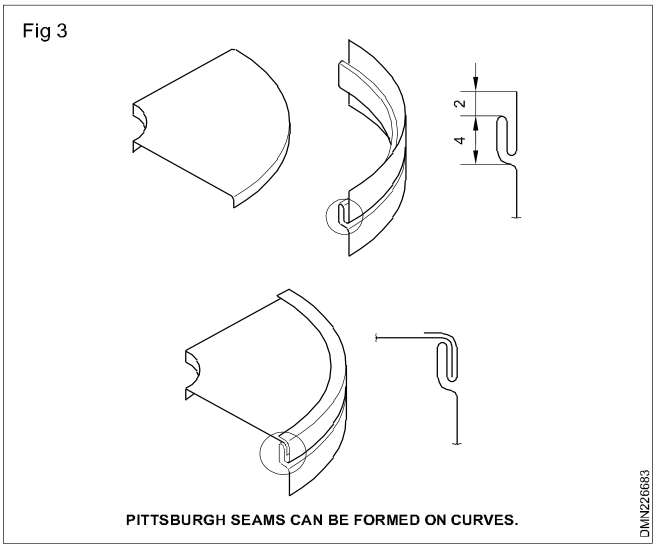


2 पिट्सबर्ग सीम (Pittsburgh seam)

इस सीम को हैमर लॉक या हॉब्लॉक भी कहा जाता है। इस सीम का उपयोग विभिन्न प्रकार के पाइपों जैसे डक्ट के काम के लिए लोंगीटूडिनल कार्नर के सीम के रूप में किया जाता है। सिंगल लॉक को पॉकेट लॉक में रखा जाता है और फिर फ्लैंज को धीरे-धीरे हथौड़े से पीटा जाता है, जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है।



पिट्सबर्ग सीम का लाभ यह है कि सिंगल लॉक को कर्व पर चालू किया जा सकता है और पॉकेट लॉक को एक फ्लैट शीट पर बनाया जा सकता है और कर्व फिट करने के लिए रोल किया जा सकता है जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है। यदि शॉप में रोल बनाने की मशीन उपलब्ध नहीं है, पिट्सबर्ग सीम ब्रेक पर बनता है।

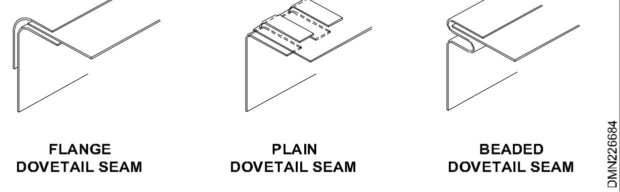


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3 डवटेल सीम (Dovetail seam)

यह सीम फ़्लान्जस को कॉलर से जोड़ने का एक आसान और सुविधाजनक तरीका है। डवटेल सीम तीन प्रकार के होते हैं - प्लेन डवटेल , बीडेड डवटेल और फ्लैंज डवटेल जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है।

Fig 4

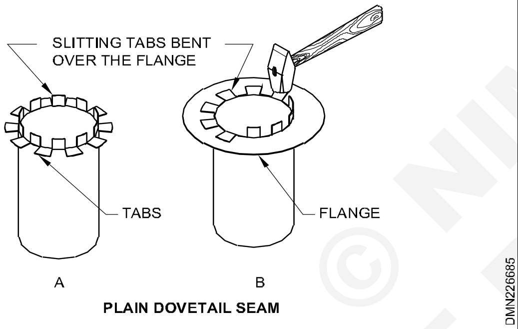


डवटेल सीम का उपयोग मुख्य रूप से गोल या अण्डाकार पाइप पर और शायद ही कभी आयताकार नलिकाओं पर किया जाता है।

a) प्लेन डवटेल सीम (Plain dovetail seam)

इसका उपयोग सोल्डर, स्क्रू या रिवेट्स के उपयोग के बिना एक कॉलर को एक निकला हुआ किनारा से जोड़ते समय किया जाता है। यह कॉलर के सिरे को काटकर और हर दूसरे टैब को मोड़कर बनाया गया है जैसा कि Fig 5 में दिखाया गया है।

Fig 5



PLAIN DOVETAIL SEAM

सीधे टैब शामिल होने वाले हिस्से पर मुड़े हुए हैं और मुड़े हुए टैब स्टॉप के रूप में कार्य करते हैं। जोड़ के चारों ओर सोल्डरिंग कर के इस सीम को वाटर टाइट बनाया जा सकता है।

b) फ्लैंज डवटेल सीम (Flange dovetail seam)

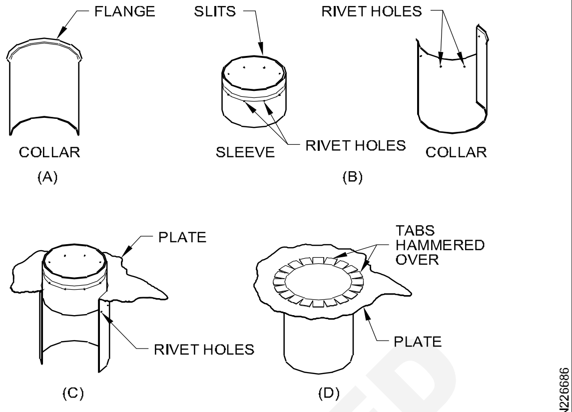
इस सीम का उपयोग वहां किया जाता है जहां नीट अपीयरेंस और स्ट्रेंथ महत्वपूर्ण होती है। Fig 6 में दिखाया गया सीम एक बेलनाकार पाइप के लिए फ्लैंज प्रकार के डवटेल सीम का संयोजन है। यह आमतौर पर उपयोग किया जाता है जहां पाइप धातु की प्लेट जैसे फर्नेस फ्लू, सिलिंग्स इत्यादि के साथ मिलते हैं। फ्लैंज डवटेल सीम बनाने के चरणों को Fig 6 में दिखाया गया है। पहले, कॉलर पर फ्लैंज को टर्न्ड किया जाता है, फिर नियमित अंतराल पर स्लिट काटा जाता है स्लीव के अंत में और मैचिंग रिवेट होल स्लीव और कॉलर में ड्रिल किए जाते हैं। रिवेट के होलों को संरेखित किया जाता है और रिवेट को स्थापित किया जाता है और अंत में सीम को पूरा करने के लिए टैब को ऊपर की ओर हैम्मरड किया जाता है।

c) बीडेड डवटेल सीम (Beaded dovetail seam)

यह प्लेन डवटेल सीम के समान है, सिवाय इसके कि एक बीडिंग मशीन द्वारा सिलेंडर के एक छोर के चारों ओर एक बीड बनता है। यह बीड निकला हुआ किनारा पर रेस्ट करने के लिए स्टॉप के रूप में कार्य करता है और वांछित स्थान पर निकला हुआ किनारा पकड़ने के लिए टैब को बेंट किया जाता है।

4 डबल सीम (Double seam)

Fig 6

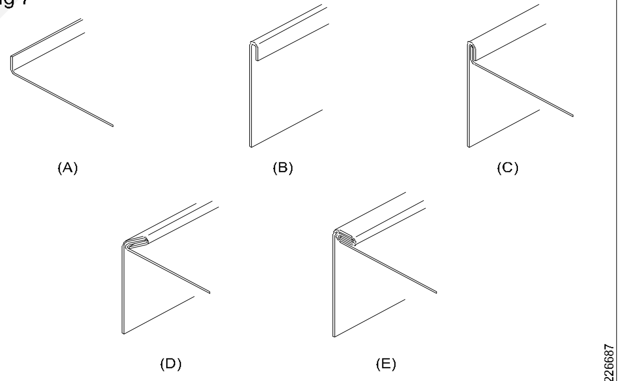


STEPS IN FORMING A FLANGE DOVETAIL SEAM

दो प्रकार के डबल सीम होते हैं। एक प्रकार का उपयोग अनियमित फिटिंग जैसे स्क्वायर एल्बोस, बॉक्सेस, ऑफसेट आदि बनाने के लिए किया जाता है। इस सीम का उपयोग कोनों पर किया जाता है और इसे छोटे स्क्वायर और आयताकार नलिकाओं पर लोंगीटूडिनल सीम के रूप में भी इस्तेमाल किया जा सकता है। एक डबल एज बनाई जाती है और सिंगल एज पर रखी जाती है और सीम को स्टेप बाई स्टेप पूरा किया जाता है जैसा कि Fig 7 में दिखाया गया है।

दूसरे प्रकार का उपयोग बॉटम्स को बेलनाकार आकार के जॉब जैसे कि पैलस, टैंक आदि में जोड़ने के लिए किया जाता है।

Fig 7



MAKING A DOUBLE SEAM

इस प्रकार के डबल सीम को बनाने के चरणों को Fig 8 में दिखाया गया है, जहां A को मशीन पर चालू किया जाता है। B बर्रिंग मशीन पर बर्रड किया गया है। बॉटम को C की तरह बॉडी पर स्नैप किया जाता है और D के रूप में नीचे किया जाता है। अंत में E में मैलेट का उपयोग करके सीम को पूरा किया जाता है। इस सीम को बॉटम डबल सीम या नॉक अप सीम कहा जाता है।

यदि सीम को टर्न्ड नहीं किया गया है, जैसा कि D में है, तो सीम को पैन डाउन सीम कहा जाता है।

5 बट सीम (Butt seam)

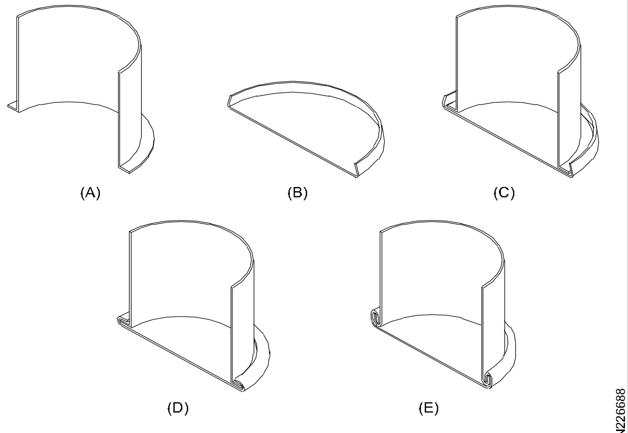
इस सीम में एक साथ दो टुकड़े होते हैं और Fig 9 में दिखाए गए अनुसार सोल्डरेड किया जाता है। चित्र दो प्रकार के बट सीम दिखाता है। एक फ्लैंज बट सीम है और दूसरा बट सीम है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

6 लैप सीम (Lap seam)

लैप सीम को एक पीस के किनारे को दूसरे पीस पर लैप करके बनाया जाता है और जैसा कि Fig 10 में दिखाया गया है, सोल्डर किया गया है। चित्र प्लेन लैप, संक लैप, इनसाइड लैप और आउटसाइड लैप सीम दिखाता है।

Fig 8



STEPS IN MAKING A BOTTOM DOUBLE SEAM.

Fig 9

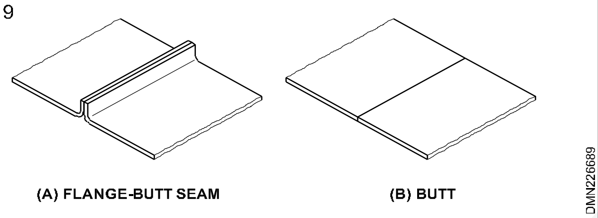
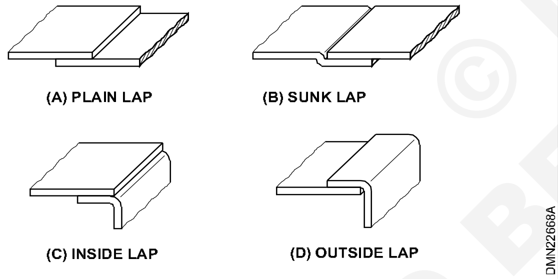


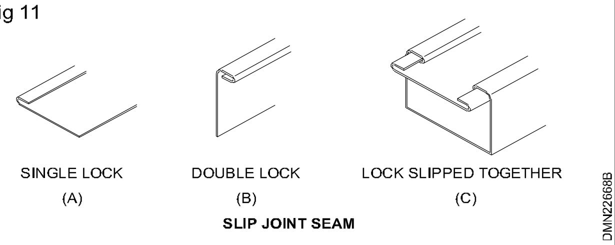
Fig 10



7 स्लिप ज्वाइंट सीम (Slip joint seam)

इस सीम का उपयोग लोंगीटूडिनल कार्नर के सीम के लिए किया जाता है जैसा कि Fig 11 में दिखाया गया है।

Fig 11

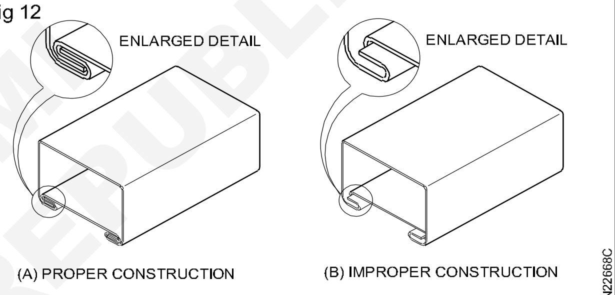


SLIP JOINT SEAM

सीम की असेंबली में सिंगल लॉक A और डबल लॉक B होता है। सीम को पूरा करने के लिए सिंगल लॉक को डबल लॉक सी में स्लीपड कर दिया जाता है।

स्लिप जॉइंट सीम के साथ पाइप बनाने के लिए, यह देखने के लिए उचित केयर की जानी चाहिए कि धातु के कोने चौकोर हों और किनारों को ट्रिम किया गया हो। उचित स्लिप जोड़ को A के रूप में दिखाया गया है और Fig 12 में B के रूप में अनुचित दिखाया गया है। यदि किनारों को ट्रिम नहीं किया जाता है, तो यह पाइप को आकार से बाहर कर देगा और पाइप के किनारों को असमान बना सकता है।

Fig 12



PROPER AND IMPROPER JOINING OF SLIP JOINT SEAMS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

शीट मेटल के काम में प्रयुक्त मेटल (Metals used in sheet metal work)

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

- **शीट मेटल कार्य में प्रयुक्त मेटल्स के प्रकारों का उल्लेख कीजिए**
- **विभिन्न प्रकार की मेटल्स के उपयोग बताएं।**

शीट मेटल वर्क में विभिन्न प्रकार की मेटल शीट का उपयोग किया जाता है। शीट्स स्टैण्डर्ड गेज नंबर्स द्वारा निर्दिष्ट की जाती हैं।

इन शीट मेटल के विभिन्न उपयोगों और अनुप्रयोगों को जानना बहुत आवश्यक है।

ब्लैक आयरन (Black iron): सबसे सस्ता शीट मेटल ब्लैक आयरन है, जिसे वांछित मोटाई में रोल्ड किया जाता है। इसमें एक ब्लूइश ब्लैक रंग होता है, और इसे अक्सर अनकोटेड शीट के रूप में जाना जाता है। चूंकि यह बिना ढके होता है, इसलिए यह तेजी से खराब होता है।

इस धातु का उपयोग उन वस्तुओं तक ही सीमित है जिन्हें पेंट या एनामेल किया जाना है जैसे टैंक, पैन, स्टोव, पाइप इत्यादि।

गैल्वेनाइज़ड आयरन (Galvanised iron): जिंक की परत चढ़े हुए लोहे को 'गैल्वेनाइज्ड आयरन' के नाम से जाना जाता है। इस नरम लोहे की चादर को GI शीट के नाम से जाना जाता है। जिंक कोटिंग जंग का प्रतिरोध करती है, धातु की उपस्थिति में सुधार करती है और इसे अधिक आसानी से सोल्डर करने की अनुमति देती है।

क्योंकि यह जिंक के साथ कोटेड होती है, गैल्वेनाइज्ड शीट आयरन पानी के साथ संपर्क और मौसम के संपर्क में रहती है।

पैन, बाल्टी, भट्टियां, हीटिंग डक्ट, कैबिनेट, गटर आदि जैसे लेख मुख्य रूप से GI शीट से बनाए जाते हैं।

स्टेनलेस शीट (Stainless sheet): यह निकल, क्रोमियम और अन्य धातुओं के साथ स्टील का मिश्र धातु है। इसमें अच्छा कोरोसिव रेजिस्टेंस होता है और इसे आसानी से वेल्ड किया जा सकता है। शीट मेटल की दुकान में इस्तेमाल होने वाले स्टेनलेस स्टील को गैल्वनाइज्ड आयरन शीट के रूप में काम किया जा सकता है, लेकिन GI शीट की तुलना में टफर है। स्टेनलेस स्टील की लागत बहुत अधिक होती है।

स्टेनलेस स्टील का उपयोग डेयरी, फूड प्रोसेसिंग, केमिकल प्लांट्स, किचनवेयर आदि में किया जाता है।

कॉपर शीट (Copper sheet): कॉपर शीट या तो कोल्ड रोल्ड या हॉट रोल्ड शीट के रूप में उपलब्ध होता हैं। कोल्ड रोल्ड शीट जंग के लिए प्रतिरोधी होती हैं और आसानी से काम करती हैं, आमतौर पर यह शीट मेटल शॉप में उपयोग की जाती हैं तांबे की शीट अन्य धातुओं की तुलना में बेहतर दिखती है।

गटर, एक्सपेंशन ज्वाइंट, रूफ फ्लैशिंग, हुड, बर्तन और बॉयलर प्लेट कुछ ऐसे सामान्य उदाहरण हैं जहां तांबे की शीट का उपयोग किया जाता है।

एल्युमिनियम (Aluminium): एल्युमीनियम का शुद्ध रूप में उपयोग नहीं किया जा सकता है, लेकिन इसमें बहुत कम मात्रा में तांबा, सिलिकॉन, मैंगनीज और लोहा मिलाया जाता है। इसका रंग सफेद और वजन में हल्का होता है।

एल्युमीनियम का अब व्यापक रूप से घरेलू उपकरणों, रेफ्रिजरेटर ट्रे, लाइटिंग फिक्सचर्स, खिड़कियां और हवाई जहाज के निर्माण में भी उपयोग किया जाता है और कई विद्त और परिवहन उद्योगों में भी उपयोग किया जाता है।

टिंड प्लेट (Tinned plate): टिन की प्लेट को जंग से बचाने के लिए टिन के साथ लेपित लोहे की शीट होती है। इसका उपयोग लगभग सभी सोल्डर कार्यों के लिए किया जाता है, क्योंकि यह सोल्डरिंग द्वारा जुड़ने वाली सबसे आसान धातु है।

यह धातु चांदी के समान चमकीली दिखती है और इसका उपयोग छत, खाने के डिब्बे, डेयरी उपकरण, भट्टी की फिटिंग, डिब्बे और तवे आदि बनाने में किया जाता है।

लेड (Lead): लेड बहुत नरम और भारी होता है।

हाइली कोरोसिव एसिड टैंक बनाने के लिए लेड शीट्स का उपयोग किया जाता है।

फोल्डिंग और ज्वाइनिंग अलाउंस (Folding and joining allowances)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **शीट मेटल ऑपरेशंस में अलाउंसेस प्रदान करने की आवश्यकता बताएं**
- **ग्रूव्ड जॉइंट्स के लिए अलाउंसेस की गणना करें**
- **डवटेल जॉइंट्स के लिए अलाउंसेस की गणना करें**
- **पैन डाउन और नॉक अप जॉइंट्स के लिए अलाउंसेस की गणना करें**
- **जॉइंट्स के कई चरणों को बताएं।**

सेल्फ-सिक्योर्ड जॉइंट्स या सीम बनाते समय, किनारों और सीम की तैयारी के लिए अतिरिक्त सामग्री को जोड़ने के लिए अलाउंस देना आवश्यक है।

तैयार उत्पाद के सही आकार को बनाए रखने और सभी किनारों के जोड़ों पर स्ट्रेंथ में सुधार के लिए अलाउंस आवश्यक है।

क्रैकिंग या रैपिंग से बचने और आवश्यक फिनिश प्राप्त करने के लिए अलाउंस भी आवश्यक है।

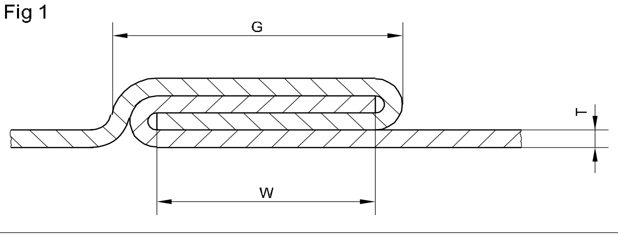
यह अलाउंस मुड़े हुए किनारे की चौड़ाई और धातु की मोटाई पर निर्भर करता है।

अलाउंस (Allowance): विभिन्न प्रकार के हेम और सीम बनाने में, 0.4 mm या उससे कम की पतली चादरों के लिए कोई अलाउंस आवश्यक नहीं है।

अलाउंस फॉर ग्रूव्ड जॉइंट्स/सीम्स (Allowance for grooved joints/seams) (Fig 1): यदि हम किनारों को चौड़ाई W तक मोड़ते हैं और जोड़ बनाते हैं, तो जॉइंट G की अंतिम पूर्ण चौड़ाई W से अधिक होगी। यह देखा जा सकता है कि ग्रूव की अंतिम चौड़ाई W 3T का न्यूनतम मान होगा, जहाँ T धातु की मोटाई का प्रतिनिधित्व करता है।

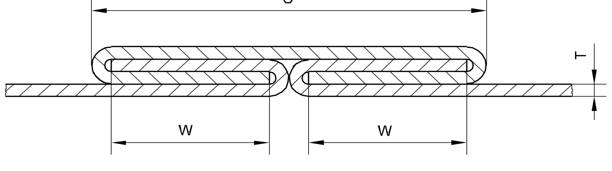
ग्रूव्ड सीम के लिए अलाउंस शीट की मोटाई का तीन गुना होता है।

Fig 1



डबल ग्रूव्ड सीम/जॉइंट्स के लिए अलाउंस (Allowance for double grooved seam/joint): यह Fig 2 से देखा जाएगा कि कैपिंग स्ट्रिप की चौड़ाई मुड़े हुए किनारे की चौड़ाई के दो गुना और धातु के आकार की मोटाई के चार गुना के बराबर है।

Fig 2



डबल ग्रूव्ड सीम/जॉइंट के लिए पूर्ण अलाउंस मुड़े हुए किनारे की चौड़ाई का चार गुना और धातु की मोटाई का चार गुना होगा।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पैन डाउन और नॉक-अप जॉइंट्स के लिए अलाउंस (Allowance for paned down and knocked-up joints)

पैन्ड डाउन और नॉक-अप जॉइंट्स का आकार सिंगल फोल्डेड एज की चौड़ाई से निर्धारित होता है।

'P' पैन्ड डाउन जॉइंट्स के आकार को दर्शाता है (Fig 3) और 'K' नॉक-अप जॉइंट्स के आकार को दर्शाता है। (Fig 4)

$P = 2W + 2t$

$K = 2W + 3T$

Fig 3

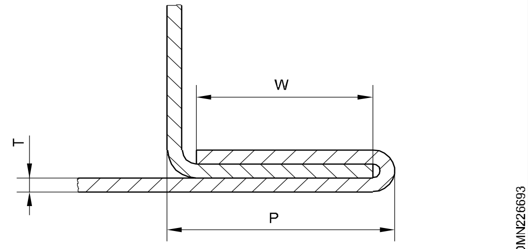
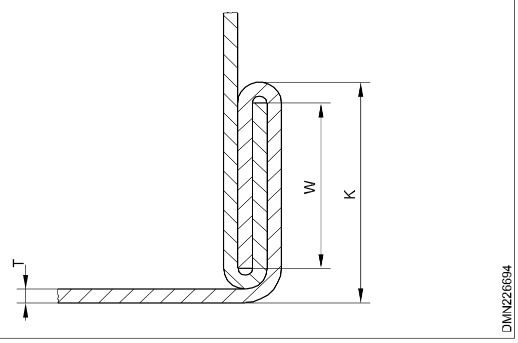


Fig 4



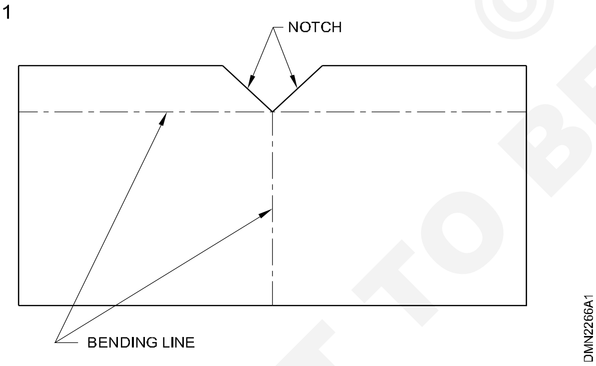
शीट मेटल में नॉच (Notches in sheet metal)

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

- **नोचेस का उद्देश्य बताएं**
- **नॉच के प्रकारों के नाम बताएं**
- **विभिन्न नॉच रूपों की विशेषताओं में अंतर कर सकेंगे और प्रत्येक के उपयोगों को बता सकेंगे।**

नॉच (Notches): जब शीट मेटल को लेआउट से काटा जाता है तो नॉच किनारों को जोड़ने के लिए दिए गए स्थान होते हैं। (Fig 1)

Fig 1



नॉच का उद्देश्य (Purpose of notches)

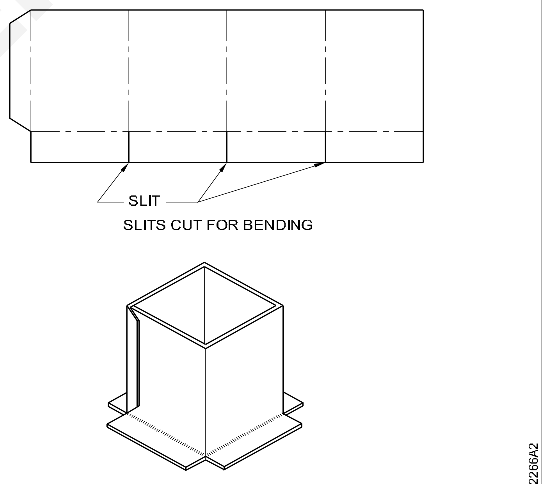
नॉच मदद करते हैं:

- सरप्लस मटेरियल को ओवरलैपिंग होने से रोकें और सीम और किनारे पर उभार पैदा करें।
- कार्य को आवश्यक आकार और आकृति में बनने दें।
- काम को बेहतर तरीके से इकट्ठा होने दें।

नॉच के प्रकार (Types of notches)

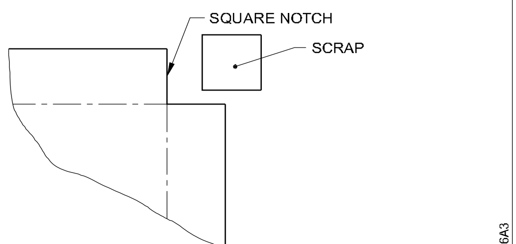
स्ट्रेट नॉच या स्लिट (Straight notch or slit) (Fig 2): शीट के किनारे में किए गए सीधे कट जहां इसे मोड़ना है, स्ट्रेट नॉच के रूप में जाना जाता है।

Fig 2



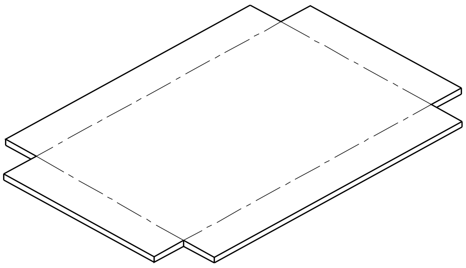
स्कायर नॉच (Square notch) (Fig 3,4 और 5): स्कायराकार या आयताकार बॉक्स बनाते समय एक स्कायर नॉच का उपयोग किया जाता है।

Fig 3



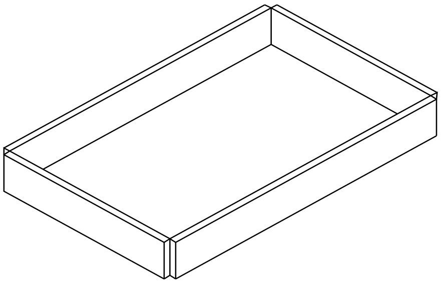
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



SQUARE NOTCH CUT

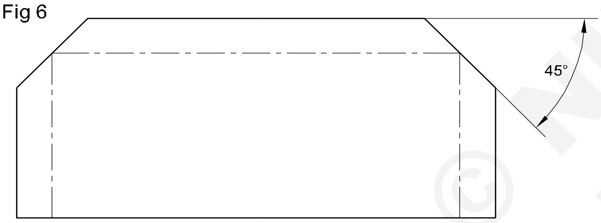
Fig 5



SHEET BENT TO SHAPE USING SQUARE NOTCH SLIT

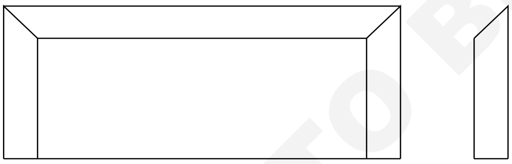
स्लैंट नॉच (Slant notch)(Fig 6 और 7): इस नॉच को शीट के कोने से 45° के कोण पर काटा जाता है। इसका उपयोग तब किया जाता है जब एक ही हेम समकोण पर मिलता है।

Fig 6



NOTCH CUT AFTER MARKING

Fig 7

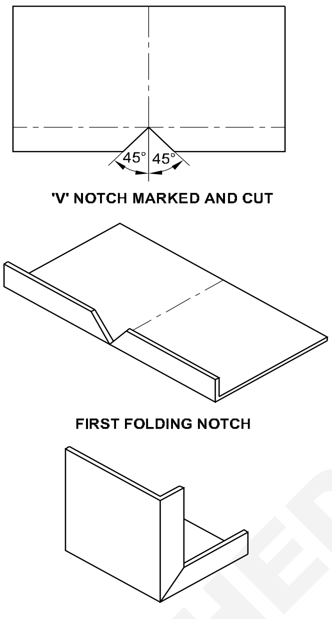


BENT TO SHAPE USING SLANT NOTCH

'वी' नॉच ('V' Notch): इस नॉच में दोनों किनारों को शीट के किनारे से 45° के कोण पर काटा जाता है।

नॉच के किनारे 90° पर मिलते हैं। इस नॉच का उपयोग 90 ° मोड़ और एक आंतरिक निकला हुआ किनारा के साथ काम करते समय किया जाता है। (Fig 8)

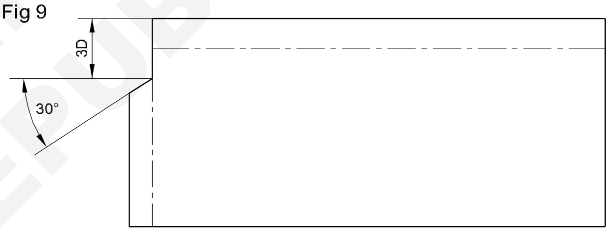
Fig 8



BENT TO SHAPE USING 'V' NOTCH

वायर नॉच (Wire notch) (Fig 9): इस नॉच का कोण आमतौर पर 30° होता है और जिस दूरी से नॉच शुरू किया जाता है वह वायर के व्यास का 3 गुना होता है।

Fig 9

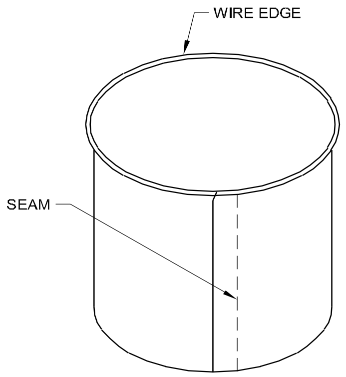


WIRE NOTCH MARKED CUT

उपयोग (Uses)

- वायर नॉच का इस्तेमाल ऐसे काम पर किया जाता है जिसमें वायर वाले किनारे होते हैं।
- वायर्ड किनारे को सीम पर ओवरलैप होने से रोकने के लिए यह नॉच प्रदान किया जाना चाहिए। (Fig 10)

Fig 10



AN EDGE WIRED USING WIRE NOTCHES

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वेल्डिंग (फ्यूज़न, नन-फ्यूज़न और प्रेशर) (Welding (Fusion, non-fusion and pressure))

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

- **फ्यूज़न, नन-फ्यूज़न और प्रेशर वेल्डिंग के सिद्धांत को बताएं।**

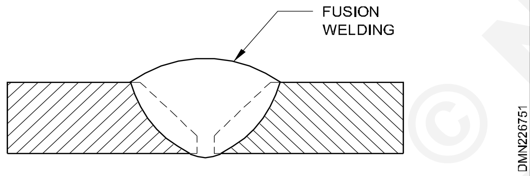
वेल्डिंग स्थायी रूप से धातुओं को जोड़ने की एक विधि है। यह लगभग 1500 साल पुरानी एक प्राचीन पद्धति है। प्राचीन काल में जिस विधि का उपयोग किया जाता था वह फोर्ज या ब्लैकस्मिथ वेल्डिंग थी।

वेल्डेड जोड़ों को वर्गीकृत करने की विधि में से एक वह विधि है जिसका उपयोग धातु के टुकड़ों के बीच के जोड़ को प्रभावित करने के लिए किया जाता है। तदनुसार विधियां हैं:

- प्रेशर के बिना/प्रेशर के साथ फ्यूज़न विधि
- नन-फ्यूज़न विधि।

बिना प्रेशर के फ्यूजन वेल्डिंग (Fusion welding without pressure) (Fig 1): वेल्डिंग की एक विधि जिसमें समान और असमान धातुएं फिलर धातु के साथ या उसके बिना लेकिन किसी भी प्रकार के प्रेशर के अप्लीकेशन के बिना पिघलने और उनके जुड़ने वाले किनारों को जोड़कर एक साथ जुड़ जाती हैं, फ्यूजन वेल्डिंग के रूप में जाना जाता है

Fig 1

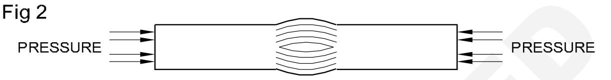


बनाया गया जोड़ स्थायी है। सामान्य ताप स्रोत हैं:

- आर्क वेल्डिंग
- गैस वेल्डिंग

प्रेशर वेल्डिंग (Pressure welding)(Fig 2): यह वेल्डिंग की एक विधि है जिसमें समान विधि उन्हें प्लास्टिक में गर्म करके या भराव धातु के उपयोग के बिना हमरिंग से एक साथ जुड़ जाती है। यह प्रेशर के साथ जुड़ने की फ्यूजन विधि है।

Fig 2

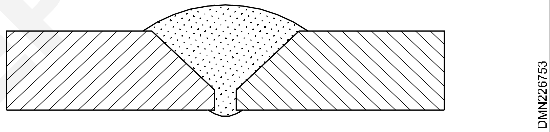


जोड़ को स्थायी किया जाता है।

ऊष्मा स्रोत ब्लैकस्मिथ फोर्ज (फोर्ज वेल्डिंग) या विद्त प्रतिरोध (प्रतिरोध वेल्डिंग) हो सकता है।

नन-फ्यूज़न वेल्डिंग (Non-fusion welding) (Fig 3): यह वेल्डिंग की एक विधि है जिसमें कम गलनांक वाली फिलर रॉड का उपयोग करके लेकिन प्रेशर के बिना किनारों को पिघलाए बिना समान या असमान धातुओं को एक साथ जोड़ा जाता है।

Fig 3



बनाया गया जोड़ अस्थायी है।

फ्यूजन वेल्डिंग की तरह हीट सोर्स आर्क या गैस हो सकता है।

उदाहरण सिल्वर सोल्डरिंग, ब्रेजिंग आदि हैं।

वेल्डिंग में प्रयुक्त होने वाले सामान्य टूल (Common tools used in welding)

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

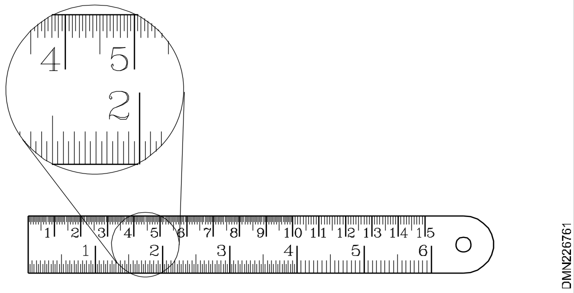
- **मेजरिंग टूल का नाम दें**
- **मार्किंग टूल की पहचान करें**
- **कटिंग टूल की पहचान करें।**

जॉब पीस तैयार करने के लिए कुछ टूलों की आवश्यकता होती है।

कुछ महत्वपूर्ण टूल नीचे दिए गए हैं।

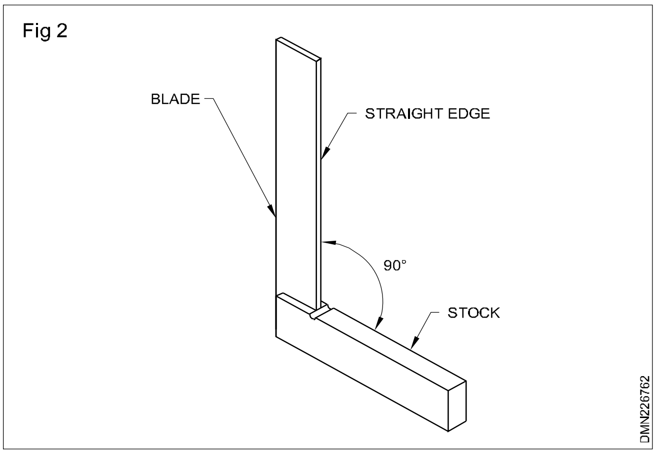
स्टील रूल (Steel rule) (Fig 1): लंबाई मापने और मार्किंग के लिए प्रयुक्त होता है। एक किनारे पर 0 mm से 300 mm तक मीट्रिक मार्किंग है और दूसरे किनारे पर 0 इंच से 12 इंच तक ब्रिटिश इकाई का मार्किंग है। न्यूनतम माप जो लिया जा सकता है वह 0.5 mm या 0.025 इंच है।

Fig 1



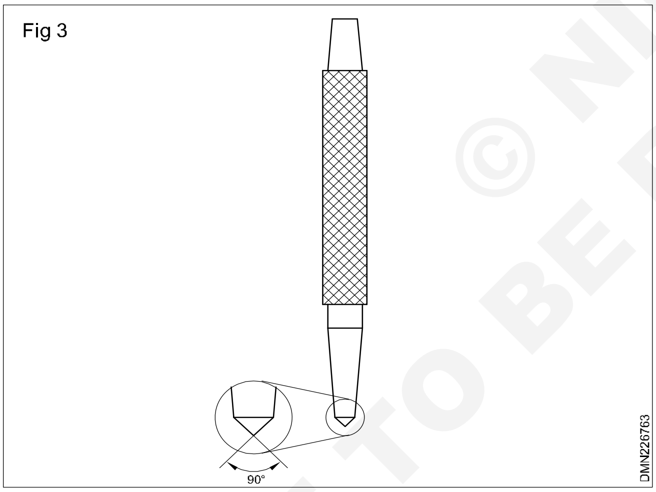
ट्राई स्क्वायर (Try square)(Fig 2): स्क्वेयरनेस यानी 90° का एंगल चेक करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। फिलेड प्लेट के एक किनारे को स्टॉक के अगेंस्ट बट किया जाता है और अगर ब्लेड प्लेट के लंबवत किनारे के अगेंस्ट बिल्कुल बट कर रहा है तो 2 किनारे 90 डिग्री पर हैं। प्रकाश को ब्लेड और प्लेट के फिलेड किनारे के बीच से नहीं गुजरना चाहिए। यह परीक्षण का एक माध्यम है।

Fig 2



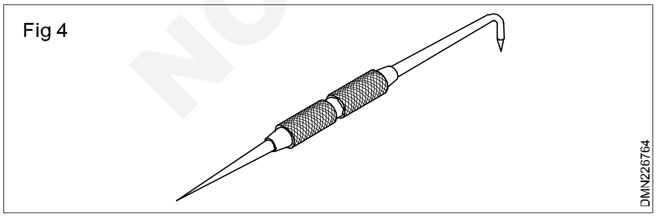
सेंटर पंच (Centre punch): यह 4 या 5 mm व्यास का रॉड होता है। मार्किंग एंड को सख्त और टेम्पर्ड किया जाता है (Fig 3)। 3 mm से 5 mm के अंतराल पर धातुओं पर स्क्राइब लाइन पर डॉट्स बनाने के लिए उपयोग किया जाता है। यह हाई कार्बन स्टील से बना होता है और टिप 90° पर ग्राउंड किया जाता है; और बेहतर ग्रिप के लिए बॉडी को नर्ल्ड किया जाता है।

Fig 3



स्क्राइबर (Scriber)(Fig 4): धातुओं पर रेखाओं को चिह्नित करने के लिए उपयोग किया जाता है।

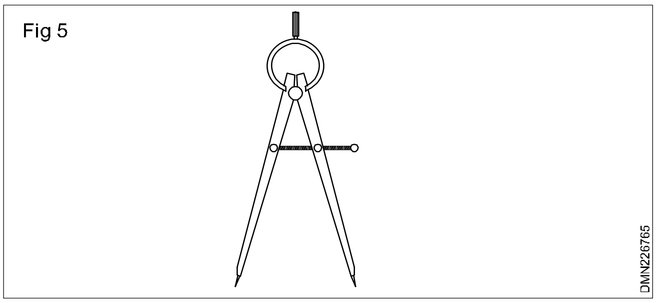
Fig 4



डिवाइडर (Divider)(Fig 5): धातुओं पर वृत्तों और चापों को चिह्नित करने के लिए उपयोग किया जाता है।

यह स्प्रिंग स्टील से बना होता है जिसके टॉप पर एक हिन्ज होता है, और दो पॉइंटेड ग्राउंड लेग्स धातु पर चाप और वृत्त खींचने में मदद करते हैं। इसे एक स्क्राइबर के रूप में इस्तेमाल नहीं किया जाना चाहिए।

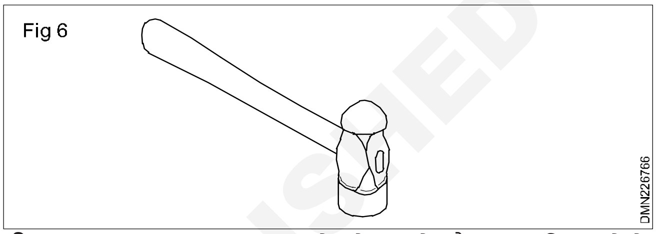
Fig 5



हैमर (Hammer): सामान्य उद्देश्यों के लिए उपयोग किया जाता है जैसे:

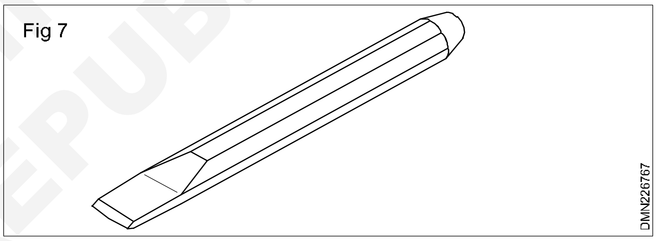
- धातु के टुकड़ों को सीधा करना
- चीजल से धातु काटना
- पंच से निशान बनाना। (Fig 6)

Fig 6



चीजल (Chisel)(Fig 7): धातुओं को काटने और बाहर निकालने के लिए उपयोग किया जाता है।

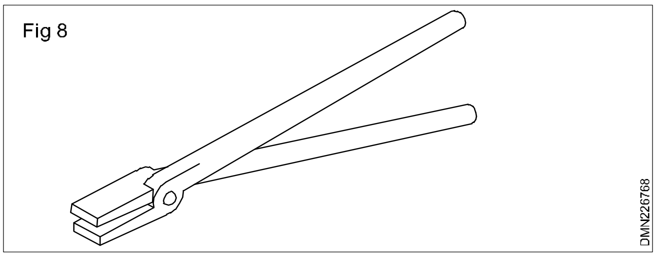
Fig 7



क्लैंप (Clamps): जॉब या वर्कपीस पकड़ने के लिए उपयोग किया जाता है।

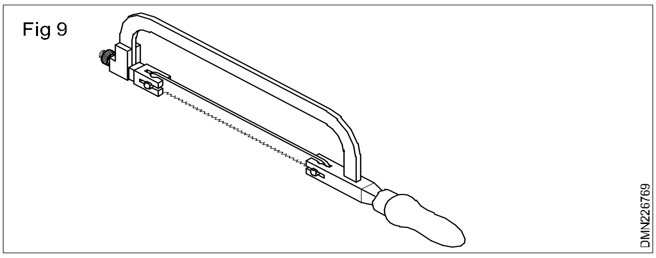
टंग्स (Tongs) (Fig 8): टंग्स का उपयोग गर्म वर्कपीस को पकड़ने और टुकड़ों को स्थिति में रखने के लिए किया जाता है।

Fig 8



हक्सॉ (Hacksaw) (Fig 9): हैकसॉ की मदद से धातुओं की मैनुअल कटिंग की जाती है।

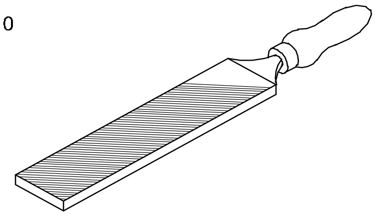
Fig 9



फ़ाइल (File) (Fig 10): बाहरी सरफेस से धातु/ऑक्साइड को हटाने और धातु के टुकड़े के किनारों/सरफेस को चौकोर बनाने के लिए एक फ़ाइल का उपयोग किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 10



वेल्डिंग जोड़ों के प्रकार (बट और फिलेट) (Types of welding joints (Butt and fillet)

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

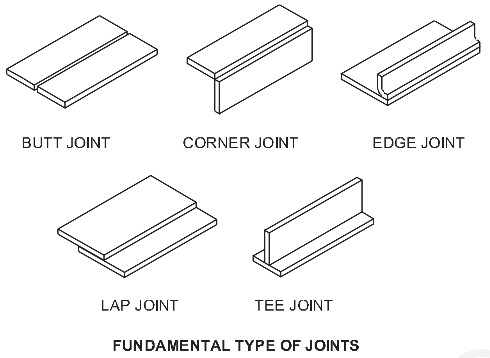
- **बेसिक वेल्डिंग जोड़ों का वर्णन और नाम दें**
- **बट और फिलेट वेल्ड के नामकरण की व्याख्या करें।**

बुनियादी वेल्डिंग जोड़ (Fig 1)

विभिन्न बुनियादी वेल्डिंग जोड़ों को Fig 1 में दिखाया गया है।

उपरोक्त प्रकारों का अर्थ है जोड़ का आकार, अर्थात भागों के जुड़ने वाले किनारों को एक साथ कैसे रखा जाता है।

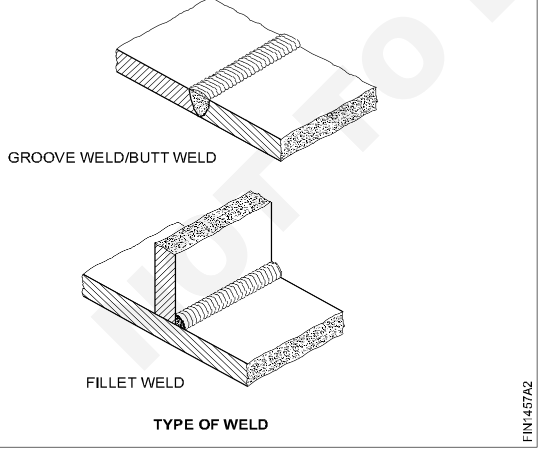
Fig 1



वेल्ड के प्रकार (Types of weld): वेल्ड दो प्रकार के होते हैं।(Fig 2)

- ग्रूव वेल्ड/बट वेल्ड
- फिलेट वेल्ड

Fig 2



बट और फिलेट वेल्ड का नामकरण (Nomenclature of butt and fillet weld) (Fig 3 and 4)

रूट गैप (Root gap): यह जुड़ने वाले भागों के बीच की दूरी है। (Fig 3)

Fig 3

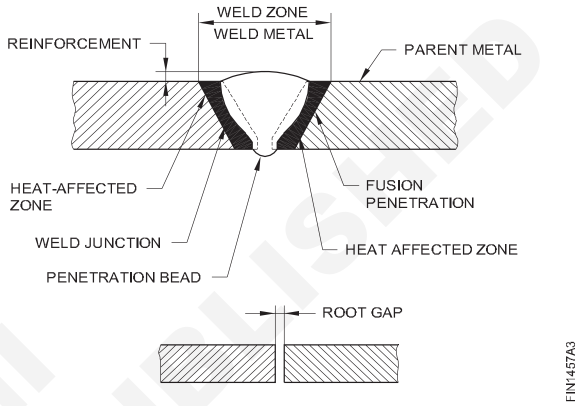
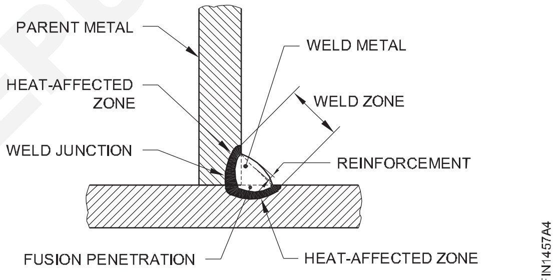


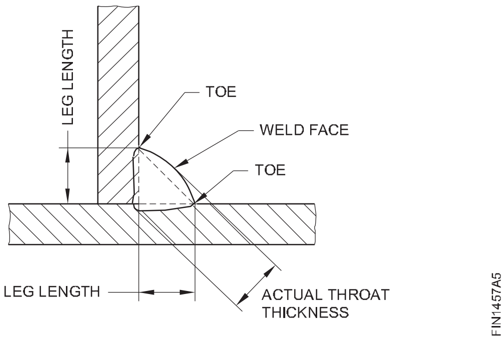
Fig 4



गर्मी प्रभावित क्षेत्र (Heat affected zone): वेल्ड से सटे वेल्डिंग हीट द्वारा धातुकर्म गुणों को बदल दिया जाता है।

लेग की लंबाई (Leg length): धातुओं के जंक्शन और उस बिंदु के बीच की दूरी जहां वेल्ड धातु आधार धातु 'टो' को छूती है। (Fig 5)

Fig 5



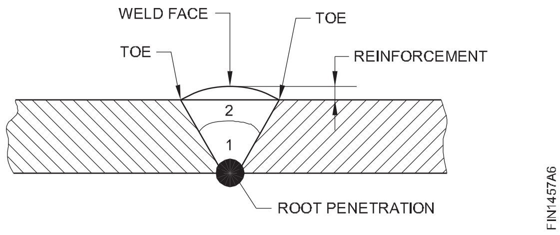
मूल धातु (Parent metal): वेल्ड की जाने वाली सामग्री या भाग।

फ्यूजन पेनेट्रेशन (Fusion Penetration): मूल धातु में संलयन क्षेत्र की गहराई। (Figs 3 & 4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

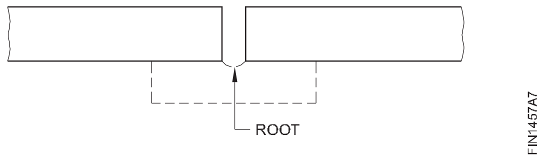
सुदृढीकरण (Reinforcement): मूल धातु की सतह पर जमा धातु या दोनों पंजों को मिलाने वाली रेखा के ऊपर अतिरिक्त धातु। (Fig 6)

Fig 6



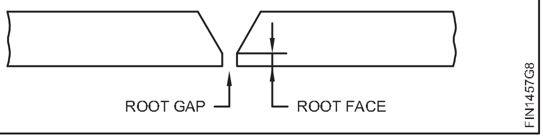
रुट (Root): जुड़ने वाले हिस्से जो एक साथ निकटतम हैं। (Fig 7)

Fig 7



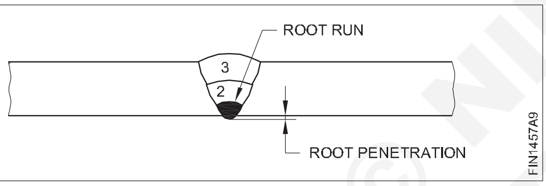
रुट फेस (Root face): रुट पर एक तेज धार से बचने के लिए फ्यूजन फेस के रूट किनारे को चौकोर करके बनाई गई सतह। (Fig 8)

Fig 8



रूट रन (Root run): एक संयुक्त की रुट में जमा पहला रन। (Fig 9)

Fig 9



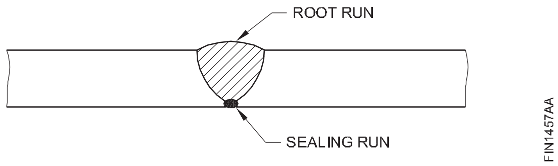
रुट पेनेट्रेशन (Root penetration): यह संयुक्त के तल पर चलने वाली रुट का प्रक्षेपण है (Figs 6 & 9)

रन (Run): एक पास के दौरान जमा धातु। Fig 9.

दूसरे रन को 2 के रूप में चिह्नित किया जाता है जिसे रूट रन पर जमा किया जाता है। तीसरे रन को 3 के रूप में चिह्नित किया जाता है जो दूसरे रन पर जमा होता है।

सीलिंग रन (Sealing run): बट या कोने के जोड़ (वेल्ड जोड़ के पूरा होने के बाद) के रूट साइड पर जमा किया गया एक छोटा वेल्ड। (Fig 10)

Fig 10



बैकिंग रन (Backing run): बट या कोने के जोड़ (जोड़ को वेल्डिंग करने से पहले) के रूट साइड पर जमा किया गया एक छोटा सा वेल्ड। (Fig 6)

थ्रोट थिकनेस (Throat thickness): धातुओं के जंक्शन और टोज़ को मिलाने वाली रेखा पर मध्य बिंदु के बीच की दूरी। (Fig 5)

वेल्ड के टो (Toe of weld): वह बिंदु जहां वेल्ड फेस मूल धातु से जुड़ता है। (Figs 5 & 6)

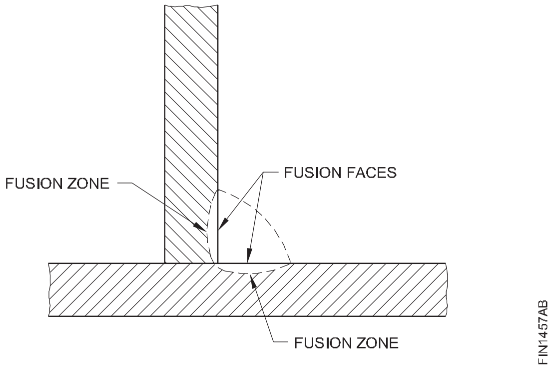
वेल्ड फेस (Weld face): जिस तरफ से वेल्ड किया गया था, उस तरफ से देखी गई वेल्ड की सतह। (Figs 5 & 6)

वेल्ड जंक्शन (Weld junction): संलयन क्षेत्र और ताप प्रभावित क्षेत्र के बीच की सीमा। (Figs.3 & 4)

फ्यूजन फेस (Fusion face): एक सतह का वह भाग जिसे वेल्ड करने पर जोड़ा जाना है। (Fig 11)

फ्यूजन जोन (Fusion zone): वह गहराई जिस तक जनक धातु संगलित की गई है। (Fig 11)

Fig 11



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मोल्डिंग प्रक्रिया के लिए आवश्यकताएँ (Requirements for moulding process)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **बताएं कि मोल्डिंग बोर्ड क्या है**
- **मोल्डिंग बॉक्स के निर्माण और प्रकारों की व्याख्या करें**
- **समझाएं कि लॉन्ग वुडेन बॉक्स क्या होता है।**

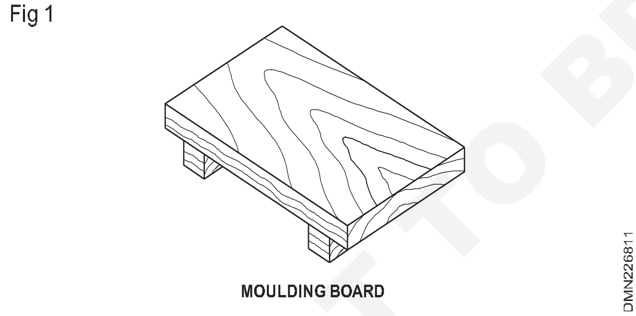
फाउंड्री वर्क (Foundry work): कास्टिंग के विभिन्न पहलुओं पर विचार करते हुए पैटर्न निर्माता द्वारा कास्टिंग फर्स्ट पैटर्न और कोर बॉक्स का निर्माण करना है। बनाए गए पैटर्न, मोल्ड बोर्ड, मोल्ड बॉक्स, मोल्डर्स हैंड टूल्स का उपयोग करके सैंड से एक मोल्ड तैयार किया जाता है। फिर पिघली हुई धातु को सांचे की कैविटी में डाला जाता है और ठोस होने दिया जाता है। ढलाई के लिए नियोजित उत्पाद मोल्ड से ढलाई को हटाने के बाद उपलब्ध होते हैं।

मोल्डिंग प्रक्रिया की आवश्यकताएं हैं:

- मोल्ड बोर्ड
- मोल्ड बॉक्स या फ्लास्क
- मोल्डर हैंड टूल्स एंड इक्विपमेंट्स
- सैंड
- पैटर्न आदि।

मोल्ड बोर्ड (Mould board): मोल्ड बोर्ड एक सपाट, चिकना लकड़ी का बोर्ड होता है जिस पर मोल्डिंग प्रक्रिया के प्रारंभिक चरणों के दौरान मोल्डिंग बॉक्स और पैटर्न रखे जाते हैं। (Fig 1)

Fig 1



मोल्डिंग बॉक्स या मोल्ड फ्लास्क (Moulding boxes or mould flasks): मोल्डिंग बॉक्स या मोल्ड फ्लास्क मोल्ड बनाने के लिए पैटर्न और मोल्डिंग सैंड ले जाते हैं। एक मोल्डिंग फ्लास्क में दो या अधिक भाग हो सकते हैं। ऊपर के हिस्से को कोप और नीचे के हिस्से को ड्रैग कहते हैं। तीसरा या मध्य भाग यदि साँचा बनाने में प्रयोग किया जाता है तो चीक कहलाता है।

ये मोल्डिंग बॉक्स या फ्लास्क या तो लकड़ी या धातु द्वारा बनाए जाते हैं। चयनित फ्लास्क का आकार और आकृति मोल्ड के प्रकार पर आधारित होता है।

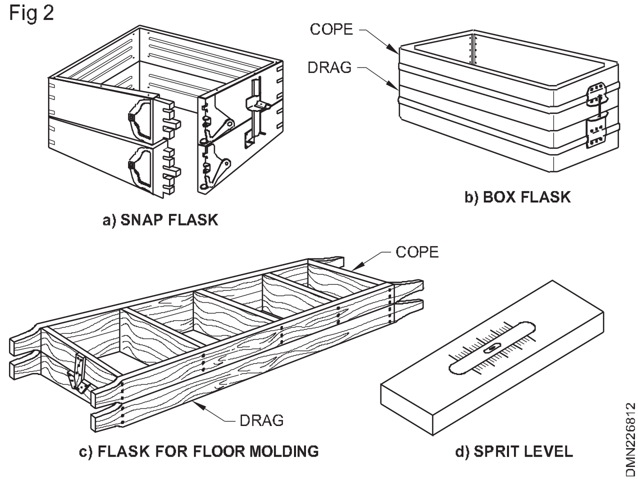
फाउंड्री की दुकान में आमतौर पर दो तरह के मोल्ड फ्लास्क का इस्तेमाल किया जाता है। वे स्नैप फ्लास्क और बॉक्स या लाइट फ्लास्क हैं।

स्नैप फ्लास्क (Snap flask): स्नैप फ्लास्क एक हिन्जड फ्लास्क है जो इसे समाप्त होने और पिघला हुआ धातु लेने के लिए तैयार होने पर मोल्ड से निकालने में सक्षम बनाता है। इस फ्लास्क का लाभ यह है कि एक ही फ्लास्क का उपयोग कई सांचों के लिए किया जा सकता है। (Fig 2a)

बॉक्स फ्लास्क (Box flask): बॉक्स फ्लास्क को मोल्ड के साथ तब तक रखा जाता है जब तक पिघला हुआ धातु डालना समाप्त नहीं हो जाता है। इस प्रकार के फ्लास्क छोटे और मध्यम आकार के मोल्डिंग कार्यों के लिए उपयोगी होते हैं। (Fig 2b)

लॉन्ग वुडेन बॉक्स (Long wooden box): लंबे लकड़ी के बक्से जिनमें कई डिब्बे होते हैं और एक साथ कई मोल्ड बनाने के लिए इस्तेमाल होते हैं। Fig 2c)

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मोल्डर हैंड टूल (Moulder's hand tool)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **फाउंड्री में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न हैंड टूल की सूची बनाएं**
- **फाउंड्री शॉप में उपयोग किए जाने वाले प्रत्येक हैंड टूल के निर्माण और उपयोग की व्याख्या करें।**

फाउंड्री टूल्स और उपकरणों को आम तौर पर तीन समूहों में विभाजित किया जाता है। वे हैं

- हैंड टूल
- मोल्डिंग फ्लास्क या मोल्डिंग बॉक्स
- मैकेनिकल टूल

मोल्डर्स हैंड टूल्स (Moulders hand tools)

शॉवेल का उपयोग मोल्डिंग फील्ड से मोल्डिंग सैंड या मोल्डिंग बक्से में मोल्डिंग रेत लाने के लिए किया जाता है। इसका उपयोग मोल्डिंग रेत को मिक्सिंग और टेंपरिंग के लिए भी किया जाता है। (Fig 1a)

रिडल धातु या लकड़ी के फ्रेम के साथ एक मानक वायर की जाली (सीवे) है और इसका उपयोग मोल्डिंग रेत से नेल्स, स्क्रूज़, पिछली ढलाई से धातु के शॉट्स आदि जैसी बाहरी सामग्रियों को हटाने के लिए किया जाता है। (Fig 1b)

हैंड रैमर लकड़ी से बने उपकरण होते हैं जिनका उपयोग सांचे में रेत को रैमिंग और टाइटनिंग के लिए किया जाता है। (Fig 1c)

स्ट्राइक ऑफ बार एक लकड़ी या धातु का सीधा किनारा होता है जिसका उपयोग मोल्डिंग बॉक्स के ऊपर से अतिरिक्त सैंड को हटाने के लिए किया जाता है। (Fig 1d)

वेंट वायर एक मोटा वायर होता है जिसका उपयोग मोल्ड पर होल की एक सीरीज बनाने के लिए किया जाता है। ये होल पिघली हुई धातु को डालते समय गैसों या भाप को मोल्ड से बाहर निकलने में मदद करते हैं। (Fig 1e)

मोल्ड की छोटी सरफेसेस की मरम्मत या खत्म करने के लिए विभिन्न प्रकार के **स्लिक्स या स्लीकर्स** का उपयोग किया जाता है। (Fig 1f और g)

मोल्ड के गहरे और संकरे स्थानों में पैच अप कार्य में **लिफ्टर और क्लीनर** का उपयोग किया जाता है। इनका उपयोग मोल्ड पैकेट से लूज़ सैंड को हटाने के लिए भी किया जाता है। (Fig 1h & i)

ट्रॉवेल विभिन्न प्रकार और आकार के होते हैं जिनका उपयोग मोल्ड सरफेसेस और कैविटीज़ की मरम्मत या परिष्करण के लिए किया जाता है। (Fig 1j & k)

स्प्रू पिन या कटर टेपर वुडन या मेटल पिन या खोखला टूल होता है जिसे मोल्ड तैयार करते समय कोप (मोल्ड बॉक्स के शीर्ष आधे हिस्से) में डाला जाता है और बाद में खींचा जाता है। स्प्रू पिन को हटाने के बाद स्प्रू नामक एक रूट बनाया जाता है और इस रूट के माध्यम से केवल पिघला हुआ धातु मोल्ड में डाला जाता है। (Fig 1l)

स्वैब फाइबर या कॉटन से बना ब्रूशेस होता है जो मोल्ड से पैटर्न को हटाने से पहले पैटर्न के चारों ओर सैंड को नमी देता है। (Fig 1 m)

ड्रा नेल या ड्रा स्पाइक या तो थ्रेडेड या शार्प टूल होता है जिसका उपयोग पैटर्न को पैटर्न में चलाकर निकालने के लिए किया जाता है। (Fig 1n & o)

रॉ हाईड मैलेट का उपयोग पैटर्न को हल्के से टैप करके मोल्ड से पैटर्न को ढीला करने के लिए किया जाता है ताकि मोल्ड को नुकसान पहुंचाए बिना और पैटर्न को नुकसान पहुंचाए बिना पैटर्न को वापस लिया जा सके। (Fig 1p)

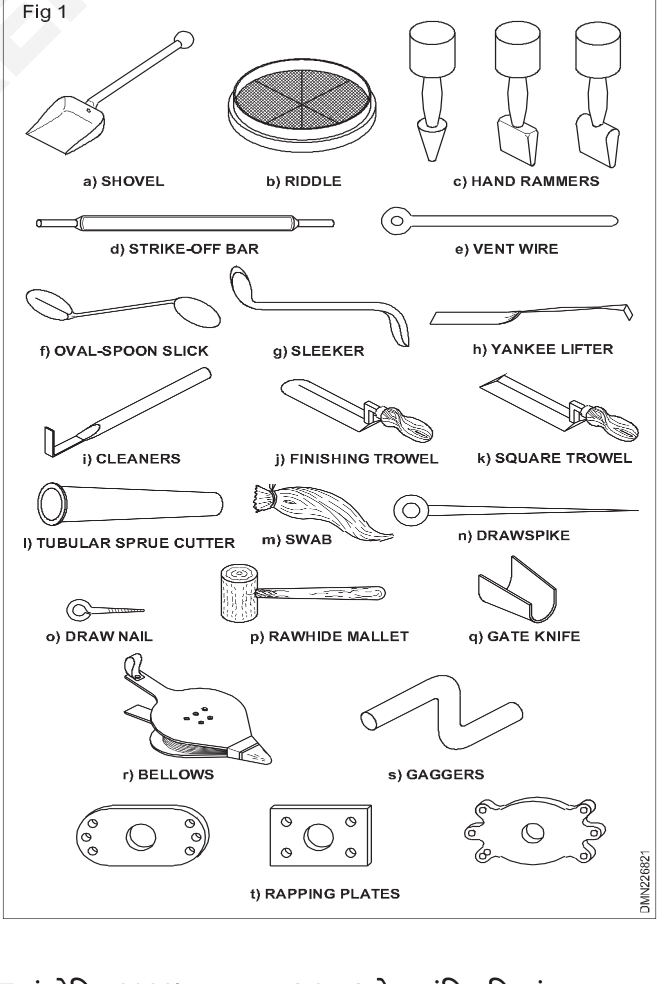
गेट कटर या गेट नाइफ शीट मेटल का एक टुकड़ा होता है जिसका उपयोग स्प्रू और मोल्ड कैविटी को जोड़ने के लिए गेट्स को काटने या मोल्ड में खोलने के लिए किया जाता है। (Fig 1q)

लूज़ सैंड को हटाने के लिए मोल्ड पर ब्लो एयर के लिए बिलौ का उपयोग किया जाता है। (Fig 1r)

गैगर्स मुड़ी हुई लोहे की छड़ें होती हैं जिनका उपयोग मोल्ड के अनुमानित या लटके हुए हिस्सों को अतिरिक्त सपोर्ट प्रदान करने के लिए किया जाता है। (Fig 1s)

मोल्ड से पैटर्न को हटाने के लिए रैपिंग प्लेट्स को बड़े या भारी पैटर्न में तय किया जाता है। (Fig 1t)

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मल्टीमीटर (Multimeters)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **मल्टीमीटर के उपयोग की व्याख्या करें**
- **ओममीटर के दो प्रकारों की व्याख्या करें**
- **मल्टीमीटर द्वारा धारा, वोल्टेज और रेजिस्टेंस के माप का वर्णन करें।**

मल्टीमीटर कार्यशाला में आवश्यक सटीकता पर वोल्टेज, धारा और रेजिस्टेंस को मापने का कार्य करता है। इस उपकरण का उपयोग करते समय ऑपरेटिंग मैनुअल में दिए गए निर्देशों का पालन करना अनिवार्य है।

सामान्य (General)

निम्नलिखित सेक्शन में बहुउद्देश्यीय मापने वाले इंस्ट्रूमेंट्स का सबसे अधिक उपयोग किया जाता है, जिसे मल्टीमीटर कहा जाता है, वे वोल्टेज, करेंटस और रेसिस्टेन्सेस को मापने के लिए अनिवार्य हैं।

एनालॉग मल्टीमीटर में एक मूविंग कॉइल मापने की इकाई होती है। वे वोल्टेज माप के लिए उपयुक्त हैं, D/C और A/C धारा सप्लाई , साथ ही कुछ रेजिस्टेंस माप दोनों के साथ धारा माप। वोल्टेज माप (V) के लिए उपयोग किए जाने वाले कनेक्शन सॉकेट आमतौर पर धारा ओं के मापन के लिए उपयोग किए जाने वाले लोगों से अलग होते हैं (A) अपने संचालन में गलतियों से बचने के लिए जो अपूरणीय क्षति का कारण बन सकते हैं. D/C मात्राओं और A/C मात्राओं के साथ-साथ रेजिस्टेंस माप के लिए अलग-अलग पैमाने हैं। A/C और D/C माप के लिए दो स्केल रेंज के निचले सिरे पर एक दूसरे से भिन्न होते हैं। D/C स्केल में लीनियर डिवीजन होते हैं, जबकि तकनीकी कारणों से A/C स्केल में रेंज के निचले सिरे पर थोड़े नैरोवर डिवीजन होते हैं।

इस सेक्शन में वर्णित मल्टीमीटर सभी डिजिटल हैं, क्योंकि कार्यशाला में इस प्रकार के मल्टीमीटर का सबसे अधिक उपयोग किया जाता है।

डिजिटल मल्टीमीटर माप एनालॉग मात्रा को डिजिटल डिस्प्ले में स्थानांतरित करते हैं। यह अधिक रिज़ॉल्यूशन प्राप्त करता है और डिस्प्ले को पढ़ना आसान बनाता है। इसके अलावा माप वैल्यू को स्टोर करना और मल्टीमीटर को प्रिंटर या कंप्यूटर से जोड़ना भी संभव है, बशर्ते सही सीरियल लिंक उपलब्ध हो।

वोल्टेज माप (Voltage measurements)

वोल्टेज माप के लिए मल्टीमीटर हमेशा वोल्टेज सप्लाई के समानांतर या उस घटक से जुड़ा होता है जिसके पार वोल्टेज को मापा जाना है। (Fig 1 & 2)

यदि वोल्टमीटर को Fig 1 की तरह बैटरी से जोड़ा जाता है, तो यह तात्कालिक वोल्टेज प्रदर्शित करता है या, दूसरे शब्दों में, तात्कालिक “इलेक्ट्रॉन प्रेशर” प्रदर्शित करता है।

- पूरी तरह चार्ज बैटरी के लिए लगभग। 14 V
- पूरी तरह से डिस्चार्ज या दोषपूर्ण बैटरी के लिए 0 V

Fig 1

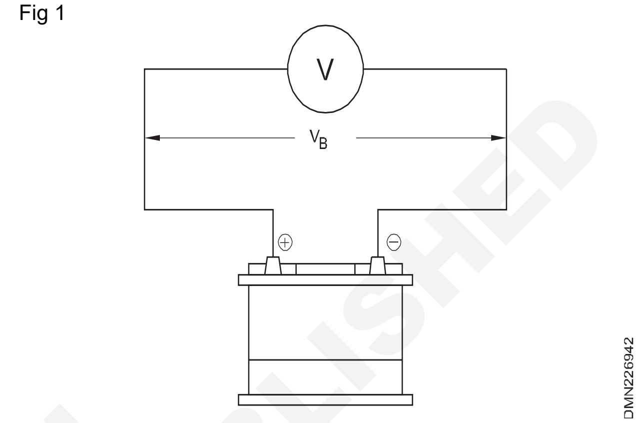
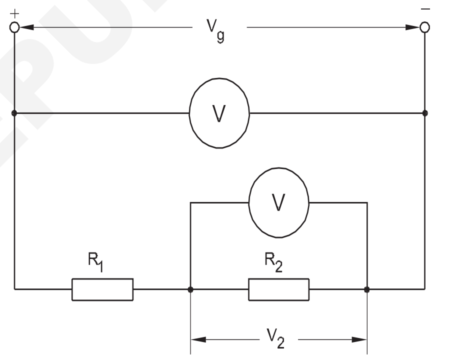


Fig 2



वोल्टेज और प्रेशर माप के बीच एक अच्छी तुलना की जा सकती है। उदाहरण के लिए यदि एक प्रेशर गेज ईंधन रेल से जुड़ा है और ईंधन पंप चालू है, तो प्रेशर नियामक द्वारा सीमित, सिस्टम के अंदर प्रेशर का निर्माण होगा। प्रेशर गेज द्वारा प्रदर्शित प्रेशर ईंधन टैंक (वायुमंडलीय प्रेशर) में ईंधन प्रेशर और ईंधन रेल में पंप द्वारा निर्मित सिस्टम प्रेशर (जैसे 3.5 bar) के बीच प्रेशर में अंतर का प्रतिनिधित्व करता है।

धारा मापना (Measuring a current)

धारा माप के लिए, मल्टीमीटर हमेशा उस धारा के साथ सीरीज में जुड़ा होता है जिसे वह माप रहा है। (Fig 3 & 4)

A	Multimeter used as an ammeter
I	Total current
V	Applied voltage
I	T Total current
I1/2	Separate currents
R1/2	Resistors
A	Multimeter used as an ammeter

Fig 3

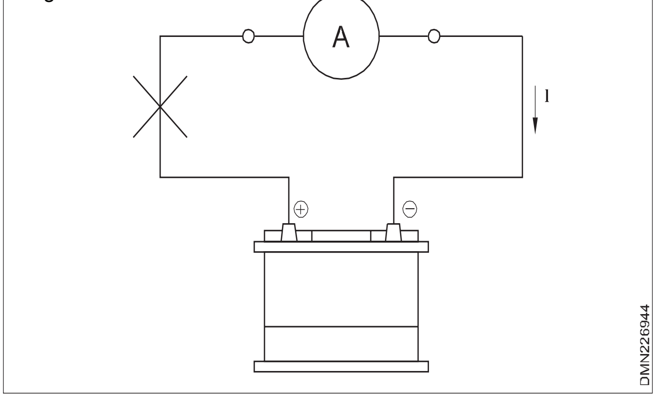
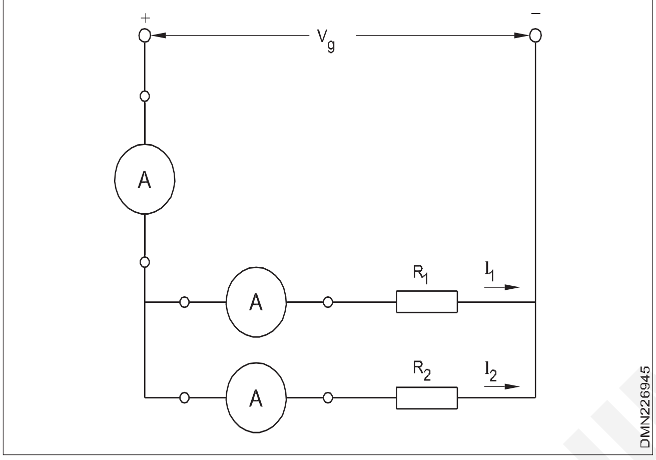


Fig 4



एनालॉग डिवाइस को कनेक्ट करते समय सही पोलैरिटी का निरीक्षण करना अनिवार्य है, क्योंकि अदरवाइज सूचक गलत तरीके से विक्षेपित करता है, जो यांत्रिकी या विधुत घटकों को नुकसान पहुंचा सकता है या नष्ट कर सकता है। एक डिजिटल डिवाइस के साथ डिस्प्ले के पहले अंक में गलत पोलरिटी को माइनस\साइन द्वारा दर्शाया जाता है।

इलेक्ट्रिक धारा को मापने और वाटर मीटर के कार्य के बीच एक अच्छी तुलना की जा सकती है।

एक पानी का मीटर एक घर के पानी के फीड पाइप में बनाया गया है, यानी यह सीरीज में जुड़ा हुआ है। यदि उदाहरण के लिए एक नल चालू है, तो पानी बहता है और पानी का मीटर काउंटर नल के चालू रहने के दौरान बहने वाले पानी की मात्रा को निर्धारित करता है। पानी की प्रत्येक बूंद एक इलेक्ट्रॉन का प्रतिनिधित्व करती है, यह कल्पना करके विधुत प्रवाह के मापन को चित्रित करना आसान है।

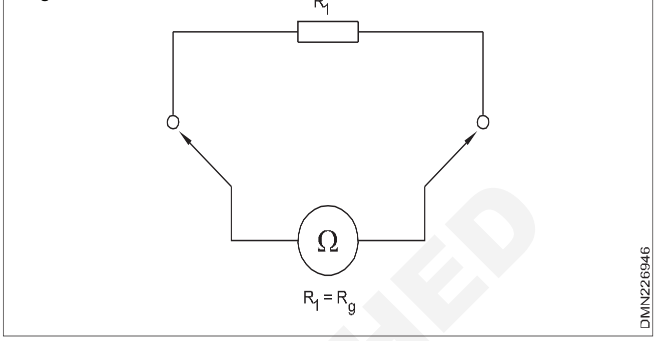
रेजिस्टेंस मापना (Measuring a resistance)

जिन घटकों को एक सर्किट मापा जाना है, वे वोल्टेज मुक्त होने चाहिए। यदि इस पर ध्यान नहीं दिया जाता है तो मापन त्रुटियाँ अपरिहार्य हैं और सबसे खराब स्थिति में मल्टीमीटर को अपूरणीय क्षति हो सकती है।

एक रेजिस्टेंस का आकार भी धारा और वोल्टेज माप के माध्यम से निर्धारित किया जा सकता है। रेजिस्टेंस को सीधे मापने के बजाय, यह विधि रेजिस्टेंस की गणना करने के लिए धारा और वोल्टेज के लिए माप वैल्यू्ओं का उपयोग करती है (ओम का नियम देखें)। इस विधि को रेजिस्टेंस के अदिस्ट माप के रूप में भी जाना जाता है।

ओममीटर की सहायता से रेजिस्टेंस का सीधा मापन किया जा सकता है। (Fig 5) सभी उपकरणों में एक बैटरी होती है, जो लोड के तहत भी यथासंभव निरंतर वोल्टेज की सप्लाई करती है। एक माप में इस वोल्टेज को जांच के माध्यम से रेजिस्टेंस पर लागू किया जाता है। वोल्टेज एक धारा को प्रेरित करता है जिसे ओममीटर एक रेजिस्टेंस मान में बदल देता है और प्रदर्शित करता है।

Fig 5



RI Resistor

Ω The multimeter used as an ohmmeter

Rg (RT) Measured resistance

एक अधिक जटिल सर्किट के भीतर एक इंडिविजुअल रेजिस्टेंस को मापने में यह सुनिश्चित करने के लिए बहुत सावधानी बरती जानी चाहिए कि समानांतर में जुड़े कुछ और रेजिस्टेंसों के कुल रेजिस्टेंस के बजाय केवल यह एक रेजिस्टेंस वास्तव में मापा जा रहा है। (Fig 6) इस प्रयोजन के लिए जहां संभव हो इस प्रतिरोधक से संबंधित सर्किट को अलग किया जाना चाहिए, या प्रतिरोधक को सर्किट से हटा दिया जाना चाहिए या बिना सोल्डर किया जाना चाहिए।

U (V) Voltage

R1/2 Resistors

R2 Measured individual resistance

Ω The multimeter used as an ohmmeter

Fig 7

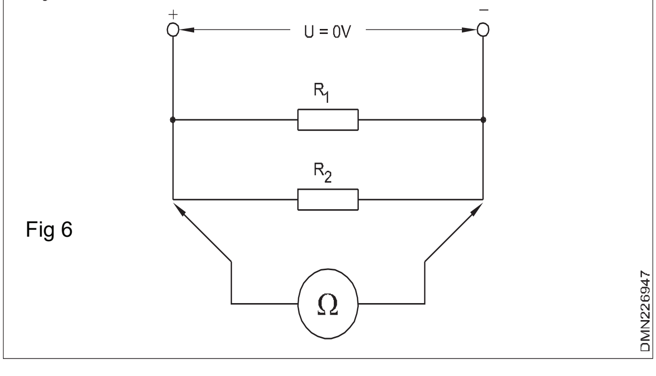


Fig 6

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ओम का नियम (Ohm's Law)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **ओम के नियम को परिभाषित करें**
- **ओम के नियम का उपयोग करके वोल्टेज, धारा और रेजिस्टेंस की गणना करें।**

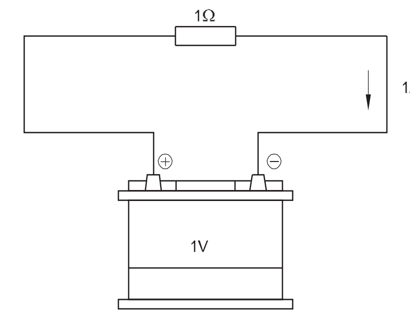
किसी घटक या सामग्री को मापते समय यह देखने के लिए कि यह विधुत प्रवाह को कितनी अच्छी तरह से बहने देगा, हम इसके रेजिस्टेंस को माप रहे हैं।

वोल्टेज, धारा और रेजिस्टेंस के बीच संबंध की खोज 1826 में जॉर्ज साइमन ओम नामक एक जर्मन वैज्ञानिक ने की थी (जॉर्ज ओम को उनके रोजगार से बर्खास्त कर दिया गया था क्योंकि उनका सिद्धांत उस समय के लोकप्रिय विचारों के अनुकूल नहीं था)। रेजिस्टेंस की मात्रा का नाम उन्हीं के नाम पर रखा गया है।

इस कार्य से यह निष्कर्ष निकला कि किसी सर्किट में धारा का प्रवाह लागू वोल्टेज के सीधे अनुपात में बढ़ता है।

ओम एक सर्किट का प्रतिरोध है जिसमें। वोल्ट का वोल्टेज लगाया जाता है और। एम्पीयर का धारा प्रवाहित होता है। (Fig 1)

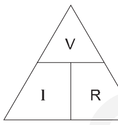
Fig 1



ओम के नियम का उपयोग करके गणना (Calculations using Ohm's Law)

ओम के कार्य ने ओम के नियम का भी निर्माण किया, जो हमें दो ज्ञात मानों से एक अज्ञात चर की गणना करने की अनुमति देता है। (Fig 2)

Fig 2



$$= \quad V = I \times R, \quad I = \frac{V}{R}, \quad R = \frac{V}{I}$$

DMN226952

Voltage = Current x Resistance

Current = Voltage ÷ Resistance

Resistance = Voltage ÷ Current

उदाहरण (Example): एक लाइट सर्किट से जुड़ी एक 12 वोल्ट की बैटरी जो 3 एम्पीयर की धारा खींचती है, सर्किट के रेजिस्टेंस की गणना करें। (Fig 3)

Fig 3

$$R = \frac{V}{I} \qquad R = \frac{12V}{3A} \qquad R = 4\Omega$$

$$I = \frac{V}{R} \qquad I = \frac{24V}{4\Omega} \qquad I = 6A$$

$$I = \frac{V}{R} \qquad I = \frac{24V}{8\Omega} \qquad I = 3A$$

DMN226953

यदि अब हम 24 वोल्ट की बैटरी को उसी रेजिस्टेंस के साथ उसी सर्किट से जोड़ दें, तो धारा प्रवाह का क्या होगा?

> **वोल्टेज को दोगुना करने से धारा का प्रवाह भी दोगुना हो जाता है।**

अब इस बार हम 24 वोल्ट की बैटरी और वही सर्किट रखते हैं लेकिन रेजिस्टेंस को बढ़ाकर 8 W (डबल रेजिस्टेंस) कर देते हैं। इसका धारा प्रवाह पर क्या प्रभाव पड़ता है

> **सर्किट का रेजिस्टेंस दोगुना करने पर धारा का प्रवाह आधा हो जाता है।**

सीरीज कनेक्शन (Series connections)

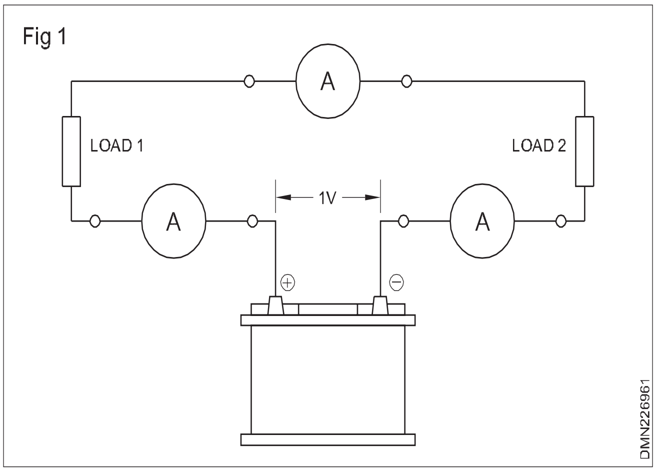
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **विधुत कनेक्शन को सीरीज में समझाएं**
- **किरचॉफ सेकंड लॉ (मेश लॉ) बताएं**
- **टोटल रेजिस्टेंस की गणना करें।**

एक सीरीज कनेक्शन में इंडिविजुअल विधुत घटक, उदा लाइट बल्ब (लोड्स) आपस में इस प्रकार जुड़े होते हैं कि सभी घटकों में एक के बाद एक समान धारा प्रवाहित होती है।

प्रयोग (Experiment): सीरीज में दो (लोड) लाइट बल्बों को वोल्टेज सप्लाई से कनेक्ट करें। दो बल्बों के पहले, बीच और बाद में धारा को मापें और परिणामों की एक दूसरे से तुलना करें। (Fig 1)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



1 लाइट बल्ब

2 वोल्टेज सप्लाई

3 एमीटर

तीन माप समान हैं और समान मात्रा में धारा दिखाते हैं।

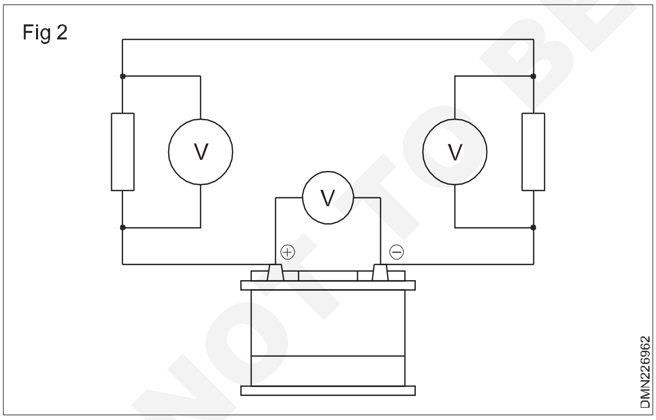
एक सीरीज कनेक्शन के सभी बिंदुओं पर धारा समान रहता है क्योंकि इसके लिए ब्रांच लगाने के लिए कहीं नहीं है।

"धारा एक सीरीज कनेक्शन पर सभी बिंदुओं पर समान है"।

प्रयोग (Experiment): दो अलग-अलग प्रतिरोधों (जैसे 47 Ω और 100 Ω) को श्रृंखला में वोल्टेज आपूर्ति से कनेक्ट करें। लागू वोल्टेज और दो प्रतिरोधों में वोल्टेज को मापें। तुमने क्या नोटिस किया? (Fig 2)

सीरीज में जुड़े होने पर प्रत्येक प्रतिरोधक को केवल लागू वोल्टेज के एक अंश के साथ सप्लाई की जाती है। कुल लागू वोल्टेज को अलग-अलग रेजिस्टेंसों में विभाजित किया गया है।

Fig 2



V = V1 + V2 + ...

प्रयोग (Experiment): दो रेजिस्टेंसों को श्रेणीक्रम में संयोजित करें। ओममीटर से उनके कुल रेजिस्टेंस (RT) को मापें। तुमने क्या नोटिस किया।

इसके बाद सीरीज में और रेजिस्टेंस जोड़ें। इस निष्कर्ष से कौन सा समीकरण निकाला जा सकता है।

1 Resistor R1= 47 Ω

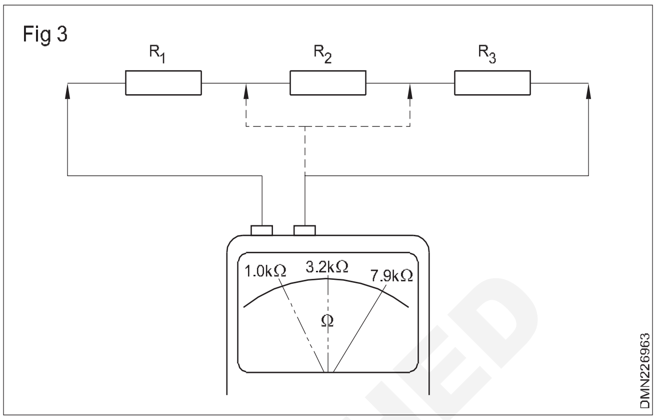
2 Resistor R2 = 100 Ω

3 Voltage supply

4 Voltmeter

"रेजिस्टेंसों के एक सीरीज संयोजन का कुल रेजिस्टेंस इंडिविजुअल रेजिस्टेंसों के योग के बराबर है"। (Fig 3)

Fig 3



1 Resistor R1 = 1 k Ω

2 Resistor R2 = 2.2 kΩ

3 Resistor R3 = 4.7 kΩ

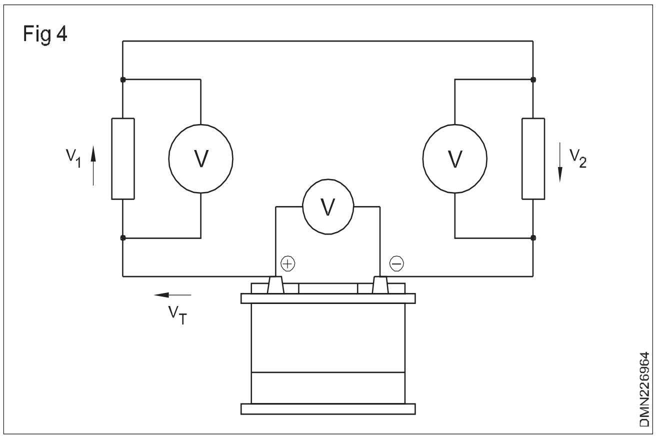
Ω Ohmmeter (display 7.9 kΩ)

RT = R1 + R2 + ...

रेजिस्टेंसों के संयोजन के कुल रेजिस्टेंस को उनके समकक्ष रेजिस्टेंस के रूप में भी जाना जाता है, जो इंडिविजुअल रेजिस्टेंसों को प्रतिस्थापित कर सकता है। समतुल्य रेजिस्टेंस उसी वोल्टेज पर समान धारा लेता है जो सीरीज में जुड़े इंडिविजुअल रेजिस्टेंसों के रूप में होता है।

प्रयोग (Experiment): सीरीज में दो 100 W रेजिस्टेंसों को 12V के वोल्टेज से कनेक्ट करें। घटक वोल्टेज निर्धारित करने के लिए वोल्ट्मीटर का प्रयोग करें। फिर दो 1 kW, 2.2 kW और 10 kW रेजिस्टेंसों के साथ प्रयोग दोहराएं। तुमने क्या नोटिस किया (Fig 4)

Fig 4



अलग-अलग रेजिस्टेंसों के साथ घटक वोल्टेज की तुलना करने पर, यह स्पष्ट हो जाता है कि घटक वोल्टेज V1 और V2 के बीच का संबंध इंडिविजुअल रेजिस्टेंसों R1 और R2 के बीच के संबंध के समान है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

"एक सीरीज कनेक्शन में वोल्टेज उसी तरह से व्यवहार करते हैं जैसे संबंधित रेजिस्टेंस"।

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

VT Applied voltage 12 V

I Resistor R1 = 100 Ω

2 Resistor R2 = 100Ω

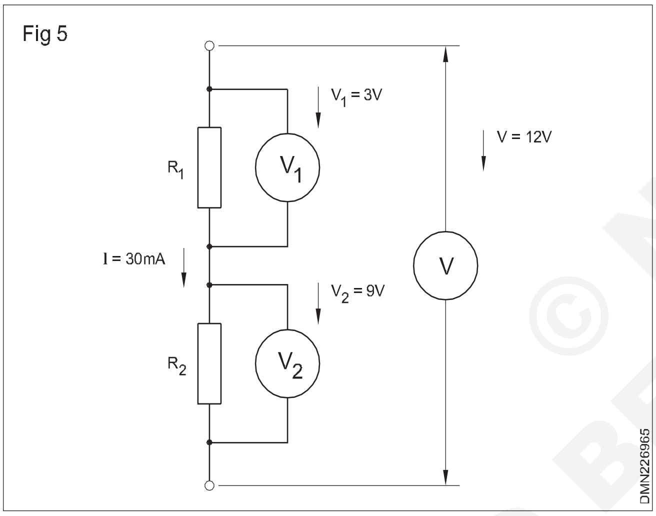
V Voltmeter

V1 Voltage across the first resistor

V2 Voltage across the second resistor

उदाहरण (Example): दो रेजिस्टेंस, R1 = 100 W और R2 = 300 W, सीरीज में 12 V सप्लाई से जुड़े हैं। प्रत्येक प्रतिरोधक के लिए धारा और घटक वोल्टेज की गणना करें। दो घटक वोल्टेज के अनुपात और दो अलग-अलग रेजिस्टेंसों के अनुपात की भी गणना करें। (Fig 5)

Fig 5



I Current

R1 Resistor 100 Ω

R2 Resistor 300 Ω

V2 Applied voltage

V1 Voltage across resistor R1

V2 Voltage across resistor R2

Solution:

R = R1

+ R2

R = 100 Ω + 300Ω = 400Ω

I = V ÷ R

I = 12 ÷ 400 ÷ = 0.03 A = 30 mA

V1

= 1 V R1

V1

= 0.03 A x 100 Ω = 3 V

V2

= 0.03 A x 300 Ω = 9 V

V = V1 + V2 = 3 V + 9 V = 12 V

V1

+ V 2

= 3 V ÷ 9 V = 1 ÷ 3

R1 ÷ R2

= 100 Ω ÷ 300 Ω = 1:3

एक सीरीज कनेक्शन में लार्जर रेजिस्टेंस में बड़ा वोल्टेज लगाया जाता है।

एक वाहन में सीरीज कनेक्शन का उपयोग। उदाहरण के लिए वोल्टेज की सप्लाई का सीरीज कनेक्शन एक स्टोरेज बैटरी की अलग-अलग सेल्स को सीरीज में जोड़ा जाता है। इससे वोल्टेज बढ़ जाता है।

रेजिस्टेंसों का एक सीरीज कनेक्शन (वोल्टेज विभक्त के रूप में भी जाना जाता है) का उपयोग EECIV मॉड्यूल के संबंध में विभिन्न प्रकार की जानकारी प्राप्त करने के लिए किया जाता है, उदाहरण के लिए इंजन का तापमान।

लाइट बल्ब जैसे घटक सीरीज में शायद ही कभी जुड़े होते हैं। ऐसा इसलिए है क्योंकि अन्यथा एक इंडिविजुअल घटक विफलता के कारण पूरा टूट जाएगा।

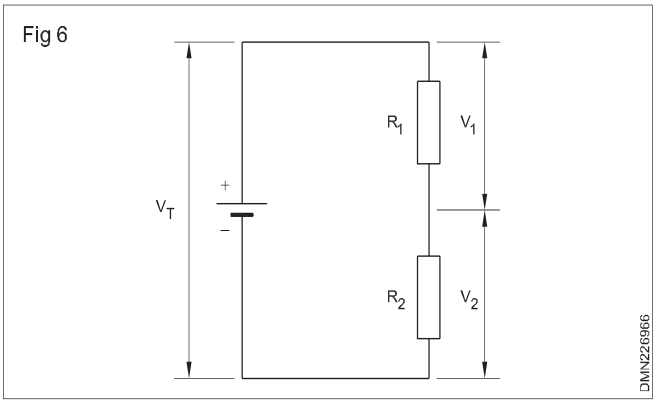
किरचॉफ का दूसरा नियम (मेश लॉ) [Kirchhoff's Second Law (mesh law)]

प्रत्येक बंद सर्किट (मेश) में कुल सप्लाई वोल्टेज सभी घटकों में वोल्टेज के योग के बराबर होता है (Fig 6)

VT = V1+ V2+ V3+ .... + Vn

मेश लॉ

Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

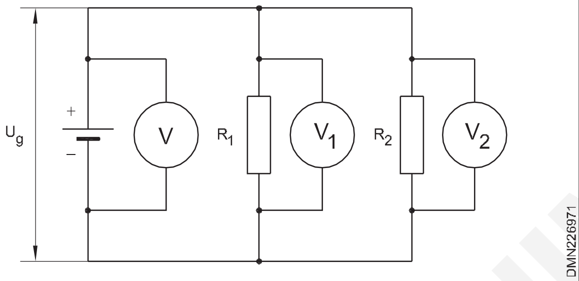
समानांतर कनेक्शन (Parallel connections)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **समानांतर में विधुत कनेक्शन की व्याख्या करें**
- **किरचॉफ का पहला लॉ बताएं (नोड लॉ)**
- **टोटल रेजिस्टेंस की गणना करें।**

समानांतर कनेक्शन में घटकों के एक ही प्रकार के सॉकेट/कनेक्टर (यानी पॉजिटिव और ग्राउंड) और वोल्टेज सप्लाई एक दूसरे के साथ जुड़े हुए हैं। इसलिए समानांतर में जुड़े सभी घटक एक ही वोल्टेज सप्लाई से जुड़े होते हैं। प्रत्येक घटक को अन्य सभी यूजर्स से स्वतंत्र रूप से चालू या बंद किया जा सकता है।

प्रयोग (Experiment): दो अलग-अलग रेजिस्टेंसों को कनेक्ट करें, उदाहरण के लिए 22 Ω और 100 Ω वोल्टेज सप्लाई के समानांतर। रेजिस्टेंसों और सप्लाई के पार वोल्टेज को मापें और उनकी तुलना करें। (Fig 1)

Fig 1



"एक समानांतर कनेक्शन में प्रत्येक घटक को एक ही वोल्टेज के साथ सप्लाई की जाती है"।

Ug (= VT) Applied voltage

R1 Resistor, 22Ω

R2 Resistor, 100Ω

V Measured voltage

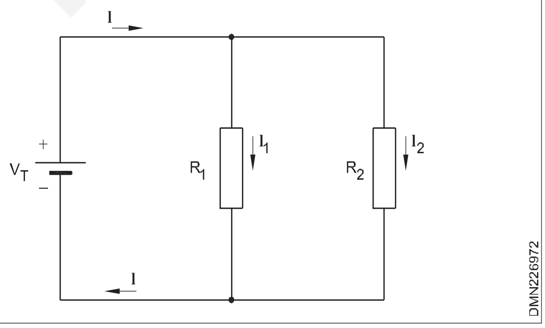
I1 Voltage measured across resistor R1

I2 Voltage measured across resistor R2

I Total current

प्रयोग (Experiment): अब 22 Ω रेसिस्टर और 100 Ω रेसिस्टर से बहने वाली धारा को मापें। अगला सर्किट के माध्यम से बहने वाली कुल धारा को मापें। तुमने क्या देखा? (Fig 2)

Fig 2



1 टोटल धारा किसी एक रेजिस्टेंस से प्रवाहित होने वाली इंडिविजुअल धारा से बड़ी होती है।

2. स्मॉलर रेजिस्टेंस से लार्जर धारा प्रवाहित होती है, और स्मॉलर धारा लार्जर रेजिस्टेंस से प्रवाहित होती है।

समानांतर कनेक्शन में कुल धारा सभी इंडिविजुअल धारा के योग के बराबर होती है।

I = I1+ I2+ ...

एक समानांतर कनेक्शन में करेंटस संबंधित रेसिस्टेन्सेस के विपरीत व्यवहार करती हैं।

VT Applied voltage

R1 Resistor, 22Ω

R2 Resistor, 100Ω

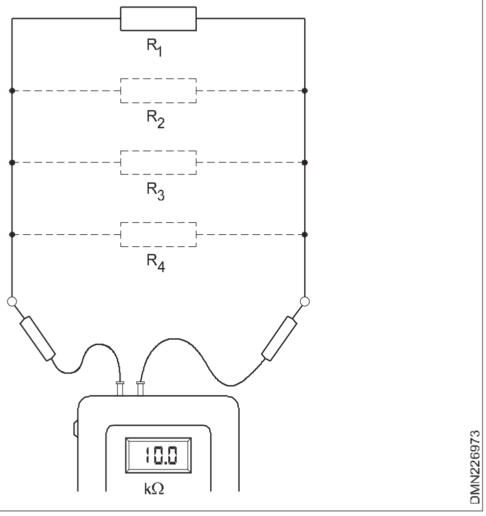
I1 Current through R1

I2 Current through R2

I Total current

प्रयोग (Experiment): एक ओममीटर को 10 kΩ के रेसिस्टर से कनेक्ट करें। अब समानांतर में तीन और रेजिस्टेंसों को शामिल करने के लिए सर्किट एक्सटेंड करें। एक के बाद एक, 1 kΩ 100 Ω और 22Ω प्रतिरोधक जोड़ें। ओममीटर देखें। तुमने क्या नोटिस किया? (Fig 3)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Ω Ohmmeter

R1 Resistor, 10Ω

R2 Resistor, 1kΩ

R3 Resistor, 100Ω

R4 Resistor, 22Ω

कुल रेजिस्टेंस के लिए मापा गया मान हमेशा स्मॉलेस्ट इंडिविजुअल रेजिस्टेंस से कम होता है।

रेजिस्टेंसों के समानांतर संयोजन का कुल रेजिस्टेंस इसका तुल्य रेजिस्टेंस कहलाता है। समान रेजिस्टेंस समान वोल्टेज पर समान धारा लेता है, जो समानांतर में जुड़े इंडिविजुअल रेजिस्टेंसों के रूप में होता है।

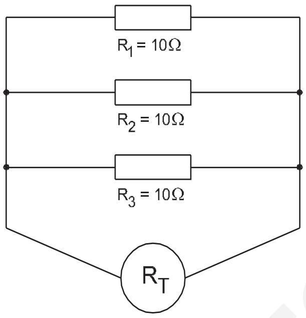
समानांतर कनेक्शन में समतुल्य रेजिस्टेंस हमेशा सबसे छोटे इंडिविजुअल रेजिस्टेंस से छोटा होता है या अलग तरीके से रखा जाता है।

कुल रेजिस्टेंस का व्युत्क्रम इंडिविजुअल रेजिस्टेंसों के व्युत्क्रमों के योग के बराबर होता है।

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \ldots \frac{1}{R_n}$$

समानांतर सर्किट में कई समान रेजिस्टेंसों के साथ, सर्किट का कुल रेजिस्टेंस रेजिस्टेंसों की संख्या से विभाजित एक रेजिस्टेंस के बराबर होता है। (Fig 4)

Fig 4



DMN226974

$$R_T = \frac{R_1}{n}$$

उदाहरण (Example): RT = 10Ω ÷ 3 = 3.33Ω

समानांतर सर्किट गणना (Parallel circuit calculations)

एक और प्रतिरोधक जोड़कर क्या हम सर्किट में रेजिस्टेंस को बढ़ाते या घटाते हैं?

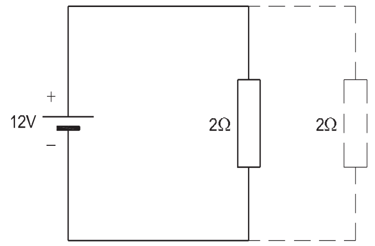
धारा प्रवाह का क्या होता है?

जहाँ समान मान के दो रेजिस्टेंस हों, वहाँ कुल रेजिस्टेंस एक के आधे के बराबर होगा। (Fig 5)

उदाहरण: दिखाए गए सर्किट के लिए यह 1W . के बराबर होगा

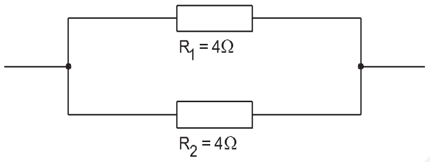
गणना के लिए विधि: (Fig 6)

Fig 5



DMN226975

Fig 6



DMN226976

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R_T = \frac{4 \times 4}{4 + 4}$$

$$R_T = \frac{16}{8}$$

RT = 2W

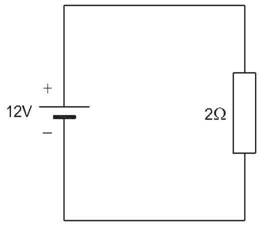
एक और प्रतिरोधक जोड़कर हम धारा प्रवाह को बढ़ाते हैं, क्योंकि हमने अर्थ पर एक और रूट जोड़ा है।(Fig 7)

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{12}{2}$$

$$I = 6A$$

Fig 7



DMN226977

$$RT = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2} = \frac{2x2}{2+2} = \frac{4}{4}$$

RT = 1W

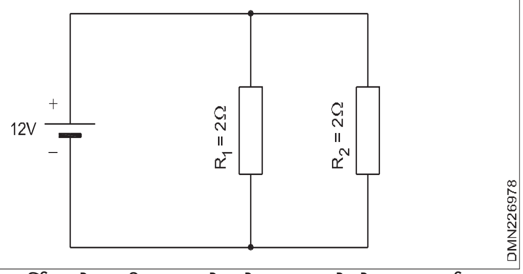
$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{12}{1}$$

I = 12 A (Fig 8)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8



एक समानांतर सर्किट में सभी ब्रांच ओं को समान वोल्टेज सप्लाई प्राप्त होती है। 2 से अधिक रेजिस्टेंसों वाले समानांतर सर्किट में कुल रेजिस्टेंस की गणना करने के लिए हमें इस सूत्र का उपयोग करना चाहिए:

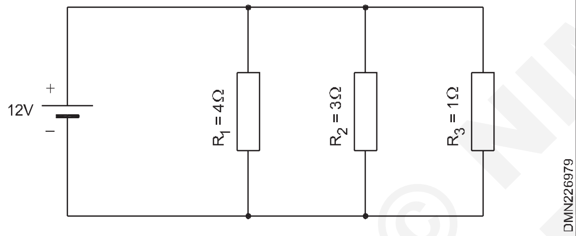
$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \ldots$$

उदाहरण

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{1}$$

एक सामान्य भाजक खोजें। फिर समान मान देने के लिए प्रत्येक रेजिस्टेंस के हर के गुणक का उपयोग करके शीर्ष रेखा पर नया आंकड़ा देने के लिए गणना करें। (Fig 9)

Fig 9



$$\frac{1}{R_T} = \frac{3+4+12}{12}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{19}{12}$$

$$R_T = \frac{12}{19}$$

RT = 0.63 W

ओम के नियम का उपयोग करके प्रत्येक प्रतिरोधक के माध्यम से धारा प्रवाह की गणना करें:

$$I_1 = \frac{12\ V}{4\Omega} = 3\ A$$

$$I_2 = \frac{12\ V}{3\Omega} = 4\ A$$

$$I_3 = \frac{12\ V}{1\Omega} = 12\ A$$

फिर कुल धारा प्रवाह की गणना करें:

IT = I1 + I2 + I3

IT = 3A + 4A + 12A

IT = 19A

उपरोक्त मान से कुल रेजिस्टेंस की गणना के लिए ओम के नियम का उपयोग करें।

$$R = \frac{V}{I}$$ सर्किट जिसमें कॉम

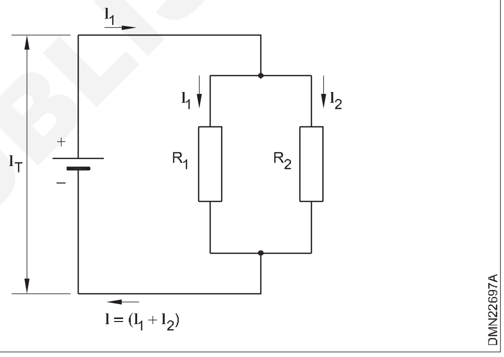
$$R_T = \frac{12\ V}{19\ A}$$

RT = 0.63 W

किरचॉफ का पहला लॉ (नोड लॉ) (Kirchhoff's First Law (Node law))

एक ब्रांच पॉइंट (नोड) में प्रवाहित होने वाली धाराओं का योग उसमें से बहने वाली धाराओं के योग के बराबर होता है। (Fig 10)

Fig 10



अलग तरीके से कहें तो इसका अर्थ है: ब्रांच करेंट्स का योग कुल धारा के बराबर है।

IT = I1 + I2 + I3 + ... + In

नोड लॉ

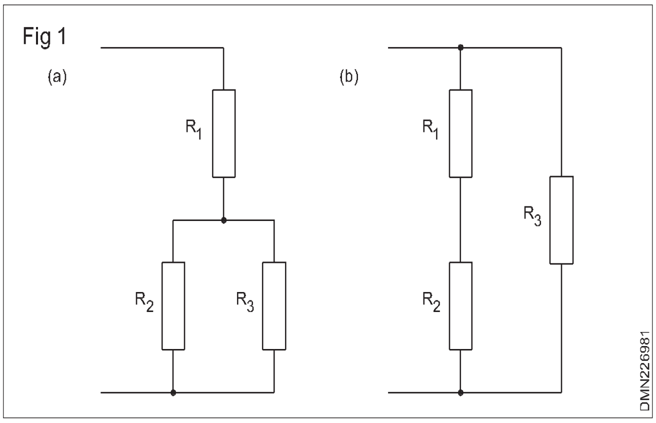
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

मिश्रित सर्किट (Mixed circuits)

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

- **मिश्रित सर्किट और कॅल्क्युलेशन्स की व्याख्या करें।**

एक सर्किट जिसमें घटकों को सीरीज और समानांतर दोनों में जोड़ा जाता है, मिश्रित सर्किट कहलाता है। अपने सरलतम मामले में मिश्रित सर्किट में तीन रेजिस्टेंस होते हैं, जिन्हें दो तरीकों से जोड़ा जा सकता है। (Fig 1a & 1b)



एक मिश्रित सर्किट के समकक्ष रेजिस्टेंस को सीरीज और समानांतर कनेक्शन को उनके संबंधित समकक्ष रेजिस्टेंसों के साथ बदलकर निर्धारित किया जा सकता है। सर्किट को सरल बनाने की यह विधि तब तक की जानी चाहिए जब तक कि सर्किट में केवल एक साधारण सीरीज या समानांतर कनेक्शन न हो।

उदाहरण: रेजिस्टेंसक R1 = 330Ω

R2 = 47Ω

R3 = 100Ω

विकल्प 1 के अनुसार जुड़े हुए समतुल्य रेजिस्टेंस R क्या है?

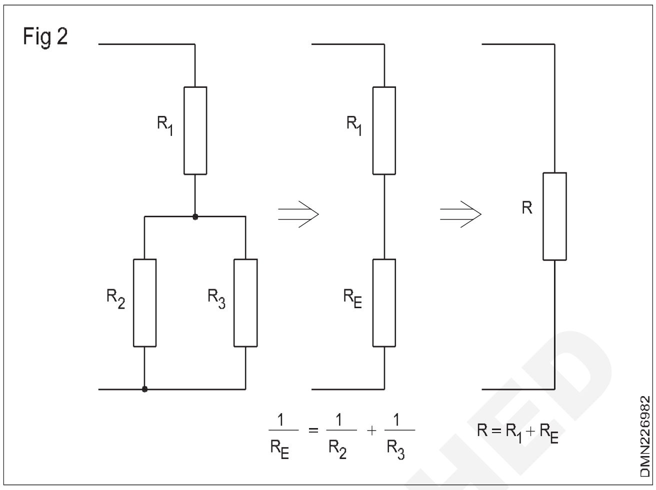
हल (Solution): रेसिस्टर R1 श्रृंखला में जुड़ा हुआ है, इसलिए इसका रेजिस्टेंस पूर्ण प्रभाव में आ जाता है। रेजिस्टेंसों R2 और R3 को देखते हुए, हमारे पास समानांतर कनेक्शन है। रेजिस्टेंसों R2 और R3 का फॉलो करें, हमारे पास समानांतर कनेक्शन है। समीकरण के बाद। (Fig 2)

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

इस समानांतर कनेक्शन के लिए समतुल्य रेजिस्टेंस का मान प्राप्त किया जा सकता है।

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

RE = 32Ω



तीन रेजिस्टेंसों के साथ मिश्रित सर्किट

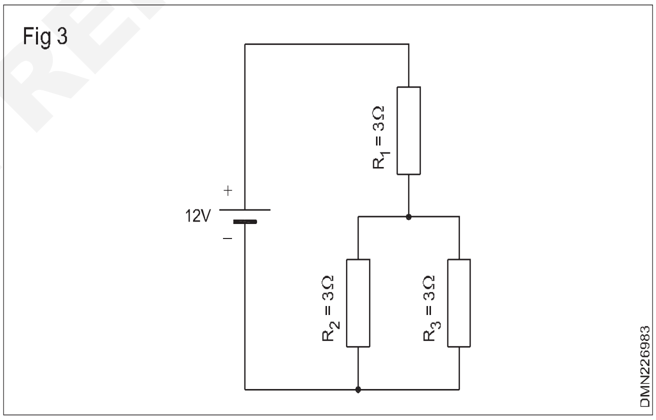
1 Option a

2 Option b

मिश्रित सर्किट का सरलीकरण

मिश्रित सर्किट गणना (Mixed circuit calculations)

नोट: पहले समानांतर ब्रांच को हल करें। (Fig 3)



R2 R3 के माध्यम से रेजिस्टेंस:

$$R_T = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3} = \frac{3 \times 3}{3 + 3} = \frac{9}{6} = 1.5\Omega$$

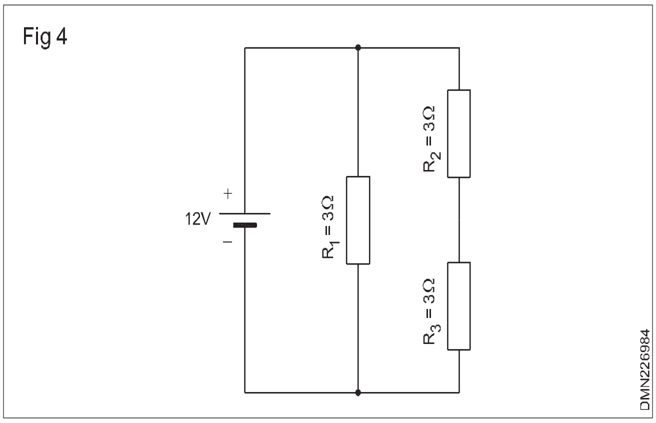
फिर 1.5 Ω को R1 में जोड़ें:

RT = 1.5 Ω + 3Ω

RT = 4.5 Ω

नोट: पहले सीरीज ब्रांच को सॉल्व करें। (Fig 4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



R2 और R3 के माध्यम से रेजिस्टेंस:

R = R2

+ R3

R = 3Ω + 3Ω

R = 6Ω

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 6}{3+6} = \frac{18}{9}$$

RT = 2Ω

या ओम के नियम का उपयोग करना (Or using Ohm's Law):

के माध्यम से धारा : $I = \frac{V}{R_1} = \frac{12}{3} = 4\ A$

R2 R1 के माध्यम से धारा : $I = \frac{V}{R_1 + R_2} = \frac{12}{6} = 2\ A$

कुल धारा प्रवाह: IT = 4 A + 2 A = 6 A

कुल रेजिस्टेंस: $R_T = \frac{V}{I_T} = \frac{12}{6} = 2\Omega$

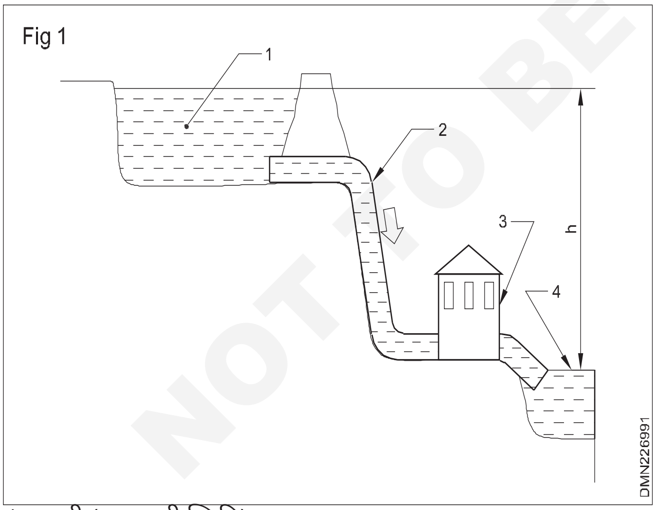
विधुत पावर (Electric power)

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

- **पावर और उसकी इकाई (वाट) को परिभाषित करें**
- **पावर गणना की व्याख्या करें।**

एक हाइड्रोइलेक्ट्रिक पावर स्टेशन में टर्बाइन अधिक बिजली की सप्लाई करता है, ड्रॉप जितना अधिक होता है और प्रति सेकंड टरबाइन के माध्यम से अधिक पानी बहता है।

इसके विपरीत, विधुत पावर जितनी बड़ी होती है, वोल्टेज उतना ही अधिक होता है और धारा उतना ही मजबूत होता है। (Fig 1)



1 पानी (शुरुआती स्थिति)

2 पानी धारा

3 टरबाइन के साथ पावर स्टेशन

4 पानी (अंतिम स्थिति)

5 पानी (अंतिम स्थिति)

6 ड्रॉप (संग्रहीत संभावित ऊर्जा)

विधुत पावर की गणना वोल्टेज और धारा का उपयोग करके की जाती है।

P = V x I

इसे ओम के नियम के साथ मिलाने पर हमें निम्नलिखित समीकरण प्राप्त होता है:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

P = I2 x R

इसलिए विधुत पावर की गणना केवल धारा और रेजिस्टेंस या वोल्टेज और रेजिस्टेंस के ज्ञान से करना संभव है।

विधुत पावर की इकाई वाट (W) है।

- 1 HP = 746 watts
- वाहन में पावर एक बहुत ही महत्वपूर्ण मात्रा होती है, क्योंकि बिजली कई घटकों (जैसे लाइट बल्ब) के लिए उद्दत की जाती है। वोल्टेज की सप्लाई पर स्विच किए गए इंजन के साथ लगभग 14 V है, इसलिए धारा के लिए अनुमानित आंकड़ा बिजली समीकरण के माध्यम से प्राप्त किया जा सकता है।

नोट: D/C धारा के साथ पावर की गणना हमेशा P = V x I का उपयोग करके की जा सकती है, लेकिन A/C धारा के साथ यह समीकरण केवल ओह्मिक रेजिस्टेंसों के लिए है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

उदाहरण: दो 21 W इंडिकेटर बल्ब द्वारा उपयोग की जाने वाली धारा क्या है?

$$I = \frac{4\ W}{12\ V} = 3.5\ A$$

उदाहरण (Example):

55/60 W हेड लैंप बल्ब वाले वाहन पर, मुख्य बीम पर होने पर डिप बीम की तुलना में कितना अतिरिक्त धारा का उपयोग किया जाता है?

डिप बीम पर:

$$I = \frac{P}{V} = \frac{2 \times 55\ W}{12\ V} = \frac{110\ W}{12\ V} = 9.16\ A$$

मुख्य बीम पर:

$$I = \frac{P}{V} = \frac{2 \times 60\ W}{12\ V} = \frac{120\ W}{12\ V} = 10\ A$$

मुख्य बीम पर अतिरिक्त धारा:

10 A - 9.16 A = 0.84 A

उदाहरण:

एक स्टार्टर मोटर एक इंजन को क्रैंक करने के लिए 100 A धारा खींचती है; 12 V बैटरी से कितनी पावर का उपयोग किया जा रहा है?

P = V x I - 12 V x 100 A

P = 1200 W or 1.2 kW

विधुत सप्लाई के प्रकार (Types of electrical supply)

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

- **विभिन्न प्रकार की विधुत सप्लाई की व्याख्या करें**
- **प्रत्यावर्ती धारा और दिस्ट धारा के बीच अंतर करें**
- **प्रत्यावर्ती वोल्टेज और दिस्ट वोल्टेज, और उनके स्रोतों के बीच अंतर करें**
- **टर्मिनल चिह्नों द्वारा AC और DC सप्लाई की पहचान करें।**

बिजली का काम करने के लिए सटीक माप करने की आवश्यकता होती है। माप उपकरणों (मीटर) का उपयोग करके किया जाता है।

विभिन्न सिद्धांतों पर काम करने वाले विभिन्न प्रकार के उपकरण हैं। प्रत्येक उपकरण को उपयुक्त संशोधन और आवश्यक निर्देश के साथ एक विशेष विधुत मात्रा या एक से अधिक मात्रा को मापने के लिए डिज़ाइन किया गया है। इसके अलावा उन्हें AC या DC सप्लाई मात्रा को मापने के लिए डिज़ाइन किया गया है या किसी भी सप्लाई में उपयोग किया जा सकता है।

उपकरणों के उचित उपयोग को सक्षम करने के लिए, वायरमैन नीचे दिए गए विवरण की सहायता से सप्लाई के प्रकार की पहचान करने में सक्षम होना चाहिए।

विधुत सप्लाई का प्रकार (वोल्टेज) [Type of electrical supply (Voltage)]

विभिन्न तकनीकी आवश्यकताओं के लिए दो प्रकार की विधुत सप्लाई का उपयोग किया जाता है। प्रत्यावर्ती धारा सप्लाई (AC) और दिस्ट धारा सप्लाई (DC)।

- DC को इस चिन्ह द्वारा दर्शाया जाता है
- AC को इस चिन्ह द्वारा दर्शाया जाता है

DC सप्लाई (DC supply): डीसी सप्लाई के सबसे आम स्रोत सेल/बैटरी (Fig 1 a &1 b) और डीसी जनरेटर (डायनेमोस) होते हैं। (Fig 1C)

दिस्ट वोल्टेज निरंतर परिमाण (आयाम) का होता है। यह स्विच ऑन करने के क्षण से स्विच ऑफ करने के क्षण तक समान आयाम पर रहता है। वोल्टेज स्रोत की ध्रुवीयता नहीं बदलती है। (Fig 2)

दिस्ट वोल्टेज (आमतौर पर DC वोल्टेज के रूप में जाना जाता है) की ध्रुवीयता सकारात्मक (ve) और नकारात्मक (-ve) है। धारा के पारंपरिक प्रवाह की दिशा को स्रोत के बाहर धनात्मक से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर लिया जाता है। (Fig 3)

Fig 1

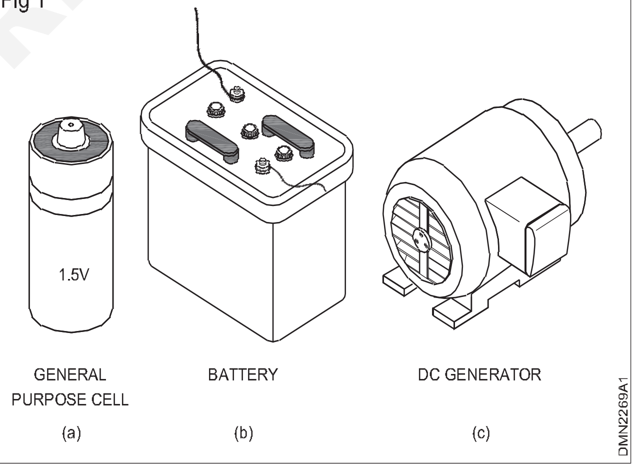
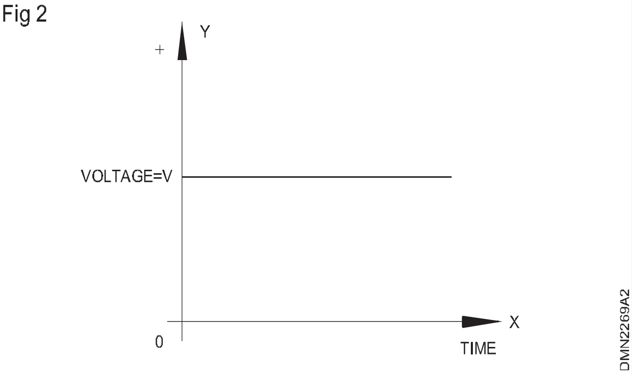
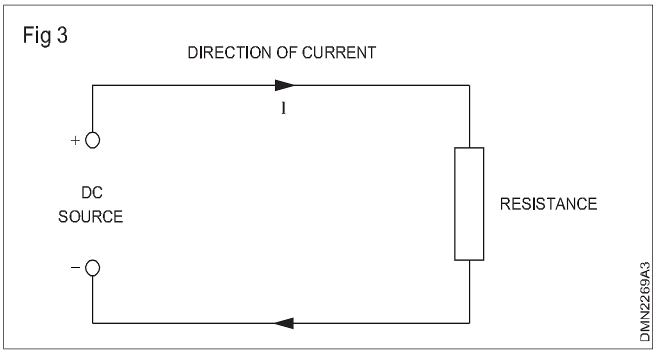


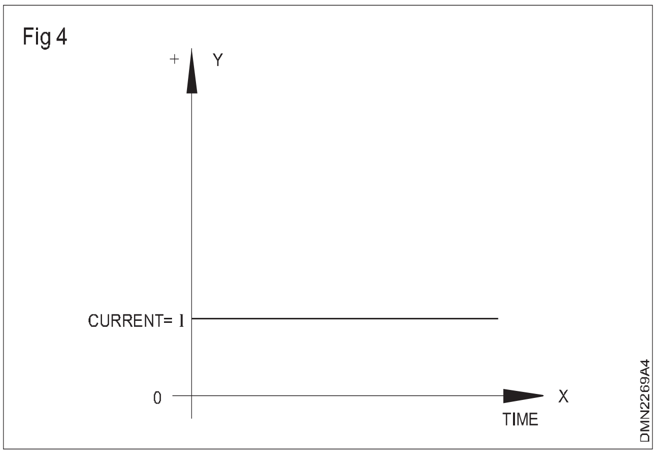
Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



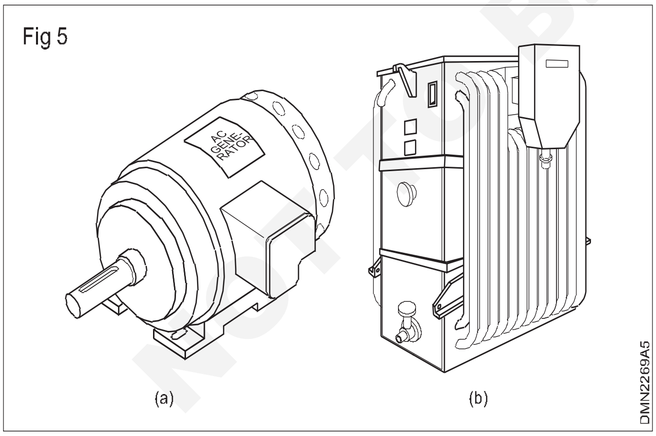
धारा का प्रकार [Type of current (Fig 4)]



वोल्टेज विधुत प्रवाह का कारण है। यदि किसी सर्किट में दिष्ट धारा प्रवाहित होती है, तो सर्किट में इलेक्ट्रॉनों की गति एकदिशीय होती है।

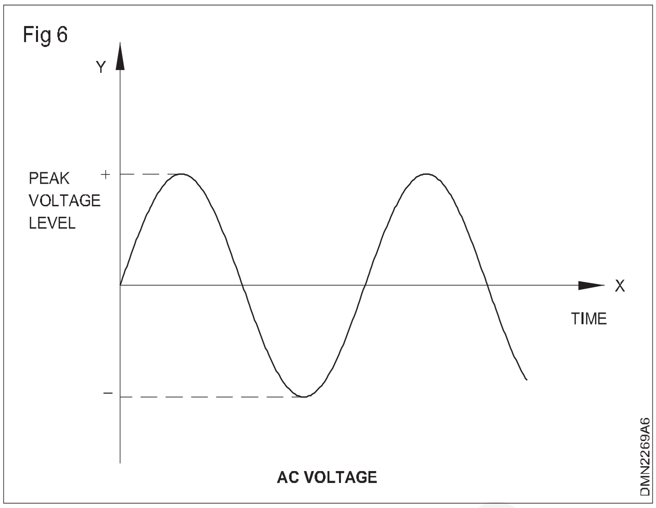
इस प्रकार स्विचिंग के क्षण से स्विच ऑफ करने के क्षण तक दिस्ट धारा समान वैल्यू पर रहती है (सामान्य उपयोग में दिस्ट धारा को DC धारा के रूप में जाना जाता है)

AC सप्लाई (AC supply): AC सप्लाई का स्रोत AC जनरेटर (अल्टरनेटर) होता है। (Fig 5a) एक ट्रांसफार्मर से सप्लाई (Fig 5b) भी AC है।



वैकल्पिक वोल्टेज (Alternating voltage): ACआपूर्ति स्रोत अपनी ध्रुवीयता को लगातार बदलते रहते हैं, और परिणामस्वरूप वोल्टेज की दिशा। बिजली संयंत्रों द्वारा हमारे घरों को आपूर्ति की जाने वाली वोल्टेज वैकल्पिक है। Fig 6 समय के साथ साइनसोइडल वैकल्पिक वोल्टेज (तरंग) दिखाता है।

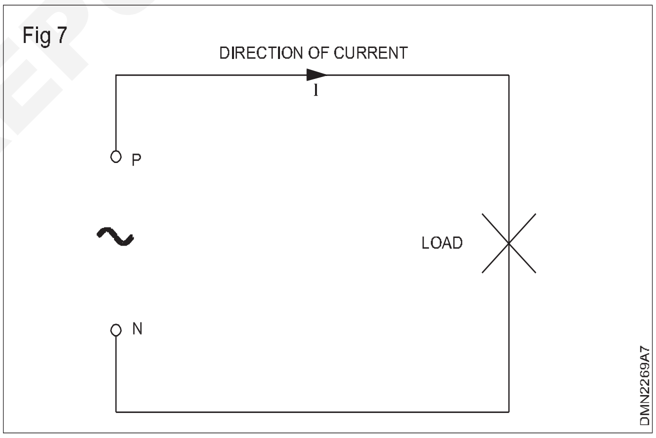
AC सप्लाई वोल्टेज के प्रभावी वैल्यू द्वारा व्यक्त की जाती है, और जितनी बार यह सेकंड में बदलती है उसे आवृत्ति के रूप में जाना जाता है। आवृत्ति

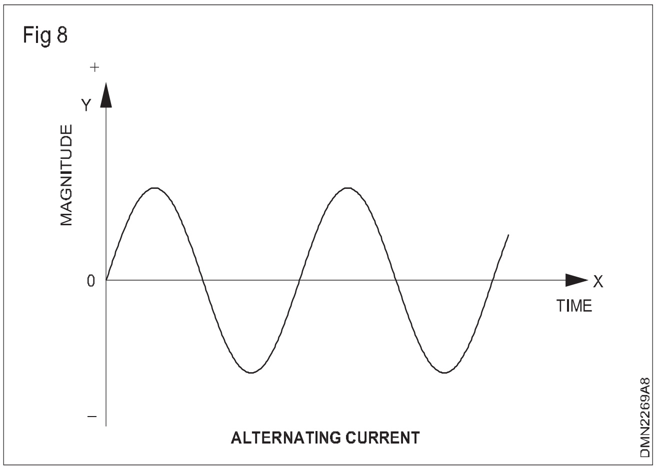


को 'F' द्वारा दर्शाया जाता है और इसकी इकाई हर्ट्ज़ (Hz) में होती है।

उदाहरण के लिए, लाइट व्यवस्था के लिए उपयोग की जाने वाली AC सप्लाई 240V हर्ट्ज (सामान्य उपयोग में वैकल्पिक वोल्टेज को वोल्टेज के रूप में जाना जाता है) AC सप्लाई टर्मिनलों को फेज लाइन (L) और न्यूट्रल (N) के रूप में चिह्नित किया जाता है।

विधुत सर्किट में वोल्टेज के अनुप्रयोग के कारण धारा उत्पन्न होता है। यदि विधुत सर्किट में एक प्रत्यावर्ती वोल्टेज लगाया जाता है, तो एक प्रत्यावर्ती धारा (आमतौर पर AC धारा के रूप में जाना जाता है) प्रवाहित होगी। (Fig 7 & 8)





© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जनरेटर और मोटर्स (Generators and motors)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **DC जनरेटर के सामान्य विवरण की व्याख्या करें**
- **AC/DC मोटर्स के कार्य सिद्धांत बताएं**
- **सिंक्रोनस मोटर का वर्णन करें का वर्णन करें**
- **इंडक्शन मोटर के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें**
- **सिंगल फेज मोटर्स के विभिन्न वर्गो की व्याख्या करें।**

दिस्ट धारा जनरेटर (Direct current generator)

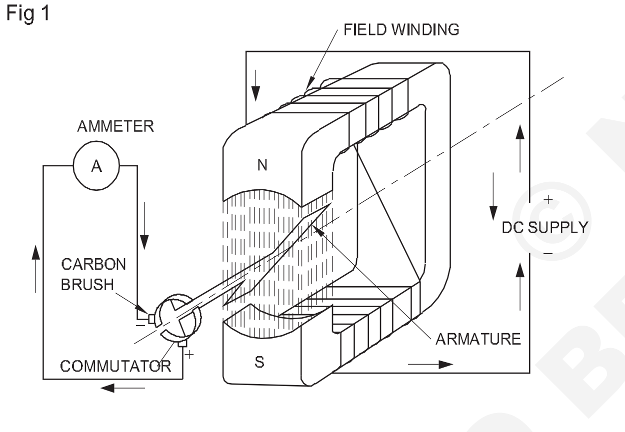
यांत्रिक ऊर्जा को विधुत ऊर्जा में परिवर्तित करने वाली मशीन को जनरेटर कहा जाता है।

मुख्य भाग हैं

- एक मैग्नेटिक फील्ड (स्थायी मैग्नेट्स द्वारा निर्मित)
- आर्मेचर (एक मूविंग कॉइल)

डायरेक्ट धारा (DC) मशीन (Fig 1) में, एक यांत्रिक उपकरण है जिसे कम्यूटेटर कहा जाता है, जिसका उपयोग जनरेटर में घूमने वाले कंडक्टरों के कनेक्शन को रिवर्स के लिए किया जाता है। वायर के लूप का प्रत्येक सिरा कम्यूटेटर के एक सेक्शन से जुड़ा होता है।

Fig 1



AN ELEMENTARY DIRECT - CURRENT (DC) GENERATOR. A COMMUTATOR KEEPS THE CURRENT FLOWING IN THE SAME DIRECTION IN THE LOAD CIRCUIT (A)

ब्रूशेस (स्लाइडिंग कॉन्टैक्ट्स) को इस तरह रखा जाता है कि धारा हमेशा लूप से एक ब्रूशेस में और दूसरे ब्रूशेस से लूप में प्रवाहित होता है। ब्रूशेस केवल एक दिशा में बहने वाली धारा को ले जाते हैं। ब्रूशेस (टर्मिनल) को धारा की दिशा को इंगित करने के लिए धनात्मक (+) और ऋणात्मक (-) शब्दों द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

दिस्ट धारा मोटर (Direct current motor)

विधुत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करने वाली मशीन को मोटर कहा जाता है।

DC मोटर और DC जनरेटर के कार्य विनिमेय हैं। एक जनरेटर को मोटर के रूप में और इसके विपरीत संचालित किया जा सकता है। दो मशीनें संरचना से समान हैं। मोटर में एक इलेक्ट्रो-मैग्नेट, एक आर्मेचर और एक कम्यूटेटर होता है जिसके ब्रूशेस जनरेटर की तरह होते हैं।

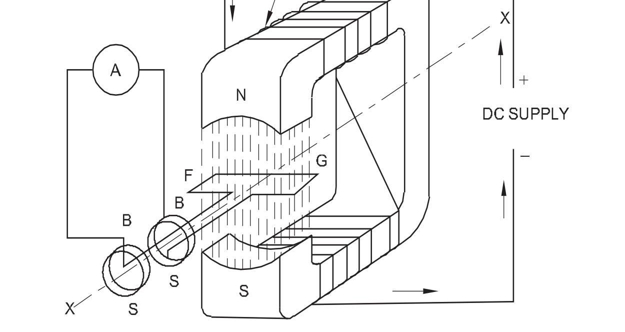
Fig 1 एक दिस्ट धारा मोटर के साथ-साथ एक जनरेटर के संचालन को दिखाता है। मैग्नेटिक फील्ड, मोटर के लिए समान होगा। 'A' पर बाहरी धारा में एक वोल्टेज लगाया जाता है जिससे आर्मेचर लूप में धारा प्रवाहित होता है।

वायर की कुण्डली में प्रवाहित कोई भी धारा एक मैग्नेटिक फील्ड उत्पन्न करती है। आर्मेचर लूप के लंबवत ध्रुवों 'N' और 'S' के साथ एक दूसरा मैग्नेटिक फील्ड उत्पन्न होता है। मुख्य मैग्नेटिक फील्ड का उत्तरी ध्रुव आर्मेचर के दक्षिणी ध्रुव को आकर्षित करता है, और चूंकि लूप मुक्त है, यह घूमेगा। उत्तरी और दक्षिणी ध्रुव विपरीत हो जाते हैं और कम्यूटेटर आर्मेचर में धारा को उलट देता है, जिससे फील्ड और आर्मेचर के ध्रुव विपरीत हो जाते हैं, और फिर लूप को पीछे हटा दिया जाता है और अधिक घूमने के लिए मजबूर किया जाता है। विपरीत ध्रुवों के निकट आने पर आर्मेचर धारा को फिर से रिवर्स कर दिया जाता है और आर्मेचर घूमने के लिए स्वतंत्र होता है। यह तब तक जारी रहता है जब तक आर्मेचर और फील्ड वाइंडिंग में धारा रहता है।

यह देखा जाना चाहिए कि, एक वास्तविक मोटर में, एक से अधिक लूप (आर्मेचर कॉइल कहा जाता है) होते हैं, जिनमें से प्रत्येक के टर्मिनल आसन्न कम्यूटेटर सेगमेंट से जुड़े होते हैं। इसलिए, आकर्षित करने और हटाने वाली क्रिया संगत रूप से अधिक पावरफुल और अधिक यूनिफार्म होती है।

प्रत्यावर्ती धारा मोटर (Alternating-Current Motor): जब किसी वायर की कुण्डली को मैग्नेटिक फील्ड में घुमाया जाता है, तो धारा हर आधे मोड़ पर अपनी दिशा बदलती है। इस प्रकार, द्विध्रुवीय मशीन की प्रत्येक रेवोलुशन के लिए धारा के दो विकल्प होते हैं। प्रत्यावर्ती धारा को DC जनरेटर में कम्यूटेटर के उपयोग द्वारा ठीक किया जाता है। एक AC जनरेटर में, जिसे एक अल्टरनेटर भी कहा जाता है, आर्मेचर में प्रेरित धारा को स्लिप रिंग या कलेक्टर रिंग के माध्यम से बाहर निकाला जाता है जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है।

Fig 2



AN ELEMENTARY ALTERNATING CURRENT (AC) GENERATOR OF THE ROTATING ARMATURE TYPES. THE SLIP RINGS AND BRUSHES ARE USED TO COLLECT THE CURRENT FROM THE ARMATURE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

वाइंडिंग W में बहने वाली एक एक्ससिटिंग धारा के माध्यम से उत्तरी ध्रुव और दक्षिणी ध्रुव के बीच एक मैग्नेटिक फील्ड स्थापित किया जाता है। वायर का एक लूप 'L', इस फील्ड में धुरी 'X' पर घुमाया जाता है और इस लूप के सिरों को लाया जाता है आउट टू स्लिप रिंग SS, जिस पर ब्रूशेस BB स्लाइड कर सकते हैं।

सर्किट, जिसका यह घूर्णन लूप एक भाग है, स्लिप रिंगों के माध्यम से `A' पर पूरा किया जाता है। जब लूप घूम रहा होता है, तो कंडक्टर 'F' और 'G' के पास पूर्ण सर्किट में वोल्टेज होता है, जिससे धारा A की ओर प्रवाहित होता है।

Fig 2 में दर्शाई गई मशीन एक दो-ध्रुव, सिंगल फेज, परिक्रामी आर्मेचर, प्रत्यावर्ती धारा जनरेटर है। मैग्नेटिक फील्ड - वायर और आयरन कोर की कुण्डलियाँ जनरेटर का फील्ड कहलाती हैं। वह घूर्णन लूप जिसमें वोल्टेज प्रेरित होता है, आर्मेचर कहलाता है।

घूर्णन आर्मेचर प्रकार का जनरेटर आमतौर पर केवल छोटी मशीनों पर ही उपयोग किया जाता है।

यदि वोल्टेज एक सेकंड में 60 साइकल्स पूरा करता है, तो जनरेटर को 60 हर्ट्ज मशीन कहा जाता है। हर्ट्ज़ शब्द का अर्थ है साइकल्स प्रति सेकंड। इस वोल्टेज के प्रवाहित होने वाली धारा 60 हर्ट्ज़ धारा होगी।

सिंक्रोनस मोटर्स (Synchronous motors): किसी भी AC जनरेटर को मोटर के रूप में नियोजित किया जा सकता है, बशर्ते कि इसे पहले एक समान जनरेटर की सटीक गति तक लाया जाए जो इसे धारा की सप्लाई करता है। ऐसी मशीन को सिंक्रोनस मोटर कहा जाता है। सिंक्रोनस मोटर्स एक डैपर या आर्मेचर वाइंडिंग से लैस होते हैं जो एक शुरुआती टॉर्क पैदा करता है, जिससे उन्हें इंडक्शन मोटर्स के रूप में शुरू करने की अनुमति मिलती है।

एक सिंक्रोनस मोटर की गति धारा की आवृत्ति और मोटर में ध्रुवों की संख्या पर निर्भर करती है।

गति (प्रति मिनट रेवोलुशन)

$$= \frac{\text{frequency} \times 60}{\text{number of pairs of poles}}$$

किसी भी मोटर की गति की गणना करने के लिए। ध्रुवों की संख्या और स्रोत की आवृत्ति आवश्यक है। 60 हर्ट्ज़ स्रोत से चलने वाली आठ पोल सिंक्रोनस मोटर की गति होती है:

$$\text{r/min} = \frac{60 \times 60}{4} = 900 \text{ r/min}$$

इंडक्शन मोटर्स (Induction Motors): एक इंडक्शन मोटर वह है जिसमें रोटर में मैग्नेटिक फील्ड स्टाटर में बहने वाली धारा से प्रेरित होता है। रोटर का सप्लाई लाइन से कोई संबंध नहीं है।

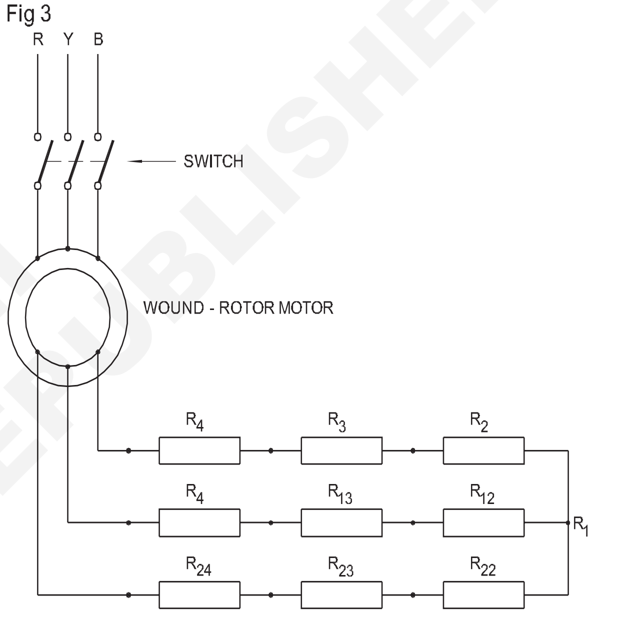
सिंक्रोनस मोटर का उपयोग कुछ अनुप्रयोगों में व्यावसायिक रूप से किया जाता है, इसकी सिम्पलिसिटी के कारण इंडक्शन मोटर का अधिक उपयोग किया जाता है। पॉलीफ़ेज़ इंडक्शन मोटर्स के दो प्रमुख वर्ग हैं, अर्थात्:

- स्क्वायरल केज
- वॉन्ड रोटर

स्क्वायरल केज मोटर (Squirrel cage Motor): इस प्रकार की इंडक्शन मोटर में एक स्टाटर होता है जो एक सिंक्रोनस मोटर के आर्मेचर के समान होता है और इसमें "स्क्वायरल केज" रोटर होता है जिसमें बियरिंग होती है। चूंकि स्टाटर लाइन से पावर प्राप्त करता है, इसे अक्सर प्राथमिक और रोटर को द्वितीयक कहा जाता है। इस मोटर को आमतौर पर एक स्थिर गति वाला उपकरण माना जाता है।

वॉन्ड रोटर मोटर (Wound Rotor Motor): इस प्रकार की इंडक्शन मोटर स्क्वायरल केज प्रकार से भिन्न होती है, जिसमें रोटर में कंडक्टिंग बार की सीरीज के बजाय इसमें वायर कॉइल वाइंडिंग होती है।

Fig 3



WIRING DIAGRAM SHOWING THE CONNECTIONS BETWEEN THE SLIP RINGS AND EXTERNAL RESISTANCE FOR A WOUND-ROTOR MOTOR. THE RESISTANCE ARE CONNECTED TO A DRUM CONTROLLER, THE DRUM ROTATION OF WHICH DETERMINES THE AMOUNT OF RESISTANCE IN THE CIRCUIT AND THUS THE SPEED OF THE MOTOR.

इन इंसुलेटेड कॉइल्स को स्टाटर के समान ध्रुवों वाले निश्चित ध्रुवीय फील्ड को बनाने के लिए समूहीकृत किया जाता है। रोटर वाइंडिंग को स्लिप रिंग में लाया जाता है जिसके ब्रूशेस चर बाहरी रेजिस्टेंसों से जुड़े होते हैं। (Fig 3)

रोटर सर्किट में रेजिस्टेंस को बदलकर, मोटर की गति को व्यावहारिक सीमाओं के भीतर नियंत्रित किया जा सकता है।

गति नियंत्रण की यह विधि वॉन्ड रोटर मोटर के लिए अच्छी तरह से अनुकूल है क्योंकि यह रोटर सर्किट के प्रत्येक चरण में पहले से ही एक प्रारंभिक रेजिस्टेंस से सुसज्जित होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

IC इंजन (IC Engine)

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

- **IC इंजन के बुनियादी सिद्धांतों की व्याख्या करें**
- **IC इंजन के वर्गीकरण की व्याख्या करें**
- **चार स्ट्रोक और दो स्ट्रोक इंजन की तुलना करें**
- **S.I और C.I इंजनों की तुलना करें।**

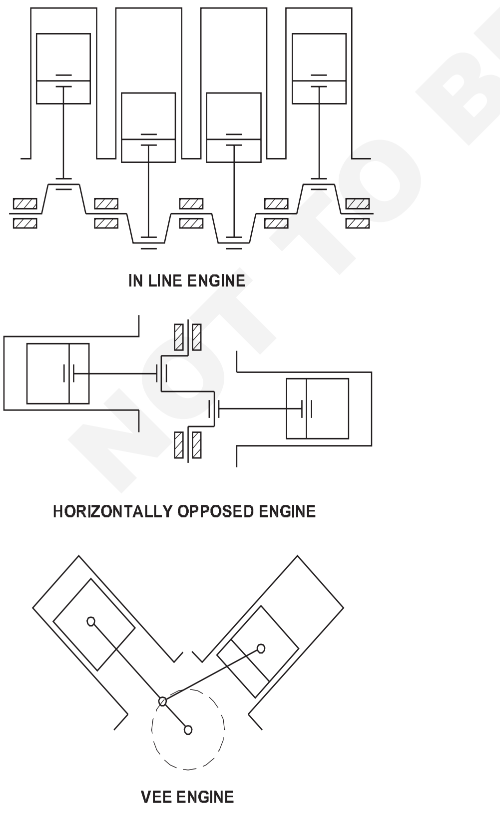
एक आईसी इंजन एक मशीन है जो एक चलती पिस्टन द्वारा संपीड़ित वातावरण में एक वायु-पेट्रोल मिक्सचर के कमबस्टन या एक परमाणु डीजल ईंधन के कमबस्टन के कारण कमबस्टन/थर्मल ईंधन की पावर (पेट्रोल/डीजल) के रूपांतरण द्वारा यांत्रिक पावर का उत्पादन करती है। जबकि पेट्रोल इंजन में वायु-ईंधन मिक्सचर का प्रज्वलन स्पार्क प्लग द्वारा होता है, डीजल इंजन में कमबस्टन एक संपीड़ित स्थिति में परमाणु डीजल ईंधन के जलने के कारण होता है।

पावर उत्पन्न करने वाली मशीन को इंजन कहा जाता है। चूंकि ईंधन का जलना इंजन के भीतर ही होता है, इसे आंतरिक कमबस्टन इंजन कहा जाता है।

इसके विपरीत भाप इंजन में - भाप का उपयोग इंजन के बाहर ईंधन जलाने के लिए किया जाता है और इसलिए इसे बाहरी कमबस्टन इंजन कहा जाता है। इन दोनों इंजनों में तापीय ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है।

IC इंजनों का वर्गीकरण (Classification of IC engines) (Fig 1)

Fig 1



मिक्सचर फार्मेशन और इग्निशन के अनुसार

स्पार्क-इग्निशन (Spark-Ignition) (ओटो या पेट्रोल इंजन): ये ज्यादातर मामलों में बाहरी मिक्सचर फार्मेशन के साथ पेट्रोल (गैसोलीन) पर संचालित होते हैं। सिलेंडर में कमबस्टन एक बाहरी इग्निशन स्रोत - स्पार्क प्लग द्वारा शुरू किया जाता है।

संपीड़न प्रज्वलन (Compression ignition)(डीजल इंजन): ये आंतरिक मिक्सचर फार्मेशन का उपयोग करते हैं और सामान्य रूप से ईंधन के रूप में डीजल तेल पर चलते हैं। कोई बाहरी इग्निशन स्रोत नहीं है। सिलेंडर में हवा को संपीड़ित करके निर्मित गर्मी ईंधन को प्रज्वलित करती है जब इसे इजेक्ट किया जाता है।

ऑपरेटिंग साइकल्स के अनुसार जैसे

चार-स्ट्रोक (Four-stroke) (चार साइकल्स) **इंजन**: इनमें एक बंद सर्किट (अलग) गैस प्रवाह पैटर्न होता है, जिसे एक कार्य साइकल्स को पूरा करने के लिए 4 पिस्टन स्ट्रोक और 2 क्रैंकशाफ्ट रेवोलुशन यों की आवश्यकता होती है।

दो-स्ट्रोक (Two-stroke) (दो साइकल्स) **इंजन**: ये एक ओपन सर्किट गैस प्रवाह सिद्धांत का उपयोग करते हैं, ताकि कार्य साइकल्स दो पिस्टन स्ट्रोक और क्रैंकशाफ्ट की एक रेवोलुशन में पूरा हो सके।

कूलिंग सिस्टम्स के अनुसार

- लिक्विड कूलिंग
- एयर कूलिंग

पिस्टन मूवमेंट एक और विशिष्ट कारक है जैसे पारस्परिक और रोटरी (वैंकलर इंजन की तरह)।

सिलेंडर अरंजमेन्ट्स के अनुसार निम्न प्रकार उपलब्ध हैं

- इनलाइन इंजन
- हॉरिज़ॉन्टली ओप्पोजड इंजिन्स
- V (Vee) इंजन

हाई स्पीड इंजन (High Speed Engines)

आधुनिक मोटर वाहन इंजन को निश्चित रूप से उच्च गति इंजन के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। उच्च गति का उपयोग अपेक्षाकृत कम वजन और कॉम्पैक्ट आयामों में उच्च शक्ति प्राप्त करने का एकमात्र तरीका है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

रोटेशन की विशिष्ट गति जिस पर एक आधुनिक कार इंजन अपना अधिकतम बिजली उत्पादन विकसित करता है जैसे 4000 से 6000 rpm के बीच, ट्रक इंजन के लिए समान गति 2000 से 4000 rpm के बीच होगी और दो पहिया वाहनों के लिए यह 4500 से 7000 rpm के क्रम की होगी या इससे भी अधिक।

उस समय के इस अविश्वसनीय रूप से छोटे स्थान के भीतर इंजन के सिलेंडरों के आधार पर उनमें से कौन सा कार्य साइकल्स किया जा रहा है, ताजा मिक्सचर से भरा होना चाहिए और इस मिक्सचर को जला देना चाहिए और जले हुए मिक्सचर को जली हुई गैसों को बाहर निकालने या बाहर निकालने की अनुमति देनी चाहिए। घटनाओं के इन अत्यंत तीव्र उत्तराधिकार के बारे में थकावट का दृश्य। ताजा मिक्सचर 300 किमी/घंटा से अधिक की गति से सिलेंडर तक जाता है और जली हुई गैस को उसी गति से बाहर निकाल दिया जाता है।

4800 rpm पर चलने वाले एक विशिष्ट कार इंजन में, इनमें से 2400 कार्य साइकल्स प्रत्येक सिलेंडर में हर मिनट में होने चाहिए। प्रत्येक पूर्ण कार्य साइकल्स के दौरान, सिलेंडर का तापमान 100°C से 2500°C के बीच बदलता रहता है और गैस का प्रेशर मामूली वैक्यूम और 40 बार या उससे भी अधिक के बीच बदलता रहता है।

इसलिए यह स्पष्ट है कि इंजन के घटक बहुत गंभीर, उतार-चढ़ाव वाले, थर्मल और यांत्रिक भार के संपर्क में हैं। निकास वाल्व सिर रेड हीट (600 °C से अधिक) पर संचालित होते हैं क्योंकि वे सीधे जली हुई गैसों के संपर्क में आते हैं, लेकिन फिर भी गंभीर यांत्रिक भार का सामना करते हैं क्योंकि वाल्व खुले और बंद होते हैं। प्रत्येक पिस्टन पर लगभग 40 बार का कमबस्टन प्रेशर कार्य करता है जो उसके व्यास के आधार पर 14000 से 30000 एन के बल का सामना कर सकता है। दूसरे शब्दों में, प्रत्येक पिस्टन एक पूर्ण कार के वजन के 1.5 से 2 गुना के बीच भार वहन करता है। हर मिनट 2400 बार।

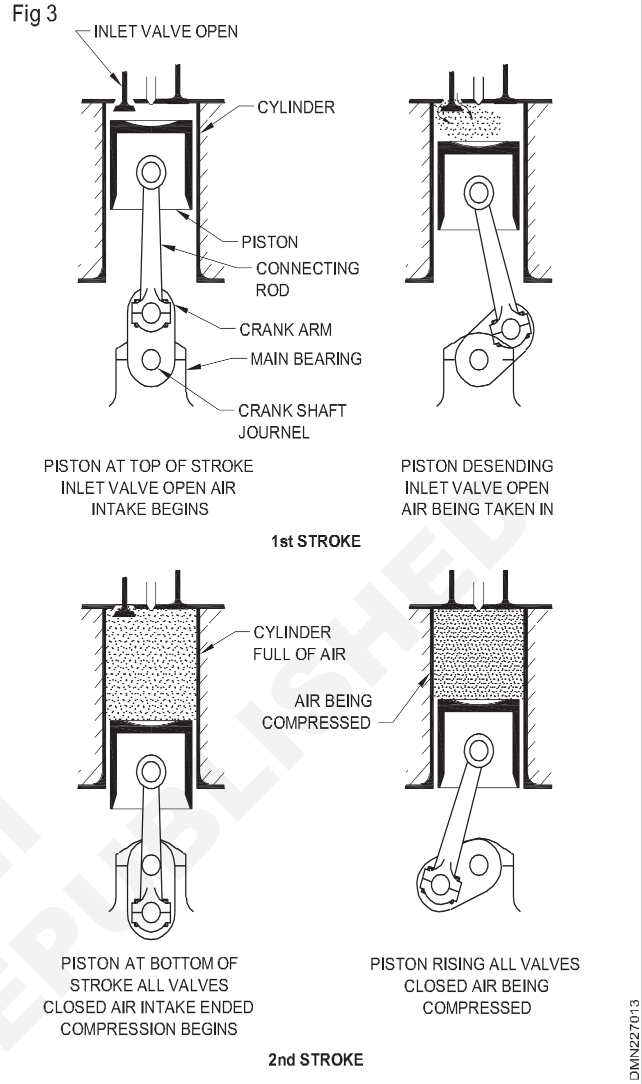
IC इंजन का क्रैंक मैकेनिज्म (Crank mechanism of IC engine) (Fig 2): क्रैंक मैकेनिज्म वह उपकरण है जिसका उपयोग पिस्टन की आगे और पीछे की गति को जोड़ने के लिए किया जाता है जो बदले में क्रैंकशाफ्ट की गति को घुमाता है। इंजन द्वारा उत्पादित पावर एक ट्रांसमिशन द्वारा ली जाती है। विवरण के लिए कृपया Fig 2 में योजनाबद्ध आरेखण देखें।

फोर स्ट्रोक इंजन (Four stroke engines): जिस इंजन में पिस्टन के हर चार स्ट्रोक के लिए एक पावर स्ट्रोक होगा, उसे फोर स्ट्रोक इंजन कहा जाता है। दूसरे शब्दों में, यदि क्रैंकशाफ्ट दो बार घूमता है तो पिस्टन के चार गुना मूवमेंट के लिए। इसे चार स्ट्रोक इंजन कहा जाता है।

Fig 3 & 4 स्वयं व्याख्यात्मक हैं। चार स्ट्रोक डीजल इंजन में किए गए संचालन के साइकल्स के बारे में स्पष्ट रूप से पता चल सकता है।

दो स्ट्रोक इंजन (Two stroke engines): दो स्ट्रोक वाले पेट्रोल इंजन में क्रैंकशाफ्ट के हर एक चक्कर के लिए, 4 स्ट्रोक इंजन के विपरीत एक पावर स्ट्रोक प्राप्त होता है। हालांकि, सिलेंडर में प्रवेश करने से पहले वायु ईंधन मिक्सचर को क्रैंककेस में खींचा जाता है।

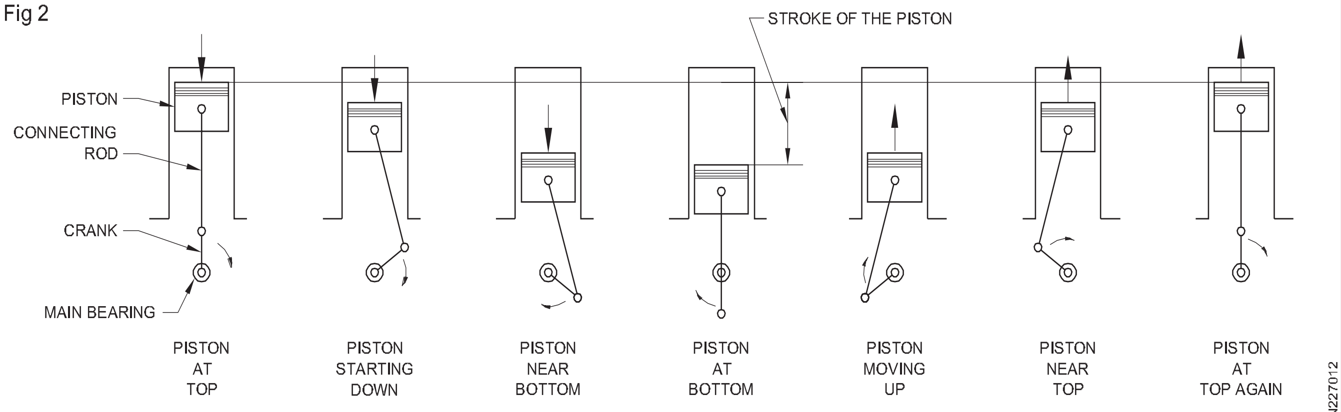
Fig 3



दो स्ट्रोक पेट्रोल इंजन के पहले स्ट्रोक के दौरान इनलेट पोर्ट के माध्यम से वायु ईंधन मिक्सचर को शामिल किया जाता है और सिलेंडर में संपीड़ित किया जाता है जैसा कि Fig 5a में दिखाया गया है।

दो स्ट्रोक पेट्रोल इंजन के दूसरे स्ट्रोक के दौरान स्पार्क प्लग के माध्यम से प्रज्वलन होता है, संपीड़ित वायु पेट्रोल मिक्सचर का पावर स्ट्रोक विस्वायर होता है और जली हुई गैस निकास पोर्ट के माध्यम से समाप्त हो जाती है जैसा कि Fig 5b में दिखाया गया है।

Fig 2



HOW A GRANK MECHANISM WORKS

Fig 4

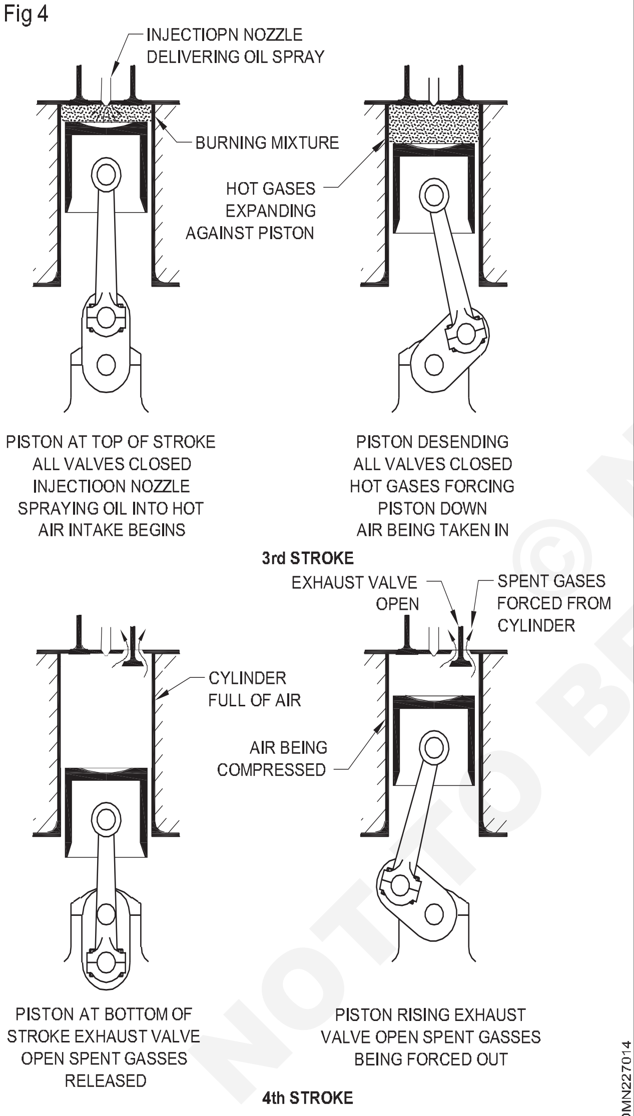
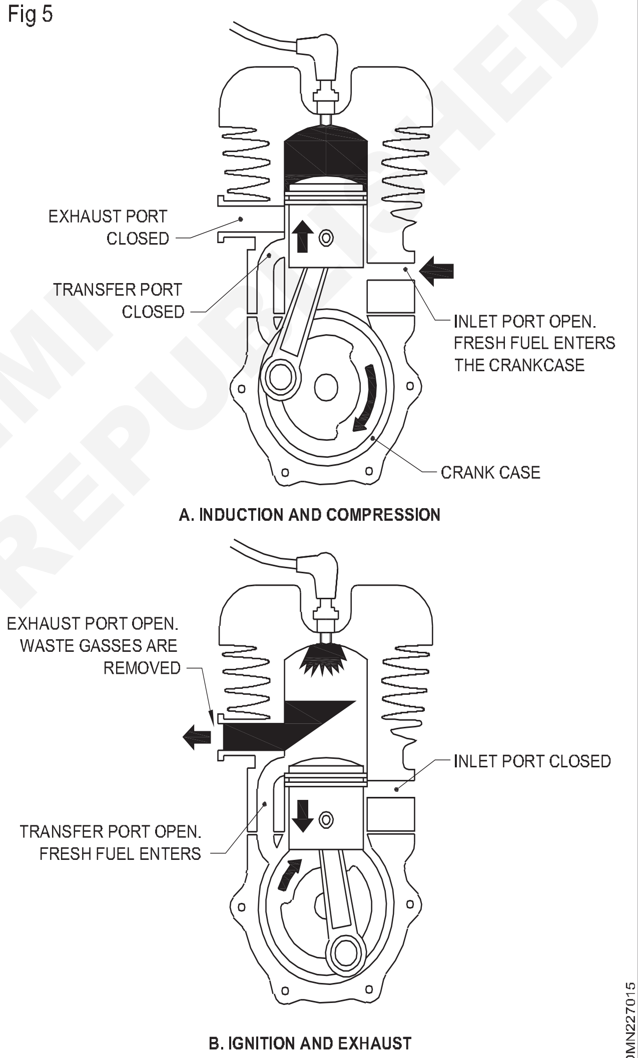


Fig 5



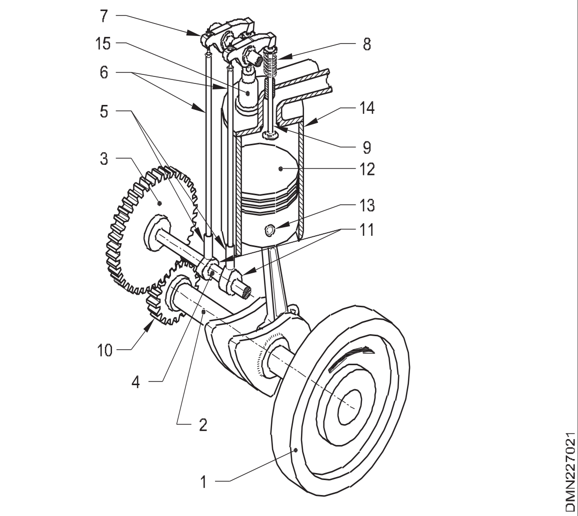
एक IC इंजन के महत्वपूर्ण भाग (Critical parts of an IC engine)

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

• एक IC इंजन के महत्वपूर्ण भागों की विशेषताओं का वर्णन करें।

एक इंजन के विभिन्न भाग निम्नलिखित हैं। (Fig 1)

Fig 1



1 फ्लाईव्हील

2 क्रैंकशाफ्ट

3 कैमशाफ्ट गियर

4 कैमशाफ्ट

5 टैपेट

6 पुश रॉड

7 रॉकर लीवर

8 वाल्व स्प्रिंग

9 वाल्व

10 क्रैंकशाफ्ट गियर

11 कैम

12 पिस्टन

13 गजन पिन

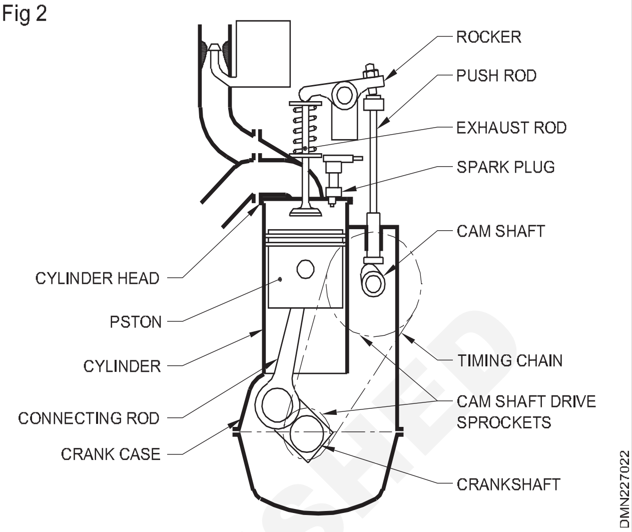
14 सिलेंडर लाइनर

15 ईंधन इंजेक्टर (नोजल)

महत्वपूर्ण भागों को Fig 2 में दिखाया गया है।

प्रशिक्षुओं को उनके व्यावहारिक अभ्यास के दौरान IC इंजन के महत्वपूर्ण भागों से पूरी तरह परिचित होना चाहिए।

Fig 2



सिलेंडर ब्लॉक (Cylinder block) (Fig 3): सिसिलेंडर लाइनर वाले इंजन में पिस्टन मेन कास्ट बॉडी के संपर्क में नहीं आता है। इसके बजाय कास्ट आयरन या एल्यूमीनियम एलाय लाइनर सिलेंडर ब्लॉक के सिलेंडर बोर में खींचे जाते हैं। लाइनर्स के लिए उच्च ग्रेड सेंट्रीफ्यूगली कास्ट फाइन ग्रेन कास्ट आयरन का उपयोग किया जाता है। लाइनरों को व्यक्तिगत रूप से नवीनीकृत किया जा सकता है, यदि आवश्यक हो और लंबे समय तक चले क्योंकि उनकी सामग्री मुख्य सिलेंडर ब्लॉक की पैरेंट कास्ट सामग्री की तुलना में वियर के लिए अधिक प्रतिरोधी है। वाटर कूल्ड टाइप लाइनर को Fig 4 में दिखाया गया है।में दिखाया गया है।

Fig 3

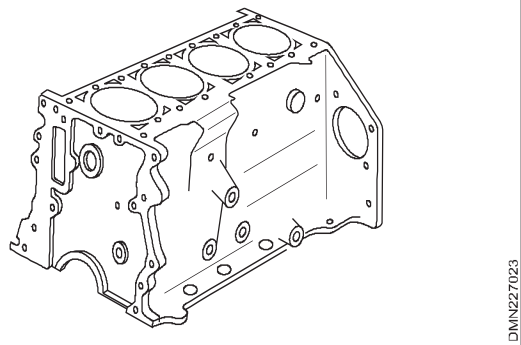
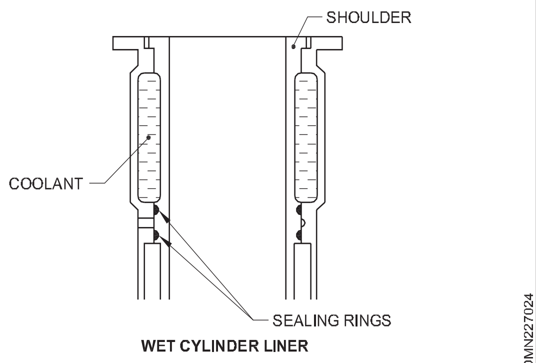


Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पिस्टन और पिस्टन रिंग्स (Piston and piston rings)

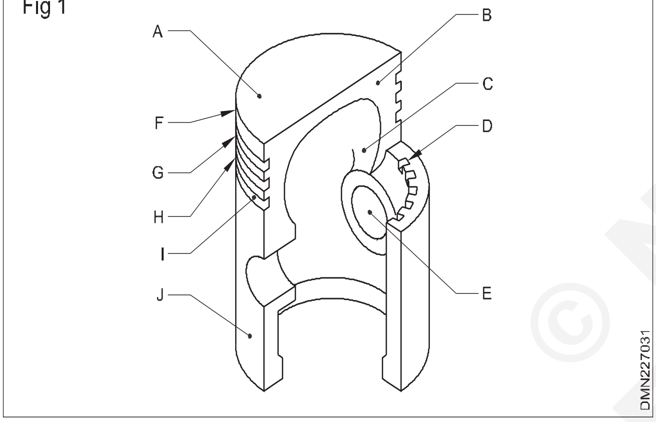
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **इंजन पिस्टन के कार्यों की सूची बनाएं**
- **पिस्टन के विभिन्न प्रकार के हेड्स का वर्णन करें**
- **पिस्टन रिंग के तीन कार्यों की व्याख्या करें।**

पिस्टन मूल रूप से एक प्लंजर है जो सिलेंडर के अंदर ऊपर और नीचे चलता है। इसके मुख्य कार्य इस प्रकार हैं:

- कमबस्टन चैम्बर से क्रैंककेस की सीलिंग
- इन्टेक स्ट्रोक के दौरान वैक्यूम प्रदान करना
- फैलती हुई गैसों के बल को ग्रहण करना और उसे कनेक्टिंग रॉड पर प्रवाहित करना
- फैलती हुई गैसों को बाहर निकालना
- इग्निशन/एक्सप्लोसिव से पहले हवा को संपीड़ित करना

पिस्टन के विभिन्न भागों को Fig 1 में दिखाया गया है।

Fig 1



A पिस्टन हेड

B रैनफोर्स्मेंट

C हेड रिब

D लुब्रिकेशन होल

E पिस्टन पिन बॉस

F टॉप लैंड

G सेकंड लैंड

H थर्ड लैंड

I रिंग ग्रूव

J स्कर्ट

पिस्टन एल्यूमीनियम मिश्र धातु से बने होते हैं

पिस्टन के निर्माण में (Fig 2) नीचे का व्यास A सामान्य रूप से शीर्ष व्यास B से बड़ा होगा। इसके अलावा क्रॉस सेक्शन में आकार अण्डाकार होगा।

विभिन्न प्रकार के हेड्स का प्रयोग किया जा रहा है जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है।

पिस्टन रिंग पिस्टन के खांचे में समायोजित होते हैं।

Fig 2

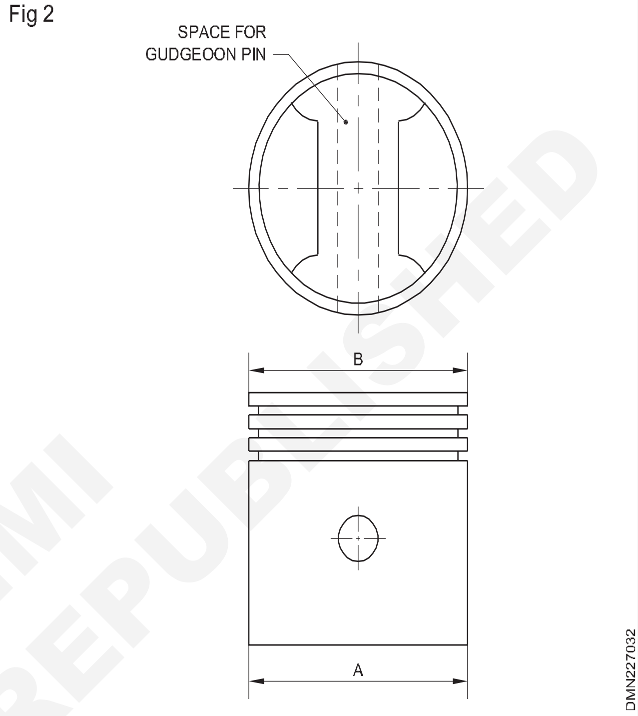
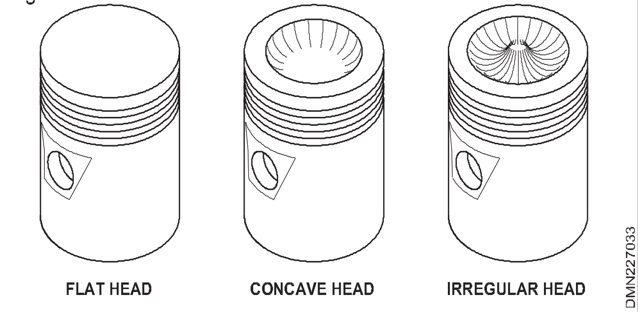


Fig 3



पिस्टन रिंग के तीन कार्य हैं

- वे पिस्टन और सिलेंडर के बीच एक गैस टाइट सील बनाते हैं।
- वे पिस्टन और सिलेंडर को प्रभावित करने वाले कमबस्टन से गर्मी को स्थानांतरित करते हैं
- वे पिस्टन और सिलेंडर वाट के बीच लुब्रिकेशन को नियंत्रित करते हैं।

कुछ प्रकार के क्रॉस-सेक्शन (Fig 4) और पिस्टन रिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले रिंगों के जोड़ों का विवरण Fig 5 में दिखाया गया है। एक आयल रिंग का कार्य सिलेंडर की दीवार से किसी भी अतिरिक्त तेल को मिटा देना और इसे आयल रिटर्न होल्स से वापस आने देना है। क्रैंककेस में तेल के छल्ले और पिस्टन में वापसी होल (Fig 6)।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

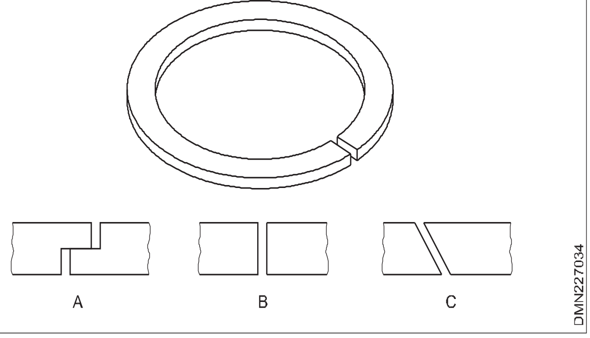


Fig 5

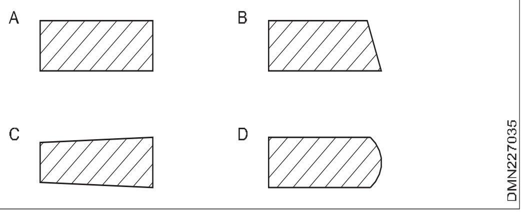
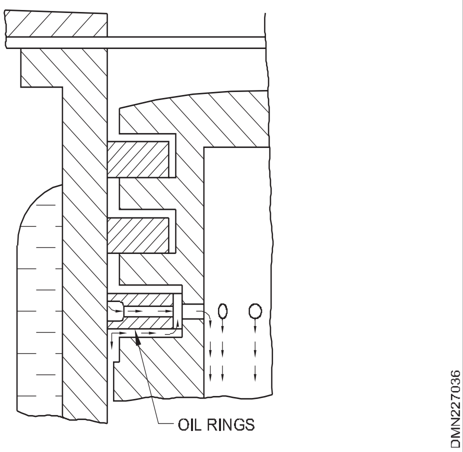


Fig 6



सामान्य पिस्टन रिंग्स कास्ट आयरन से बने होते हैं जिन्हें अक्सर हीट ट्रीटेड किया जाता है। रिंग्स गंभीर भार के अधीन होते हैं और गोलाकार ग्रेफाइट कास्ट आयरन या उच्च मिश्र धातु इस्पात से बने होते हैं।

अन्य विशेष रूप से लेपित रिंग्स भी धारा में उन्नत कार इंजनों में उपयोग किए जाते हैं।

गजन पिन पिस्टन और कनेक्टिंग रॉड के छोटे सिरे के बीच कनेक्शन बनाता है।

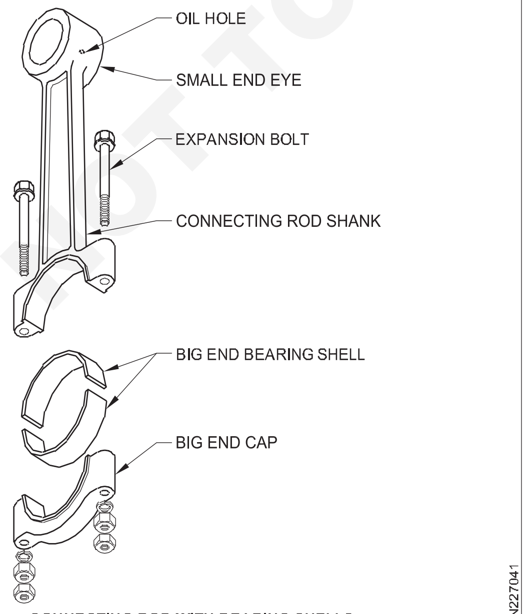
कनेक्टिंग रॉड (Connecting rod)

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

- **कनेक्टिंग रॉड असेंबली के भागों और कार्यों की व्याख्या करें।**

कनेक्टिंग रॉड असेंबली के दो प्रमुख कार्य हैं। एक पिस्टन को क्रैंकशाफ्ट के क्रैंकपिन से जोड़ने के लिए और दूसरा पिस्टन के रैखिक मूवमेंट को क्रैंकशाफ्ट की रोटरी गति में संचारित करने के लिए। छोटा सिरा पिस्टन के गजन पिन में और बड़ा सिरा क्रैंकशाफ्ट के क्रैंकपिन में फिट किया जाता है। बेयरिंग और बोल्ट सहित कनेक्टिंग रॉड के सभी विशिष्ट भागों को Fig 1 में दिखाया गया है।

Fig 1



CONNECTING ROD WITH BEARING SHELLS

इनरशिय फोर्सेज को कम रखने के लिए कनेक्टिंग रॉड में न्यूनतम पॉसिबल वजन के साथ उच्च पावर होने की उम्मीद है। उपयोग की जाने वाली मुख्य सामग्री टेम्पर्ड स्टील 0.35 से 0.45% कार्बन, क्रोमियम, मैंगनीज और सिलिकॉन या क्रोमियम और मोलिब्डेनम के साथ मिश्रित है। स्टील कनेक्टिंग रॉड ड्रॉप फोर्जड हैं। गोलाकार ग्रेफाइट कच्चा लोहा जैसे GG 50 या हाई एयरक्राफ्ट ग्रेड एलाय फोर्जड रॉड्स (लाइट ड्यूटी ऍप्लिकेशन्स के लिए) का भी उपयोग किया जाता है। रेस कारों के इंजन में टाइटेनियम मिश्र धातु कनेक्टिंग रॉड का उपयोग किया जाता है।

उच्च rpm और चक्रीय भार का सामना करने के लिए उच्च सटीकता के बायमेटल बीयरिंग के साथ रॉड का बड़ा अंत प्रदान किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

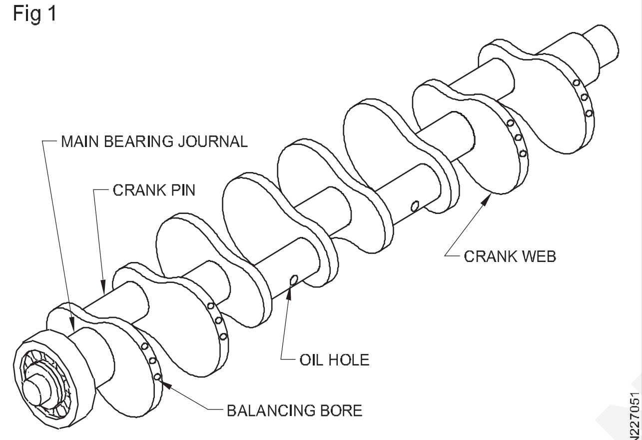
क्रैंकशाफ्ट (Crankshaft)

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

• एक IC इंजन के क्रैंकशाफ्ट की विशेषताओं की व्याख्या करें।

एक IC इंजन में क्रैंकशाफ्ट (Fig 1) का कार्य पिस्टन द्वारा लगाए गए रैखिक बल को परिवर्तित करना और कनेक्टिंग रॉड द्वारा एक रोटरी गति में स्थानांतरित करना है ताकि बल एक टॉर्क बन जाए। अधिकांश टॉर्क को ट्रांसमिशन या डायरेक्ट लोड के लिए आवश्यक इनपुट पर पास किया जाता है। टॉर्क के एक छोटे हिस्से का उपयोग आवश्यक आंतरिक ऊर्जा के लिए किया जाता है जैसे कि वाल्व ट्रेन ड्राइव, कैमशाफ्ट, आयल पंप, डिस्ट्रीब्यूटर , फ्यूल सप्लाई सिस्टम, कूलिंग सिस्टम, अल्टरनेटर आदि के माध्यम से। इसके अलावा, चक्का एक निश्चित अवशोषित करता है। कुछ ऊर्जा स्टोर करने के लिए झटके की मात्रा।

Fig 1



CRANK SHAFT DESIGNATIONS

क्रैंकशाफ्ट आमतौर पर टेम्पर्ड स्टील (37 Mn S15) या नाइट्राइड स्टील (34 Cr A16) से या गोलाकार ग्रेफाइट कास्ट आयरन - GGG70 से निर्मित होता है। उचित लुब्रिकेशन द्वारा इन सामग्रियों में हाई फटीग स्ट्रेंथ और बेअरिंग पॉइंट्स पर आवश्यक कठोरता होगी।

स्टील फोर्ज्ड क्रैंकशाफ्ट सामान्य रूप से ड्रॉप फोर्ज्ड और कभी-कभी कास्ट होता है। इनका सूक्ष्म संरचनात्मक पैटर्न अच्छा कंपन-प्रतिरोधी गुण सुनिश्चित करता हैं सिंगल सिलेंडर प्रकार के कुछ दोपहिया इंजनों के लिए एक अलग क्रैंकशाफ्ट के बजाय इंटीग्रल फ्लाईव्हील्स के साथ एक बिल्टअप टाइप क्रैंकशाफ्ट का उपयोग किया जाता है।

क्रैंकशाफ्ट को संतुलन की आवश्यकता होती है, प्लेन बेअरिंग एरियाज को सामान्य रूप से कठोर किया जाता है - क्रैंकशाफ्ट ग्राइंडिंग वाली मशीनों में प्रेरण कठोर नाइट्राइड / ग्राउंड टू क्लोज टॉलरेंस। क्रैंकपिनों की संख्या सिलेंडरों की संख्या पर निर्भर करती है और पिनों को इंजन के चक्रों के आधार पर उपयुक्त रूप से अनुक्रमित किया जाता है।

कैमशाफ्ट मुख्य क्रैंकशाफ्ट द्वारा या तो एक सीधी गियर ट्रेन द्वारा या चेन और स्प्रोकेट तंत्र या बोल्ट और चरखी तंत्र के माध्यम से संचालित होता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कैमशाफ्ट (Camshaft)

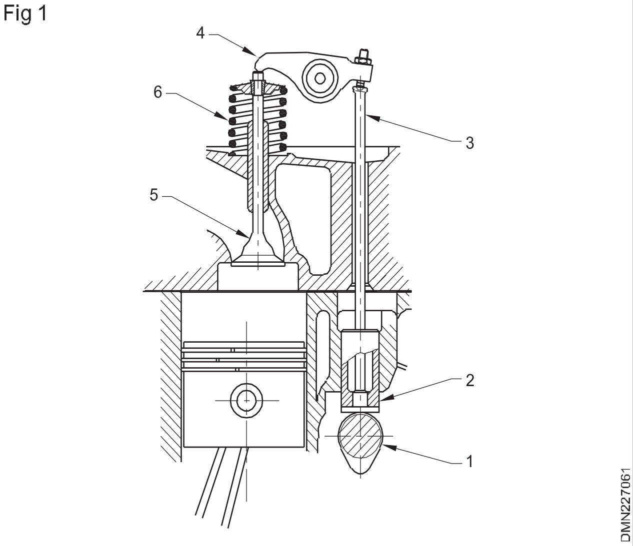
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

• एक IC इंजन के कैमशाफ्ट के कार्यों की व्याख्या करें।

Fig 1 4 स्ट्रोक इंजन में वाल्व जैसे भागों के साथ एक विशिष्ट कैम ड्राइव सिस्टम दिखाता है। (2 स्ट्रोक इंजन को सामान्य रूप से कैमशाफ्ट की आवश्यकता नहीं होती है)

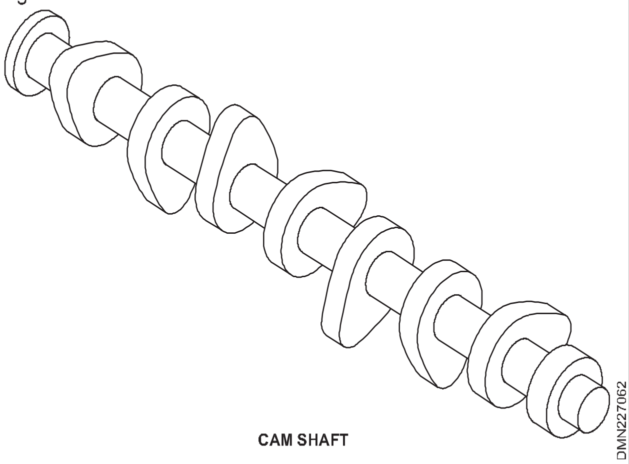
- कैमशाफ्ट
- वाल्व लिफ्टर
- पुश रॉड
- रॉकर लीवर असेंबली
- वाल्व
- वाल्व स्प्रिंग

Fig 1



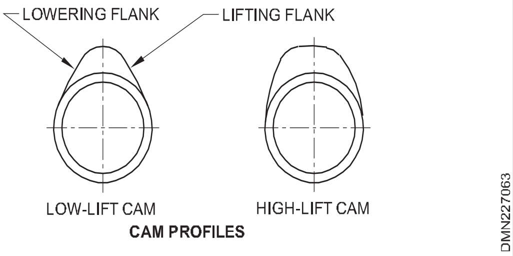
4 स्ट्रोक डीजल या पेट्रोल इंजन में कैमशाफ्ट का कार्य वाल्व को सही गति से संचालित करने के लिए वाल्व ट्रेन को चलाना है। सही क्रम या फायरिंग क्रम में और आवश्यकतानुसार वाल्व खोलना और बंद करना। (Fig 1 & 2) वाल्व खोलने और बंद करने का विवरण इंजन के वाल्व टाइमिंग चार्ट या आरेख में उपलब्ध होगा (इस स्तर पर विवरण में नहीं बताया गया है)।

Fig 2



खुलने या बंद होने का समय संबंधित कैमशाफ्ट के डिजाइन में नियंत्रित होता है। डिजाइन वाल्व ओपनिंग/क्लोजिंग करने की अवधि, लिफ्टिंग हाइट, वाल्व खोलने के पैटर्न का ख्याल रखता है। (Fig 3)

Fig 3



कैमशाफ्ट आमतौर पर क्लियर चिल्ड कास्ट स्फेरोइडल ग्रेफाइट या ब्लैक एनील्ड कास्ट आयरन से बने होते हैं, हालांकि स्टील फोर्ज्ड, मशीनीकृत, कठोर ग्राउंड शाफ्ट का भी उपयोग किया जाता है।

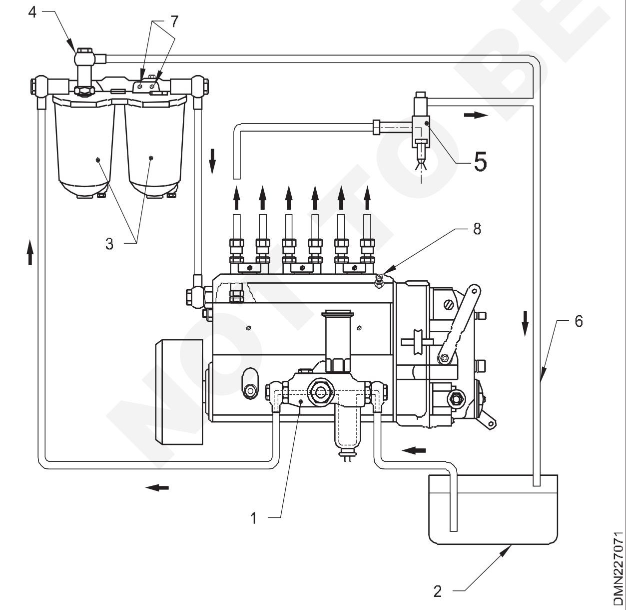
कैमशाफ्ट सादे बियरिंग्स में चलता है जो या तो सिलेंडर बॉडी से पेडस्टल बियरिंग्स के रूप में जुड़ा होता है या ओवरहेड कैमशाफ्ट के रूप में सिलेंडर हेड्स पर खुद से माउंट किया जाता है।

डीजल इंजेक्शन पंप (Diesel injection pumps)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **फ्यूल फीड सिस्टम को समझाइए**
- **डीजल इंजेक्शन पंप के पुर्जों और निर्माण का वर्णन करें।**

डीजल फ्यूल इंजेक्शन पंपों को आमतौर पर एक संपीड़न स्ट्रोक के अंत में एक विशिष्ट क्रैंकशाफ्ट कोण पर एक इंजेक्टर के माध्यम से कमबस्टन चैम्बर में सटीक ईंधन चार्ज देने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह अनूठा ऑपरेशन इग्निशन टाइमिंग और ईंधन की पैमाइश को नियंत्रित करता है। Fig 1 ईंधन फ़ीड प्रणाली को दिखाता है। (डीजल इनलाइन जर्क पंप)

Fig 1



ईंधन परिसंचरण (Fuel circulation): डीजल इंजन से सुसज्जित मोटर वाहन में, ईंधन फीड पंप (1) द्वारा ईंधन टैंक (2) से डीजल ईंधन निकाला जाता है। फीड पंप (1) से ईंधन कम प्रेशर में ईंधन फिल्टर (3) को सप्लाई की जाती है। ईंधन फिल्टर (3) से ईंधन, ईंधन इंजेक्शन पंप गैलरी में प्रवाहित होता है। अतिप्रवाह वाल्व (4) के माध्यम से अतिरिक्त ईंधन को ईंधन टैंक में वापस भेज दिया जाता है। ईंधन इंजेक्शन पंप से उच्च प्रेशर में इंजेक्टर (5) को ईंधन की सप्लाई की जाती है। इंजेक्टर नोजल से अतिरिक्त ईंधन को ओवरफ्लो पाइप लाइन (6) के माध्यम से ईंधन टैंक (2) में वापस पहुंचाया जाता है।

पाइप लाइनों में फंसी हवा को निकालने के लिए फिल्टर पर ब्लीडर स्क्रू (7) और F.I पंप पर ब्लीडर स्क्रू (8) लगाए जाते हैं और ईंधन लाइनों से हवा के बाहर निकलने के बाद उन्हें खोल दिया जाता है और फिर कसकर बंद कर दिया जाता है।

पाइप लाइनों से हवा निकालने की प्रणाली को ब्लीडिंग या एयर वेंटिंग कहा जाता है।

सिस्टम में उपयोग किया जाने वाला ईंधन इंजेक्शन पंप कैमशाफ्ट के माध्यम से गियर चलाकर इंजन के क्रैंकशाफ्ट को सिंक्रनाइज़ या समय देता है। पंप को 15000 psi से 30,000 psi तक के उच्च ईंधन प्रेशर बनाने या बनाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। ताकि डीजल ईंधन को ठीक धुंध या स्प्रे के रूप में कमबस्टन कक्ष में इंजेक्ट किया जा सके। छिड़काव किया गया ईंधन तेजी से वाष्पित हो जाएगा जब यह कमबस्टन कक्ष में उच्च प्रेशर, उच्च तापमान वायु आवेश का सामना करेगा और इंजन को सुचारू रूप से संचालित करने के लिए ईंधन के स्वचालित प्रज्वलन की अनुमति देगा। निम्नलिखित इंजेक्शन स्थितियां मौजूद होंगी जैसे:

- चेंबर में प्रेशर लगाने के तुरंत बाद इंजेक्शन उपलब्ध होना चाहिए।
- इंजेक्शन की दर सभी सिलेंडरों के लिए समान होनी चाहिए क्योंकि प्रत्येक सिलेंडर से समान पावर पल्सेस होंगी।
- इंजेक्ट किए जाने वाले ईंधन की कुल मात्रा को नियंत्रित करने के लिए

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

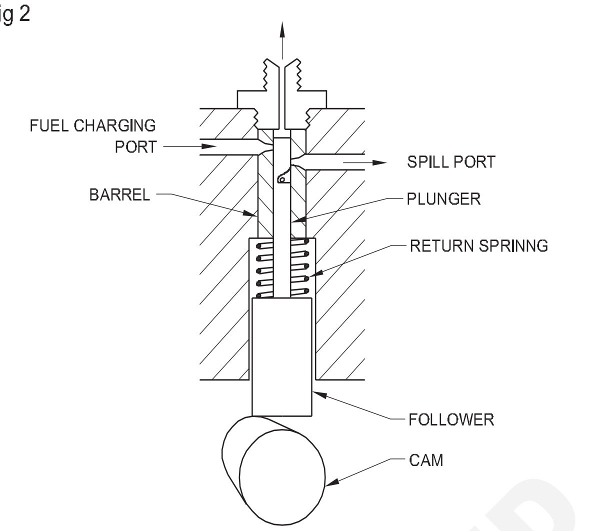
प्रेशर को तुरंत बंद कर देना चाहिए।

इंजेक्शन पंप और ईंधन इंजेक्टर के बीच अत्यधिक प्रेशर वाले डीजल ईंधन को ले जाने वाली ईंधन लाइनें विशेष मोटी वौल्ड वाले स्टील ट्यूबिंग से निर्मित होती हैं। डीजल इंजन पर ईंधन लाइनें हमेशा समान लंबाई की होती हैं ताकि प्रत्येक सिलेंडर को समान ईंधन चार्ज प्राप्त हो। ऑपरेशन के दौरान स्टील की ईंधन लाइनें पूरी तरह से ईंधन से भरी होती हैं। यदि ईंधन लाइन में 0.001 cc ईंधन है, तो 0.001 cc ईंधन, ईंधन इंजेक्टर को दिया जाएगा क्योंकि उच्च पंप प्रेशर के तहत तरल ईंधन संपीड़ित नहीं होगा।

एक विशिष्ट डीजल ईंधन इंजेक्शन पंप (Fig 2) एक प्लंजर का उपयोग करता है जो एक बैरल में चलता है जो स्टील बुशिंग के समान होता है। प्लंजर और बैरल के बीच की निकासी बहुत छोटी है। प्लंजर को बैरल में स्वतंत्र रूप से स्लाइड करने की अनुमति देने के लिए प्रत्येक प्लंजर/बैरल असेंबली को लैप किया जाता है। यह लैप्ड फिट ईंधन इंजेक्टरों के बीच आंतरिक पंप भागों को आपस में बदलने से रोकता है। प्लंजर टू बैरल क्लीयरेंस इंजेक्शन साइकल्स के दौरान दो हिस्सों के बीच लीक होने से रोकने के लिए काफी छोटा है, जिससे यह सुनिश्चित होता है कि चैम्बर में सही चार्ज इंजेक्ट किया गया है। उसी समय, प्लंजर टू बैरल क्लीयरेंस ऑपरेशन के दौरान ईंधन को भागों को लुब्रिकेट करने की अनुमति देने के लिए पर्याप्त है। प्लंजर को एक कैम द्वारा बैरल में ले जाया जाता है और बदले में इंजेक्टर के माध्यम से ईंधन को बल देता है। चार्जिंग पोर्ट के माध्यम से फीड पंप द्वारा प्रेशर में ईंधन के साथ तंत्र को रिचार्ज किया जाता है। कुछ प्रणालियों में फीड पंप को कभी-कभी ट्रांसफर पंप के रूप में जाना जाता है। फ्यूल चार्ज देने के बाद प्लंजर को उसकी मूल स्थिति में लौटा दिया जाता है, कभी-कभी रिटर्न स्प्रिंग की सहायता से।

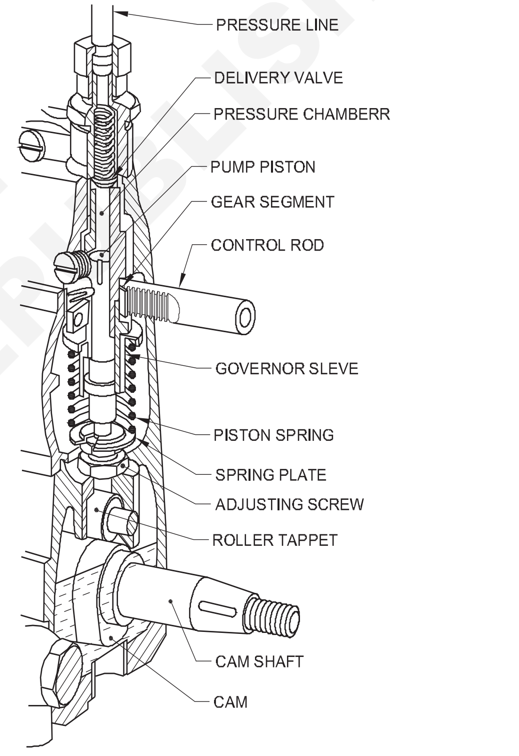
एक इंडिविजुअल पंप/एलिमेंट के मुख्य भाग Fig 3 में दिखाए गए हैं जो एलिमेंट के कामकाज का एक योजनाबद्ध स्केच देता है। इस पाठ में केवल विशिष्ट बहु-सिलेंडर पंप पर चर्चा की गई है।

Fig 2



SCHEMATIC SKETCH OF DIESEL FUEL INJECTION PUMP

Fig 3



SECTION THROUGH ONE ELEMENT OF AN INJECTION PUMP

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इंजन के संबंध में उपयोग किए जाने वाले बुनियादी तकनीकी शब्द (Basic technical terms used in relation to engines)

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

- **TDC, BDC, स्ट्रोक, चक्र, संपीड़न अनुपात, स्वेप्ट वॉल्यूम, BHP, IHP और यांत्रिक दक्षता को परिभाषित करें।**

T.D.C (टॉप डेड सेंटर): यह एक सिलेंडर के शीर्ष पर पिस्टन की स्थिति है, जहां पिस्टन ऊपर से नीचे की ओर गति की दिशा बदलता है।

B.D.C (बॉटम डेड सेंटर): यह सिलेंडर के नीचे पिस्टन की वह स्थिति होती है, जहां पिस्टन नीचे से ऊपर की ओर अपनी गति की दिशा बदलता है।

स्ट्रोक (Stroke): TDC से BDC या BDC से TDC तक पिस्टन द्वारा तय की गई दूरी।

चक्र (Cycle): बिजली पैदा करने के लिए इंजन में पिस्टन की गति के क्रम में किए गए संचालन का एक सेट।

स्वेप्ट वॉल्यूम (Swept volume) (VS)**:** पिस्टन का विस्थापन वॉल्यूम।

क्लीयरेंस वॉल्यूम (Clearance volume) (VC)**:** TDC पर पिस्टन के ऊपर की जगह की वॉल्यूम।

संपीड़न अनुपात (Compression ratio) (CR)**:** स्ट्रोक से पहले और बाद में संपीड़न वॉल्यूम का अनुपात।

$$CR = \frac{VS + VC}{VC}$$

जहाँ VS = स्वेप्ट वॉल्यूम

VC = निकासी वॉल्यूम

VS VC = BDC की कुल वॉल्यूम।

पावर (Power): पावर वह दर है जिस पर एक निश्चित समय में कार्य किया जाता है।

$$Power = \frac{(Force\ x\ Distance\ moved)}{Time}$$

हार्सपावर (Horsepower)(HP): यह SAE में पावर का मापन है। एक HP एक मिनट में एक फुट के माध्यम से 33000 lbs का भार उठाने के लिए आवश्यक पावर है।

MKS प्रणाली में इकाई 1 kgf मीटर/सेकंड है।

एक हार्सपावर 75 किग्रा मीटर/सेकंड (या) 4500 किग्रा मीटर/मिनट है।

थर्मल एफिशिएंसी (Thermal efficiency): यह इंजन में जली हुई ईंधन ऊर्जा के काम का अनुपात है। यह संबंध प्रतिशत में व्यक्त किया जाता है।

ब्रेक हॉर्सपावर (Brake horsepower)(BHP)**:** यह फ्लाईव्हील पर उपलब्ध इंजन का पावर आउटपुट है।

$$BHP = \frac{2\pi}{}$$

जहां एन क्रैंकशाफ्ट का rpm है, और टी उत्पादित टौर्क है।

इंडिकेटेड हार्सपावर (Indicated horsepower)(IHP)**:** यह इंजन सिलेंडर में विकसित की गई पावर है।

$$IHP = \frac{PmLAN}{4500}\, x K$$

जहाँ Pm kg/cm2 में माध्य प्रभावी दाब है,

L स्ट्रोक की लंबाई मीटर में है

A पिस्टन का फील्ड फल cm2 . में है

N प्रति मिनट पावर स्ट्रोक की संख्या है

K, सिलिंडरों की संख्या है

फ्रिक्शनल हार्सपावर (Frictional horsepower): यह घर्षण के कारण इंजन में खोई हुई हार्सपावर है।

FHP = IHP - BHP

मैकेनिकल एफिशिएंसी (Mechanical efficiency): यह प्रदान की गई पावर (BHP) और इंजन (IHP) में उपलब्ध पावर का अनुपात है। इसे प्रतिशत में व्यक्त किया जाता है।

$$\text{मैकेनिकल एफिशिएंसी} = \frac{BHP}{IHP} x100$$

वॉल्यूमेट्रिक एफिशिएंसी (Volumetric efficiency): यह सक्शन स्ट्रोक के दौरान सिलेंडर में निकाले गए मिक्सचर और सिलेंडर के वॉल्यूम के बीच का अनुपात है।

थ्रो (Throw): यह क्रैंकपिन के केंद्र से मुख्य जर्नल के केंद्र के बीच की दूरी है। पिस्टन स्ट्रोक थ्रो से दोगुना है।

फायरिंग ऑर्डर (Firing order): फायरिंग ऑर्डर वह क्रम है जिसमें मल्टी सिलेंडर इंजन में प्रत्येक सिलेंडर में पावर स्ट्रोक होता है।

एक इंजन की तकनीकी विशिष्टता (Technical specification of an engine)

इंजन निम्नलिखित के अनुसार निर्दिष्ट हैं:

- टाइप
- नंबर ऑफ़ सिलिंडर्स
- बोर डायामीटर
- स्ट्रोक लेंथ
- cu.cm या cu.inch . में क्षमता
- निर्दिष्ट r.p.m . पर अधिकतम इंजन आउटपुट
- मैक्सिमम टौर्क
- कम्प्रेशन अनुपात
- फायरिंग आर्डर
- ऑयडीलिंग स्पीड
- एयर क्लीनर (टाइप)
- आयल फ़िल्टर (टाइप)
- फ्यूल फ़िल्टर
- फ्यूल इंजेक्शन पंप
- इंजन का वजन
- कूलिंग सिस्टम (टाइप)
- फ्यूल का प्रकार

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सीमाओं और फिट की भारतीय मानक प्रणाली - शब्दावली (The Indian standard system of limits & fits - terminology)

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

- **लिमिट्स और फिट की BIS प्रणाली के तहत शर्तों को बताएं**
- **लिमिट्स और फिट की BIS प्रणाली के तहत प्रत्येक शब्द को परिभाषित करें।**

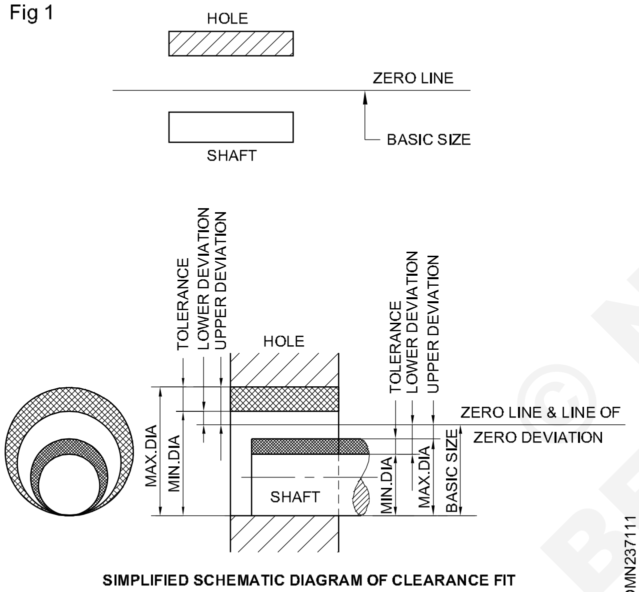
आकार (Size)

यह लंबाई की माप में किसी विशेष इकाई में व्यक्त की गई संख्या है।

मूल आकार (Basic size)

यह वह आकार है जिसके आधार पर डायमेंशनल डेविएशन्स दिए जाते हैं। (Fig 1)

Fig 1



SIMPLIFIED SCHEMATIC DIAGRAM OF CLEARANCE FIT

वास्तविक आकार (Actual size)

यह निर्मित होने के बाद वास्तविक माप द्वारा घटक का आकार है। यदि घटक को स्वीकार करना है तो यह आकार की दो लिमिट्स ओं के बीच स्थित होना चाहिए।

आकार की लिमिट्स (Limits of size)

ये चरम अनुमेय आकार हैं जिनके भीतर ऑपरेटर से घटक बनाने की उम्मीद की जाती है। (Fig 2) (अधिकतम और न्यूनतम लिमिट्स)

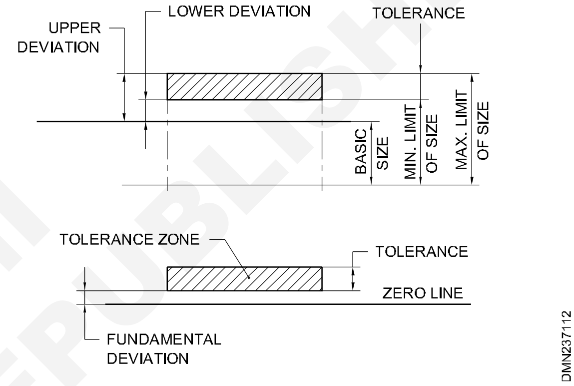
आकार की अधिकतम लिमिट्स (Maximum limit of size)

यह दो लिमिट्स आकारों में से बड़ा है। (Fig 2) (टेबल1)

आकार की न्यूनतम लिमिट्स (Minimum limit of size)

यह आकार की दो लिमिट्स में से छोटा है। (Fig 2) (टेबल1)

Fig 2



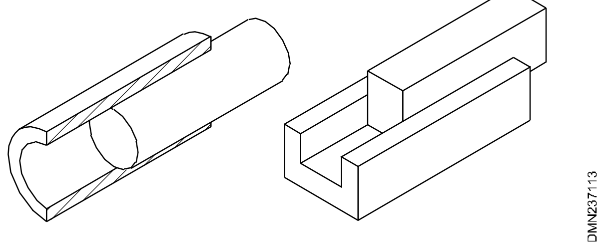
होल (Hole)

लिमिट्स और फिट की BIS प्रणाली में, एक घटक की सभी आंतरिक विशेषताएं जिनमें बेलनाकार नहीं हैं, उन्हें 'होल ' के रूप में नामित किया गया है। (Fig 3)

शाफ़्ट (Shaft)

लिमिट्स और फिट की BIS प्रणाली में, एक घटक की सभी बाहरी विशेषताएं जिनमें बेलनाकार नहीं हैं, उन्हें शाफ्ट के रूप में नामित किया गया है। (Fig 3)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल 1 (उदाहरण)

SL NO.	SIZE OF COMPONENT	UPPER DEVIATION	LOWER DEVIATION	MAX-LIMIT OF SIZE	MIN-LIMIT OF SIZE
1	$20^{+.008}_{-.005}$	+ 0.008	- 0.005	20.008	19.995
2	$20^{+.028}_{+.007}$	+ 0.028	+ 0.007	20.028	20.007
3	$20^{-.012}_{-.021}$	- 0.012	- 0.021	19.988	19.979

डेविएशन (Deviation)

यह एक आकार के बीच का बीजगणितीय अंतर है, जो इसके मूल आकार से संबंधित है। यह सकारात्मक, नकारात्मक या शून्य हो सकता है। (Fig 2)

अप्पर डेविएशन (Upper deviation)

यह आकार की अधिकतम लिमिट्स और उसके संगत मूल आकार के बीच का बीजगणितीय अंतर है। (Fig 2) (टेबल1)

लोअर डेविएशन (Lower deviation)

यह आकार की न्यूनतम लिमिट्स और उसके संगत मूल आकार के बीच बीजगणितीय अंतर है। (Fig 2) (टेबल1)

ऊपरी डेविएशन वह डेविएशन है जो आकार की अधिकतम लिमिट्स देता है। निचला डेविएशन वह डेविएशन है जो आकार की न्यूनतम लिमिट्स देता है।

एक्चुअल डेविएशन (Actual deviation)

यह वास्तविक आकार और इसके संगत मूल आकार के बीच बीजगणितीय अंतर है। (Fig 2)

टॉलरेंस (Tolerance)

यह आकार की अधिकतम लिमिट्स और आकार की न्यूनतम लिमिट्स के बीच का अंतर है। यह हमेशा सकारात्मक होता है और इसे बिना किसी चिन्ह के केवल एक संख्या के रूप में व्यक्त किया जाता है। (Fig 2)

जीरो लाइन (Zero line)

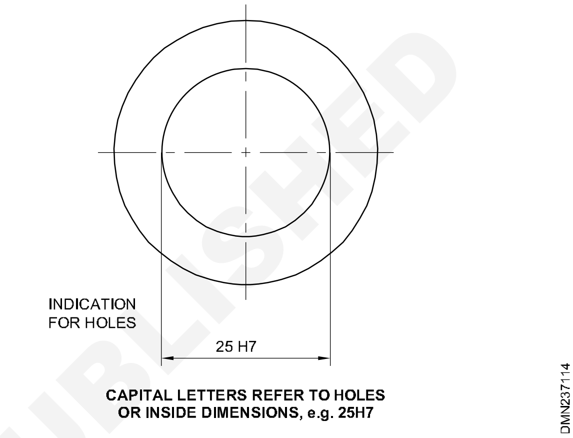
उपरोक्त पदों के ग्राफिकल रिप्रजेंटेशन में, शून्य रेखा मूल आकार का प्रतिनिधित्व करती है। इस रेखा को शून्य डेविएशन की रेखा भी कहा जाता है। (Fig 1 & 2)

फंडामेंटल डेविएशन (Fundamental deviation)

BIS प्रणाली में 25 फंडामेंटल डेविएशन हैं जो अक्षर सिंबलों (होल के लिए बड़े अक्षर और शाफ्ट के लिए छोटे अक्षर) द्वारा दर्शाए गए हैं, अर्थात होल के लिए - ABCD....Z I,L,O,Q & W को छोड़कर। (Fig 4)

उपरोक्त के अलावा, JS, ZA, ZB और ZC अक्षरों के चार सेट शामिल हैं।

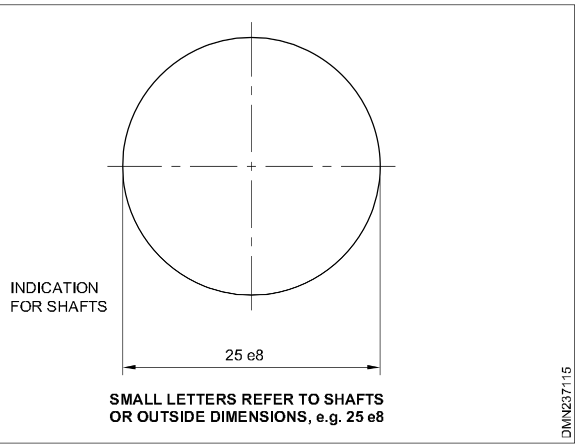
Fig 4



फाइन मैकेनिज्म के लिए CD, EF और FG जोड़े जाते हैं। (संदर्भ.IS:919 भाग II - 1979)

शाफ्ट के लिए, वही 25 अक्षर के प्रतीकलेकिन छोटे अक्षरों में उपयोग किए जाते हैं। (Fig 5)

Fig 5

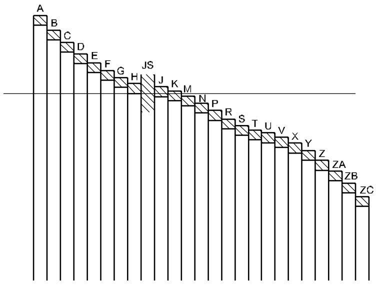


शून्य रेखा के संबंध में टॉलरेंस जोन की स्थिति को Fig 6 & 7 में दिखाया गया है।

फंडामेंटल डेविएशन विभिन्न वर्गों के फिट को प्राप्त करने के लिए हैं। (fig 8 & 9)

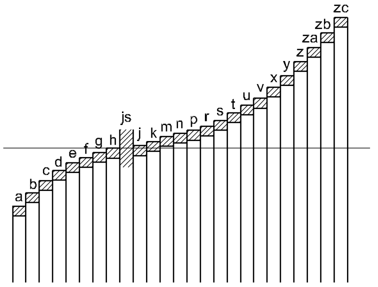
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



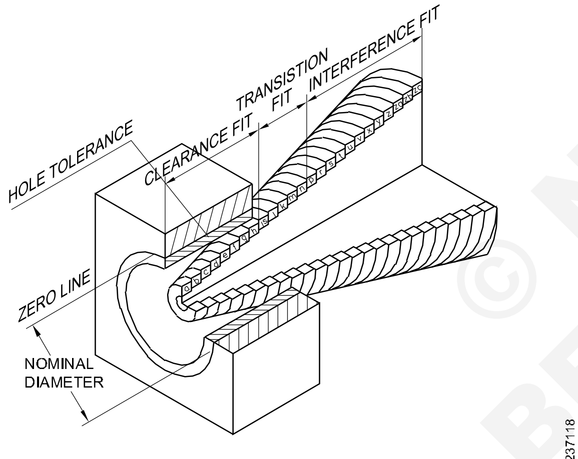
CAPITAL LETTERS INDICATE FUNDAMENTAL DEVIATION FOR HOLES

Fig 7



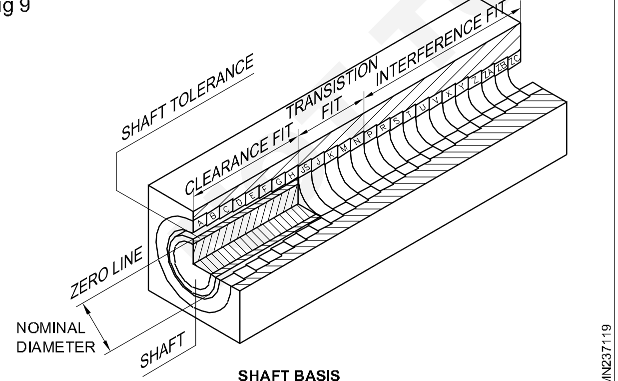
SMALL LETTERS INDICATE FUNDAMENTAL DEVIATION FOR SHAFTS

Fig 8



HOLE BASIS

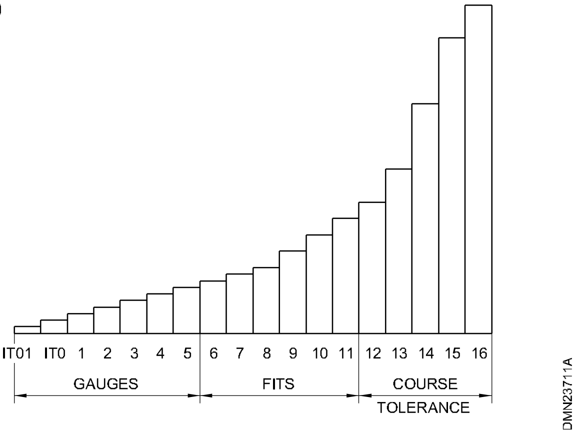
Fig 9



SHAFT BASIS

फंडामेंटल टॉलरेंस : इसे 'टॉलरेंस का ग्रेड' भी कहा जाता है। लोडतीय मानक प्रणाली में, होल और शाफ्ट दोनों के लिए संख्या सिंबलों द्वारा दर्शाए गए टॉलरेंस के 18 ग्रेड हैं, जिन्हें IT01, IT0, IT1 ... से IT16 के रूप में दर्शाया गया है। (Fig 10) एक बड़ी संख्या एक बड़ा टॉलरेंस जोन देती है।

Fig 10



टॉलरेंस का ग्रेड निर्माण की सटीकता को संदर्भित करता है।

एक मानक चार्ट में, फंडामेंटल डेविएशन और फंडामेंटल टॉलरेंस के प्रत्येक संयोजन के लिए ऊपरी और निचले डेविएशन 500 mm तक के आकार के लिए इंगित किए जाते हैं। (IS 919 का संदर्भ लें)

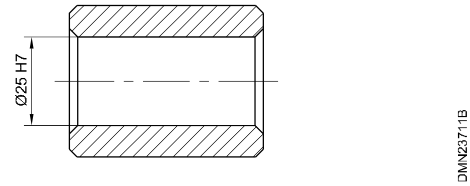
टॉलरेंसेड साइज (Toleranced size)

इसमें मूल आकार, फंडामेंटल डेविएशन और टॉलरेंस का ग्रेड शामिल है।

उदाहरण (Example)

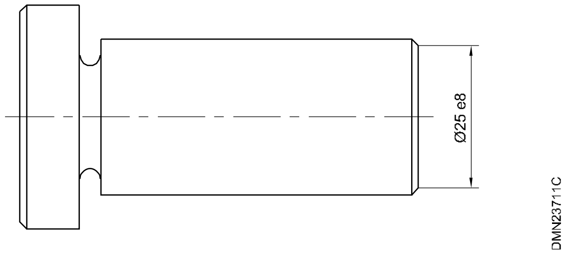
25 H7 - एक होल का टॉलरेंसेड साइज जिसका मूल आकार 25 है। फंडामेंटल डेविएशन अक्षर H द्वारा दर्शाया जाता है और टॉलरेंस का ग्रेड संख्या प्रतीक7 द्वारा दर्शाया जाता है। (Fig 11)

Fig 11



25 e8 - एक शाफ्ट का टॉलरेंसेड साइज है जिसका मूल आकार 25 है। फंडामेंटल डेविएशन अक्षर प्रतीकe द्वारा दर्शाया जाता है और टॉलरेंस का ग्रेड संख्या 8 द्वारा दर्शाया जाता है। (Fig 12)

Fig 12



25 फंडामेंटल डेविएशन्स और 18 ग्रेड की टॉलरेंसेस के संयोजन के चयन से एक विस्तृत श्रृंखला बनाई जा सकती है।

उदाहरण (Example)

आकृति 13 में, एक होल को 25 ± 0.2 के रूप में दिखाया गया है जिसका अर्थ है कि 25 mm मूल आयाम है और ± 0.2 डेविएशन है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

जैसा कि पहले बताया गया है, मूल आयाम से अनुमेय भिन्नता को 'डेविएशन ' कहा जाता है।

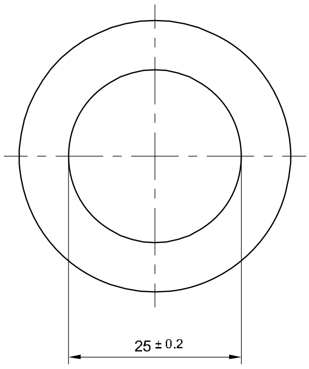
डेविएशन ज्यादातर ड्राइंग पर आयामों के साथ दिया जाता है।

उदाहरण में 25 ± 0.2, ± 0.2 25 mm व्यास के होल का डेविएशन है। (Fig 13) इसका मतलब है कि होल स्वीकार्य आकार का है यदि इसके आयाम के बीच है

25 + 0.2 = 25.2 mm

या 25 - 0.2 = 24.8 mm।

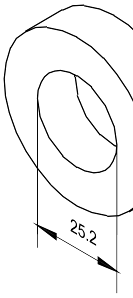
Fig 13



TOLERANCED SIZES OF HOLES

25.2 mm को अधिकतम लिमिट्स के रूप में जाना जाता है। (Fig 14)

Fig 14



24.8 mm को न्यूनतम लिमिट्स के रूप में जाना जाता है। (Fig 15)

अधिकतम और न्यूनतम लिमिट्स के बीच का अंतर टॉलरेंस है। यहां टॉलरेंस 0.4 mm है। (Fig 16)

Fig 15

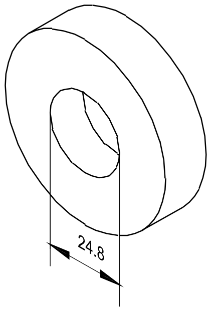
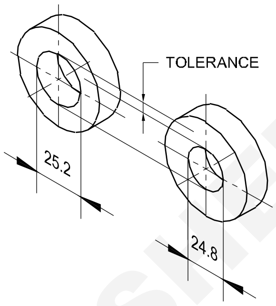
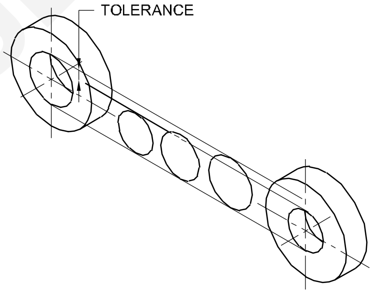


Fig 16



टॉलरेंस जोन के भीतर होल के सभी आयाम स्वीकार्य आकार के हैं जैसा कि Fig 17 में है।

Fig 17



IS 696 के अनुसार, ड्राइंग कन्वेंशन के रूप में घटकों को आयाम देते समय डेविएशन को टॉलरेंस के रूप में व्यक्त किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

भारतीय मानक के अनुसार फिट्स और उनका वर्गीकरण(Fits and their classification as per the indian standard)

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

- **लोडतीय मानक के अनुसार 'फिट' को परिभाषित करें**
- **लोडतीय मानक के अनुसार लिमिट्स और फिट में उपयोग की जाने वाली शर्तों की सूची बनाएं**
- **फिट के प्रत्येक वर्ग के लिए उदाहरण**
- **फिट के विभिन्न वर्ग ज के ग्राफिकल प्रतिनिधित्व की व्याख्या करें।**

फिट (Fit)

यह संबंध है जो संयोजन से पहले उनके आयामी अंतर के संबंध में दो मैटिंग पार्ट्स, एक होल और एक शाफ्ट के बीच मौजूद होता है।

फिट की एक्सप्रेशन (Expression of a fit)

एक फिट को पहले फिट के मूल आकार (मूल आकार जो होल और शाफ्ट दोनों के लिए सामान्य है) लिखकर व्यक्त किया जाता है, इसके बाद होल के लिए प्रतीकऔर शाफ्ट के प्रतीकके द्वारा।

उदाहरण (Example)

30 H7/g6 or 30 H7 - g6 or 30

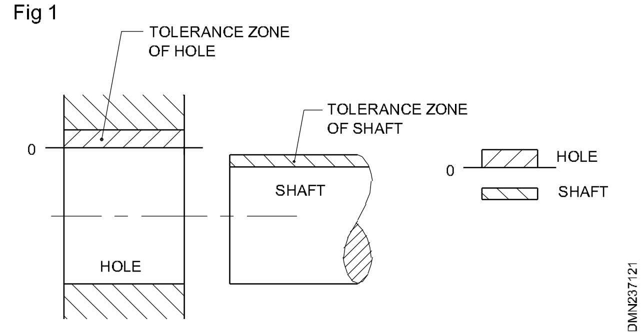
क्लीयरेंस (Clearance)

एक फिट में होल के आकार और शाफ्ट के आकार के बीच का अंतर होता है जो हमेशा सकारात्मक होता है।

क्लीयरेंस फिट (Clearance fit)

यह एक फिट है जो हमेशा क्लीयरेंस प्रदान करता है। यहां होल का टॉलरेंस जोन शाफ्ट के टॉलरेंस जोन से ऊपर होगा। (Fig 1)

Fig 1



उदाहरण (Example) 20 H7/g6

दिए गए फिट के साथ, हम चार्ट से डेविएशन्स पा सकते हैं।

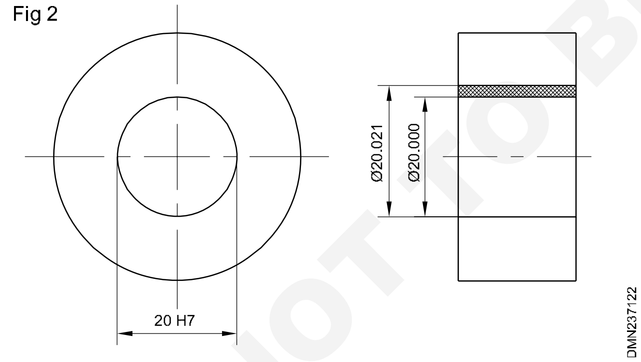
एक होल के लिए 20 H7 हम टेबल+ 21 में पाते हैं।

ये संख्याएं माइक्रोन में डेविएशन दर्शाती हैं।

(1 माइक्रोमीटर = 0.001 mm)

होल की लिमिट्स 20 + 0.021 = 20.021 mm और 20 + 0 = 20.000 mm है। (Fig 2)

Fig 2



शाफ्ट 20 g6 के लिए हम टेबल1 - 7 - 20 में पाते हैं।

तो शाफ़्ट की लिमिट्स हैं

20 - 0.007 = 19.93 mm

और 20 - 0.020 = 19.980 mm। (Fig 3)

अधिकतम क्लीयरेंस (Maximum clearance)

क्लीयरेंस फिट या ट्रांज़िशन फिट में, यह अधिकतम होल और न्यूनतम शाफ्ट के बीच का अंतर है। (Fig 4)

Fig 3

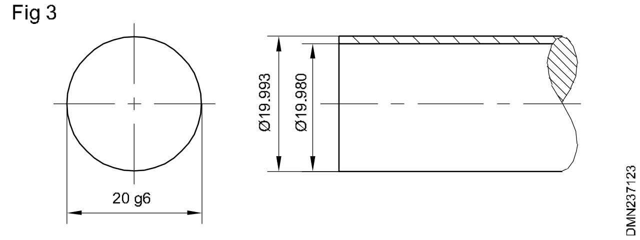
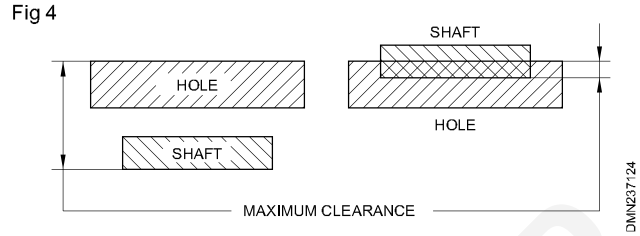


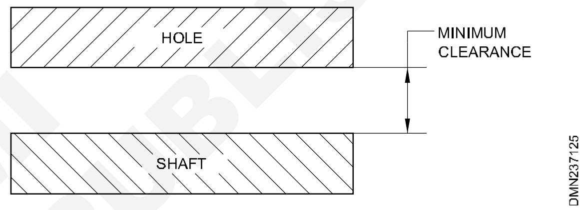
Fig 4



न्यूनतम क्लीयरेंस (Minimum Clearance)

एक क्लीयरेंस फिट में, यह न्यूनतम होल और अधिकतम शाफ्ट के बीच का अंतर है। (Fig 5)

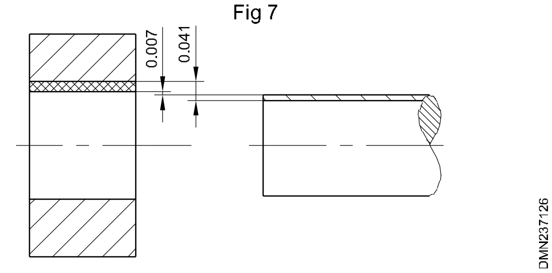
Fig 5



न्यूनतम क्लीयरेंस 20.000 - 19.993 = 0.007 mm है। (Fig 6)

अधिकतम क्लीयरेंस 20.021 - 19.980 = 0.041 mm है। (Fig 7)

Fig 6 Fig 7



होल और शाफ्ट के बीच हमेशा एक क्लीयरेंस होती है। यह क्लीयरेंस फिट है।

इंटरफेरेंस (Interference)

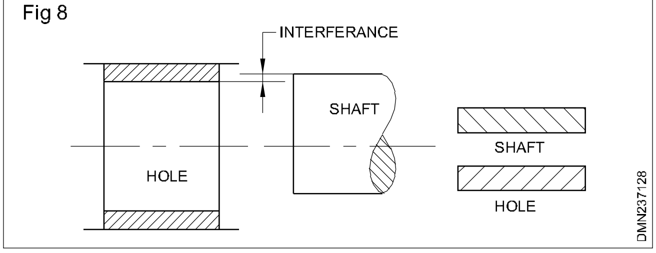
यह असेंबली से पहले होल और शाफ्ट के आकार के बीच का अंतर है और यह नकारात्मक होता है। इस मामले में, शाफ्ट हमेशा होल के आकार से बड़ा होता है।

इंटरफेरेंस फिट (Interference Fit)

यह एक फिट है जो हमेशा इंटरफेरेंस प्रदान करता है। यहां होल का टॉलरेंस जोन शाफ्ट के टॉलरेंस जोन से नीचे होगा। (Fig 8)

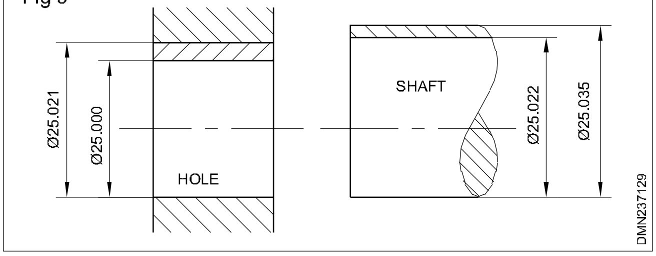
उदाहरण फिट 25 H7/p6 (Fig 9)

Fig 8



होल की लिमिट्स 25.000 और 25.021 mm और शाफ्ट की लिमिट्स 25.022 और 25.035 mm है। शाफ्ट हमेशा होल से बड़ा होता है। यह एक इंटरफेरेंस फिट है।

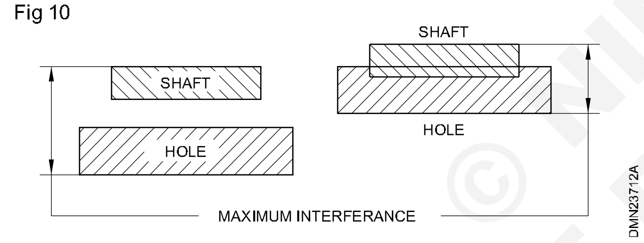
Fig 9



अधिकतम इंटरफेरेंस (Maximum interference)

एक इंटरफेरेंस फिट या ट्रांजीशन फिट में, यह न्यूनतम होल और अधिकतम शाफ्ट के बीच का बीजगणितीय अंतर है। (Fig 10)

Fig 10



न्यूनतम इंटरफेरेंस (Minimum interference)

एक इंटरफेरेंस फिट में, यह अधिकतम होल और न्यूनतम शाफ्ट के बीच का बीजगणितीय अंतर है। (Fig 11)

Fig 11

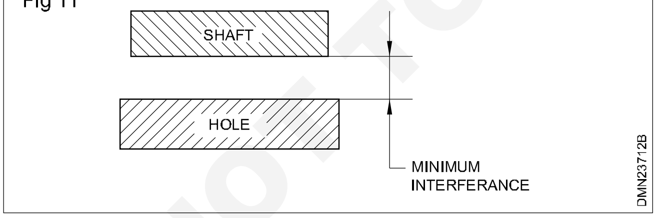


Fig 9 . में दिखाए गए उदाहरण में

अधिकतम इंटरफेरेंस = 25.035 - 25.000

= 0.035

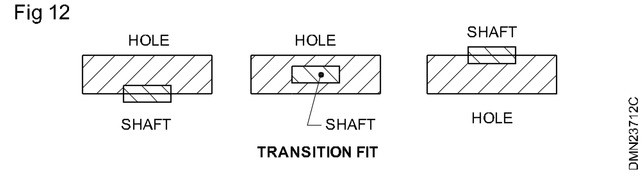
न्यूनतम इंटरफेरेंस = 25.022 - 25.021

= 0.001

ट्रांजीशन फिट (Transition fit)

यह एक फिट है जो कभी-कभी क्लीयरेंस प्रदान कर सकता है, और कभी-कभी इंटरफेरेंस कर सकता है। जब फिट के इस वर्ग को रेखांकन द्वारा दर्शाया जाता है, तो होल और शाफ्ट के टॉलरेंस ज़ोन्स एक दूसरे को ओवरलैप करेंगे। (Fig 12)

Fig 12

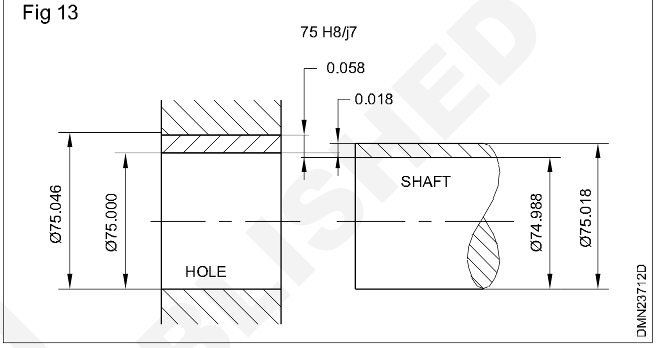


उदाहरण फ़िट 75 H8/j7 (चित्र 13)

होल की लिमिट्स 75.000 और 75.046 mm है और शाफ्ट की 75.018 और 74.988 mm है।

अधिकतम क्लीयरेंस = 75.046 - 74.988 = 0.058 mm।

Fig 13



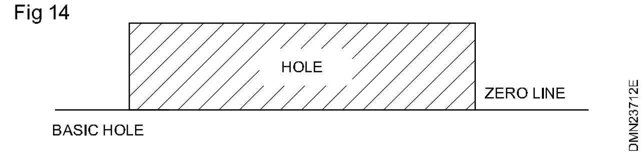
यदि होल 75.000 और शाफ्ट 75.018 mm है, तो शाफ्ट 0.018 mm, होल से बड़ा है। इससे व्यवधान उत्पन्न होता है। यह एक ट्रांजिशन फिट है क्योंकि इसके परिणामस्वरूप क्लीयरेंस फिट या इंटरफेरेंस फिट हो सकता है।

होल बेसिस सिस्टम (Hole basis system)

लिमिट्स और फिट की एक मानक प्रणाली में, जहां होल के आकार को स्थिर रखा जाता है और विभिन्न वर्ग के फिट प्राप्त करने के लिए शाफ्ट का आकार भिन्न होता है, तो इसे होल बेसिस सिस्टम के रूप में जाना जाता है।

जब होल बेसिस सिस्टम का पालन किया जाता है, तो फंडामेंटल डेविएशन चिन्ह 'H' को होल के लिए चुना जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि होल 'H' का निचला डेविएशन शून्य है। इसे 'बेसिक होल' के नाम से जाना जाता है। (Fig 14)

Fig 14

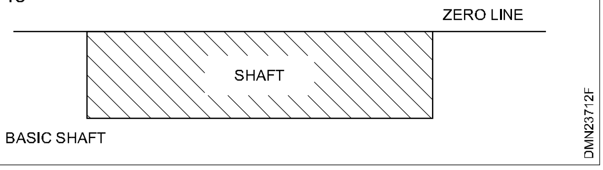


शाफ़्ट बेसिस सिस्टम (Shaft basis system)

लिमिट्स और फिट की एक मानक प्रणाली में, जहां शाफ्ट के आकार को स्थिर रखा जाता है और विभिन्न वर्ग के फिट प्राप्त करने के लिए होल को भिन्नता दी जाती है, तो इसे शाफ्ट आधार के रूप में जाना जाता है। जब शाफ्ट के आधार को फॉलो किया जाता है तो शाफ्ट के लिए फंडामेंटल डेविएशन प्रतीक'H' चुना जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि शाफ्ट 'H' का ऊपरी डेविएशन शून्य है। इसे 'बेसिक शाफ्ट' के नाम से जाना जाता है। (Fig 15)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

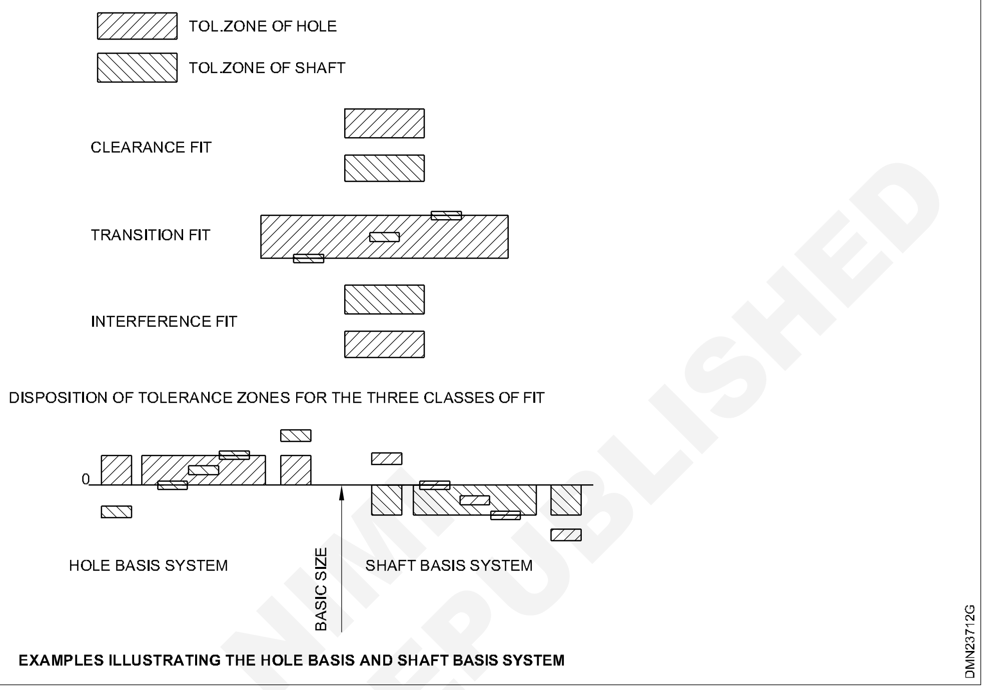
Fig 15



होल बेसिस सिस्टम को ज्यादातर फॉलो किया जाता है। ऐसा इसलिए है, क्योंकि फिट के वर्ग के आधार पर, शाफ्ट के आकार को बदलना हमेशा आसान होगा क्योंकि यह बाहरी है, लेकिन एक होल में मामूली बदलाव करना मुश्किल है। इसके अलावा मानक टूलींग का उपयोग करके होल का उत्पादन किया जा सकता है।

होल के आधार और शाफ्ट के आधार पर फिट के तीन वर्गों को Fig 16 में Figति किया गया है।

Fig 16



लिमिट्स और फिट की BIS प्रणाली - मानक चार्ट पढ़ना (The bis system of limits and fits - reading the standard chart)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **मानक लिमिट प्रणाली चार्ट को देखें और आकार की लिमिट निर्धारित करें।**

मानक चार्ट होल्स और शाफ्ट दोनों के लिए 500 mm (1963 का I.S. 919) तक के आकार को कवर करता है। यह 25 फंडामेंटल डेविएशन्स के सभी संयोजनों और 18 फंडामेंटल टॉलरेंसेस के लिए आकारों की एक निश्चित श्रेणी के लिए ऊपरी और निचले डेविएशन्स को निर्दिष्ट करता है।

होल के ऊपरी डेविएशन को ES के रूप में दर्शाया गया है और होल के निचले डेविएशन को EI के रूप में दर्शाया गया है। शाफ्ट के ऊपरी डेविएशन को es के रूप में और शाफ्ट के निचले डेविएशन को ei के रूप में दर्शाया गया है।

नोट (NOTE)

ES को ECART SUPERIEUR के रूप में और ei को ECART के निम्न के रूप में विस्तारित किया गया है।

चार्ट से लिमिट्स का निर्धारण

ध्यान दें कि यह आंतरिक माप है या बाहरी माप।

मूल आकार पर ध्यान दें।

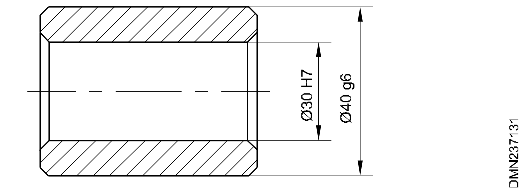
फंडामेंटल डेविएशन और टॉलरेंस के ग्रेड के संयोजन पर ध्यान दें।

फिर चार्ट को देखें और ऊपरी और निचले डेविएशन्स को नोट करें जो संकेत के साथ माइक्रोन में दिए गए हैं। तदनुसार मूल आकार से जोड़ें या घटाएं और घटकों के आकार की लिमिट्स निर्धारित करें।

उदाहरण

30 H7 (Fig 1)

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

यह एक आंतरिक माप है। इसलिए हमें 'होल्स' के लिए चार्ट का संदर्भ लेना चाहिए।

मूल आकार 30 mm है। तो 30 से 40 की सीमा देखें।

30 mm मूल आकार के लिए H7 संयोजन के लिए माइक्रोन में ES और EI मान देखें।

के रूप में दिया जाता है + 250

अत: होल की अधिकतम लिमिट्स 30 + 0.025 = . है 30.025 mm।

होल की न्यूनतम लिमिट्स 30 + 0.000 = 30,000 mm है।

चार्ट को देखें और 40 g6 के मान नोट करें।

नोट

IS 2709 के अनुसार टॉलरेंस ज़ोन्स और सीमाओं की टेबलसंलग्न है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

सरफेस फिनिशिंग, लिमिट, फिट और टॉलरेंस के प्रतिक (Limit, fit and tolerance of surface finishing symbols)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **तकनीकी उत्पाद में सरफेस टेक्सचर की व्याख्या करें**
- **सरफेस टेक्सचर का संकेत बताएं**

यह खंड तकनीकी उत्पाद प्रलेखन में सरफेस टेक्सचर के संकेत के लिए नियमों को निर्दिष्ट करता है, (उदाहरण के लिए, ड्रॉइंग्स, स्पेसिफिकेशन, कॉन्ट्रैक्ट्स, रिपोर्ट) Figमय सिंबलों और शाब्दिक संकेतों के माध्यम से।

परिभाषाएं (Definitions)

बेसिक ग्राफिकल प्रतीक(फॉर सरफेस टेक्सचर)

ग्राफिकल प्रतीकयह दर्शाता है कि सरफेस टेक्सचर के लिए एक रेक्विरेमेंट मौजूद है।

एक्सपैंडेड ग्राफिकल प्रतीक(फॉर सरफेस टेक्सचर)

एक्सपैंडेड बेसिक ग्राफिकल प्रतीकयह दर्शाता है कि विशिष्ट सरफेस टेक्सचर प्राप्त करने के लिए सामग्री को या तो हटाया जाना है या हटाया नहीं जाना है। (Fig 2,3)

कम्पलीट ग्राफिकल प्रतीक(फॉर सरफेस टेक्सचर)

मूल या विस्तारित ग्राफिकल प्रतीकको . के क्रम में विस्तारित किया गया कॉम्प्लिमेंटरी सरफेस टेक्सचर को जोड़ने की सुविधा आवश्यकताएं। (Fig 4)

सरफेस (टेक्सचर) पैरामीटर

किसी सरफेस के सूक्ष्म ज्यामितीय गुण को व्यक्त करने वाला पैरामीटर।

(सरफेस) पैरामीटर सिंबल

सरफेस टेक्सचर पैरामीटर के प्रकार को इंगित करने वाला सिंबल।

> **नोट: पैरामीटर प्रतीकोंमें अक्षर और संख्यात्मक मान शामिल हैं, उदाहरण के लिए: Ra, Ra max, Wz, Wz/maz, AR, Rpk, Rpq,, आदि।**

सरफेस टेक्सचर के संकेत के लिए ग्राफिकल सिंबल

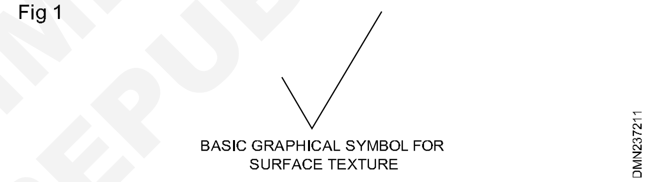
सरफेस टेक्सचर के लिए आवश्यकताओं को ग्राफिकल प्रतीकोंके कई प्रकारों द्वारा तकनीकी रेखाचित्र पर दर्शाया गया है, जिनमें से प्रत्येक का अपना महत्वपूर्ण अर्थ है। इन ग्राफिकल प्रतीकोंको आमतौर पर संख्यात्मक मूल्यों और पाठ के रूप में कॉम्प्लिमेंटरी सरफेस टेक्सचर आवश्यकताओं के साथ कॉम्प्लिमेंटरी किया जाएगा, लेकिन यह माना जाएगा कि कुछ उदाहरणों में अकेले इस्तेमाल किए गए ग्राफिकल प्रतीकोंका तकनीकी ड्राइंग पर विशेष अर्थ हो सकता है।

सरफेस टेक्सचर के लिए बुनियादी ग्राफिकल सिंबल

मूल ग्राफ़िकल प्रतीकोंमें असमान लंबाई की दो सीधी रेखाएँ होती हैं, जो कन्सिडरेड सरफेस का प्रतिनिधित्व करने वाली रेखा पर लगभग 60° झुकी होती हैं, जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है। Fig 1 में मूल ग्राफ़िकल प्रतीकका अकेले उपयोग किया गया है (कॉम्प्लिमेंटरी जानकारी के बिना) कोई आवश्यकता नहीं है।

यदि मूल ग्राफिकल प्रतीकका उपयोग कॉम्प्लिमेंटरी जानकारी के साथ किया जाता है, तो स्पेसिफ़िएड सरफेस प्राप्त करने के लिए आवश्यक नहीं है, या स्पेसिफ़िएड सरफेस प्राप्त करने के लिए सामग्री को हटाने की अनुमति नहीं होती है।

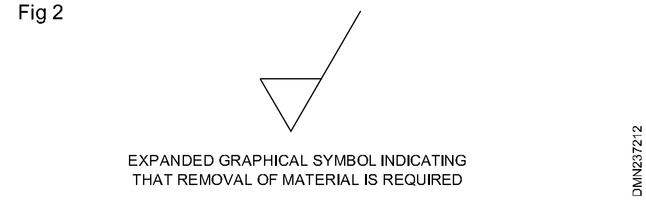
Fig 1



सामग्री को हटाने के लिए मूल ग्राफिकल सिंबल।

यदि स्पेसिफ़िएड सरफेस को प्राप्त करने के लिए मशीनिंग द्वारा सामग्री को हटाना आवश्यक है, तो मूल ग्राफिकल प्रतीकमें एक बार जोड़ा जाएगा, जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है। Fig 2 पर विस्तारित ग्राफिकल प्रतीकअकेले उपयोग किया जाता है (कॉम्प्लिमेंटरी जानकारी के बिना) एक आवश्यकता नहीं है,

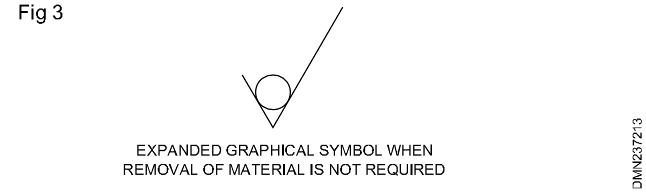
Fig 2



विस्तारित ग्राफ़िकल प्रतीकजब सामग्री को हटाने की अनुमति नहीं है

यदि स्पेसिफ़िएड सरफेस को प्राप्त करने के लिए सामग्री को हटाने की अनुमति नहीं है, तो मूल ग्राफिकल प्रतीकमें एक वृत्त जोड़ा जाएगा, जैसा कि Fig 3 में दिखाया गया है।

Fig 3

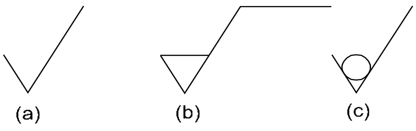


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कम्पलीट ग्राफिकल प्रतीक

जब सरफेस टेक्सचर विशेषताओं के लिए कॉम्प्लिमेंटरी आवश्यकताओं को हटाने के लिए Fig 4 को इंगित करना होता है, तो Fig 4 में दिखाए गए Fig 1,3 में चित्रित किसी भी ग्राफिकल प्रतीकोंकी लंबी भुजा में एक रेखा जोड़ी जाती है।

Fig 4



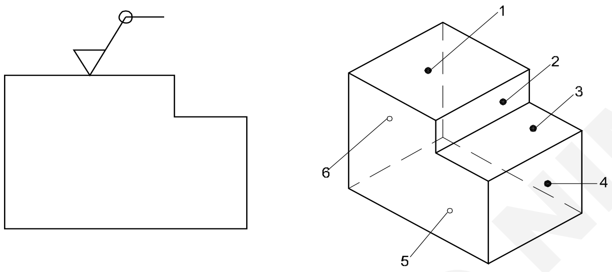
COMPLETE GRAPHICAL SYMBOL

DMN237214

'वर्कपीस की रूपरेखा के चारों ओर सभी सर्फेस' के लिए ग्राफिकल प्रतीक

जब एक वर्कपीस (इंटीग्रल फीचर्स) के चारों ओर सभी सर्फेस पर एक ही सरफेस की बनावट की आवश्यकता होती है, तो वर्कपीस की एक बंद रूपरेखा द्वारा आरेखण पर प्रतिनिधित्व किया जाता है, Fig 5 में दिखाए गए Fig 4 में दिखाए गए पूर्ण ग्राफिकल प्रतीकमें एक चक्र जोड़ा जाता है।

Fig 5



example of a surface texture requirement applying to all (six) surfaces represented by the outline on the drawing

DMN237215

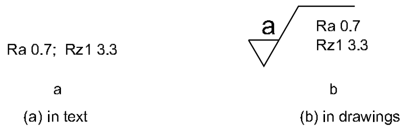
सरफेस टेक्सचर आवश्यकताओं का संकेत

सरफेस टेक्सचर पैरामीटर और आवश्यकता दोनों के संकेत के अलावा, विशेष सरफेस के कार्य के संबंध में सरफेस बनावट की आवश्यकता की स्पष्टता सुनिश्चित करने के लिए, यह आवश्यक है। उदाहरण के लिए, ट्रांसमिशन बैंड या सैंपलिंग लेंथ, मैन्युफैक्चरिंग प्रोसेस, सरफेस ले और इसका ओरिएंटेशन और एक संभावित मशीनिंग अलाउंस। कई अलग-अलग सतह बनावट मापदंडों के लिए आवश्यकताओं को स्थापित करना आवश्यक हो सकता है ताकि सरफेस की आवश्यकताएं सरफेस के स्पष्ट कार्यात्मक गुणों को सुनिश्चित कर सकें।

पूर्ण ग्राफिकल प्रतीकमें कॉम्प्लिमेंटरी सरफेस टेक्सचर आवश्यकताओं की स्थिति

संपूर्ण ग्राफिकल प्रतीकमें विभिन्न सरफेस टेक्सचर आवश्यकताओं की स्थिति को Fig 6 में दिखाया गया है।

Fig 6



PARAMETER DESIGNATION

DMN237216

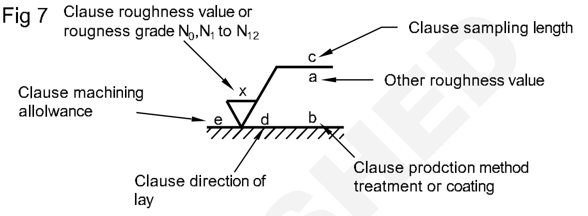
सरफेस टेक्सचर पैरामीटर संख्यात्मक मान और ट्रांसमिशन बैंड/सैंपलिंग की लंबाई

सरफेस टेक्सचर पैरामीटर, संख्यात्मक मान और ट्रांसमिशन बैंड/सैंपलिंग की लंबाई निम्नलिखित तरीके से पूर्ण ग्राफिकल प्रतीकमें विशिष्ट स्थितियों पर स्थित होना चाहिए।

एक सिंगल सरफेस टेक्सचर की आवश्यकता (पोजीशन a)

यदि केवल एक सिंगल सरफेस टेक्सचर की आवश्यकता है, जिसमें सरफेस टेक्सचर पैरामीटर, संख्यात्मक मान और ट्रांसमिशन बैंड/सैंपलिंग लंबाई शामिल है, को पूर्ण ग्राफिकल प्रतीक में इंगित किया जाना है, तो यह पोजीशन 'a' में पूर्ण ग्राफिकल प्रतीक में स्थित होगा। (Fig 7)

Fig 7



Positions (a-e) for the location of complementary requirements

DMN237217

दो या अधिक सरफेस टेक्सचर की आवश्यकताएं (पोजीशन a & b)

यदि दो या अधिक सरफेस टेक्सचर आवश्यकताओं को इंगित करने के लिए एक पूर्ण ग्राफिकल प्रतीकका उपयोग किया जाता है, तो इसे निम्नानुसार इंगित किया जाएगा:

पहली सरफेस टेक्सचर की आवश्यकता स्थिति पर स्थित है [जैसा कि (a) में कहा गया है]। दूसरी सरफेस टेक्सचर की आवश्यकता स्थिति b पर स्थित होगी। यदि एक तिहाई या अधिक आवश्यकताओं को इंगित किया जाना है, तो अधिक पंक्तियों के लिए जगह बनाने के लिए ग्राफिकल प्रतीकको लंबवत दिशा में बढ़ाया जाता है। प्रतीकको बड़ा करने पर पोजीशन a और b ऊपर की ओर बढ़ जाती है।

निर्माण विधि (Manufacturing method) (पोजीशन c)

सरफेस का उत्पादन करने के लिए निर्माण विधि, ट्रीटमेंट, कोटिंग्स या निर्माण प्रक्रिया आदि के लिए अन्य आवश्यकताएं होते है, उदाहरण के लिए, टर्न्ड, ग्राउंड, प्लेटेड, आदि पोजीशन 'c' (Fig 7) पर स्थित है।

सरफेस ले और ओरिएंटेशन (पोजीशन d)

आवश्यक सरफेस ले का प्रतीक और यदि कोई सरफेस स्थित है तो अभिविन्यास, उदाहरण के लिए, '=', 'X', 'M', आदि पोजीशन 'd' पर स्थित हैं (Fig 7)

मशीनिंग अलाउंस (पोजीशन e)

आवश्यक मशीनिंग अलाउंस पोजीशन 'e' (Fig 7) पर मिलीमीटर में दिए गए संख्यात्मक मान के रूप में इंगित किया गया है

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

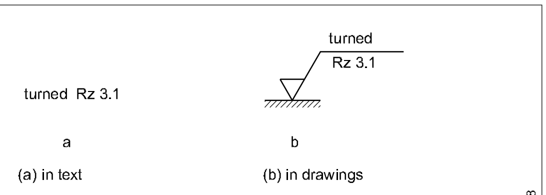
निर्माण विधि का संकेत या विधि के संबंध में अन्य जानकारी

एक वास्तविक सरफेस की सरफेस टेक्सचर पैरामीटर मान प्रोफ़ाइल वक्र के विस्तृत रूप से अत्यधिक प्रभावित होता है, एक पैरामीटर पदनाम, पैरामीटर मान और ट्रांसमिशन बैंड-केवल सरफेस टेक्सचर आवश्यकता के रूप में इंगित किया जाता है-इसलिए जरूरी नहीं कि सरफेस के स्पष्ट कार्य में परिणाम हो . परिणामस्वरूप लगभग सभी मामलों में विनिर्माण प्रक्रिया को बताना आवश्यक है, क्योंकि इस प्रक्रिया के परिणामस्वरूप कुछ हद तक प्रोफ़ाइल वक्र का एक विशेष विस्तृत रूप होता है।

प्रक्रिया को इंगित करने के लिए इसे उपयुक्त मानने के अन्य कारण भी हो सकते हैं।

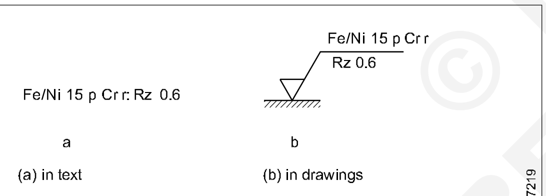
निर्दिष्ट सरफेस की निर्माण प्रक्रिया को एक पाठ के रूप में प्रस्तुत किया जा सकता है और Fig 8 & 9 में दिखाए गए अनुसार पूर्ण प्रतीकमें जोड़ा जा सकता है, Fig 10 में कोटिंग एक उदाहरण है जो प्रतीकका उपयोग करके केवल सूचना के रूप में उपयोग किया जा सकता है-इसके अलावा सरफेस के ज्यामितीय गुणों के महत्व की जानकारी, उदाहरण के लिए, कोटिंग की मोटाई, कोटिंग के प्रकार आदि।

Fig 8



Indication of a machining process and the requirement for the roughness of the resulting surface

Fig 9



Indication of a coating and the roughness requirement

Fig 10

Direction of lay of the surface pattern indicated as being perpendicular to the drawing plane

सरफेस ले का संकेत

मशीनिंग प्रक्रिया (उदाहरण के लिए, उपकरण द्वारा छोड़े गए निशान) से निकलने वाली सतह की परत और दिशा को टेबल 1 में दिखाए गए प्रतीकों का उपयोग करके पूर्ण प्रतीक में दर्शाया जा सकता है और Fig15,10 में उदाहरण द्वारा दिखाया गया है। परिभाषित प्रतीकों द्वारा सतह का संकेत शाब्दिक संकेतों पर लागू नहीं होता है।

टेबल1 में प्रतीक सरफेस की टेक्सचर की आवश्यकता वाले ड्राइंग प्लेन के संबंध में ले की दिशा और दिशा को इंगित करता है।

मशीनिंग अलाउंस का संकेत

मशीनिंग अलाउंस आम तौर पर केवल उन मामलों में इंगित किया जाता है जहां अधिक प्रक्रिया चरण दिखाए जाते हैं Fig 9.

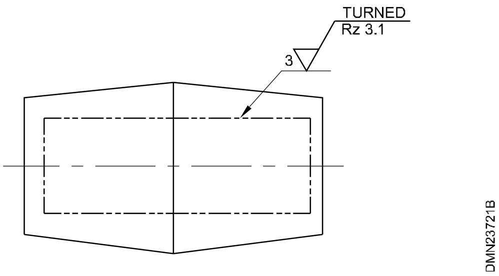
नोट: ले की दिशा प्रेवेलिंग सरफेस पैटर्न की दिशा है जो आमतौर पर उपयोग की जाने वाली निर्माण प्रक्रिया द्वारा निर्धारित की जाती है।

Fig10 दिशाएँ सरफेस के पैटर्न को रेखांकन प्लेन के लंबवत होने के रूप में इंगित करती हैं। वही चित्र। मशीनिंग अलाउंस इसलिए पाए जाते हैं। उदाहरण के लिए रॉ वर्कपीस में दिखाए जा रहे अंतिम वर्कपीस के साथ। परिभाषित प्रतीक द्वारा मशीनिंग अलाउंस का संकेत पाठ संबंधी संकेतों पर लागू नहीं होता है।

जब मशीनिंग अलाउंस इंगित किया जाता है, तो ऐसा हो सकता है कि मशीनिंग अलाउंस की आवश्यकता ही पूर्ण प्रतीक में जोड़ा जाने वाला एकमात्र आवश्यकता है। सामान्य सरफेस टेक्सचर आवश्यकता के संबंध में मशीनिंग अलाउंस भी इंगित किया जा सकता है।

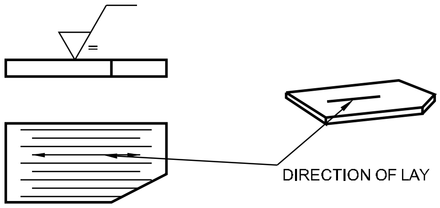
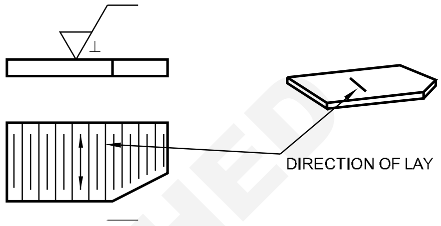
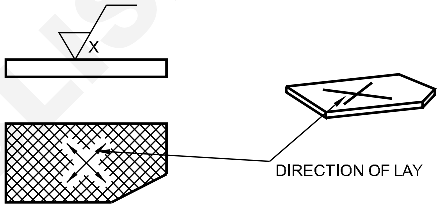
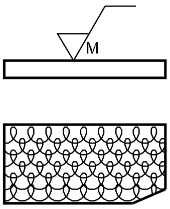
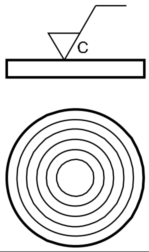
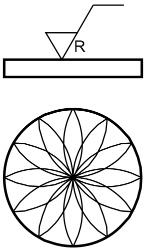
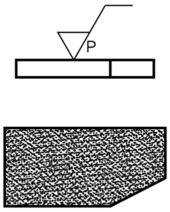
Fig 11 कास्टिंग ड्राइंग पर दिखाए गए 'फाइनल' वर्कपीस के लिए सरफेस टेक्सचर आवश्यकताओं का संकेत जिसमें 3 मिमी की मशीनिंग अलाउंस की आवश्यकता शामिल है

Fig 11



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेबल -1 सरफेस के स्तर का संकेत

Graphical symbol	Interpretation and example	
=	उस दृश्य के प्रक्षेपण तल के समानांतर जिसमें प्रतीक का उपयोग किया गया है	
T	उस दृश्य के प्रक्षेपण तल के लंबवत जिसमें प्रतीक का उपयोग किया गया है	
X	जिस दृश्य में प्रतीक का उपयोग किया गया है, उसके प्रक्षेपण तल के सापेक्ष दो तिरछी दिशाओं में क्रॉस किया हुआ	
M	बहु दिशात्मक	
C	सरफेस के केंद्र के सापेक्ष लगभग गोलाकार जिस पर प्रतीक लागू होता है	
R	सरफेस के केंद्र के सापेक्ष लगभग रेडियल जिस पर प्रतीक लागू होता है	
P	ले कणिकीय, गैर-दिशात्मक, या उभड़ा हुआ है	

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

नोट: यदि एक सरफेस पैटर्न को निर्दिष्ट करना आवश्यक है जो इन सिंबलों द्वारा स्पष्ट रूप से परिभाषित नहीं है, तो यह ड्राइंग के लिए एक उपयुक्त नोट जोड़कर प्राप्त किया जाएगा।

चित्र और अन्य तकनीकी उत्पाद प्रलेखन पर संकेत

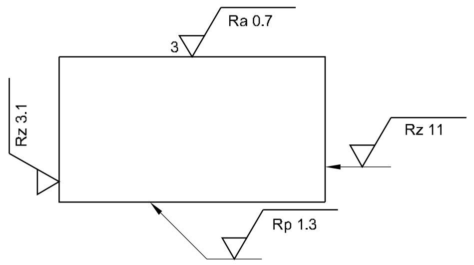
किसी दी गई सतह के लिए सरफेस टेक्सचर आवश्यकताओं को केवल एक बार इंगित किया जाएगा और यदि संभव हो तो उसी दृश्य पर जहां आकार और/या स्थान इंगित किया गया है और टॉलरेंसेड किया जा सकता है।

जब तक अन्यथा निर्दिष्ट न हो, संकेतित सरफेस टेक्सचर आवश्यकताएं मशीनिंग, कोटिंग आदि के बाद सतह के लिए लागू होती हैं।

ग्राफ़िकल प्रतीक और उसके एनोटेशन की स्थिति और अभिविन्यास

सामान्य नियम यह है कि पूरक जानकारी के साथ ग्राफिकल प्रतीक उन्मुख होना चाहिए ताकि उन्हें ड्राइंग के नीचे या दाईं ओर से पढ़ा जा सके। Fig12।

Fig 12



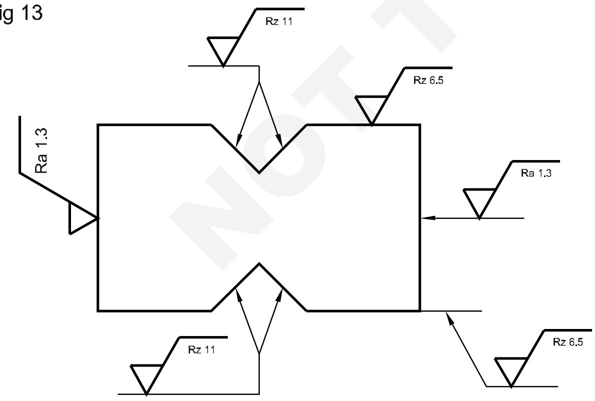
Direction of reading of surface texture requirements

आउटलाइन पर या लीडर लाइन द्वारा

सरफेस टेक्सचर की आवश्यकता (चित्रमय प्रतीक) सरफेस को स्पर्श करेगी या एक तीर के सिरे पर समाप्त होने वाली एक लीडर लाइन के माध्यम से उससे जुड़ी होगी।

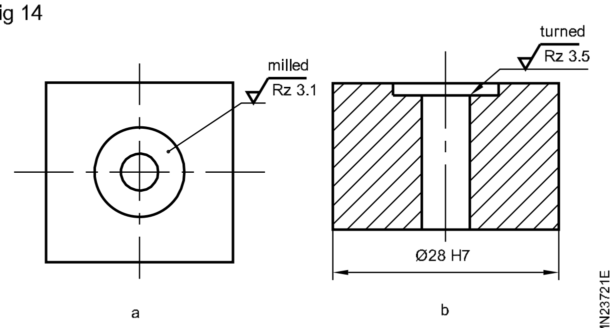
एक सामान्य नियम के रूप में ग्राफ़िकल प्रतीक, या एक एरोहेड में समाप्त होने वाली लीडर लाइन, वर्कपीस की सामग्री के बाहर से सरफेस पर इंगित करेगी या तो रूपरेखा (सरफेस का प्रतिनिधित्व) या इसका विस्तार (Fig 13 और 14)।

Fig 13



Surface texture requirements on the contour line that represents the surface

Fig 14

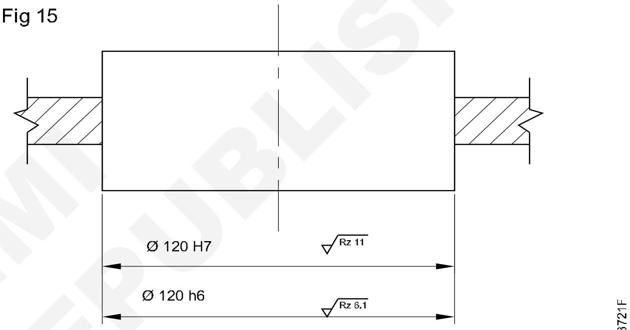


Alternative use of leader lines

आकार फीचर के आयाम के संबंध में आयाम रेखा पर।

यदि गलत व्याख्या का कोई जोखिम नहीं है, तो सरफेस टेक्सचर की आवश्यकता को दिए गए आयामों के संबंध में इंगित किया जा सकता है, जैसा कि Fig 15 में दिखाया गया है।

Fig 15

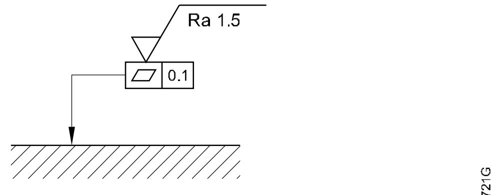


Surface texture requirements in connection with the dimension of a feature of size

ज्यामितीय टॉलरेंस के लिए टॉलरेंस फ्रेम पर

सरफेस की टेक्सचर की आवश्यकता को ज्यामितीय टॉलरेंस के लिए टॉलरेंस फ्रेम के शीर्ष पर रखा जा सकता है, जैसा कि Fig 16 में दिखाया गया है।

Fig 16



Surface texture requirements connected to indication of geometrical tolerances

विस्तार लाइनों पर

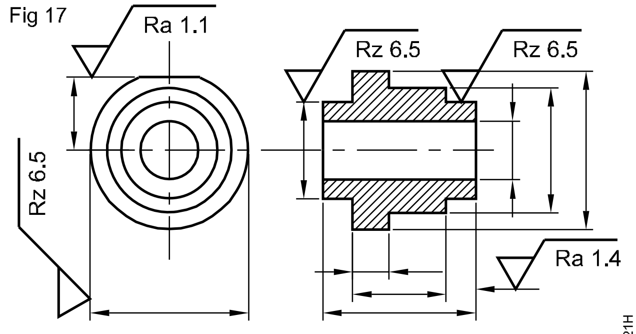
सरफेस की टेक्सचर की आवश्यकता को सीधे विस्तार लाइनों पर रखा जा सकता है या इसे एक तीर के शीर्ष पर समाप्त होने वाली एक लीडर लाइन द्वारा जोड़ा जा सकता है, जैसा कि Fig 13 और 17 में दिखाया गया है।

बेलनाकार और प्रिज्मीय सरफेस

बेलनाकार और साथ ही प्रिज्मीय सरफेसों को केवल एक बार निर्दिष्ट करने की आवश्यकता होती है यदि एक केंद्र रेखा द्वारा इंगित किया जाता है और यदि प्रत्येक प्रिज्मीय सरफेस की सरफेस टेक्सचर की आवश्यकता समान होती है (Fig 17)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

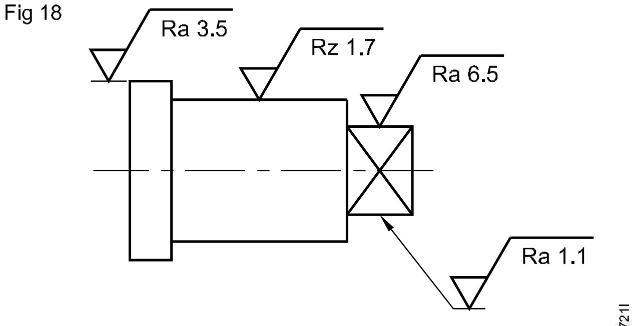
Fig 17



SURFACE TEXTURE REQUIREMENTS ON EXTENSION LINE OF CYLINDRICAL SURFACE

हालांकि, प्रत्येक प्रिज्मीय सरफेस को अलग-अलग इंगित करने की आवश्यकता होती है अलग-अलग प्रिज्मीय सरफेस पर अलग-अलग सरफेस टेक्सचर की आवश्यकता होती है (Fig 15.18)

Fig 18



SURFACE TEXTURE REQUIREMENTS FOR CYLINDRICAL AND PRISMATIC SURFACES

सरफेस टेक्सचर आवश्यकता के सरलीकृत ड्राइंग संकेत

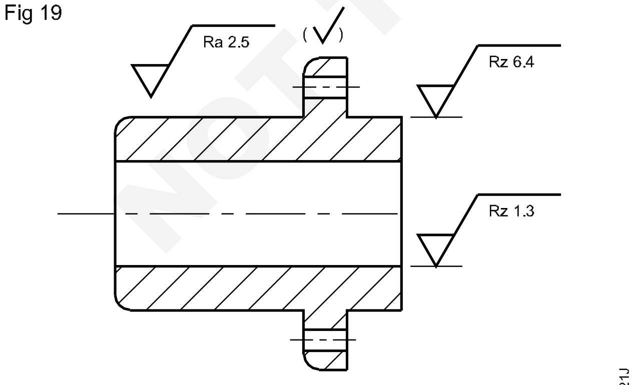
अधिकांश सरफेसों की सरफेस टेक्सचर की आवश्यकता समान होती है

यदि वर्कपीस की अधिकांश सरफेसों पर समान सरफेस टेक्सचर की आवश्यकता होती है, तो इस सरफेस टेक्सचर की आवश्यकता को ड्राइंग के शीर्ष ब्लॉक के करीब रखा जा सकता है।

इस सतह बनावट के अनुरूप इस सामान्य ग्राफिकल प्रतीक का पालन किया जाएगा:

- बिना किसी अन्य संकेत के कोष्ठक में एक मूल प्रतीक(Fig 19)

Fig 19



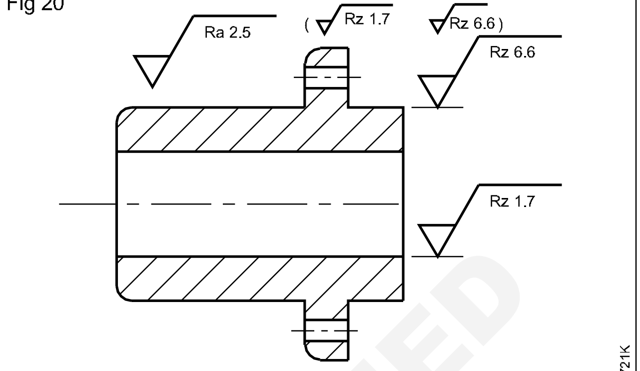
SIMPLIFIED INDICATION WHEN A MAJORITY OF SURFACES HAVE THE SAME REQUIRED SURFACE TEXTURE

- कोष्ठक में विशेष डेविएशन सरफेस टेक्सचर आवश्यकताएँ। (Fig 20)

यह इंगित करने के लिए कि अन्य सरफेस टेक्सचर आवश्यकताएं मौजूद हैं जो सामान्य सरफेस टेक्सचर आवश्यकता से विचलित होती हैं।

सरफेस टेक्सचर की आवश्यकताएं जो सामान्य सरफेस टेक्सचर की आवश्यकता से विचलित होती हैं, उन्हें ड्राइंग पर सीधे प्रश्न में विशेष सतहों के समान दृश्य में इंगित किया जाता है। Fig 19,20

Fig 20



SIMPLIFIED INDICATION WHEN A MAJORITY OF SURFACES HAVE THE SAME REQUIRED SURFACE TEXTURE

संदर्भ संकेत का विशेष उपयोग

यदि वर्कपीस की सतह की एक बड़ी संख्या पर समान सरफेस टेक्सचर की आवश्यकता होती है, तो Fig में दिखाया गया ग्राफिकल प्रतीक। 1,2,3 का उपयोग उपयुक्त सतह पर किया जा सकता है और इसका अर्थ Fig में दिखाया गया है, उदाहरण के लिए, Fig 21.23 देखे।

Fig 21

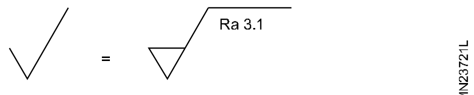
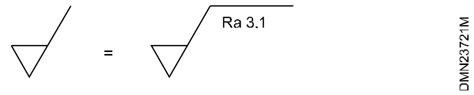


Fig 21 सरफेस टेक्सचर आवश्यकताओं का सरलीकृत संकेत जब निर्माण प्रक्रिया निर्दिष्ट नहीं है

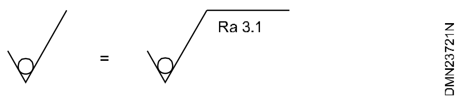
Fig 22 सामग्री को हटाने की आवश्यकता होने पर सरफेस टेक्सचर की आवश्यकता का सरलीकृत संकेत

Fig 22



जब सामग्री को हटाने की अनुमति नहीं है तो Fig 23 सरफेस टेक्सचर की आवश्यकता का सरलीकृत संकेत

Fig 23



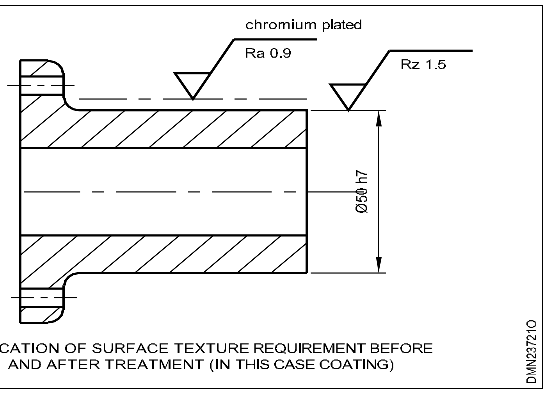
2 प्रक्रियाओं का संकेत

यदि ट्रीटमेंट से पहले और बाद में सरफेस टेक्सचर को परिभाषित करना आवश्यक है, तो इसे नोट में या Fig 24 के अनुसार समझाया जाएगा।

सिनॉप्टिक टेबल्स (टेबल 2,5)

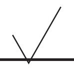
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 24

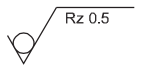
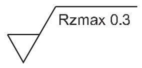
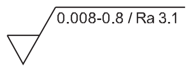
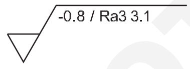
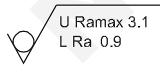
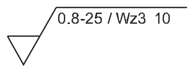
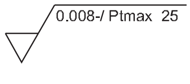


INDICATION OF SURFACE TEXTURE REQUIREMENT BEFORE AND AFTER TREATMENT (IN THIS CASE COATING)

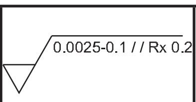
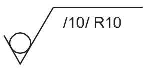
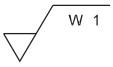
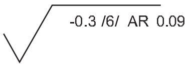
टेबल 2 - आलेखीय प्रतीक बिना किसी शिलालेख के (Graphical symbols with No inscription)

संदर्भ संख्या	चिह्न	अर्थ(मतलब)
1		मौलिक चित्रमय प्रतीक, इसका उपयोग केवल अलगाव में किया जा सकता है जब इसका अर्थ 'विचाराधीन सतह' हो या एक नोट द्वारा समझाया गया हो।
2		मूल चित्रमय प्रतीक। एक मशीनिंग सतह जिसमें अन्य विवरणों का कोई संकेत नहीं है, अलगाव में उपयोग किया जाता है इस मूल ग्राफिकल प्रतीक का उपयोग केवल तभी किया जा सकता है जब इसका अर्थ "मशीन की जाने वाली सतह" हो।
3		मूल चित्रमय प्रतीक। एक सतह जिससे सामग्री को हटाना प्रतिबंधित है। इस मूल ग्राफिकल प्रतीक का उपयोग निर्माण प्रक्रिया से संबंधित ड्राइंग में भी किया जा सकता है, यह इंगित करने के लिए कि पूर्ववर्ती निर्माण प्रक्रिया से उत्पन्न स्थिति में एक सतह छोड़ी जानी है, भले ही यह स्थिति सामग्री को हटाने या अन्यथा हासिल की गई हो।

सतह की बनावट Surface texture

संदर्भ संख्या	चिह्न	अर्थ/व्याख्या
1		प्रक्रिया को सामग्री को हटाने की अनुमति नहीं है, एकतरफा ऊपरी विनिर्देश सीमा, डिफ़ॉल्ट ट्रांसमिशन बैंड, R-प्रोफाइल, खुरदरापन की अधिकतम ऊंचाई 0.5 माइक्रोन, 5 नमूना लंबाई की मूल्यांकन लंबाई (डिफ़ॉल्ट), "16% - नियम" (डिफ़ॉल्ट)
2		प्रक्रिया सामग्री को हटा देगी, एकतरफा ऊपरी विनिर्देश सीमा, डिफ़ॉल्ट ट्रांसमिशन बैंड, R-प्रोफाइल, खुरदरापन की अधिकतम ऊंचाई 0,3μm, 5 नमूना लंबाई की मूल्यांकन लंबाई (डिफ़ॉल्ट), "अधिकतम नियम"
3		प्रक्रिया सामग्री, एकतरफा ऊपरी विनिर्देश सीमा, ट्रांसमिशन बैंड, 0,008-0,8mm, R प्रोफ़ाइल, अंकगणित माध्य विचलन 3,1μm, 5 नमूना लंबाई (डिफ़ॉल्ट) की मूल्यांकन लंबाई को हटा देगी। "16%-नियम" (डिफ़ॉल्ट)
4		प्रक्रिया सामग्री को हटा देगी, एकतरफा ऊपरी विनिर्देश सीमा, संचरण बैंड: नमूना लंबाई 0.8 मिमी (λs डिफ़ॉल्ट 0.025 माइक्रोन) ISO 3274 के अनुसार, आर प्रोफाइल, अंकगणितीय औसत विचलन 3,1 माइक्रोन, 3 नमूना लंबाई की मूल्यांकन लंबाई (डिफ़ॉल्ट), "16%-नियम" (डिफ़ॉल्ट)
5		सामग्री को हटाने के लिए प्रक्रिया की अनुमति नहीं है, दो तरफा ऊपरी और निचले विनिर्देश सीमा, दोनों सीमाओं के लिए डिफ़ॉल्ट ट्रांसमिशन बैंड, R-प्रोफाइल, ऊपरी सीमा: अंकगणितीय औसत विचलन 3,1 माइक्रोन, 5 नमूना लंबाई की मूल्यांकन लंबाई (डिफ़ॉल्ट), "अधिकतम-नियम" निचली सीमा: अंकगणित माध्य विचलन 0,8 माइक्रोन, मूल्यांकन लंबाई 5 नमूनाकरण लंबाई (डिफ़ॉल्ट), "16%-नियम" (डिफ़ॉल्ट)
6		प्रक्रिया सामग्री को हटा देगी, एकतरफा ऊपरी विनिर्देश सीमा, ट्रांसमिशन बैंड 0,8 - 25 mm, W प्रोफ़ाइल, वैविनेस्स की अधिकतम ऊंचाई 10 माइक्रोन मूल्यांकन लंबाई 3 नमूना लंबाई, "16% नियम" (डिफ़ॉल्ट)
7		प्रक्रिया सामग्री को हटा देगी, एकतरफा ऊपरी विनिर्देश सीमा, ट्रांसमिशन बैंड λs = 0,008 mm कोई लंबी तरंग फ़िल्टर नहीं, P-प्रोफ़ाइल, कुल प्रोफ़ाइल ऊंचाई 25 माइक्रोन, मूल्यांकन लंबाई बराबर वर्कपीस लंबाई (डिफ़ॉल्ट), "अधिकतम-नियम"

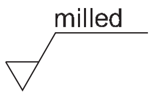
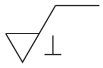
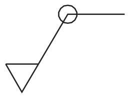
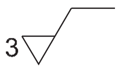
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

8		कोई भी निर्माण प्रक्रिया, एकतरफा ऊपरी विनिर्देश सीमा, ट्रांसमिशन बैंड λs = 0.002mm - 5mm: λ = 0,1 मिमी, मूल्यांकन लंबाई 3,2mm (डिफ़ॉल्ट), खुरदरापन मोटिफ पैरामीटर, खुरदरापन मोटिफ की अधिकतम गहराई 0,2 μm "16 % -नियम" (डिफ़ॉल्ट)
9		सामग्री को हटाने के लिए प्रक्रिया की अनुमति नहीं है, एकतरफा ऊपरी विनिर्देश सीमा, ट्रांसमिशन बैंड = 0,008 mm(डिफ़ॉल्ट), λ = 0,5 mm(डिफ़ॉल्ट), मूल्यांकन लंबाई 10 mm, खुरदरापन आकृति पैरामीटर, खुरदरापन आकृति की अधिकतम औसत गहराई 10 माइक्रोन, "16%-नियम" (डिफ़ॉल्ट)
10		प्रक्रिया सामग्री को हटा देगी, एकतरफा ऊपरी विनिर्देश सीमा, ट्रांसमिशन बैंड λ =0,5mm (डिफ़ॉल्ट): B=2,5 मिमी (डिफ़ॉल्ट)। मूल्यांकन लंबाई 16 mm(डिफ़ॉल्ट), वेवनेस मोटिफ पैरामीटर, वेवनेस मोटिफ की अधिकतम औसत गहराई 1,000 माइक्रोन, "16%-रूल" (डिफ़ॉल्ट)
11		कोई भी निर्माण प्रक्रिया, एकतरफा ऊपरी विनिर्देश सीमा, ट्रांसमिशन बैंड = 0,008 mm (डिफ़ॉल्ट): λ = 0.3 mm, मूल्यांकन लंबाई 6 mm, खुरदरापन मोटिफ पैरामीटर, खुरदरापन का अधिकतम औसत अंतर खुरदरापन का मोटिफ रिक्ति, मोटिफ 0,09 mm, "16% -नियम" (डिफ़ॉल्ट)

नोट: सतह बनावट पैरामीटर, ट्रांसमिशन बैंड/नमूना लंबाई और पैरामीटर मान और प्रतीकों की पसंद केवल उदाहरण के रूप में दी गई है।

टेबल 4 अनुपूरक सूचना के प्रतीक symbols with supplementary information

इन संकेतों का उपयोग उपयुक्त ग्राफिकल प्रतीकों के साथ संयोजन में किया जा सकता है।

संदर्भ संख्या	चिह्न	अर्थ(मतलब)
1		निर्माण विधि: मिल्ड
2		भूतल पैटर्न: दृश्य के प्रक्षेपण के समतल के लंबवत ले की दिशा
3		सतह की बनावट की आवश्यकता प्रक्षेपण दृश्य की पूर्ण बंद रूपरेखा पर लागू होती है
4		मशीनिंग अलाउंस 3 mm

नोट: निर्माण विधि सतह पैटर्न, और मशीनिंग अलाउंस केवल उदाहरण के रूप में दिया जाता है।

टेबल 5 Simplified symbols

संदर्भ संख्या	चिह्न	अर्थ(मतलब)
1		अर्थ ड्राइंग में जोड़े गए पाठ द्वारा परिभाषित किया गया है

तकनीकी ड्राइंग पर टॉलरेंसेस (Tolerances on technical drawing)

यह खंड तकनीकी रेखाचित्रों पर रैखिक और कोणीय आयामों के लिए टॉलरेंसेस के संकेत को निर्दिष्ट करता है। इस तरह की टॉलरेंसेस का संकेत जरूरी नहीं है कि गेजिंग के उत्पादन माप के किसी विशेष तरीके का उपयोग किया जाए।

इकाइयों (Units)

विचलन की इकाइयां उसी इकाई में मूल आकार के रूप में व्यक्त की जाएंगी।

यदि एक ही आयाम से संबंधित दो विचलन दिखाए जाने हैं, तो दोनों को दशमलव स्थानों की समान संख्या Fig 2 में व्यक्त किया जाएगा, सिवाय इसके कि विचलन में से एक शून्य Fig 5 में हो।

एक रेखीय आयाम ISO प्रतीकों के घटकों का संकेत (Indication of the components of a linear dimension ISO symbols)

टॉलरेंस आयाम के घटकों को निम्नलिखित क्रम में इंगित किया जाएगा:

a) मूल आकार, और

b) टॉलरेंस का प्रतीक

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

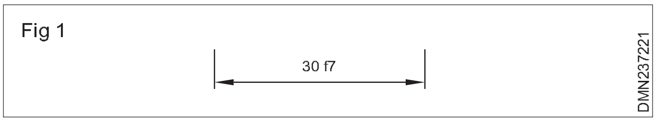


Fig 1

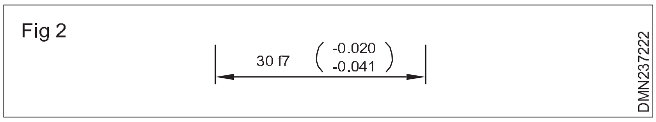


Fig 2

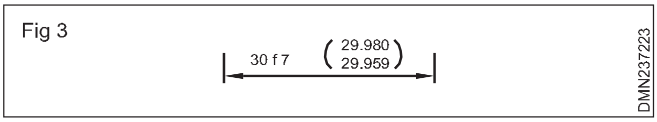


Fig 3

यदि, प्रतीकों के अलावा (Fig 1)। विचलन (Fig 2) या आकार की सीमा (Fig 3) के मूल्यों को व्यक्त करना आवश्यक है, अतिरिक्त जानकारी को कोष्ठक में दिखाया गया है।

अनुमेय विचलन (Permissible deviations)

टॉलरेंस आयाम के घटक निम्नलिखित क्रम में दर्शाए गए है। (Fig 4 से 6)

a) मूल आकार, और

b) विचलन का मूल्य।

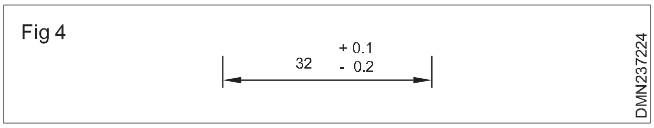


Fig 4

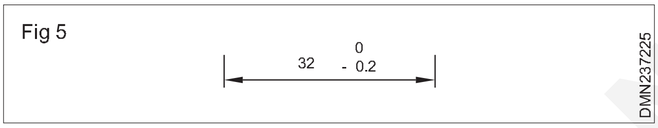


Fig 5

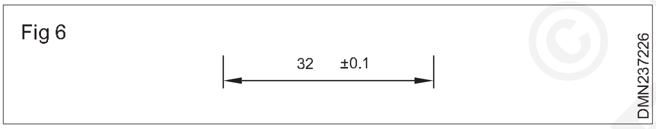


Fig 6

यदि दो विचलनों में से एक शून्य है तो इसे शून्य अंक द्वारा व्यक्त किया जाना चाहिए (Fig 5)

यदि टॉलरेंस मूल आकार के संबंध में सममित है, तो विचलन का मान केवल एक बार संकेत से पहले ± Fig 6 इंगित किया जाना चाहिए

आकार की सीमा (Limits of size)

आकार की सीमाएं ऊपरी और निचले आयामों द्वारा इंगित की जा सकती हैं (Fig 7)

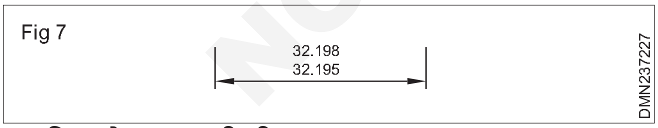


Fig 7

एक दिशा में आकार की सीमा (Limits of size in one direction)

यदि किसी आयाम को केवल एक दिशा में सीमित करने की आवश्यकता है, तो इसे आयाम में 'न्यूनतम' या 'अधिकतम' जोड़कर इंगित किया जाना चाहिए (Fig 8)।

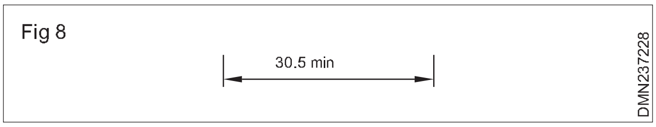


Fig 8

विचलन और आकार की सीमा के संकेत का क्रम (Order of indication of deviations and limits of size)

ऊपरी विचलन या आकार की ऊपरी सीमा ऊपरी स्थिति में और निचले विचलन या आकार के निचले हिस्से को निचली स्थिति में लिखा जाएगा, भले ही छेद या शाफ्ट टॉलरेंसेड किया गया हो।

असेंबल्ड भागों के चित्र पर टॉलरेंसेस का संकेत (Indication of tolerances on drawings of assembled parts)

ISO प्रतीक (ISO symbols)

छिद्र के लिए टोलेरेंस का प्रतीक शाफ्ट के लिए Fig 9 या उससे ऊपर के Fig 10 से पहले रखा जाएगा, प्रतीकों को मूल आकार से पहले केवल एक बार इंगित किया जाता है।

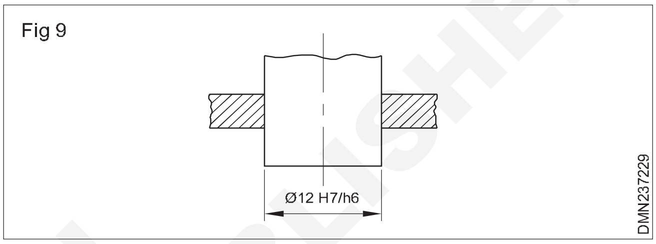


Fig 9

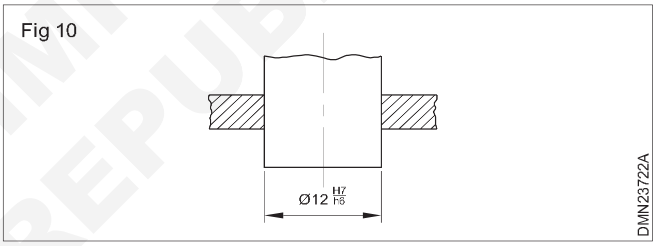


Fig 10

यदि विचलनों के संख्यात्मक मानों को निर्दिष्ट करना भी आवश्यक है, तो उन्हें कोष्ठकों में लिखा जाना चाहिए (Fig11)।

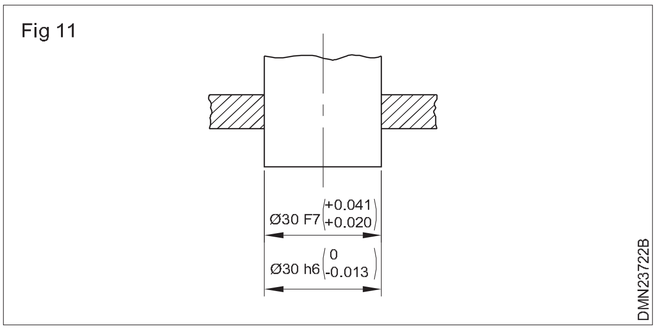


Fig 11

सरलता के लिए, केवल एक विमीय रेखा के साथ विमापन का उपयोग किया जा सकता है (Fig 12)।

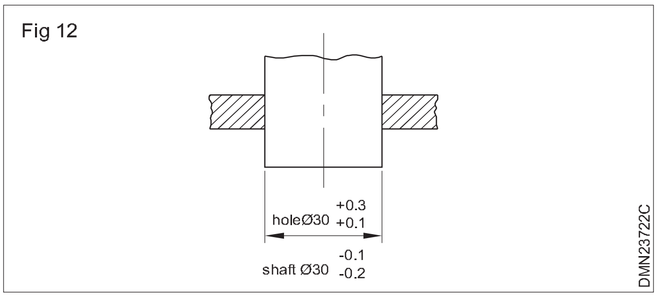


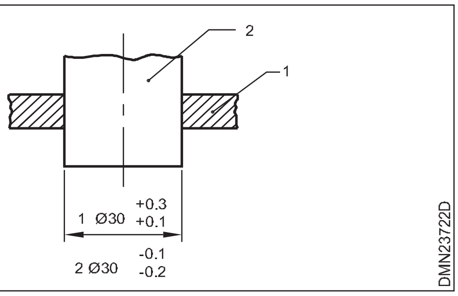
Fig 12

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

अंकों द्वारा मान (Values by digits)

असेंबल्ड भागों के प्रत्येक घटक के लिए आयाम घटकों के नाम (Fig 12) या आइटम संदर्भ (Fig 13) से पहले होगा, छिद्र के आयाम को शाफ्ट के ऊपर दोनों मामलों में रखा जाता है।

Fig 13



कोणीय आयामों पर टॉलरेंसेस का संकेत (Indication of tolerances on angular dimensions)

रैखिक आयामों पर टॉलरेंसेस के संकेत के लिए दिए गए नियम समान रूप से कोणीय आयामों (Figs 16 & 17) पर लागू होते हैं, सिवाय इसके कि मूल कोण की इकाइयां और उनके अंश, साथ ही साथ विचलन, हमेशा इंगित किए जाएंगे (Figs 14 से 17)। यदि कोणीय विचलन डिग्री के किसी भी मिनट या डिग्री के मिनट के सेकंड में व्यक्त किया जाता है, तो मिनट या सेकंड का मान लागू होने पर 0° या 0°0' से पहले होगा।

Fig 14

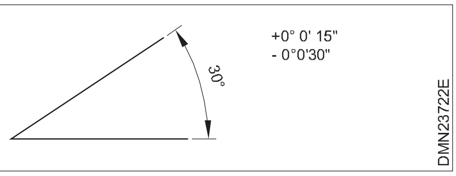


Fig 15

Fig 16

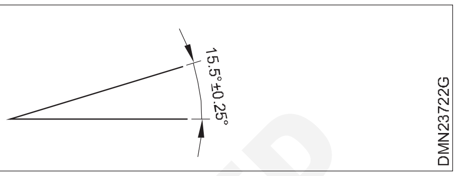
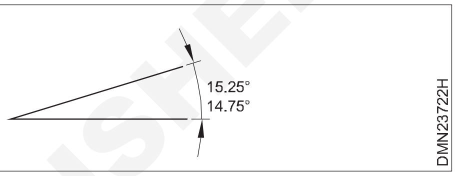


Fig 17



सर्फेस फिनिश प्रतीक (Surface finish symbols)

उद्देश्य : इस पाठ के अंत में आप यह जान सकेंगे

- **सतह खुरदरापन संकेत के लिए प्रतीकों, संख्या मान और ग्रेड की व्याख्या करें।**

घटकों की सतह फिनिश (खुरदरापन या चिकनाई) निम्नलिखित में से किसी एक द्वारा व्यक्त की जाती है।

खुरदरापन संख्या

ग्रेड संख्या

खुरदुरेपन का प्रतीक

खुरदुरेपन को दर्शाने की सबसे स्वीकृत विधि ग्रेड संख्या या खुरदरापन संख्या है। खुरदरेपन के प्रतीक का उपयोग एक सामान्य अभ्यास नहीं है, हालांकि कुछ विनिर्माण संबंध अभी भी उनका उपयोग कर रही हैं।

खुरदरापन मूल्य- ग्रेड संख्या(Roughness value- grade number)

खुरदरापन मान एक निर्धारित लंबाई में पूर्णता से सतह के औसत निकासी का प्रतिनिधित्व करता है, और इसे माइक्रोमीटर में व्यक्त किया जाता है। एक माइक्रोमीटर 0.002 mm.(mm) और 1 mm= 0.0001 mm के बराबर होगा।

किसी दिए गए खुरदुरेपन की सतह को प्राप्त करना संभव है। लेकिन मानकीकरण के उद्देश्यों के लिए लोडतीय मानक में केवल कुछ मूल्यों की सिफारिश की जाती है। रफनेस वैल्यू और संबंधित ग्रेड नंबर टेबल 1 में दिए गए हैं।

टेबल 1

Roughness values Ra values in microns (Micrometer)	Roughness Grade number
50	N12
25	N11
12.5	N10
6.3	N9
3.2	N8
1.6	N7
0.8	N6
0.4	N5
0.2	N4
0.1	N3
0.05	N2
0.025	N1

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

खुरदरापन प्रतीक (Roughness symbols)

ये प्रतीक उद्योग में अपनाई जाने वाली प्रथा को दर्शाते हैं, और यहाँ केवल मार्गदर्शन के लिए दिए गए हैं, IS: 3073 - 1967 (टेबल 2) इसे सतह खुरदरापन के आकलन के रूप में बताता है।

टेबल 2

ROUGHNESS GRADE	ROUGHNESS SYMBOL
N12	∼
N11 N10	▽
N9 N8 N7	▽▽
N6 N5 N4	▽▽▽
N3 N2 N1	▽▽▽▽

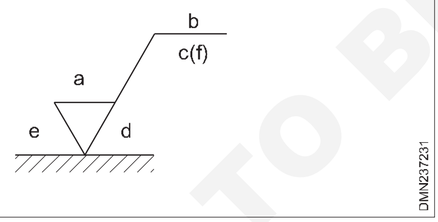
आवश्यक सतह गुणवत्ता प्राप्त करने के लिए, उपयुक्त निर्माण प्रक्रिया का चयन करना आवश्यक है,

संलग्न टेबल विभिन्न प्रक्रियाओं और क्षेत्र सतह गुणवत्ता की सीमा के बारे में एक अनुमान देती है, (टेबल 3)

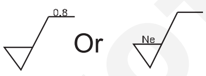
ड्राइंग में सतह बनावट की विशिष्टता की स्थिति: (Position of the Specification of surface textures in the drawing)

सतह खुरदरापन और अन्य सतह बनावट विशेषताओं का विनिर्देश प्रतीक के सापेक्ष होना चाहिए जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है।

Fig 1

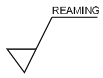


a = रफनेस वैल्यू रा या रफनेस ग्रेड नंबर N1 से N12

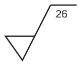


या

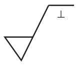
b = उत्पादन विधि, उपचार या कोटिंग



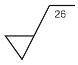
c = नमूना लंबाई



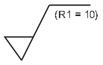
d = ले की दिशा



e = मशीनिंग अलाउंस



f = कोष्ठक में अन्य खुरदरापन मान



भूतल फिनिश मानक (Surface finish standard)

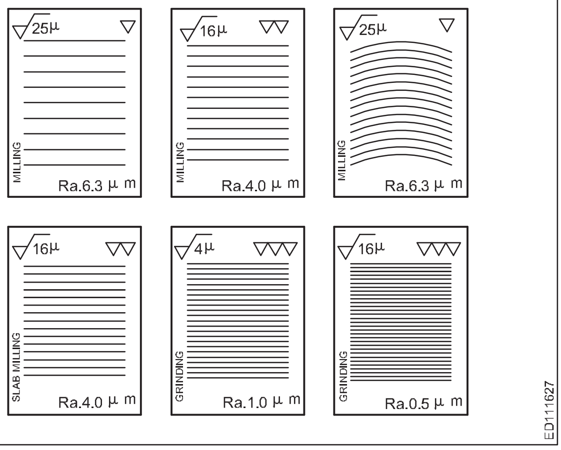
सतह की खुरदरापन का निर्धारण करने का एक तरीका सतह फिनिश मानक का उपयोग करना है। (Fig 2) यह एक बॉक्स है जिसमें आमतौर पर 20 ब्लॉक होते हैं, प्रत्येक एक विशिष्ट सतह फिनिश होता है जो एक विशिष्ट मशीनिंग ऑपरेशन द्वारा प्राप्त किया जाता है। ऊंचाई और चौड़ाई के लिए सतह खुरदरापन संख्या के साथ प्रत्येक ब्लॉक पर मशीनिंग ऑपरेशन के प्रकार को चिह्नित किया जाता है। एक सतह फिनिश मानक का उपयोग करना। हम अपने स्पर्श की भावना का उपयोग करके मशीनी सतह और मानक सतह के बीच तुलना कर सकते हैं।

हालांकि, यह विधि कभी-कभी पर्याप्त सटीक नहीं होती है और व्यक्ति को अलग-अलग सतह खुरदरापन के प्रति बहुत सूक्ष्म होना चाहिए।

यदि जाँच की सटीकता की डिग्री अधिक है, तो सूक्ष्म उपकरण का उपयोग अनिवार्य है।

नोट: सतह की बनावट, प्रतीकों और उनके निरूपण पर अधिक विस्तृत जानकारी IS: 10719 देखें।

Fig 2



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

टेबल 3

Surface roughness expected from manufacturing processes IS : 3073 - 1967

Scale values (column headings): 0.012, 0.025, 0.050, 0.10, 0.20, 0.40, 0.80, 1.6, 3.2, 6.3, 12.5, 25, 50, 100, 200

Manufacturing process	From	To
Flame cutting, sawing and chipping	6.3	100
Hot rolling	2.5	50
Planing	1.6	50
Sand casting	5	50
Turning and milling	0.32	25
Filing	0.25	25
Disc grinding	1.6	25
Hand grinding	6.3	25
Drilling	1.6	20
Boring	1.6	6.3
Radial cut-off sawing	1	6.3
Permanent mould casting	0.8	6.3
Surface and cylindrical grinding	0.063	5
Extrusion	0.16	5
Reaming,broaching and jobbing	0.4	3.2
Die casing	0.8	3.2
High pressure casting	0.32	2
Burnishing	0.04	0.8
Honing	0.025	0.4
Super finishing	0.016	0.32
Lapping	0.012	0.16
polishing	0.04	0.16

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

विनिमेय निर्माण भागों (Interchangeable manufacture parts)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **बड़े पैमाने पर उत्पादन के फायदे और नुकसान बताएं**
- **शब्द 'विनिमेयता' के अर्थ को रेखांकित करें**
- **लिमिट प्रणाली की आवश्यकता बताएं**
- **लिमिट और फिट की प्रणाली के विभिन्न मानकों के नाम बताएं**
- **ज्यामितीय टॉलरेंस**

बड़े पैमाने पर उत्पादन(Mass production)

बड़े पैमाने पर उत्पादन का मतलब बड़ी संख्या में एक इकाई, घटक या भाग का उत्पादन होता है।

बड़े पैमाने पर उत्पादन के लाभ(Advantages of mass production)

घटकों के निर्माण का समय कम हो जाता है।

एक टुकड़े की कीमत कम हो जाती है।

स्पेयर पार्ट्स को जल्दी से उपलब्ध कराया जा सकता है।

बड़े पैमाने पर उत्पादन के नुकसान(Disadvantages of mass production)

विशेष प्रयोजन मशीनें आवश्यक हैं।

जिग्स और फिक्स्चर की जरूरत है।

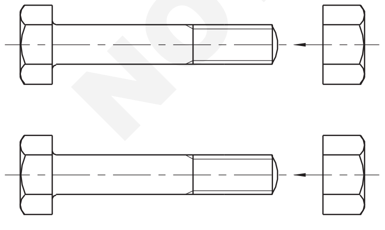
पारंपरिक सटीक उपकरणों के बजाय गेज का उपयोग किया जाता है।

शुरुआती खर्च बहुत अधिक होता है।

चयनात्मक असेंबली(Selective assembly)

आंकड़े चयनात्मक असेंबली और गैर-चयनात्मक असेंबली के बीच के अंतर को दर्शाते हैं। यह (Fig 1) में देखा जाएगा कि प्रत्येक नट में केवल एक बोल्ट फिट होता है। ऐसी असेंबली धीमी और महंगी होती है, और रखरखाव मुश्किल होता है क्योंकि पुर्जों को व्यक्तिगत रूप से निर्मित किया जाना चाहिए।

Fig 1

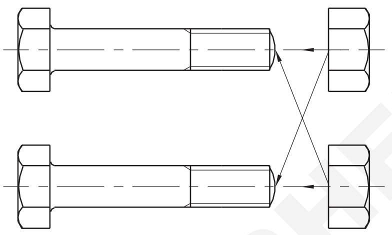


SELECTIVE ASSEMBLY

गैर-चयनात्मक असेंबली(Non-selective assembly)

कोई भी नट समान आकार और थ्रेड के प्रकार के किसी भी बोल्ट में फिट हो जाता है। ऐसी असेंबली तेजी से होती है, और लागत कम हो जाती है। रखरखाव आसान है क्योंकि पुर्जे आसानी से उपलब्ध होते हैं। (Fig 2)

Fig 2



NON-SELECTIVE ASSEMBLY INTERCHANGABILITY

गैर-चयनात्मक असेंबली घटकों के बीच विनिमेयता प्रदान करती है।

आधुनिक इंजीनियरिंग उत्पादन, यानी बड़े पैमाने पर उत्पादन में, चयनात्मक असेंबली के लिए कोई जगह नहीं है। हालाँकि, कुछ विशेष परिस्थितियों में, चयनात्मक असेंबली अभी भी उचित है।

परस्पर(Interchangeability)

जब घटकों का बड़े पैमाने पर उत्पादन किया जाता है, जब तक कि वे विनिमेय न हों, बड़े पैमाने पर उत्पादन का उद्देश्य पूरा नहीं होता है। विनिमेयता से, हमारा मतलब है कि अलग-अलग वातावरण के तहत अलग-अलग कर्मियों द्वारा निर्मित समान घटकों को असेम्बल किया जा सकता है और असेंबली चरण के दौरान किसी भी सुधार के बिना, संयोजन के दौरान घटक के कामकाज को प्रभावित किए बिना प्रतिस्थापित किया जा सकता है।

लिमिट प्रणाली की आवश्यकता(Necessity of the limit system)

यदि घटकों को विनिमेय होता है, तो उन्हें उसी आकार में निर्मित करने की आवश्यकता होती है जो संभव नहीं है, जब वे बड़े पैमाने पर उत्पादित होते हैं। इसलिए, ऑपरेटर को सटीक आकार से एक छोटे से अंतर से विचलन करने की अनुमति देना आवश्यक हो जाता है जिसे वह सभी घटकों के लिए बनाए रखने में सक्षम नहीं होता है। साथ ही, विचलित आकार को असेंबली की गुणवत्ता को प्रभावित नहीं करना चाहिए। इस तरह के डायमेंशनिंग को लिमिट डायमेंशनिंग के रूप में जाना जाता है।

घटकों के लिमिट आयाम के लिए एक मानक के रूप में लिमिट्स की एक प्रणाली का पालन किया जाता है

ISO (अंतर्राष्ट्रीय मानक संगठन) विनिर्देशों के आधार पर विभिन्न देशों द्वारा लिमिट्स और फिट की विभिन्न मानक प्रणालियों का पालन किया जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हमारे देश में सीमा और फिट की प्रणाली बीआईएस द्वारा निर्धारित की गई है। (भारतीय मानक ब्यूरो)

लिमिट्स और फिट की अन्य प्रणालियाँ (Other systems of limits and fits)

अंतर्राष्ट्रीय मानक संगठन (ISO)

ब्रिटिश मानक प्रणाली (BSS)

जर्मन मानक (DIN)

ज्यामितीय टॉलरेंस (Geometrical Tolerance)

ज्यामितीय टॉलरेंस की परिभाषा(Definition of geometrical tolerance)

ज्यामितीय टॉलरेंस एक विशेषता के रूप या स्थिति की अधिकतम स्वीकार्य समग्र भिन्नता है।

ज्यामितीय टॉलरेंस का उपयोग करने का कारण(Reason for using geometrical tolerance)

यह ऑपरेटर को घटकों का उत्पादन करने में मदद करता है, विशेष रूप से उन भागों को जो एक साथ सटीक रूप से फिट होने चाहिए।

विचार यह है कि एक अंतरराष्ट्रीय प्रणाली हो जो सामान्य भाषा की बाधा को दूर करे। यह उन प्रतीकों के उपयोग द्वारा प्राप्त किया जाता है जो ज्यामितीय विशेषताओं का प्रतिनिधित्व करते हैं।

रूप (Form): सीधापन, सपाटपन, गोलाई, बेलनाकारता और एक रेखा और सतह का प्रोफाइल।

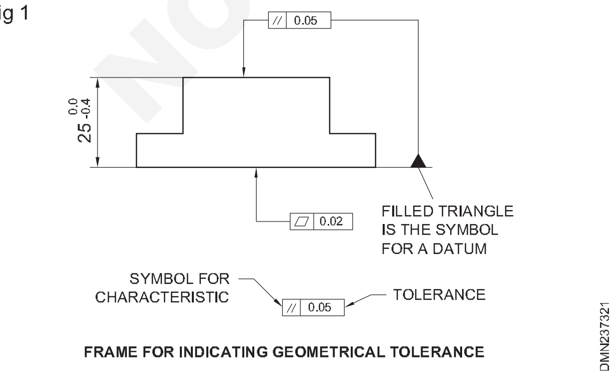
मनोवृत्ति (Attitude): समानांतरवाद, चौकोरपन और कोणीयता।

स्थान (Location): स्थिति, एकाग्रता और समरूपता।

ज्यामितीय टॉलरेंसेस के सामान्य सिद्धांत (General principles of geometrical tolerances)

ज्यामितीय टॉलरेंस में एक फ्रेम होता है जिसमें ज्यामितीय टॉलरेंस क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करने वाला प्रतीक होता है। इस उदाहरण में समानता की विशेषता के लिए 0.05। समतलता के प्रतीक को निचले फ्रेम में 0.02 के टॉलरेंस क्षेत्र के आंकड़े के साथ दिखाया जाता है। (Fig 1)

Fig 1



आप देखेंगे कि प्रत्येक फ्रेम से एक लीडर खींचा जाता है ताकि यह सामान्य हो, यानी प्रासंगिक फेस पर 90° पर और फेस के खिलाफ तीर के सिर के साथ समाप्त होता है।

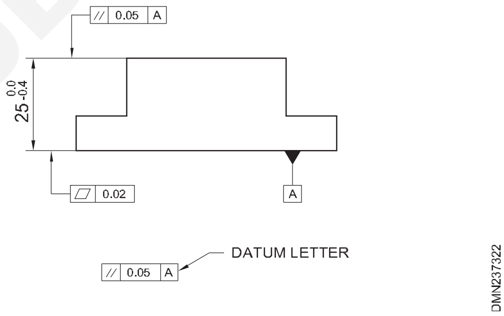
यह भी ध्यान दें कि समांतरता के फ्रेम को फ्रेम करें, बेस लाइन से निकाले गए प्रक्षेपण पर ब्लैक-इन समबाहु त्रिभुज में समाप्त होने वाला एक और लीडर तैयार किया जाता है। ब्लैक्ड-इन त्रिकोण (आधार से शीर्ष तक लगभग 4.5 mm ऊंचा) एक प्रतीक है जिसका उपयोग डेटम चेहरे या रेखा का प्रतिनिधित्व करने के लिए किया जाता है।

फ्रेम और प्रतीकों को व्यवस्थित करने का एक वैकल्पिक तरीका Fig 2 में दिखाया गया है जहां डेटाम को एक अक्षर और स्वयं का एक फ्रेम दिया जाता है जिसमें ब्लैक-इन त्रिकोण में समाप्त होने वाली एक स्वतंत्र लीडर लाइन होती है, जो वास्तविक घटक आधार रेखा के विरुद्ध उलटी और खींची जाती है। डेटाम अक्षर 'A' को फिर ज्यामितीय टॉलरेंस फ्रेम में एक अतिरिक्त घटक के रूप में जोड़ा जाता है।

ज्यामितीय टॉलरेंसिंग के लिए अनुशंसित प्रतीक (Recommended symbols for geometrical tolerancing)

ज्यामितीय टॉलरेंसेस को तीन समूहों में व्यवस्थित किया जाता है। वे रूप, दृष्टिकोण और स्थान की टॉलरेंसेस होता हैं।

Fig 2

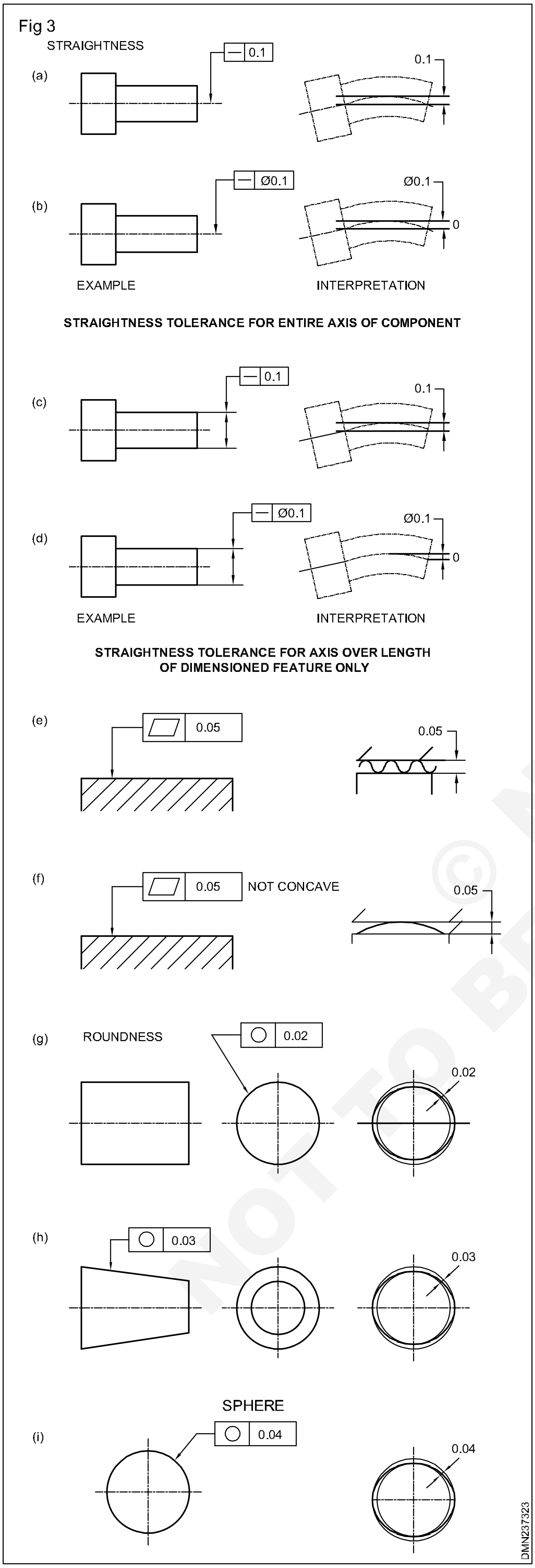


निम्नलिखित विशेषताओं के लिए प्रतीकों के उपयोग से टॉलरेंसेस की पहचान की जाती है।

Characteristics	Symbol
Straightness	—
Flatness	⏥
Roundness	○
Cylindricity	⌭
Profile of a line	⌒
Profile of a surface	⌓

प्रतीकों का उपयोग Fig 3 में दर्शाया गया है, जहां (3a), (3d), (3c) और (3d) एक सर्कुलर सेक्शन भाग की सीधाई को नियंत्रित करने वाली ज्यामितीय टॉलरेंसेस का उपयोग दिखाते हैं। (3a) और (3b) में टॉलरेंस फ्रेम से लीडर रेखाएं भाग के धुरी के खिलाफ एक तीर के सिर में समाप्त होती हैं। इसका मतलब है कि ज्यामितीय टॉलरेंस भाग की पूरी लंबाई पर

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI



लागू होती है। (3a) में व्याख्या से पता चलता है कि कार्यात्मक स्वीकृति के लिए, पूरे मुख्य अक्ष को उस समतल में दो समानांतर सीधी रेखाओं 0,1 के बीच स्थित होना चाहिए। (3b) व्यास ϕ के लिए प्रतीक टॉलरेंस से पहले है। इसका मतलब यह है कि संपूर्ण मुख्य अक्ष को 0.1 mm व्यास के बेलनाकार टॉलरेंस क्षेत्र के भीतर होना चाहिए।

आंकड़े (3c) और (3d) समान ज्यामितीय टॉलरेंस दिखाते हैं, इस भाग के छोटे व्यास के व्यास आयाम पर लागू होते हैं।

इसका मतलब यह है कि ज्यामितीय टॉलरेंस केवल आयामी विशेषता की लंबाई पर लागू होती है।

Figure (3e) और Figure (3f) एक सतह की समतलता के लिए ज्यामितीय टॉलरेंस से संबंधित है जहाँ समतलता के प्रतीक के बाद 0.05 की टॉलरेंस आकृति है। यह आंकड़ा इंगित करता है कि वास्तविक सतह (जैसा कि Figure 1 में पहले दिखाया गया है) दो समानांतर समतलताओ के बीच 0.05 अलग होना चाहिए,

यदि दिशा का एक विशेष रूप निषिद्ध है, तो यह टॉलरेंस के फ्रेम के खिलाफ एक नोट के रूप में दिखाया जाता है। उदा. 'अवतल नहीं'।

भागों की गोलाई को नियंत्रित करने वाली ज्यामितीय टॉलरेंस को आंकड़े (3g), (3h) और (3i) में दिखाया गया है। (3g) और (3h) के लिए व्याख्या यह है कि अक्ष के लंबवत किसी भी क्रॉस-सेक्शन पर भाग की परिधि का सही बनावट होना चाहिए दो संकेंद्रित वृत्तों के बीच जिनकी रेडियल दूरी (3g) के लिए 0.02 और (3h) के लिए 0.03 है।

(3i) में दिखाए गए क्षेत्र के लिए ज्यामितीय टॉलरेंस अधिकतम व्यास के किसी भी खंड के परिधि पर रेडियल दूरी 0.04 के अलावा संकेंद्रित हलकों पर लागू होती है।

बेलन को नियंत्रित करने वाला क्षेत्र Fig 4 में दिखाया गया है। यहाँ व्याख्या से पता चलता है, कि स्वीकृति के लिए, भाग की सतह दो समाक्षीय सिलेंडरों के भीतर होनी चाहिए, जिनकी रेडियल दूरी 0.05 है।

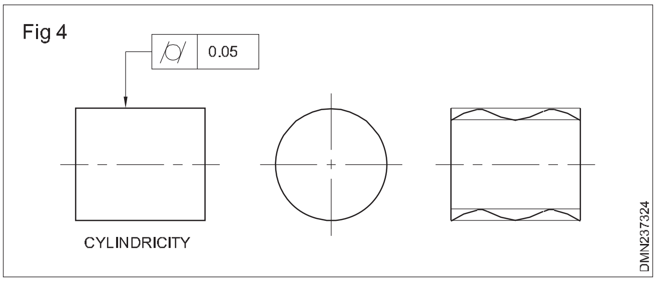
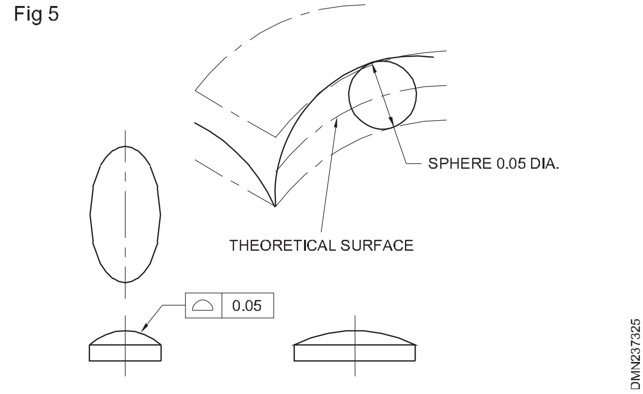


Fig 5 एक घुमावदार सतह पर ज्यामितीय टॉलरेंस लागू करने की विधि दिखाता है। प्रतीक के बाद टॉलरेंस 0.05 है जिसका अर्थ है कि वास्तविक सतह को 0.05 व्यास के गोले के अनुक्रम को कवर करने वाली दो सतहों के बीच होना चाहिए जिसका केंद्र सैद्धांतिक सतह पर स्थित है।

Fig 6 में प्रोफ़ाइल को नियंत्रित करने वाले रैखिक आयामों पर ज्यामितीय टॉलरेंस लागू होती है। 250 केंद्र आयाम और 50 त्रिज्या के चारों ओर आयताकार 'बक्से' सैद्धांतिक आयामों को इंगित करने के लिए उपयोग की जाने वाली विधि है, अर्थात सही रूप से प्रासंगिक आयाम।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

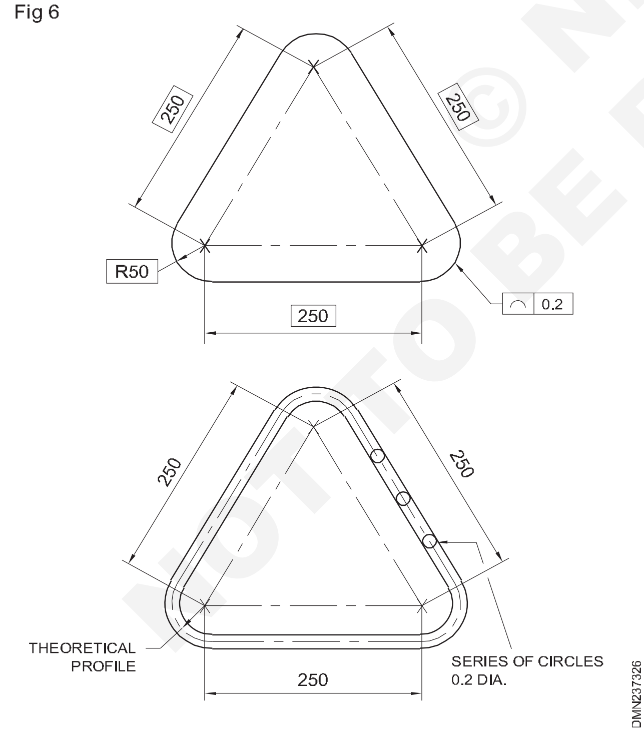


ज्यामितीय टॉलरेंस की व्याख्या यह है कि वास्तविक प्रोफ़ाइल दो रेखाओं के बीच होनी चाहिए जो 0.2 डाया सर्कल के अनुक्रम को छूती हैं जिसका केंद्र सैद्धांतिक प्रोफ़ाइल पर स्थित है।

निम्नलिखित के लिए प्रतीकों के उपयोग से स्थिति टॉलरेंसेस की पहचान की जाती है और संकेत दिया जाता है।

Characteristics	Symbol
समानता	//
वर्गाकारिता	⊥
कोण की स्थिति	∠

Fig 6



इन तीन विशेषताओं के लिए टॉलरेंसेस का एक विशिष्ट अनुप्रयोग Figures 7,8 और 9 में दिखाया गया है, Figures (7a), (7b) और (7c) 'समानता' को नियंत्रित करने के लिए टॉलरेंसेस के आवेदन को दर्शाता है। (7a) दर्शाता है कि ऊपरी छिद्र की धुरी निचले छिद्र के अलावा दो रेखाओं 0.08 के बीच होनी चाहिए, जैसा कि ब्लैक-इन त्रिकोण में समाप्त होने वाले लीडर द्वारा इंगित किया गया है। (7b) में विधि एक अलग डेटम अक्षर 'A' का उपयोग करती है जिसे 0.05 व्यास की टॉलरेंस के बाद फ्रेम में जोड़ा जाता है। आवश्यकता यह है कि ऊपरी छिद्र की धुरी एक बेलनाकार क्षेत्र 0.05 व्यास के भीतर होनी चाहिए, जिसकी धुरी डेटम होल 'A' की धुरी के समानांतर हो। (Fig 7c) घटक दिखाता है जिसकी ऊपरी सतह दो समानांतर समतलताओं के बीच 0.05 दूर होनी चाहिए, नीचे की आधार सतह के समानांतर। जबकि समग्र टॉलरेंस क्षेत्र 0.05 है जैसा कि फ्रेम के ऊपरी भाग में दिखाया गया है, फ्रेम के निचले भाग में आंकड़े निर्धारित करते हैं कि 100 की किसी भी लंबाई से अधिक समानता टॉलरेंस 0.02 तक कम हो जाती है।

'स्क्वेरेनेस्स' के लिए ज्यामितीय टॉलरेंस के अनुप्रयोग के उदाहरण (8a), (8b), (8c) और (8d) में (8a), (8b) और (8c) के साथ अलग-अलग बॉक्स विधि का उपयोग करके डेटम को दिखाए गए हैं।

व्याख्या इस प्रकार है:

ऊर्ध्वाधर छिद्र की धुरी दो समानांतर रेखाओं के बीच होनी चाहिए, 0.05 दूर, जो दो क्षैतिज छिद्रों के सामान्य आधार अक्ष 'A' के लंबवत हैं। (8a)

ऊपरी बेलनाकार भाग की धुरी 0.1 व्यास के बेलनाकार टॉलरेंस क्षेत्र के भीतर होनी चाहिए, जिसका अक्ष आधार अक्ष 'A' (8b) के लंबवत है।

इससे पता चलता है कि दाहिने हाथ का अंतिम फेस दो समानांतर समतलताओं के बीच 0.05 दूर होना चाहिए, जो कि डेटम अक्ष के लंबवत होता हैं। (8c)

यहाँ फ्रेम से एक लीडर द्वारा डेटम सतह का संकेत दिया गया है। वह आवश्यकता यह है कि दाहिने हाथ का फेस दो समानांतर समतलताओं के भीतर होना चाहिए, 0.05 अलग, जो आधार सतह के लंबवत हैं। (8d)

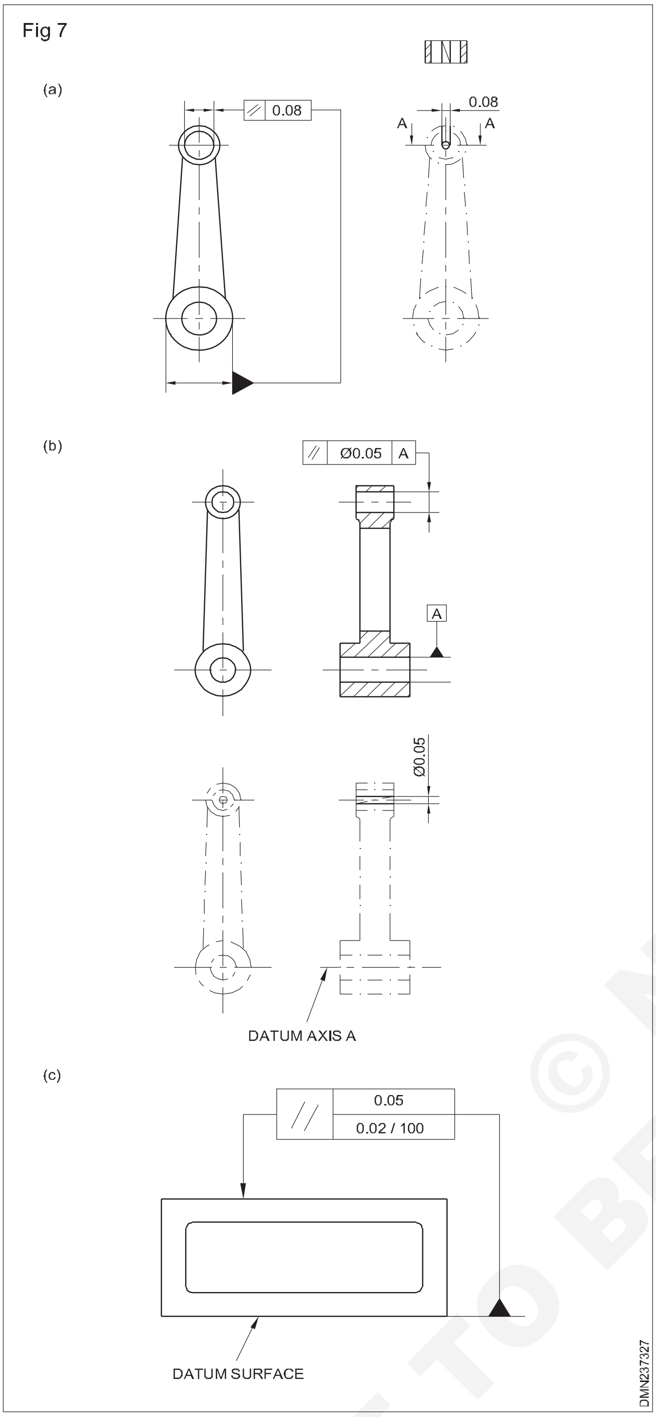
ANGULARITY के नियंत्रण के लिए ज्यामितीय टॉलरेंसेस Figures (9a), (9b) और (9c) में दिखाए गए हैं।

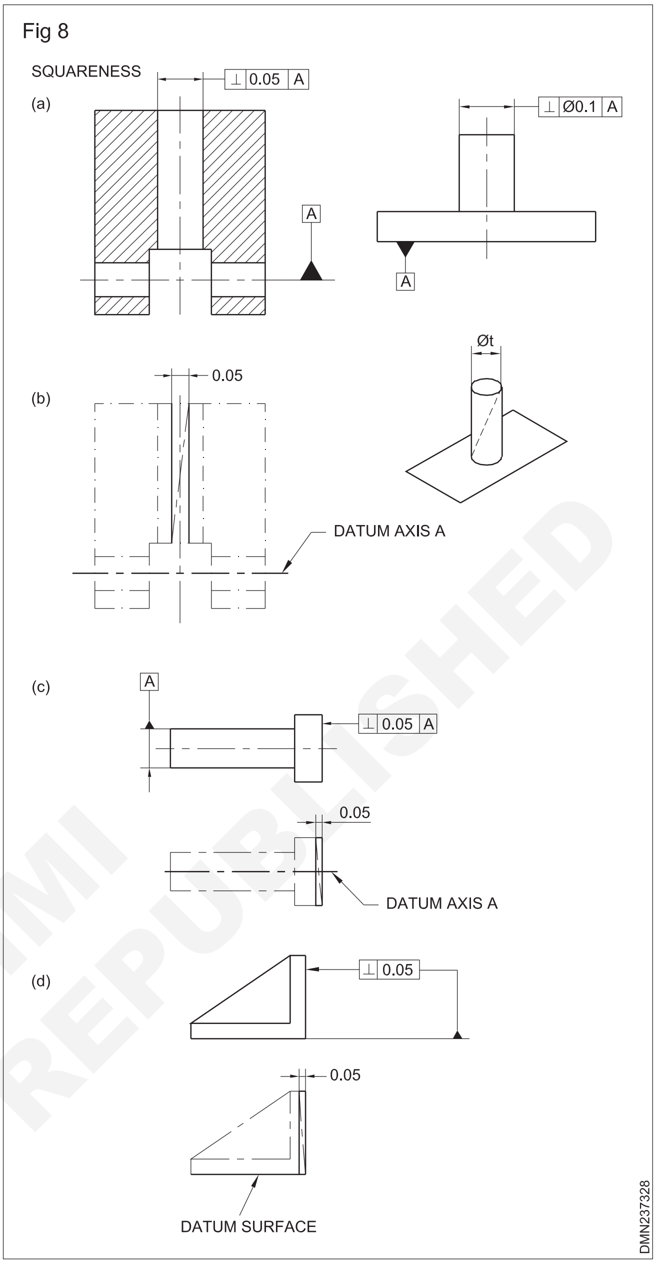
Figure (9a) से पता चलता है कि आवश्यकता छिद्र की धुरी बेलनाकार टॉलरेंस क्षेत्र 0.1 व्यास के भीतर होनी चाहिए, जिसकी धुरी को 60 डिग्री के सैद्धांतिक कोण पर डेटाम सतह A' में शामिल किया जाना चाहिए।

(9b) में आवश्यकता यह है कि दाहिने हाथ का अंतिम फेस दो समानांतर समतलताओं 0.08 के भीतर होना चाहिए जो 75° के सैद्धांतिक कोण पर छिद्र के माध्यम से 'A' के आधार पर झुके हुए हैं।

Figure (9 C) एक घटक को दर्शाता है जिसका ऊपरी कोण फेस, दो समानांतर समतलताओं के बीच 0.05 दूर स्थित होना चाहिए, जो 35 ° के सैद्धांतिक रूप से आधार सतह पर झुके हुए हैं। ध्यान दें कि प्रत्येक उदाहरण में सैद्धांतिक कोण बॉक्स्ड है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI





निम्नलिखित विशेषताओं के लिए स्थान की टॉलरेंसेस की पहचान की जाती है और प्रतीकों द्वारा इंगित किया जाता है।

Characteristics	symbol
Position	⌖
Concentricity	◎
Symmetry	⌯

Figures 10,11,12 इन विशेषताओं और प्रतीकों के विशिष्ट उदाहरण दिखाते हैं। Figures 10a में 25 और 30 के आयामों के छिद्र को यह दिखाने के लिए बॉक्स्ड किया गया है कि ये सैद्धांतिक आयाम हैं। ज्यामितीय टॉलरेंस के लिए आवश्यक है कि छिद्र केंद्र 0.05 व्यास के बेलनाकार क्षेत्र के भीतर स्थित होना चाहिए। सैद्धांतिक स्थितियों के उपयोग को 'सही स्थिति' के रूप में भी जाना जाता है, जिसका अर्थ है कि ड्राइंग के समतल के साथ सिलेंडर की धुरी वर्गाकार है।

Figure (10b) छिद्र को समान वास्तविक स्थिति के साथ दिखाता है, लेकिन ज्यामितीय टॉलरेंसेस के साथ क्षैतिज धुरी के साथ अधिक टॉलरेंसेस देने की व्यवस्था की जाती है। परिणामी आवश्यकता यह है कि छिद्र की धुरी एक त्रिकोणीय बॉक्स के भीतर होनी चाहिए, जिसकी भुजाएँ घटक की चौड़ाई के बराबर 0.03 और 0.06 लंबाई की हों।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Figure 10c में दो छिद्रों को उनकी वास्तविक स्थिति के साथ 30 mm पिच सर्कल त्रिज्या पर 45° पर दिखाया गया है। ज्यामितीय टॉलरेंस से पता चलता है कि प्रत्येक वास्तविक छिद्र केंद्र जो एक बेलनाकार क्षेत्र 0.08 व्यास के भीतर स्थित है जिसका अक्ष सैद्धांतिक रूप से सटीक सही केंद्र स्थिति पर स्थित है। टॉलरेंस सिलिंडर दो डेटम विशेषताओं के सापेक्ष निपटाए जाते हैं, अर्थात् छोटे बोर की धुरी और दाहिनी ओर का फेस डेटम लेटर्स निकासी फ्रेम में शामिल होता हैं।

Fig 9

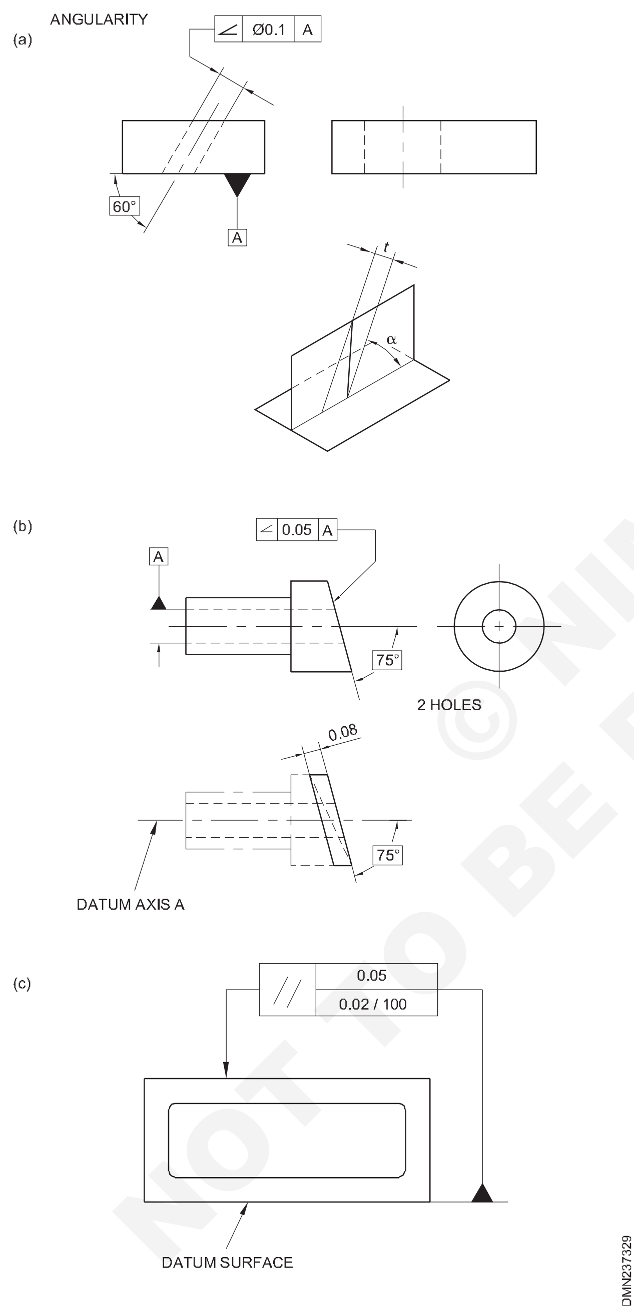


Fig 10

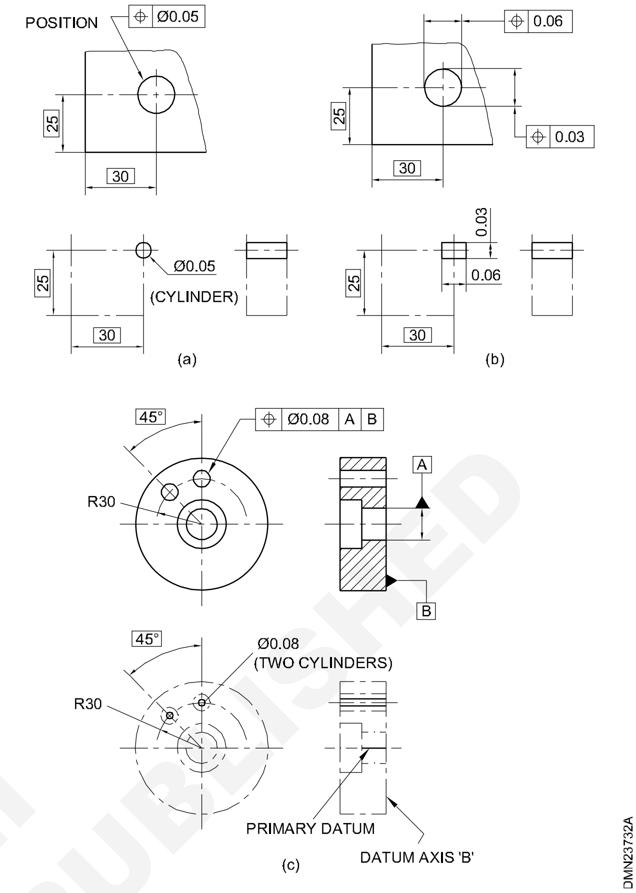
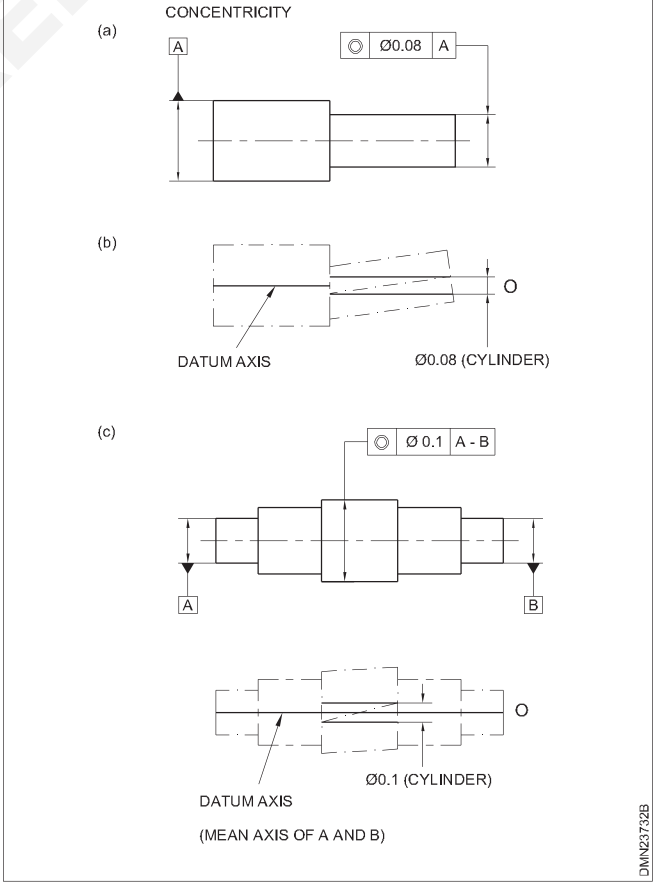


Fig 11



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

'CONCENTRICITY' के लिए ज्यामितीय टॉलरेंस के उदाहरण Figures (11a), (11b) and (11c). में दिए गए हैं। व्याख्याएं इस प्रकार हैं।

Fig (11a) में छोटे व्यास की धुरी को बेलनाकार क्षेत्र 0.08 व्यास के भीतर होना चाहिए जो कि डेटम अक्ष के साथ सह-अक्षीय होना चाहिए यानी डेटम व्यास 'A' की धुरी।

Fig (11b) में दो अंत भागों की धुरी एक बेलनाकार टॉलरेंस क्षेत्र 0.08 डाया के भीतर होनी चाहिए।

Fig (11c) से पता चलता है कि बड़े मध्य भाग की धुरी एक बेलनाकार क्षेत्र 0.1 व्यास के भीतर होनी चाहिए जो कि 'A' और 'B' के आधार व्यास के औसत अक्ष के साथ समाक्षीय है। (ध्यान दें कि माध्य अक्ष की आवश्यकता को इंगित करने के लिए डेटम अक्षरों को एक हाइफ़न द्वारा अलग किया जाता है और टॉलरेंस फ्रेम के एक ही कम्पार्टमेंट में संलग्न किया जाता है)।

'SYMmETRY' की ज्यामितीय टॉलरेंस को आंकड़ों (12a), (12b) और (12c) में दर्शाया गया है जहाँ व्याख्याएँ हैं:

- (12a) छेद की धुरी दो समानांतर समतल के बीच स्थित होनी चाहिए, 0.08 अलग-अलग हैं जो सममित रूप से डेटम चौड़ाई 'A' और 'B' के औसत अक्षीय समतल के बारे में हैं।

- (12b) स्लॉट का औसत तल दो समानांतर स्थानों 0.05 के बीच होना चाहिए, सममित रूप से डेटम चौड़ाई 'W' के माध्य तल में स्थित होना चाहिए।

- (12c) दो अंत स्लॉट्स का माध्यिका समतल दो समानांतर समतल के बीच 0.06 अलग होना चाहिए।

Fig 13

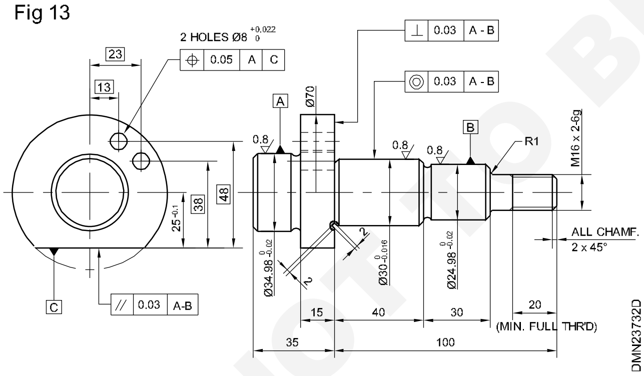
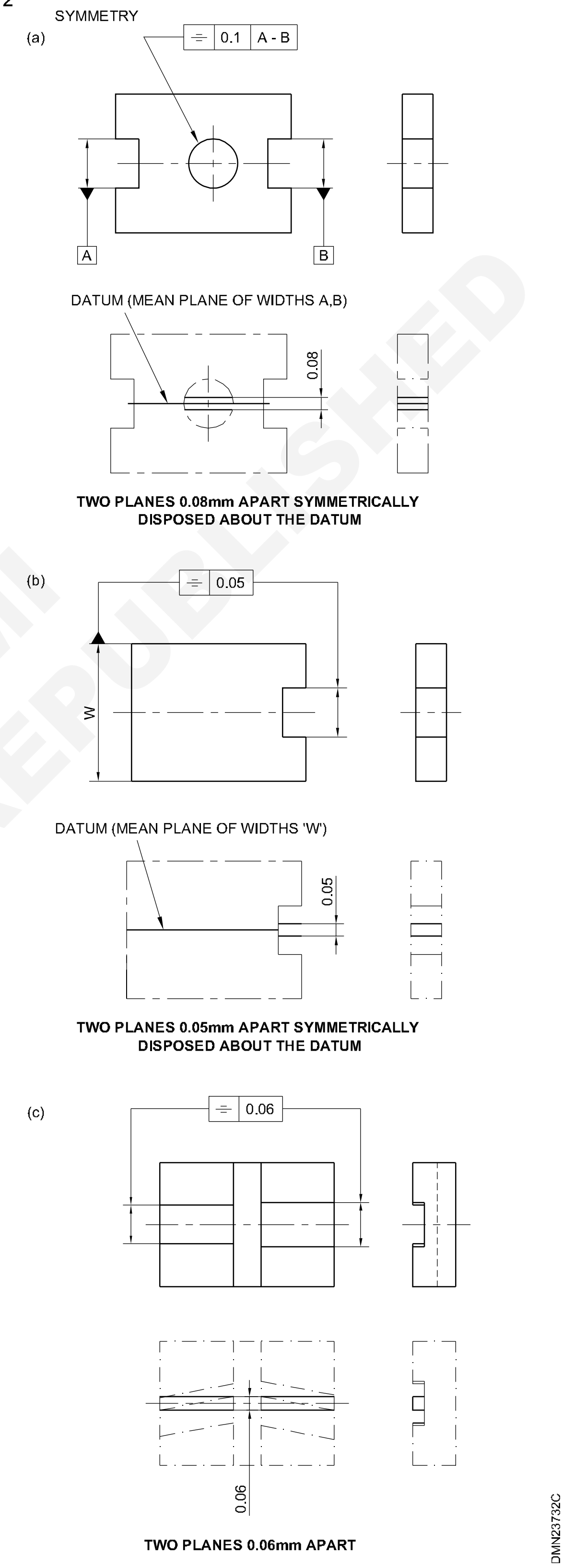


Fig13 ज्यामितीय टॉलरेंस का विवरण देता है

वर्क बुक में अभ्यास 16.1 से 16.12 उपलब्ध हैं।

Ex 16 की वर्क बुक में उपलब्ध अभ्यास विवरण के अनुसार सभी 12 अभ्यासों को अलग A3 ड्राइंग पेपर पर बनाए।

Fig 12



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कपलिंग के प्रकार, वर्गीकरण और उपयोग (Types, classification and uses of couplings)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **विभिन्न प्रकार के कपलिंग्स की पहचान करें**
- **कपलिंग के विभिन्न भागों की पहचान करें**
- **लिमिट प्रणाली की आवश्यकता बताएं**
- **कपलिंग की प्रयोज्यता विभाजित करें।**

टार्क के रूप में यांत्रिक शक्ति कपलिंग, पुली, गियर, क्लच आदि का उपयोग करके एक शाफ्ट से दूसरे में प्रेषित होती है। ये पावर ट्रांसमिटिंग शाफ्ट, जो रोटेशन में हैं, कॉन्टैक्ट बियरिंग या रोलिंग कॉन्टैक्ट बियरिंग द्वारा समर्थित हैं। शाफ़्ट कपलिंग दो शाफ्ट सिरों को जोड़ने के लिए एक उपकरण है। मशीनों में, विभिन्न प्रकार के कपलिंग का उपयोग किया जाता है। कपलिंग का एक सामान्य उपयोग जेनरेटर, पंप चलाने के लिए इंजन या मोटर जैसे प्राइम मूवर्स को जोड़ना है।

ब्लोअर, कंप्रेशर, पंखे, विभिन्न प्रकार की मशीनें, आदि। शाफ्ट कपलिंग पर यह अध्याय विभिन्न प्रकार के आमतौर पर इस्तेमाल होने वाले कपलिंग, उनके पुर्जों और असेंबली ड्रॉइंग तैयार करने की विधि के बारे में बताता है।

शाफ्ट कपलिंग का वर्गीकरण(Classification of shaft couplings)

मशीनों में आमतौर पर इस्तेमाल होने वाले कपलिंग्स को निम्नलिखित श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है:

1 मफ कपलिंग (Muff couplings)

a सॉलिड टाइप मफ कपलिंग

b स्प्लिट टाइप मफ कपलिंग

2 निकला हुआ कपलिंग(Flanged couplings)

a रिजिड टाइप फ़्लान्जड कपलिंग

b फ्लेक्सिबल टाइप फ़्लान्जड कपलिंग

3 गुटनिरपेक्ष कपलिंग(Non-aligned couplings)

a यूनिवर्सल कपलिंग

b ओल्डहैम कपलिंग

इन सभी कपलिंग्स में पावर इनपुट शाफ्ट से कपलिंग यूनिट तक और फिर टेपर या पैरेलल सन कीज के जरिए आउटपुट शाफ्ट तक ट्रांसमिट होती है।

असेंबली आरेखण (Assembly drawings)

एक असेंबली ड्राइंग एक मशीन के विभिन्न भागों का एक ऑर्थोग्राफ़िक दृश्य होता है जो एक साथ उनको उचित कार्य स्थिति में रखा जाता है। असेंबली ड्रॉइंग की डिज़ाइन असेंबली ड्रॉइंग्स, सब-असेंबली (यूनिट असेंबली) ड्रॉइंग्स, वर्किंग असेंबली ड्रॉइंग्स, इंस्टॉलेशन असेंबली ड्रॉइंग्स आदि के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। घटकों के इकट्ठे दृश्य को चित्रित करके, उन्हें फिट करने की विधि और आयामी त्रुटि, स्पष्ट किया जाता है।

असेंबली आरेखण तैयार करने के चरण (Steps for the preparation of assembly drawings)

1 असेम्बल की जाने वाली मशीन की सामान्य विशेषताओं और इकाई के कार्य सिद्धांत का अध्ययन करें।

2 आकार को समझने के लिए भाग के चित्र पढ़ें और फिटिंग विधि और मैटिंग भागों की स्थिति जानने के लिए आयामों को देखें।

3 असेंबली के व्यूज़ के समग्र आयामों और नोटों को सम्मिलित करने के लिए स्थान की आवश्यकताओं का अनुमान लगाएं। उनके अनुसार ड्राइंग का उपयुक्त पैमाना चुनें।

4 सभी दृश्यों के लिए समरूपता के अक्षों का प्रतिनिधित्व करने वाली केंद्र रेखाएँ खींचें ताकि व्यूज की सापेक्ष स्थिति स्थित हो।

5 बॉडी, बेड जैसे मुख्य घटकों के साथ सामने का दृश्य बनाना शुरू करें। धुरी या शाफ्ट, आदि। पतली (Type B) लाइनों का उपयोग करना। असेंबली के क्रम का पालन करते हुए शेष भागों को एक-एक करके उसी तरह जोड़ें।

6 ऊंचाई से अन्य आवश्यक दृश्यों को प्रोजेक्ट और ड्रा करें और अनावश्यक लाइनों और एक्सटेंशन को हटा दें।

7 प्रदान की गई केंद्र रेखाओं पर नट, बोल्ट, स्क्रू, स्प्रिंग आदि बनाएं और दिखाई देने वाले किनारों को मोटी (Type A) लाइनों के साथ-साथ महत्वपूर्ण छिपे हुए किनारों को छोटी धराशायी (Type F) लाइनों में परिवर्तित करें।

8 दृश्यों पर समग्र आयामों के साथ-साथ मानक घटकों जैसे नट, बोल्ट, स्क्रू आदि के आकार को चिह्नित करें।

9 खंडित क्षेत्रों पर अनुभाग रेखाएँ (हैचिंग) बनाएँ और दृश्य फिनिश करें।

10 दृश्य पर भाग संख्या को चिह्नित करें, भागों की एक सूची तैयार करें, सामग्री का बिल), असेंबली ड्राइंग को पूरा करने के लिए शीर्षक ब्लॉक को भरने के लिए निर्देश प्रिंट करें, आदि।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

असेंबली ड्राइंग तैयार करने के लिए दिशानिर्देश (Guidelines for the preparation of assembly drawings)

1 पहले दृश्यों की केंद्र रेखाएँ खींचें और फिर पतली रेखाओं का उपयोग करके असेंबली की मुख्य वस्तु बनाना शुरू करें। इकट्ठे दृश्य को पूरा करने और अनावश्यक रेखाओं को हटाने के बाद, दृश्यमान किनारों को मोटी रेखाओं में परिवर्तित किया जाना है।

2 छिपे हुए विवरण आम तौर पर खंडित असेंबली चित्रों में नहीं दिखाए जाते हैं।

3 समग्र आयाम और बहुत महत्वपूर्ण भाग आयाम जो इकट्ठे इकाई को निर्दिष्ट कर रहे हैं, उन्हें दृश्यों पर चिह्नित किया जाना है।

4 दृश्यों की स्पष्टता के साथ-साथ समय की बचत के लिए, बोल्ट, नट, स्क्रू, लॉकिंग पिन, स्प्रिंग आदि जैसे मानक भागों को अनुदैर्ध्य दृश्य में एक केंद्र रेखा और अक्षीय दृश्य में एक क्रॉस मार्क द्वारा दर्शाया जा सकता है। हालांकि, विनिर्देश को उन पर एक नोट के रूप में चिह्नित किया जाना चाहिए।

5 मैनुअल ड्राफ्टिंग में, 0.5 mm के करीब आने वाली मोटी लाइनों को एक लाइन द्वारा दर्शाया जाना चाहिए।

6 इकट्ठे दृश्यों पर भाग संख्या (आइटम रिफरेन्स) को चिह्नित किया जाना है। संख्याओं को घेरा जा सकता है और संबंधित आइटम से कनेक्ट करने के लिए एक लीडर लाइन का उपयोग किया जा सकता है। मुख्य रेखाएँ प्रतिच्छेद नहीं करनी चाहिए और छोटी होनी चाहिए।

7 संबंधित वस्तुओं जैसे नट, बोल्ट, वॉशर आदि के आइटम संदर्भ उसी लीडर लाइन के सामने दिखाए जा सकते हैं। समान वस्तुओं के आइटम संदर्भों को दिखाने की आवश्यकता नहीं है।

8 आइटम सूची को ड्राइंग में शामिल किया जा सकता है और सूची की स्थिति ऐसी होनी चाहिए जिसे ड्राइंग की देखने की दिशा में पढ़ा जा सके। सूची की रूपरेखा मोटी रेखा हो सकती है और इसे शीर्षक ब्लॉक के संयोजन में रखा जा सकता है।

मफ़ कपलिंग्स (Muff couplings)

एक मफ कपलिंग में मूल रूप से एक खोखला कच्चा लोहा सिलेंडर (मफ) होता है जो जुड़े होने के लिए शाफ्ट के दो सिरों पर लगाया जाता है और शक्ति को स्थानांतरित करने के लिए उनमें एक सामान्य कुंजी होती है। मफ कपलिंग को बॉक्स या स्लीव कपलिंग भी कहा जाता है। मफ कपलिंग के सामान्य प्रकार हैं:

1 सॉलिड मफ कपलिंग

2 स्प्लिट मफ कपलिंग

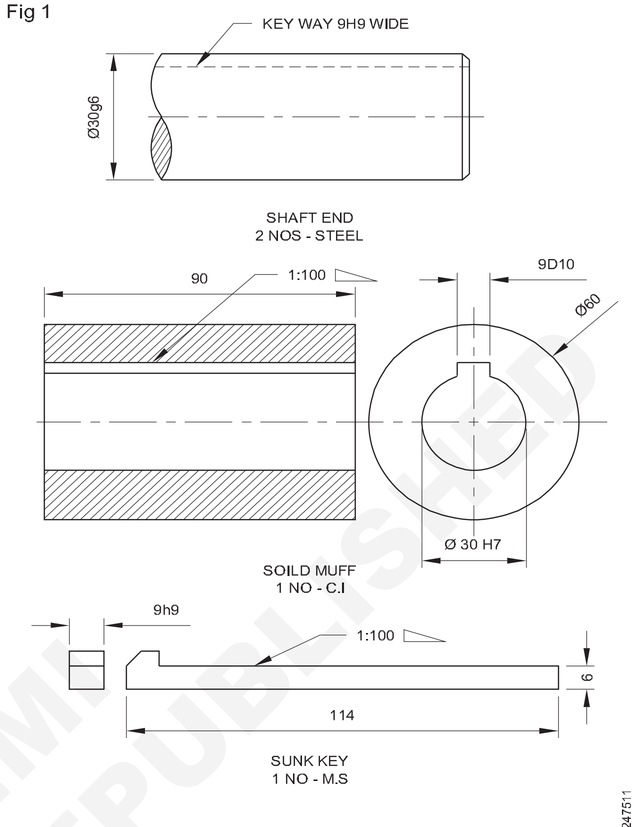
सॉलिड मफ कपलिंग (Solid muff coupling)

एक सॉलिड मफ कपलिंग में स्लीव होता है जिसमें शाफ्ट सिरों को जोड़ने का एक महत्वपूर्ण तरीका होता है और स्लीव से थोड़ी अधिक लंबाई की एक सनक की होती है। Fig 1 में 30 मीटर व्यास के शाफ्ट को जोड़ने के लिए उपयुक्त ठोस मफ कपलिंग का विवरण दिया गया है। Fig 2 कपलिंग की असेंबली ड्राइंग दिखाता है

उदाहरण (Example)

सॉलिड मफ कपलिंग के पार्ट डिटेल्स फिगर 1 में दिए गए हैं उन्हें असेंबल करें और कपलिंग का सेक्शनल एलिवेशन और सेक्शनल एंड व्यू बनाएं।

Fig 1



SOLID MUFF COUPLING (PARTS)

फिगर 2 देखें।

1 ऊंचाई और अंतिम दृश्य की केंद्र रेखाएँ बनाएं और फिर Fig 2 (a) में दिखाए गए दृश्यों को स्केच करें।

2 लाइनों की अनावश्यक लंबाई को हटा दें और पतली लाइनों को टाइप Aऔर टाइप F लाइनों में परिवर्तित करें जैसा कि Fig 2 (b) में दिखाया गया है।

3 Fig 2 (c) के रूप में ड्राइंग को पूरा करने के लिए महत्वपूर्ण आयामों को प्रिंट करें, सेक्शन लाइन बनाएं और कैप्शन प्रिंट करें आदि।

अध्याय में दिए गए असेम्बली रेखाचित्रों को शाफ्ट के व्यास के रूप में परिमापित किया गया है। यह छात्रों को शाफ्ट व्यास निर्दिष्ट करके असेंबली को स्केच करने के लिए अनुमानित अनुपात जानने में सक्षम बनाता है।

स्प्लिट मफ कपलिंग (Split muff coupling)

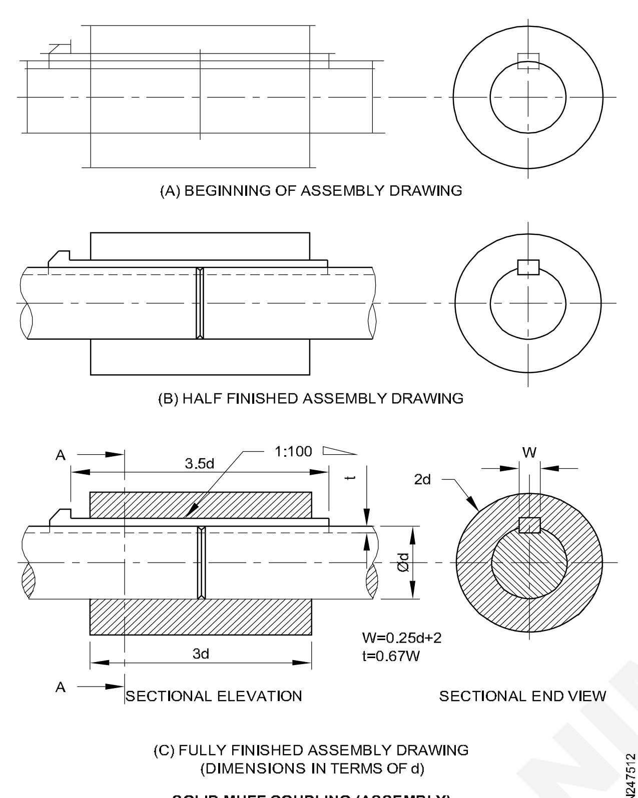
स्प्लिट मफ कपलिंग में स्लीव अनुदैर्ध्य रूप से दो हिस्सों में बंट जाती है। संक की स्थिति को फिट करने के बाद वे बोल्ट से जुड़ जाते हैं। Fig 3 भाग विवरण दिखाता है और Fig 4 असेंबली दिखाता है। यहाँ चार बोल्टों का उपयोग हिस्सों को जकड़ने के लिए किया जाता है। लोडी विद्त संचरण के लिए आठ या बारह बोल्ट वाले बड़े स्प्लिट मफ कपलिंग का उपयोग किया जाता है। यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि स्प्लिट मफ शाफ्ट सिरों को हिलाए बिना फिट करने और निकालने में आसान होते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

उदाहरण 2

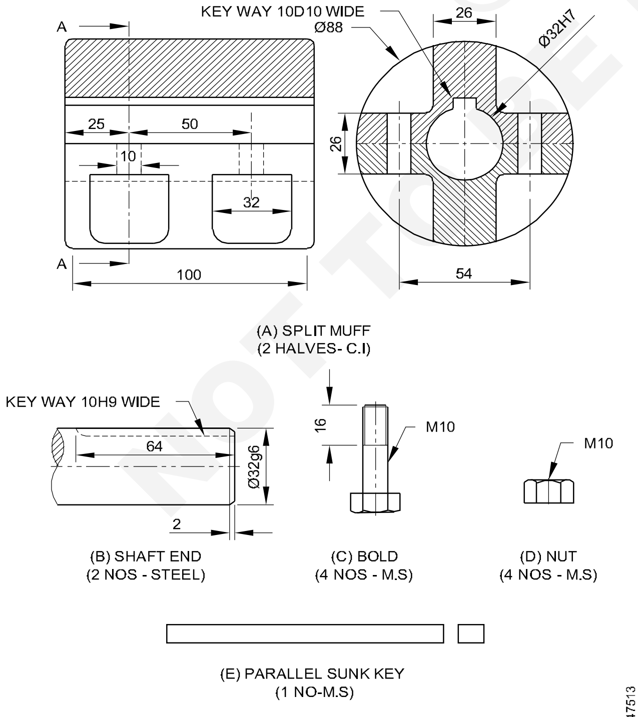
चार बोल्ट वाले स्प्लिट मफ कपलिंग के हिस्से का विवरण Fig 3 में दिया गया है। उन्हें असेम्बल करें और असेंबली के सेक्शन और सेक्शनल एंड व्यू में एलिवेशन टॉप हाफ बनाएं।

Fig 2



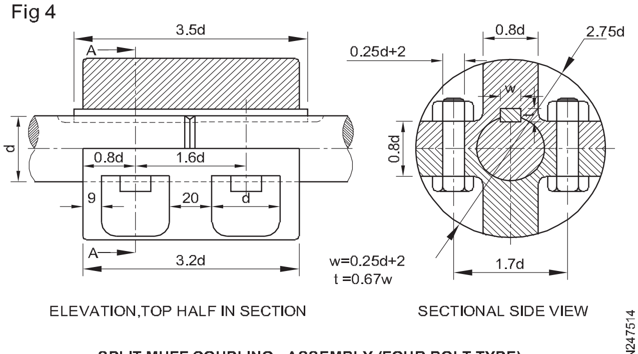
SOLID MUFF COUPLING (ASSEMBLY)

Fig 3



SPLIT MUFF COUPLING - PARTS (FOUR BOLT TYPE)

Fig 4



SPLIT MUFF COUPLING - ASSEMBLY (FOUR BOLT TYPE)

Fig 4 देखें।

उदाहरण 3

फिगर 5 आठ बोल्ट प्रकार के स्प्लिट मफ कपलिंग का विवरण देता है। असेंबली के सेक्शन और सेक्शनल एंड व्यू में एलिवेशन टॉप हाफ ड्रा करें।

Fig 6 देखें।

फ़्लान्जड कपलिंग्स (Flanged couplings)

फ़्लान्जड कपलिंग में, ढलवां लोहे के फ़्लान्जड किनारा शाफ्ट के सिरों पर संक की का उपयोग करके लगाया जाता है और वे बोल्ट से जुड़े होते हैं। बोल्ट की संख्या और आकार प्रेषित की जाने वाली शक्ति और शाफ्ट व्यास पर निर्भर करते हैं। संख्या 3, 4, 6, 8, 12 और 16 के बोल्ट छोटे से बड़े व्यास के आकार के शाफ्ट के लिए दिए जाते हैं। फ़्लान्जड कपलिंग को इस प्रकार समूहीकृत किया जाता है:

1. रिजिड टाइप फ़्लान्जड कपलिंग

2. फ्लेक्सिबल टाइप फ़्लान्जड कपलिंग

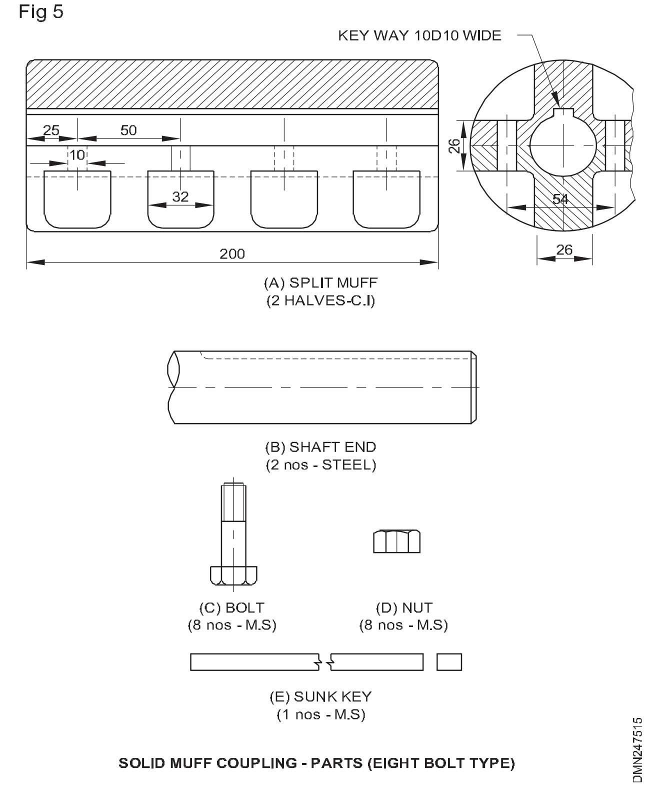
रिजिड टाइप फ़्लान्जड कपलिंग (Rigid type flanged coupling)

एक कठोर प्रकार के फ़्लान्जड कपलिंग में दो कच्चा लोहा फ़्लान्जड किनारा होता है जो शाफ्ट सिरों पर दो संक की का उपयोग करके लगाया जाता है (Figures 7 & 8 देखें)।

आमतौर पर, 100 में से 1 टेपर की संक टेपर की शाफ्ट सिरों की होल में डाली जाती हैं और 90° की दूरी पर स्थित होती हैं। शाफ्ट एक्सेस के सही संरेखण को सुनिश्चित करने के लिए, एक फ़्लान्जड किनारा (मेल पार्ट) पर एक बेलनाकार प्रक्षेपण प्रदान किया जाता है और दूसरे निकला हुआ किनारा फेस पर थोड़ी अधिक गहराई (फिमेल पार्ट) का एक समान अवकाश होता है। ये फ़्लान्जड चार बोल्टों द्वारा एक साथ मजबूती से जुड़े होते हैं। एक्सपोज्ड बोल्ट सिर और नट के कारण चोटों से बचाने के लिए, 4 mm मोटी एक अतिरिक्त प्रक्षेपण, जिसे कफ कहा जाता है, फ़्लान्जड किनारा के बाहरी व्यास पर चारों ओर प्रदान किया जाता है। कफ के साथ इस तरह के कपलिंग को संरक्षित प्रकार कठोर फ़्लान्जड किनारा कपलिंग कहा जाता है। कफ़ के साथ एक कपलिंग को असुरक्षित प्रकार का कठोर निकला हुआ किनारा कपलिंग कहा जाता है।

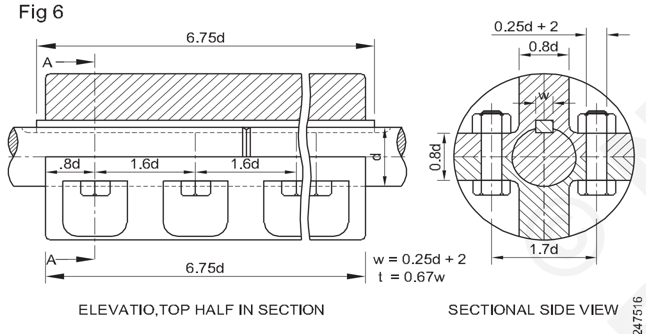
NIMI © NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



SOLID MUFF COUPLING - PARTS (EIGHT BOLT TYPE)

Fig 6



SOLID MUFF COUPLING - PARTS (EIGHT BOLT TYPE)

उदाहरण (Example)

चार बोल्ट वाले एक कठोर कपलिंग (संरक्षित प्रकार) का भाग विवरण फिगर 7 में दिया गया है। उन्हें असेम्बल करें और दाईं ओर से ऊंचाई (अनुभाग में शीर्ष आधा) और असेंबली का साइड व्यू बनाएं।

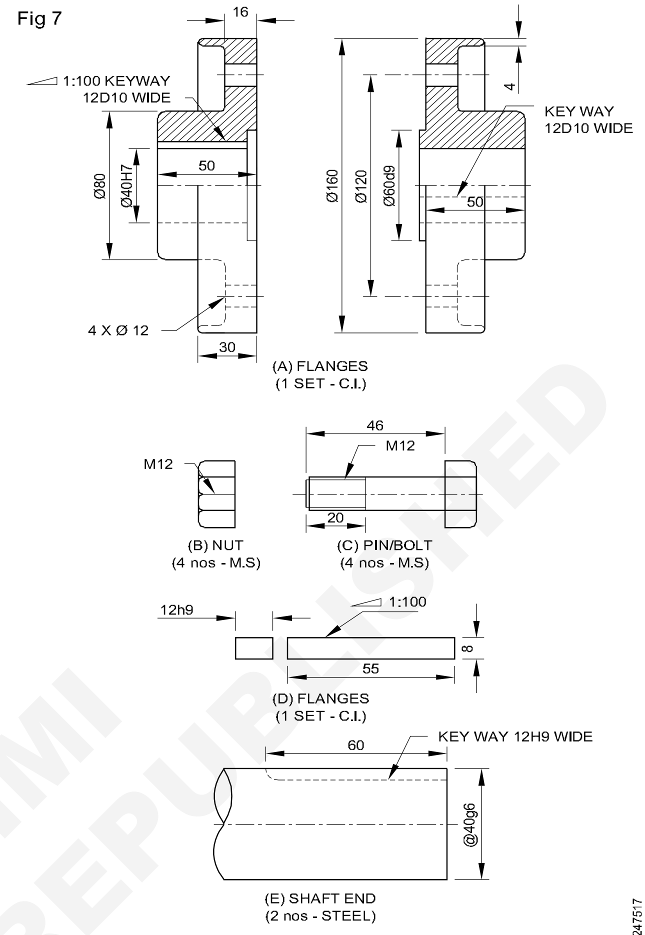
Fig 8 देखें।

फ्लेक्सिबल टाइप फ़्लान्जड कपलिंग (Flexible type flanged coupling)

असेंबली में, समाक्षीयता (शाफ्ट एक्सेस का सही संरेखण) एक आम समस्या है।

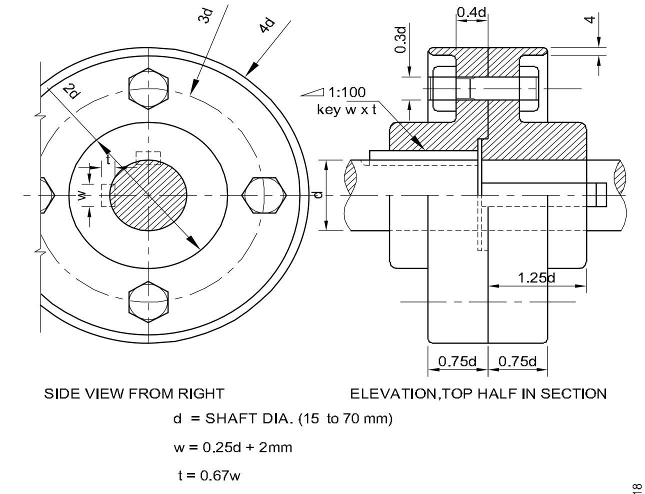
इसे दूर करने के लिए फ़्लान्जड के बीच के जोड़ को लचीलापन दिया जाता है। साधारण बोल्ट के बजाय रबर, चमड़े या प्लास्टिक की बुशेस के साथ पिन का उपयोग जोड़ में लचीलापन लाने का एक लोकप्रिय तरीका है। फिगर्स 9 और 10 क्रमशः बुशेस पिन प्रकार लचीला फ़्लान्जड किनारा कपलिंग भाग विवरण और असेंबली दिखाते हैं। यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि चार पिन एक फ़्लान्जड किनारा पर कठोर रूप से तय किए गए हैं और पिन पर रबर की बुशेस दूसरे फ़्लान्जड किनारा चला रही हैं, उन्हें छिद्र के अंदर रखती हैं। यह भी ध्यान दें कि दो फ़्लान्जड 4 mm की दूरी पर हैं। की और उनकी स्थिति कठोर प्रकार के फ़्लान्जड कपलिंग के समान होती है।

Fig 7



FLANGED COUPLING (details)(protected type)

Fig 8



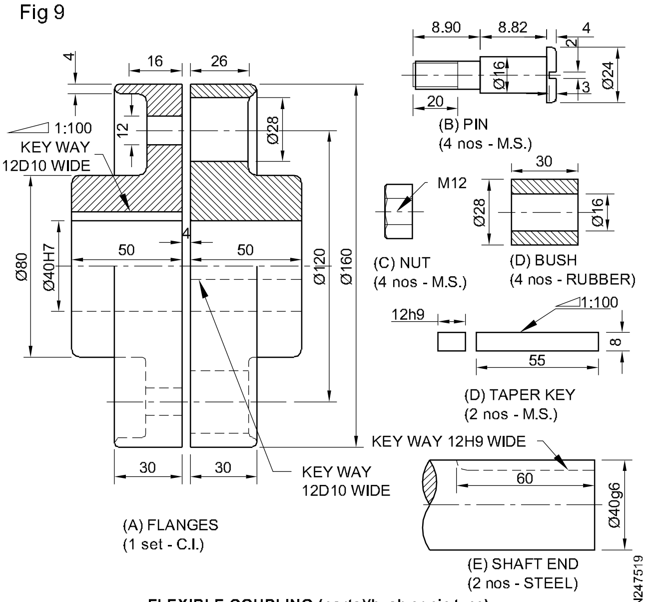
FLANGED COUPLING (assembly)(protected type)

उदाहरण 5

Figure 9 चार बोल्ट प्रकार के बुशेड पिन प्रकार के लचीले कपलिंग का विवरण देता है। दाईं ओर से ऊंचाई (अनुभाग में शीर्ष आधा) और असेंबली का साइड व्यू बनाएं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9



FLEXIBLE COUPLING (parts)(bush or pin type)

गैर-संरेखित कपलिंग (Non-aligned couplings)

शाफ्ट सिरों को जोड़ने के लिए जो समाक्षीय नहीं हैं, गैर-संरेखित कपलिंग का उपयोग किया जाता है। शाफ्ट सिरों को कपलिंग द्वारा सख्ती से जोड़ा जाता है, उसी समय अक्ष एक कोण पर हो सकते हैं या अक्ष समानांतर हो सकते हैं लेकिन समाक्षीय स्थिति में नहीं। गैर-संरेखित कपलिंग के उदाहरण यूनिवर्सल कपलिंग और ओल्डहैम कपलिंग हैं।

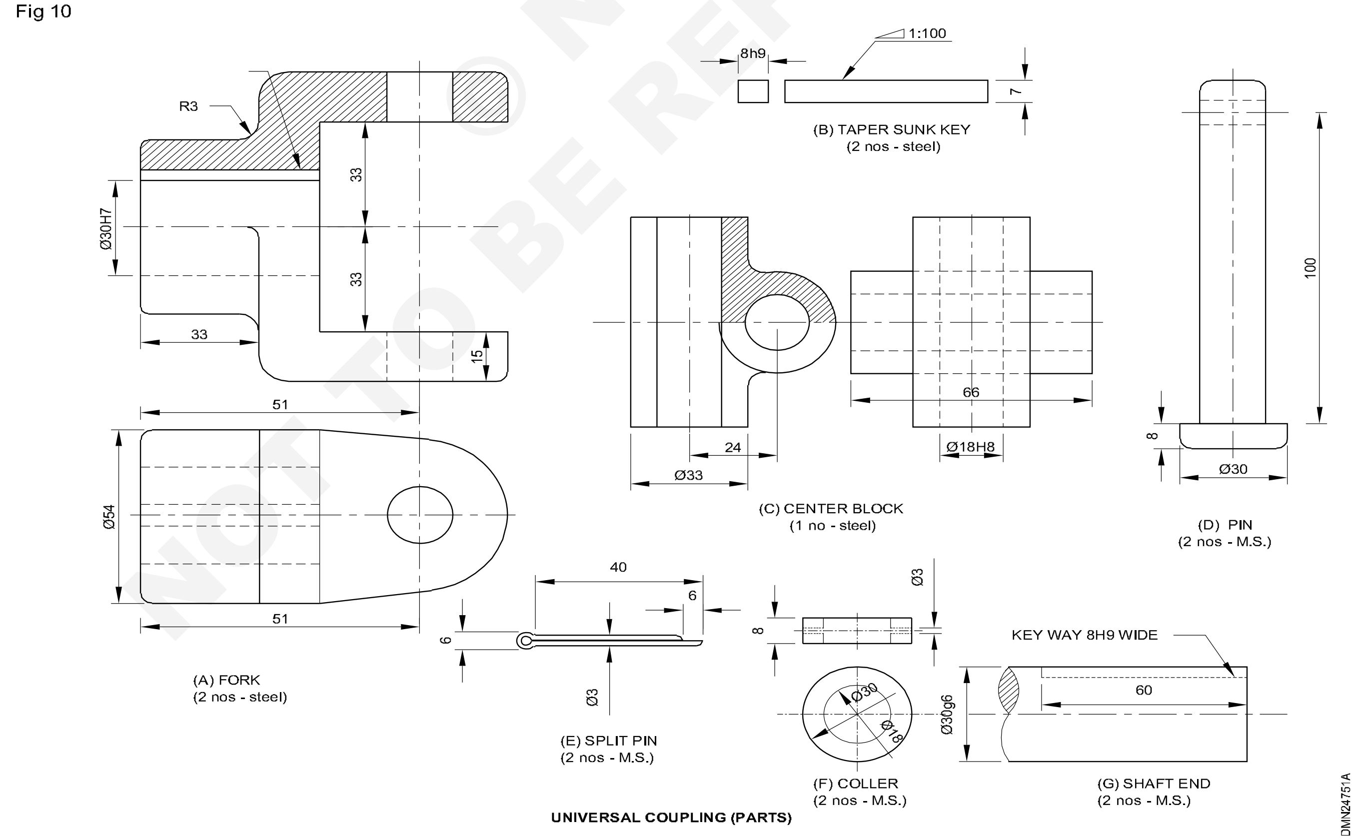
यूनिवर्सल कपलिंग (हुक जॉइंट) [Universal coupling (hooke's joint)]

एक यूनिवर्सल कपलिंग में शाफ्ट अक्ष एक कोण पर प्रतिच्छेद करते हैं और रोटेशन के दौरान कोण को स्थिर या भिन्न किया जा सकता है। कपलिंग का उपयोग करके शाफ्ट के सिरों के बीच एक कठोर जोड़ बनता है। Figs 10 और 11 भागों के विवरण और उनकी असेंबली दिखाते हैं। यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि एक शाफ्ट के सिरे पर फिट किया गया एक फोर्क दूसरे फोर्क से एक केंद्र ब्लॉक से जुड़ा होता है जिसमें क्रॉस के रूप में एक दूसरे से समकोण पर दो भुजाएँ होती हैं। यह ब्लॉक और पिन व्यवस्था टोक़ के हस्तांतरण को एक कोणीय दिशा देती है।

उदाहरण 6

यूनिवर्सल कपलिंग के पार्ट डिटेल्स Fig 10 में दिए गए हैं। उन्हें असेंबल करें और असेंबली का एलिवेशन (ऊपर का आधा भाग सेक्शन में) बनाएं।

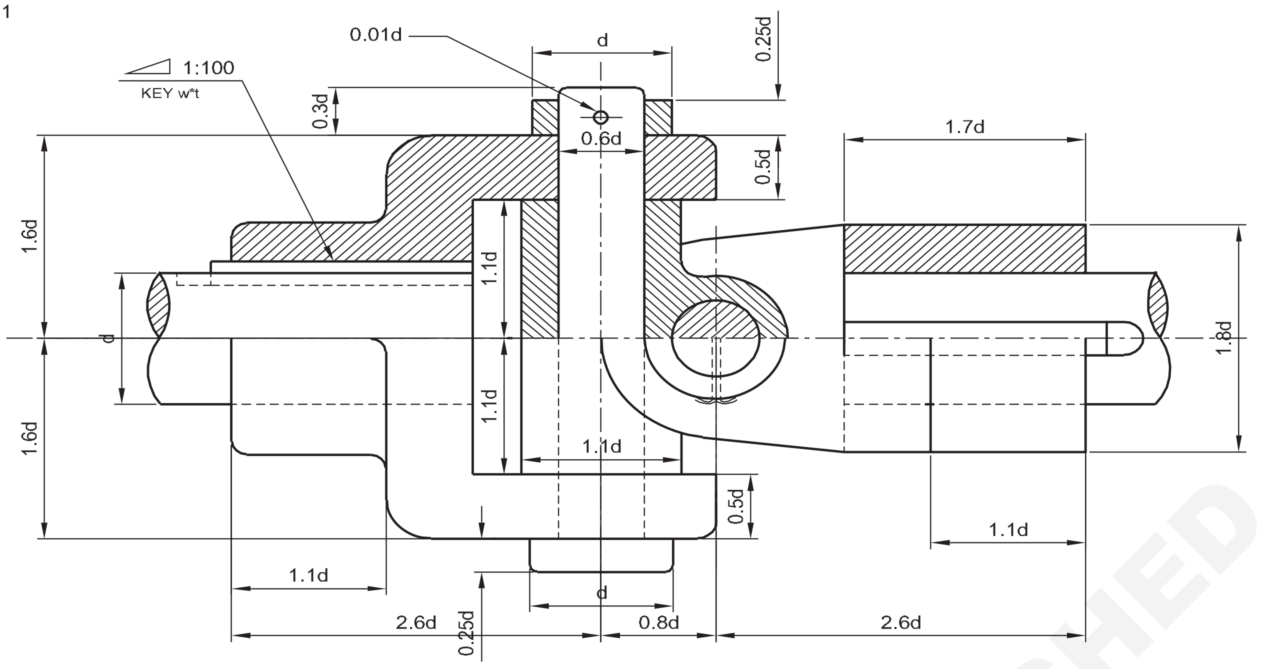
Fig 10



UNIVERSAL COUPLING (PARTS)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 11



ELEVATION, TOP HALF IN SECTION UNIVERSAL COUPLING (ASSEMBLY)

Oldham's क्लॉ, क्लॉ शंकु घर्षण क्लस्टर (Oldham's claw, claw cone friction cluster)

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

- **Oldham's क्लॉ, क्लॉ शंकु घर्षण क्लस्टर।**

ओल्डहैम का कपलिंग (Oldham's coupling)

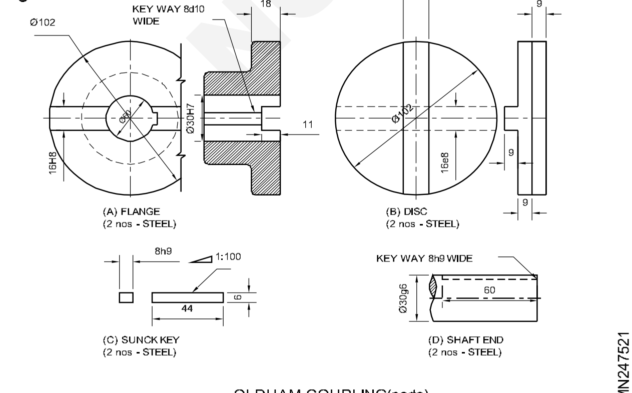
यह एक प्रकार का लचीला कपलिंग है जो समांतर शाफ्ट को जोड़ने के लिए उपयोग किया जाता है लेकिन समाक्षीय शाफ्ट नहीं। यूनिट में दो फ़्लान्जड होते हैं जो शाफ्ट के सिरों पर लगे होते हैं और आंतरिक फेसेस पर उभरे होते हैं।

फेसेस के बीच प्रत्येक सपाट फेसेस पर चलने वाली टंग्स के साथ एक डिस्क फिट होती है। ये टंग्स एक-दूसरे के समकोण पर होती हैं और फ़्लान्जड में अवकाश के अंदर फिसलने में फिट होती हैं।

उदाहरण (Example)

Fig 1 ओल्डहैम के कपलिंग का आंशिक विवरण देता है, बाईं ओर से असेंबली के पूर्ण अनुभागीय उन्नयन और साइड व्यू को ड्रा करें।

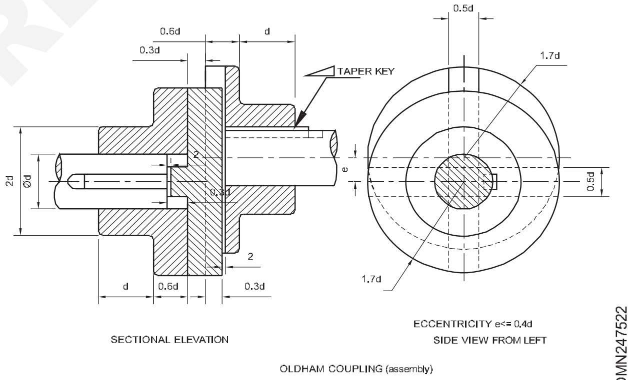
Fig 1



OLDHAM COUPLING(parts)

ओल्डहैम के कपलिंग का Fig 2 असेंबली ड्राइंग।

Fig 2



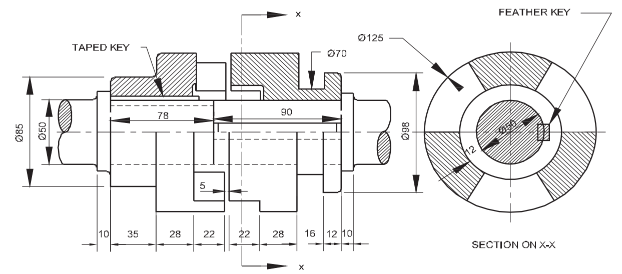
OLDHAM COUPLING (assembly)

क्लॉ कपलिंग या क्लच (Fig 3) [Claw coupling or clutch (Fig 3)]

यह कपलिंग का एक अलग प्रकार है। यह आमतौर पर धीमी गति वाले शाफ्ट के लिए उपयोग किया जाता है। प्रत्येक फ्लेंज में कई (इस मामले में तीन) प्रोजेक्टिंग क्लॉस होते हैं जो अन्य फ्लैंज में कोर स्पोंडिंग रिसेस में संलग्न होते हैं। फ्लेंज किनारा पर एक शाफ्ट के अंत में एक फीदर की द्वारा सख्ती से जुड़ा हुआ है ताकि यह उस शाफ्ट पर स्वतंत्र रूप से स्लाइड कर सके। इसमें बॉस में खांचा होता है जिसमें एक लीवर का काँटेदार सिरा फिट बैठता है। यह निकला हुआ किनारा स्लाइड करने के लिए बनाया गया है ताकि पहले निकला हुआ किनारा से जुड़ा या अलग हो सके।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



CLAW COUPLING OR CLUTCHES

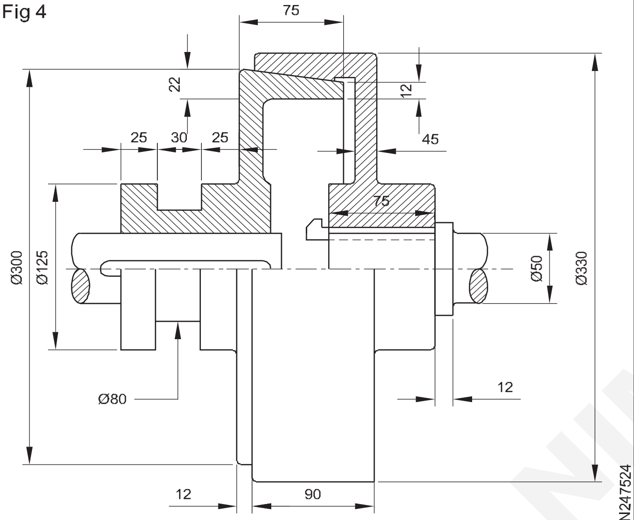
यह एक अलग प्रकार का कपलिंग है, जो क्लॉ कपलिंग की तरह ही संचालित होता है। फ्लैंज की दो शंक्वाकार सतहों के बीच घर्षण के कारण शाफ्ट आपस में जुड़े होते हैं। टेबल 1 इस क्लच का विवरण दिखाता है।

टेबल 1

No.N	ame of partN	o. off	Material	Remark
1M	ale cone1		C.I.	
2	Female cone1		C.I.	
3K	ey	2C	-30	
4D	riving shaft1		C-45	
5D	riven shaft1		C-45	

शंक्वाकार घर्षण कपलिंग या शंकु घर्षण क्लच [Conical friction coupling or cone friction clutch (Fig 4)]

Fig 4



CONE FRICTION CLUTCH

सामग्री वर्ग (MATERIAL CLASSES)

4 और 6 बोल्ट डिजाइनों पर लागू होता है (APPLIES TO 4 AND 6 BOLT DESIGNS)

MATERIAL CLASS BY COMPONENT				
COUPLING	HUB	SPACER ASSY	REPAIR KIT	
A	A	A	A	Mild steel hubs and spacer, alloy steel hardware, 300 series SS flex disc
B	B	B	A	Zinc plated steel hubs and spacer, alloy steel hardware, 300 series SS flex disc
C	B	C	E	Zinc plated steel hubs and spacer, 300 series SS flex disc and hardware
E	E	E	E	All 300 series stainless steel construction

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

प्लेन बीयरिंग (Plain bearings)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **बीयरिंगों का उद्देश्य बताएं**
- **प्लेन बियरिंग की विशेषताओं को बताएं**
- **बताएं कि प्लेन बियरिंग्स को कैसे वर्गीकृत किया जाता है**
- **प्लेन बियरिंग्स के सामान्य प्रकारों के नाम बताएँ**
- **आमतौर पर इस्तेमाल होने वाले प्लेन बियरिंग्स की विशेषताओं का उल्लेख करें।**

बियरिंग्स क्या हैं (What are bearings)

बियरिंग्स का उपयोग सापेक्ष गति वाले भागों में किया जाता है। गति घूर्णी, पारस्परिक या इन गतिविधि का संयोजन हो सकती है।

बियरिंग्स एक असेंबली या तंत्र का हिस्सा है जो असेंबली में दूसरे हिस्से का समर्थन करता है या बाधा डालता है।

उपयोग (Uses)

बियरिंग्स का उपयोग किया जाता है:

- शाफ्ट को एक निश्चित स्थिति में सहारा देने और पकड़ने के लिए। (Fig 1 और 2)

Fig 1

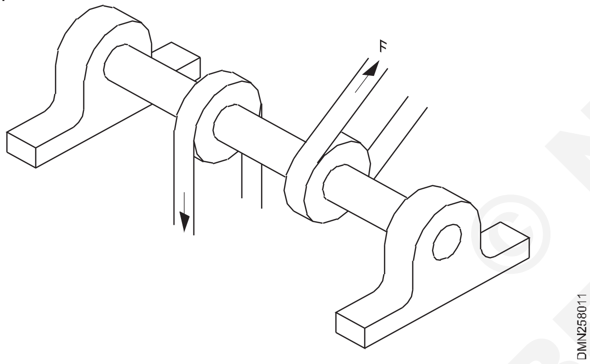
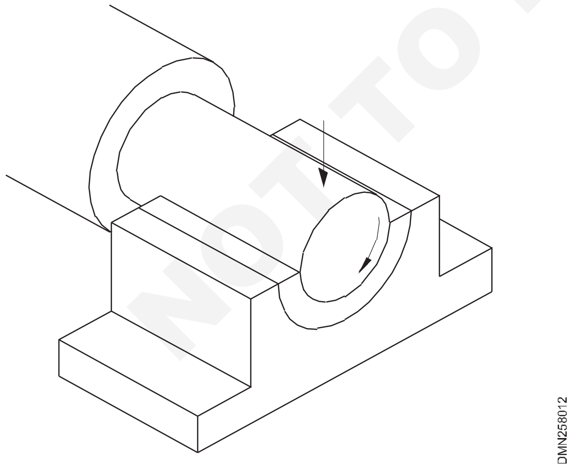


Fig 2



- शाफ्ट को स्वतंत्र रूप से चलने दें
- गतिमान तत्वों को रोकें
- रगड़ने की क्रिया को कम करें।

बियरिंग्स को आम तौर पर समूहीकृत किया जाता है:

- प्लेन बीयरिंग
- विरोधी घर्षण बीयरिंग।

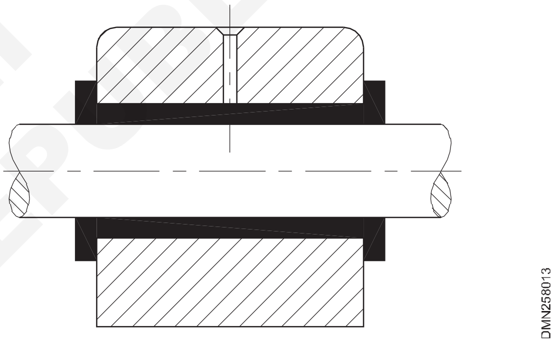
प्लेन बियरिंग्स (Plain bearings)

लोड एप्लीकेशन की दिशा के आधार पर उन्हें रेडियल या जर्नल बियरिंग और थ्रस्ट बियरिंग कहा जाता है।

रेडियल या जर्नल बियरिंग (Radial or journal bearing)

इसमें लोडिंग बियरिंग अक्ष के समकोण पर होती है (Fig 3)

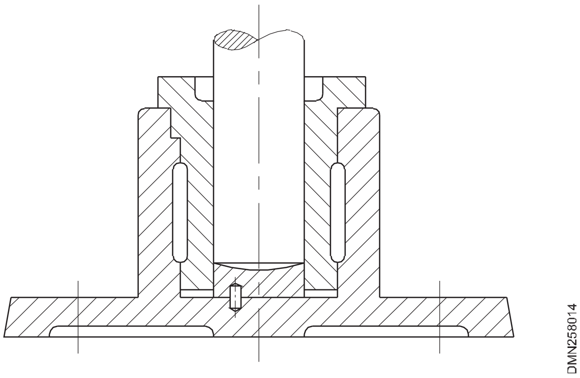
Fig 3



थ्रस्ट बियरिंग (Thrust bearing)

इसमें लोडिंग बियरिंग एक्सिस के समानांतर होती है। (Fig 4)

Fig 4



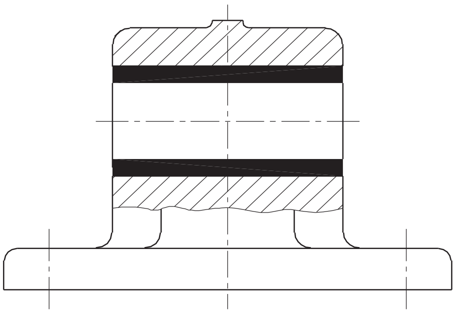
प्लेन बीयरिंग के लक्षण (Characteristics of plain bearings)

इन बीयरिंगों का एक बेलनाकार आकार होता है (Figs 3 & 5) और एक हाउसिंग में लगे होते हैं।

शाफ्ट के साथ घूमने की अनुमति के बिना प्लेन बीयरिंगों को स्थिति में रखा जाता है। इस उद्देश्य के लिए उन्हें हाउसिंग में प्रेस-फिट किया जाता है या एक की (key) या स्क्रूज़ प्रदान किया जाता है। (Fig 5)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

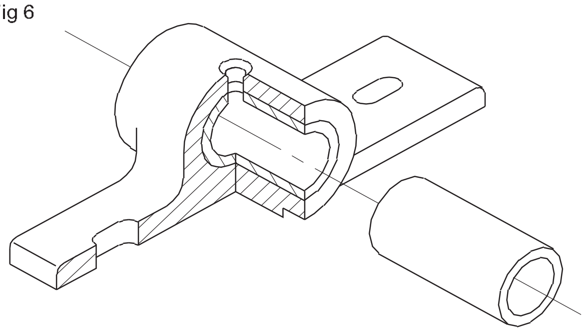
Fig 5



प्लेन बीयरिंग के प्रकार (Types of plain bearings)

सॉलिड बीयरिंग (Solid bearings) (Fig 6)

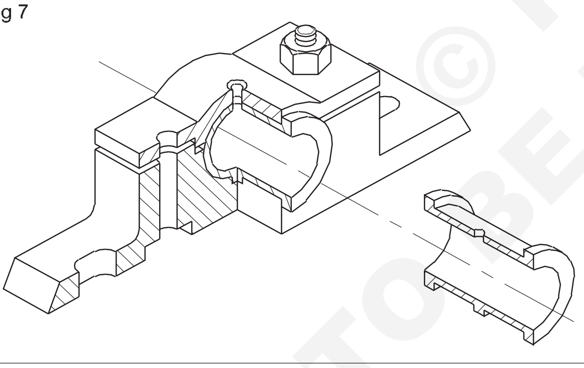
Fig 6



ये बुश के रूप में बियरिंग सामग्री से बने होते हैं और फैब्रिकेटेड या कास्ट आयरन हाउजिंग में प्रेस-फिट किए जाते हैं।

स्प्लिट बीयरिंग (Split bearings) (Fig 7)

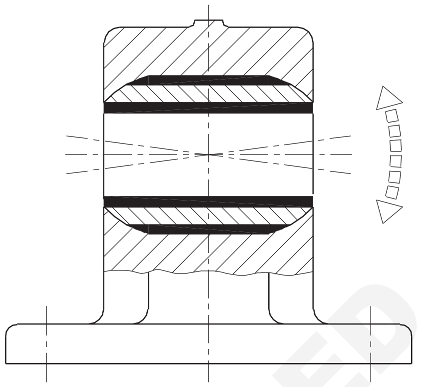
Fig 7



इन बीयरिंगों को हिस्सों में बनाया जाता है और विशेष प्लंबर ब्लॉकों में असेंबल्ड किया जाता है।

स्व-संरेखित बुश बीयरिंग (Self-aligning bush bearings (Fig 8)

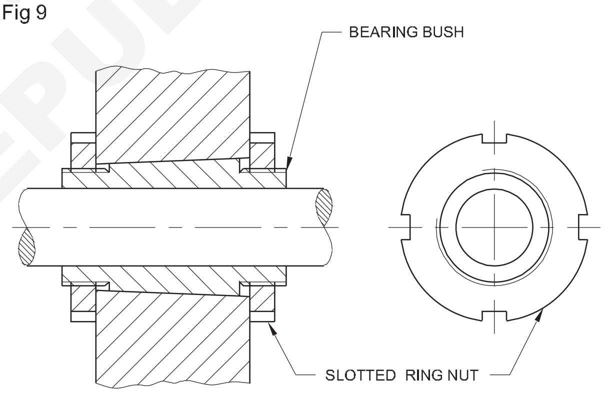
Fig 8



इस प्रकार में, बियरिंग वाली बुश को स्व-संरेखण के लिए एक विशेष स्लीव में दबाया जाता है, अगर बियरिंग और समर्थन बिंदुओं के बीच लोड के कारण मामूली कोणीय मिसलिग्न्मेंट या विक्षेपण होता है।

समायोज्य स्लाइड बियरिंग (Adjustable slide bearing) (Fig 9)

Fig 9



इस प्रकार के बियरिंग में वियर के समायोजन है। वियर के समायोजन के लिए हाउसिंग के टेपर्ड छिद्र में बियरिंग लगाया जाता है। बियरिंग को नट के माध्यम से अंदर खींचा जाता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बियरिंग्स का उपयोग, बियरिंग्स का वर्गीकरण और बियरिंग्स की असेंबली (Use of bearings, classification of bearings and assembly of bearings)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **बीयरिंगों को वर्गीकृत करें**
- **एक बीयरिंग असेम्बल करें।**

शाफ्ट बीयरिंग का वर्गीकरण (Classification of shaft bearings)

शाफ़्ट बेयरिंग को मोटे तौर पर दो समूहों में वर्गीकृत किया गया है:

a) स्लाइडिंग संपर्क बीयरिंग

b) रोलिंग संपर्क बीयरिंग

स्लाइडिंग संपर्क बीयरिंग में शाफ्ट और समर्थन के बीच सापेक्ष गति पूरी तरह से स्लाइडिंग होती है, जबकि रोलिंग संपर्क बीयरिंग में बॉल्स या रोलर्स के सेट के रूप में शाफ्ट और सहायक सतह के बीच रोल होता है। चूंकि रोलिंग घर्षण स्लाइडिंग घर्षण से कम है, इसलिए रोलिंग संपर्क बियरिंग्स को एंटी-घर्षण बियरिंग्स के रूप में भी जाना जाता है।

स्लाइडिंग संपर्क बीयरिंग के प्रकार (Types of sliding contact bearings)

शाफ्ट के लिए उपयोग किए जाने वाले स्लाइडिंग संपर्क बीयरिंगों को इस प्रकार समूहीकृत किया जा सकता है:

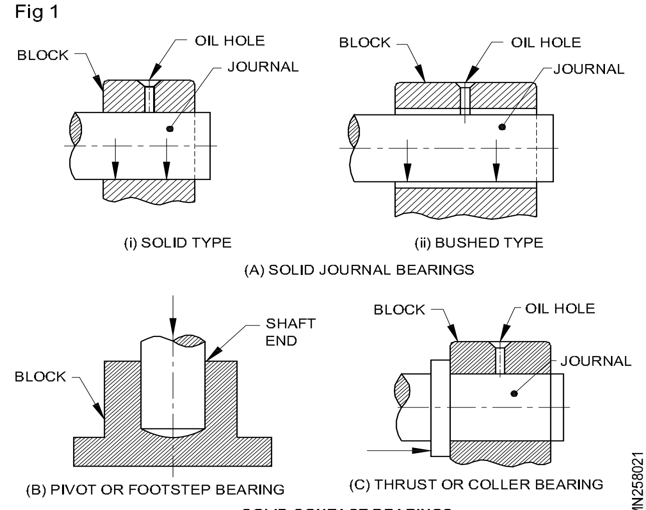
1 जर्नल बियरिंग्स

2 पिवट या फुटस्टेप बियरिंग्स

3 थ्रस्ट या कॉलर बीयरिंग

जर्नल एक शाफ्ट का बेलनाकार चिकना हिस्सा है जो वास्तव में बेयरिंग बॉडी के अंदर फिसलता है। Fig 1 एक ऐसी व्यवस्था दिखाता है जिसे सरल या सॉलिड जर्नल बेयरिंग कहा जाता है।

Fig 1

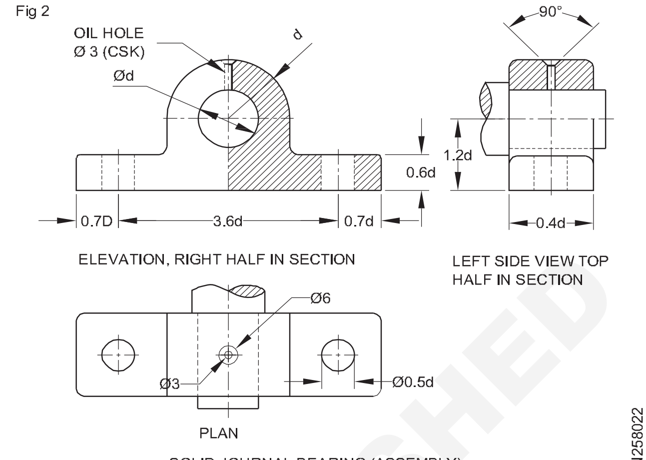


SOLID CONTACT BEARINGS

यदि पीतल या कांसे जैसी कम घर्षण वाली सामग्री से बने बुश को ब्लॉक के अंदर कसकर फिट किया जाता है और शाफ्ट बुशेड के अंदर घूमता है, तो इसे बुश जर्नल बियरिंग कहा जाता है।

सॉलिड और बुशेड जर्नल बीयरिंग (Solid and bushed journal bearings)

Fig 2

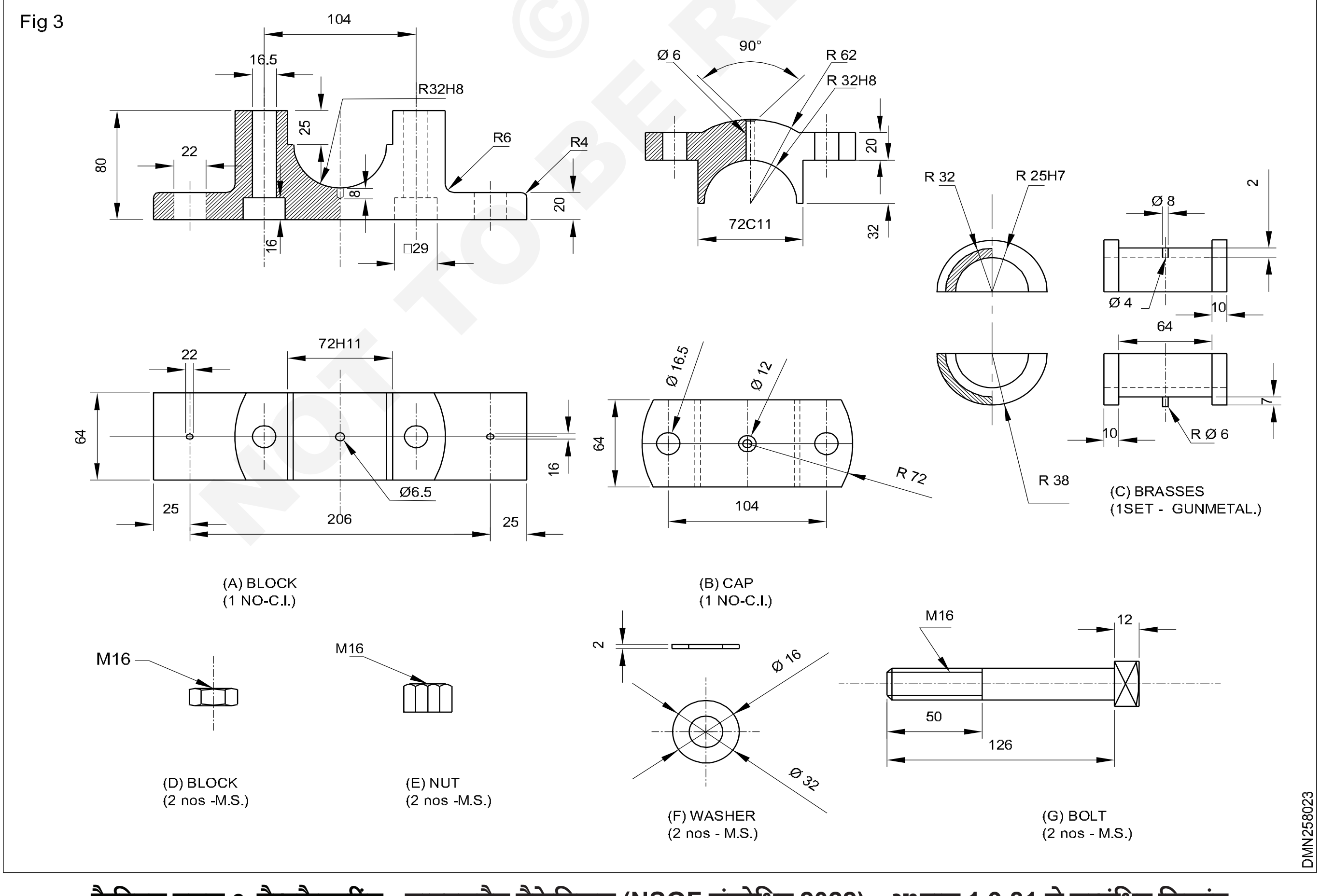


SOLID JOURNAL BEARING (ASSEMBLY)

एक सॉलिड जर्नल बेयरिंग स्लाइडिंग कॉन्टैक्ट बियरिंग का सबसे सरल रूप है जैसा कि Fig 2 में दिखाया गया है। यहां बेयरिंग एक बेलनाकार ब्लॉक में है जिसमें एक आयताकार आधार (sole) होता है जिसमें मशीन बॉडी को बोल्ट करने के लिए छिद्र होते हैं।

शाफ्ट के जर्नल भाग को प्राप्त करने के लिए ब्लॉक में एक बेलनाकार छिद्र होता है। स्नेहक को मैटिंग सतहों तक प्रवेश करने के लिए ऊपर से एक आयल छिद्र ड्रिल किया जाता है। कास्ट आयरन ब्लॉक के लिए उपयोग

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

की जाने वाली सामग्री है, क्योंकि यह माइल्ड स्टील की तुलना में कम घर्षण प्रदान करता है।

Fig 3 एक पेडस्टल बेयरिंग के विस्तृत दृश्य दिखाता है। सॉलिड जर्नल बेयरिंग की तुलना में, स्लाइडिंग घर्षण को कम करने के लिए शाफ्ट और ब्लॉक के बीच ब्रास, ब्रोंज और गन मेटल की एक बुश पेश की जाती है। ठोस बीयरिंगों का उपयोग लाइट और कम गति की कार्य स्थितियों में किया जाता है, जबकि मध्यम गति पर उच्च लोड को संभालने के लिए बुशेड बीयरिंग उपयुक्त होते हैं।

उदाहरण (Example)

एक सॉलिड जर्नल बियरिंग असेंबली के निम्नलिखित विचारों को स्केच करें और व्यास d के संदर्भ में आयामों को चिह्नित करें।

1 अनुभाग में ऊंचाई राइट हाफ

2 योजना

3 साइड व्यू, टॉप हाफ सेक्शन में

फिगर देखें।

पेडस्टल बियरिंग्स की असेंबली (Assembly of pedestal bearings)

Figure 4 में दिखाए गए पेडस्टल बियरिंग के हिस्सों को जोड़ा जा सकता है और नीचे दिए गए अनुसार अनुभागीय दृश्य तैयार किए जा सकते हैं:

1 दिए गए रेखाचित्रों को पढ़ें और असेंबली में प्रत्येक भाग के आकार और स्थिति को समझें। ब्लॉक के बीच में पीतल का एक गोलाकार सीट है और 6 mm व्यास का स्नग प्राप्त करने के लिए एक स्नग होल है।

2 दृश्यों के लिए केंद्र रेखाएँ बनाएँ और पतली रेखाओं का उपयोग करके ब्लॉक के आवश्यक दृश्यों का निर्माण करें जैसा कि Fig 4 में दिखाया गया है।

3 पीतल और कैप की रूपरेखा बनाएं चाप और वृत्त मोटी रेखाओं का उपयोग करके बनाए जा सकते हैं। यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि कैप और ब्लॉक के शीर्ष फेस के बीच एक अंतर है। इसी तरह, पीतल की क्षैतिज संपर्क सतह के पास, कैप प्रोजेक्शन और इसके लिए स्लॉट के बीच 3 mm का एक छोटा सा अंतर बचा है। कैप और ब्लॉक के बीच पीतल की तंग असेंबली सुनिश्चित करने के लिए ये अंतराल प्रदान किए जाते हैं।

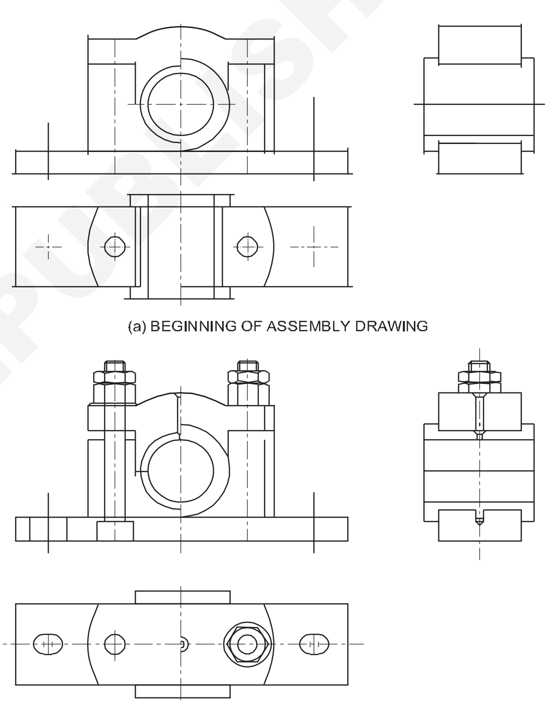
4 वॉशर, नट और लॉक नट के साथ चौकोर सिर वाले बोल्ट स्थिति में खींचे जाते हैं। यहां, हेक्सागोनल नट और लॉक नट के साइड व्यू को एलिवेशन के रूप में खींचा जा सकता है, जो हेक्सागोन के तीन फेसेस को दर्शाता है।

साइड व्यू में स्पेस की आवश्यकता को प्रकट करने के लिए असेंबली ड्रॉइंग के लिए BIS द्वारा इसकी सिफारिश की गई है।

5 अनावश्यक रेखाओं को हटा दें और पतली रेखाओं को दृश्य और छिपी हुई रेखाओं में बदल दें जैसा कि Fig में दिखाया गया है। ध्यान दें कि अनुभागीय दृश्यों में न्यूनतम छिपी हुई रेखाएं दिखाई जाती हैं।

6 BIS के अनुसार दृश्यों को आयाम दें और ड्राइंग को पूरा करने के लिए Fig में दिखाए गए अनुसार सेक्शन लाइन बनाएं।

Fig 4



(a) BEGINNING OF ASSEMBLY DRAWING

(b) HALF FINISHED ASSEMBLY DRAWING

PEDESTAL BEARING (parts) (plummer block)

DMN258024

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बीयरिंग सामग्री (प्लेन बीयरिंग) (Bearing materials (plain bearings))

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **प्लेन बियरिंग मैटेरियल्स के गुण बताएं**
- **प्लेन बियरिंग बनाने के लिए आमतौर पर इस्तेमाल की जाने वाली विभिन्न सामग्रियों के नाम लिखिए**
- **विभिन्न बियरिंग सामग्रियों की विशेषताओं का उल्लेख करें।**

सादे बीयरिंगों के लिए उपयोग की जाने वाली सामग्रियों में परिचालन स्थितियों के अनुसार गुण होंगे।

सामान्य तौर पर बियरिंग सामग्री में निम्नलिखित गुण होने चाहिए।

- बियरिंग से गर्मी दूर करने के लिए अच्छी तापीय चालकता।
- वातावरण या लुब्रीकैंट से क्षरण का प्रतिरोध।
- स्थायी विरूपण के बिना शाफ्ट या स्लाइडिंग मेंबर की लोडिंग को ले जाने की ताकत।
- आवश्यक तापमान रेंज में काम करने की क्षमता।
- गंदगी और अन्य बाहरी चीजों को सतह पर एम्बेड करने की क्षमता और इस प्रकार शाफ्ट या स्लाइडिंग मेंबर को जब्त करने से रोकें।

- वियर का विरोध करने की क्षमता
- मामूली गलत संरेखण और सतह की अनियमितताओं की भरपाई के लिए थोड़ा विकृत करने की क्षमता।

बीयरिंग सामग्री (प्लेन बीयरिंग) (Bearing materials (Plain bearings)

सफेद धातु (White metal)

विभिन्न प्रकार के अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न संरचना की सफेद धातुओं का उपयोग किया जाता है।

सफेद धातुएं या तो टिन या सीसा आधारित होती हैं। टिन आधारित सफेद धातुओं को अक्सर बैबिट मेटल्स कहा जाता है।

सफेद धातु वाले मिश्र धातुओं में अलग-अलग अनुपात में थोड़ी मात्रा में तांबा और सुरमा भी होता है।

सफेद धातु के बीयरिंगों में अन्य असर सामग्री की तुलना में कम लोड वहन क्षमता होती है। बढ़ते तापमान के साथ इस धातु की ताकत काफी कम हो जाती है।

इन दोषों को दूर करने के लिए, पतली सफेद धातु परत और स्टील बैकिंग के बीच उच्च शक्ति थकान प्रतिरोधी सामग्री की एक परत पेश की जाती है।

कैडमियम आधारित मिश्र धातु (Cadmium based alloy)

इन मिश्र धातुओं में सफेद धातु के बीयरिंगों की तुलना में थकान का अधिक प्रतिरोध होता है, लेकिन जंग के लिए कम प्रतिरोध होता है। इन मिश्र धातुओं में आमतौर पर छोटी मात्रा में निकल, तांबा और चांदी होती है।

इन मिश्र धातुओं से बने बियरिंग्स उच्च तापमान पर काम कर सकते हैं और लोड वहन करने की क्षमता अधिक होती है।

कॉपर लीड मिश्र धातु (Copper lead alloys)

इसमें कॉपर और लेड होता है। इसमें कैडमियम आधारित मिश्र धातुओं की तुलना में अधिक लोड वहन करने की क्षमता होती है और ऑपरेटिंग तापमान सफेद धातु के बीयरिंगों की तुलना में अधिक होता है। इस मिश्र धातु का उपयोग लोडी शुल्क अनुप्रयोगों जैसे मुख्य और कनेक्टिंग रॉड बेयरिंग और टरबाइन और इलेक्ट्रिक मोटर्स में मध्यम लोड और गति अनुप्रयोगों में किया जाता है।

सीसा कांस्य और टिन कांस्य (Lead bronze and tin bronze)

लेड ब्रॉन्ज में लगभग 25% लेड और टिन ब्रॉन्ज में 10% तक लेड होता है। उनका उपयोग बिना किसी ओवरले या स्टील बैकिंग के एकल सामग्री के रूप में किया जा सकता है।

इन बीयरिंगों को मध्यवर्ती लोड और गति की आवश्यकताओं के लिए एप्लीकेशन मिलता है।

एल्यूमीनियम मिश्र धातु (Aluminium alloys)

एल्यूमीनियम, टिन, सिलिकॉन, कैडमियम, निकल या तांबे की थोड़ी मात्रा के साथ मिश्रित धातु का उपयोग धातु के रूप में भी किया जाता है। एल्यूमीनियम मिश्र धातु में लगभग 20 से 30% टिन और 3% तक तांबा होता है, जो कुछ औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए कांस्य बीयरिंगों को प्रतिस्थापित करने में सक्षम है।

यह हार्ड जर्नल्स के लिए सबसे उपयुक्त है। उच्च तापीय विस्तार के प्रभावों को दूर करने के लिए बियरिंग और जर्नल के बीच अतिरिक्त क्लीयरेंस देना आवश्यक है।

बीयरिंगों के लिए एल्युमीनियम मिश्र धातु उच्च लोड वहन, शक्ति और तापीय चालकता के लिए आवश्यक विशेष गुणों के साथ उपलब्ध होता हैं।

कास्ट आयरन (Cast iron)

कास्ट आयरन का उपयोग हल्की लोडिंग और कम गति वाले अनुप्रयोगों के लिए बियरिंग मेटल के रूप में किया जाता है।

सिंटर्ड मिश्र धातु (Sintered alloys)

धातु में सरंध्रता प्रदान करने वाली सिंटरिंग प्रक्रिया द्वारा प्लेन या सीसा कांस्य, लोहा, स्टेनलेस स्टील जैसी धातुओं को भी बनाया जाता है। सिंटरिंग प्रक्रिया द्वारा बनाई गई बीयरिंगों की संरचना स्पंजी होती है, और काफी मात्रा में तेल को अवशोषित और धारण कर सकती है। वास्तविक उपयोग में ये बीयरिंग स्वयं स्नेहक प्रकार के होंगे। इन बीयरिंगों का उपयोग उन स्थितियों में किया जाता है जहां स्नेहन मुश्किल होता है।

प्लास्टिक (Plastics)

निम्नलिखित कारणों से विभिन्न प्रकार के प्लास्टिक बियरिंग के रूप में उपयोग किए जाते हैं।

- **जंग के लिए अच्छा प्रतिरोध।**
- **साइलेंट ऑपरेशन।**
- **विभिन्न आकृतियों में आसानी से ढाले जाने की क्षमता**
- **स्नेहन की आवश्यकता का उन्मूलन।**

प्लास्टिक सामग्री के सबसे अधिक इस्तेमाल किए जाने वाले प्रकार हैं

- **लैमिनेटेड फेनोलिक्स**
- **नायलॉन**
- **टेफ्लान**

लैमिनेटेड फेनोलिक्स (Laminated phenolics)

इसमें सूती कपड़े, अभ्रक, या अन्य सामग्री शामिल होती है जो फेनोलिक रेसिन से बंधी होती है। इस सामग्री में उच्च शक्ति और शॉक प्रतिरोधी गुण होते हैं। इस सामग्री की तापीय चालकता कम होती है। इन सामग्रियों से बने बीयरिंगों को ठंडा करने के लिए पर्याप्त सुविधाएं होनी चाहिए।

नायलॉन (Nylon)

यह लाइट लोडिंग अनुप्रयोगों के लिए व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। नायलॉन बेयरिंग को स्नेहन की आवश्यकता नहीं होती है क्योंकि इसमें स्व-चिकनाई गुण होते हैं।

टेफ्लान (Teflon)

इस सामग्री में स्व-चिकनाई गुण होते हैं, रसायनों के हमले के प्रतिरोध, घर्षण का कम गुणांक, और एक विस्तृत तापमान सीमा का सामना कर सकता है। इस सामग्री की लागत अधिक है और लोड वहन क्षमता कम है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

बीयरिंग (Bearings)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **स्टेप बियरिंग घर्षण और विरोधी घर्षण के लिए।**

पहले बॉडी को खींचा जाता है और फिर बुश और डिस्क को स्थिति में रखा जाता है। स्नग का पता लगाएँ और शाफ्ट को पतली रेखा खींचने के लिए रखें। अनावश्यक रेखाओं को हटाने के बाद, पतली रेखाओं को दृश्यमान और छिपी हुई रेखाओं में परिवर्तित करें। आयाम लिखें और दृश्यों को पूरा करने के लिए विभाजित क्षेत्रों को हैच करें।

असेम्ब्ल करें और ड्रा करें (Assemble them and draw):

1 एलिवेशन में दाहिना आधा सेक्शन है

2 प्लान

फुटस्टेप बियरिंग रेडियल थ्रस्ट बियरिंग के साथ फिट है

प्लंमर ब्लॉक की तरह फुटस्टेप बियरिंग में भी एंटी-फ्रिक्शन का उपयोग लोकप्रिय है। बॉल टाइप रेडियल और थ्रस्ट बियरिंग वाले फुटस्टेप बियरिंग की असेंबली ड्राइंग को चित्र में दिखाया गया है और असेंबली को चित्र 3, 4 में दिखाया गया है।

पेडस्टल बियरिंग का पार्ट ड्राइंग चित्र में दिया गया है।

असेम्ब्ल करें और ड्रा करें (Assemble them and draw):

1 एलिवेशन में बाएँ आधा सेक्शन है

2 प्लान में बाएँ आधा सेक्शन है

3 बाएँ से पूर्ण सेक्शन अंत दृश्य

फूट्स्टेप बियरिंग (Footstep bearing) (Fig 1 & 2)

अक्षीय लोड के लिए लंबवत शाफ्ट सिरों का समर्थन करने के लिए फुटस्टेप या धुरी बियरिंग का उपयोग किया जाता है। शीर्ष पर कॉलर वाली एक गनमेटल बुश को एक कास्ट आयरन बॉडी के अंदर रखा जाता है जिसे सोल कहा जाता है। बुश के अंदर, शाफ्ट के अंत को सहारा देने के लिए एक गनमेटल डिस्क लगाई जाती है। भाग के विवरण और असेंबली के लिए चित्र देखें। सोल पर बुश और डिस्क के बीच एक स्नग प्रदान किया जाता है ताकि उन्हें घुमाने से रोका जा सके। ध्यान दें कि शाफ्ट के अंत में एक उत्तल सतह होती है और डिस्क के समर्थन के लिए एक मैचिंग अवतल होता है। बुश की मशीनिंग लंबाई को कम करने और बेहतर फिटिंग के परिणाम के लिए बुश और ब्लॉक को फिर से बनाया जाता है। बुश का खोखला कॉलर वाला हिस्सा लुब्रिकेटिंग आयल को प्रवेश करने के लिए शाफ्ट के चारों ओर एक स्लॉट प्रदान करता है।

Fig 1

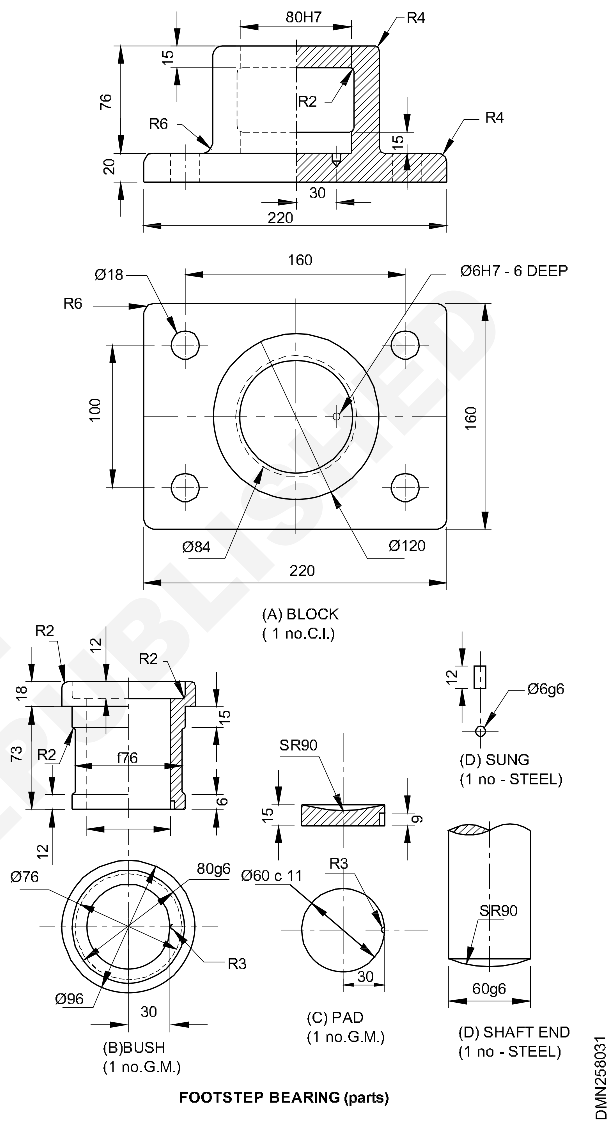
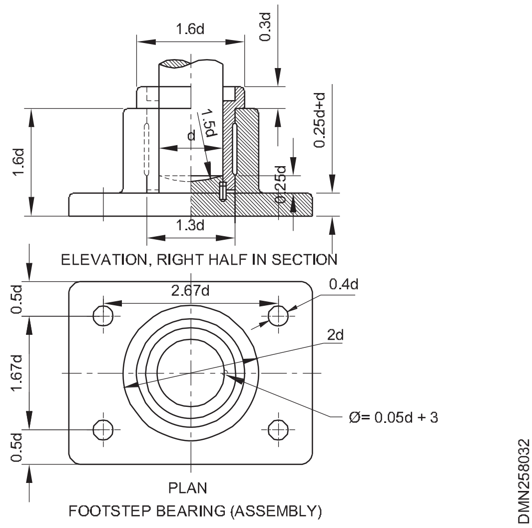
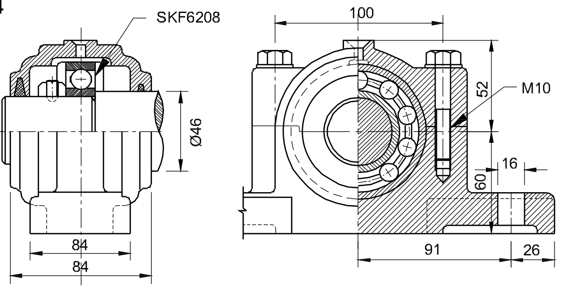


Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

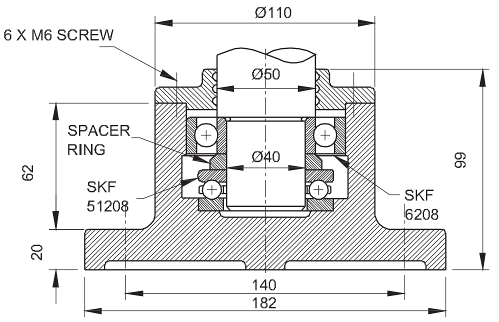
Fig 4



PLUMMER BLOCK WITH BALL - BEARING (assembly)

DMN258034

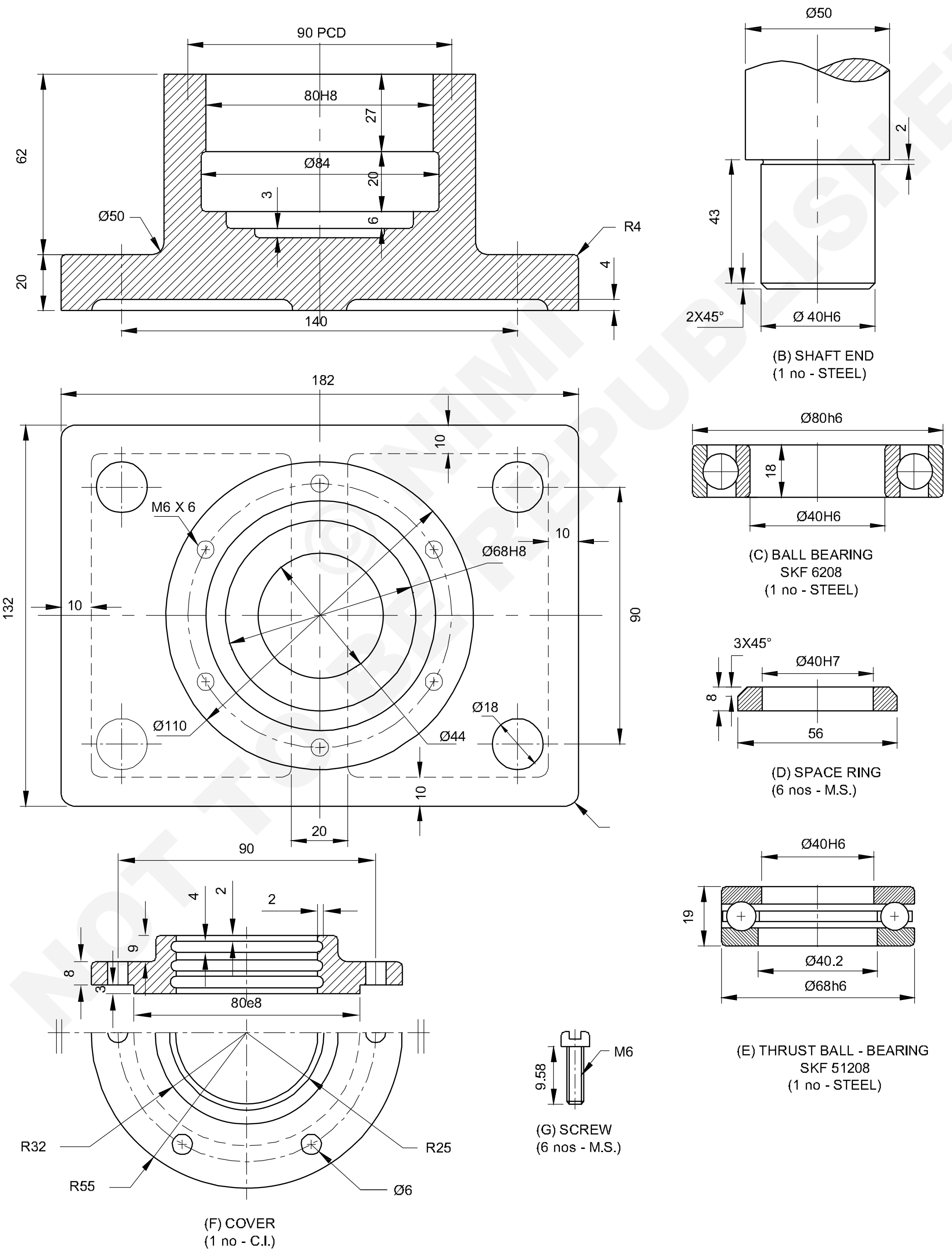
Fig 5



FOOTSTEP BEARING (parts) (with radial and thrust ball bearing)

DMN258035

Fig 3



FOOTSTEP BEARING (PARTS)(WITH RADIAL AND THRUST BALL - BEARING)

DMN258033

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

एंटी-फ्रिक्शन बियरिंग (Anti-friction bearing)

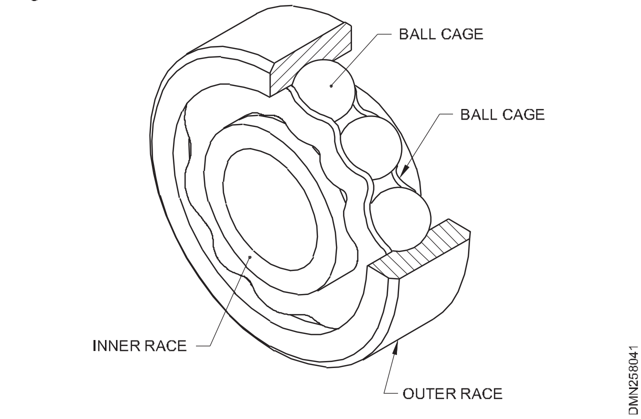
उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :

- **एंटी-फ्रिक्शन बियरिंग्स की मुख्य विशेषताओं के नाम लिखिए और उनके कार्यों का उल्लेख कीजिए**
- **विभिन्न प्रकार के एंटी-फ्रिक्शन बीयरिंगों के नाम लिखिए और उनके कार्यों का उल्लेख कीजिए।**

एंटी-फ्रिक्शन बीयरिंगों की सामान्य विशेषताएं (General features of anti-friction bearings)

इस बियरिंग में रोलिंग एलिमेंट्स, रेसेस और केज होते हैं। (Fig 1)

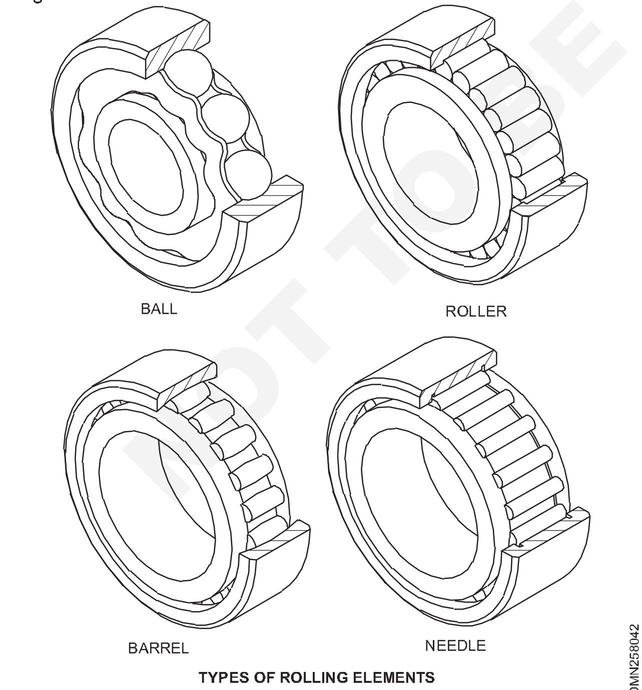
Fig 1



रोलिंग एलिमेंट्स (Rolling elements)

वे बॉल्स, समानांतर रोलर्स, टेपर रोलर्स, बैरल और नीडल जैसे विभिन्न आकारों में उपलब्ध होते हैं। (Fig 2) वे क्रोमियम (या) क्रोम-निकल स्टील से बने होते हैं जिनकी सतह पॉलिश की जाती है। घूर्णन करने वाले मेंबर का लोड रोलिंग एलिमेंट्स द्वारा वहन किया जाता है।

Fig 2



रेसेस (Races)

आंतरिक और बाहरी रेसेस में खांचे या रेस-वे प्रदान किए जाते हैं जो रोलिंग एलिमेंट का मार्गदर्शन करते हैं। वे उच्च ग्रेड क्रोमियम स्टील या क्रोम-निकल स्टील से बने होते हैं। वे हार्डेन्ड, ग्राउंड और पॉलिश किए जाते हैं।

केज (Cage)

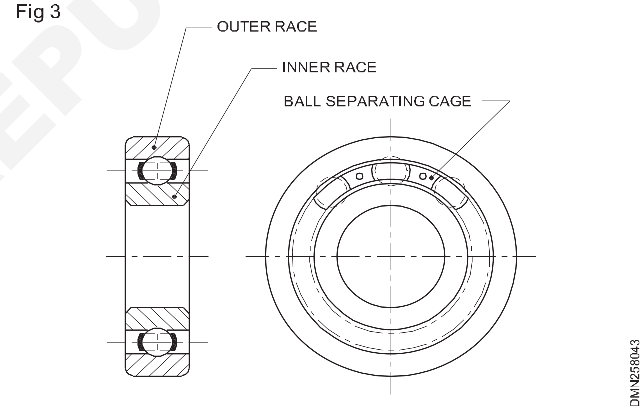
प्रत्येक रोलिंग एलिमेंट को एक 'केज' के माध्यम से दूसरे से अलग किया जाता है और यह रोलिंग एलिमेंट को समूह में रखने से रोकता है। रोलिंग एलिमेंट और केज को आंतरिक और बाहरी रेसेस के बीच रखा जाता है। रोलिंग एलिमेंट के बीच उचित फिट और समान दूरी सुनिश्चित करने के लिए रोलिंग एलिमेंट को केज में रखा जाता है। वे पीतल, स्टील या प्लास्टिक से बने होते हैं।

बॉल बेयरिंग (Ball-bearings)

सभी बीयरिंगों में बॉल-बेयरिंग सबसे व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं। (Fig 3)

किसी दिए गए बोर व्यास के लिए, आमतौर पर बाहरी व्यास की चौड़ाई और लोड वहन क्षमता के दो या तीन आकार होते हैं। इन बीयरिंगों की चौड़ाई बोर के व्यास से छोटी होती है। व्यास अनुपात की चौड़ाई (या लंबाई) प्लेन बीयरिंगों की तुलना में बहुत छोटी है। हालांकि मुख्य रूप से वे जर्नल लोड ले जाने के लिए हैं, गहरी ग्रूव प्रकार की बॉल रेसेस अक्षीय जोर को झेलने में सक्षम हैं।

Fig 3



स्व-संरेखित बॉल-बेयरिंग (Self-aligning ball-bearings (Fig 4))

इस प्रकार के बीयरिंगों के बाहरी रेस पर एक गोलाकार बोर होता है। यह बेयरिंग जर्नल लोड ले सकता है जो शाफ्ट गलत संरेखण के कारण थोड़ा झुका हुआ होता है।

रोलर बैरिंग (Roller bearings) (Fig 5)

रोलर बीयरिंग बाहरी और आंतरिक मेंबर्स में ग्रूवड रेस के साथ उपलब्ध होता हैं। इसका सिलेक्शन इस बात पर निर्भर करता है कि किस रेस को लॉक करना है।

रोलर बीयरिंग रेडियल (जर्नल) लोड ले जाने के लिए अभिप्रेत हैं और समान

Fig 4

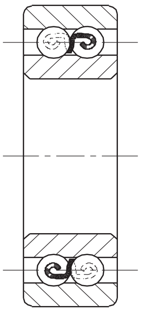
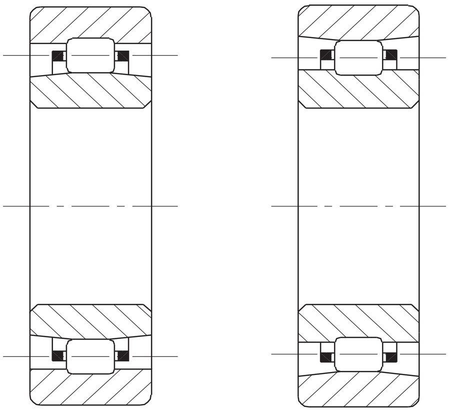


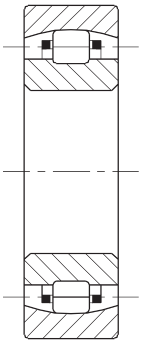
Fig 5



आकार के बॉल-बेयरिंग की तुलना में अधिक रेडियल लोड ले जा सकते हैं।

स्वयं संरेखित रोलर बीयरिंग (Self aligning roller bearings) (Fig 6)

Fig 6



स्व-संरेखित रोलर बीयरिंग के बाहरी रेस में बैरल के आकार के रोलर्स और गोलाकार बोर होते हैं। बहुत लोडी रेडियल लोड के लिए डबल रौ रोलर बीयरिंग भी उपलब्ध होते हैं।

नीडल-बियरिंग्स (Needle-bearings)

बहुत छोटे व्यास के रोलर्स, जिन्हें नीडल रोलर्स कहा जाता है, Fig 7 में दिखाए गए हैं। इस प्रकार के बीयरिंग का उपयोग किया जाता है जहां हाउसिंग में सीमित बीयरिंग वाले स्थान के कारण बीयरिंग का बाहरी व्यास गंभीर रूप से प्रतिबंधित होता है। Fig 8 एक वृत्ताकार केज में लगी नीडल्स को दिखाता है जो अपने हाउसिंग में पुश-फिट होता है।

इस डिज़ाइन में नीडल्स शाफ्ट जर्नल के संपर्क में होती हैं।

Fig 7

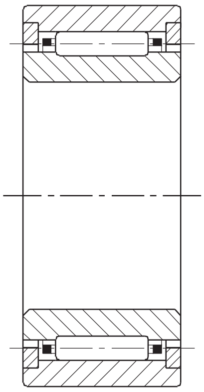
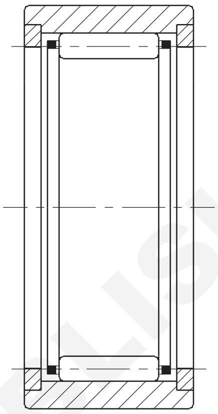


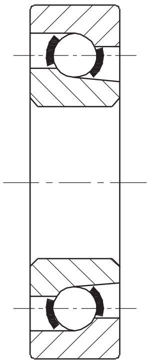
Fig 8



एंगुलर कांटेक्ट बॉल-बीयरिंग (Angular contact ball-bearing)

इन बीयरिंगों को अक्षीय जोर के साथ-साथ रेडियल लोड लेने के लिए डिज़ाइन किया गया है। Fig 9 एक एंगुलर कांटेक्ट बॉल-बेयरिंग (सिंगल रौ) दिखाता है।

Fig 9



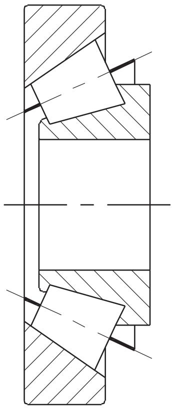
टेपर्ड रोलर-बियरिंग्स (Tapered roller-bearings) (Fig 10)

इनका उपयोग उच्च अक्षीय थ्रस्ट लोड लेने के लिए किया जाता है। धीमी टेपर्ड शंकु के साथ टेपर्ड रोलर बीयरिंग का उपयोग किया जाता है जहां अक्षीय लोड रेडियल लोड से अधिक होता है।

ये बेयरिंग केवल एक दिशा से जोर लगाने के लिए बनाए गए हैं। जहां विरोधी जोर है, वहां बीयरिंगों को विरोध में जोड़े के रूप में रखा जाना चाहिए।

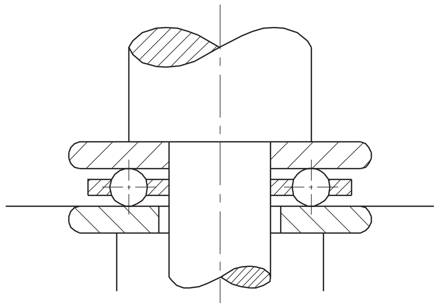
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 10



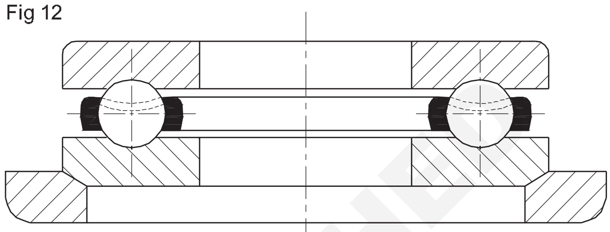
DMN25804A

Fig 11



DMN25804B

Fig 12



DMN25804C

थ्रस्ट बॉल बेयरिंग (Thrust ball-bearing)

ये बियरिंग्स वर्टिकल थ्रस्ट लोड (Fig 11) लेने के लिए उपयोगी हैं, लेकिन कोई रेडियल लोड नहीं ले सकते। स्पेशल थ्रस्ट बीयरिंग (Fig 12) उपलब्ध होते हैं जो क्षैतिज अंत थ्रस्ट भी ले सकते हैं।

फ्रिक्शन और एंटीफ्रिक्शन बियरिंग्स के बीच अंतर (Difference between friction and antifriction bearings)

Friction Bearings	Antifriction bearings
फ्रिक्शन बीयरिंगों का सतह संपर्क होता है।	एंटीफ्रिक्शन बियरिंग में लाइन या पॉइंट कॉन्टैक्ट होता है
उच्च भार उपयोग के लिए फ्रिक्शन बीयरिंग का उपयोग किया जाता है।	कम लोड उपयोग के लिए एंटीफ्रिक्शन बियरिंग्स का उपयोग किया जाता है
कोई रोलिंग एलिमेंट्स मौजूद नहीं होता है	बॉल, रोलर या नीडल के रूप में मौजूद रोलिंग एलिमेंट्स
सतह के संपर्क के कारण अधिक ताप उत्पादन	बिंदु या रेखा संपर्क के कारण कम ताप उत्पादन
लेस्स लाइफ	मोर लाइफ
हाउसिंग हो सकता है	एंटीफ्रिक्शन बेयरिंग के लिए कोई हाउसिंग नहीं होता है
केवल उच्च गति के लिए उपयुक्त नहीं है	उच्च गति के साथ-साथ कम गति के लिए उपयुक्त
उपयुक्त जहां अक्षीय मिसअलाइनमेन्ट होने की संभावना है	अक्षीय मिस अलाइनमेन्ट की देखभाल नहीं कर सकते।
बेयरिंग को माउंट या डिसमाउंट करने के लिए ज्यादा देखभाल की आवश्यकता नहीं होती है	एंटीफ्रिक्शन बियरिंग्स को माउंट और डिसमाउंट करने के लिए अधिक देखभाल की आवश्यकता होती है।

एंटीफ्रिक्शन बियरिंग्स के लाभ (Advantages of antifriction bearings)

1 स्टार्टिंग फ्रिक्शन टॉर्क कम है (रनिंग फ्रिक्शनल टॉर्क से ज्यादा नहीं है)।

2 स्नेहन में आसानी या तो प्रीपैक्ड ग्रीस के साथ या अपेक्षाकृत सरल तेल प्रणाली के साथ।

3 कॉमपेरेबल शाफ्ट व्यास के लिए कम अक्षीय स्थान।

4 रेडियल और थ्रस्ट बियरिंग दोनों का समर्थन करने में सक्षम।

5 घूर्णन की समान गति पर बढ़ते शोर से संकेतित विफलता की प्रारंभिक चेतावनी।

6 स्टॉक आइटम को आसानी से बदली जा सकती है।

7 मानकीकरण और निकट टॉलरेंसेस का उपयोग कैम और गियर के संतोषजनक संचालन में उनके उपयोग को बेहतर बनाता है।

8 पहले से लोड किया जा सकता है जिससे शाफ्ट सख्त हो जाता है।

9 स्थान में किसी भी स्थिति में रखे शाफ्ट को माउंट करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।

10 मॉउंटिंग में वाइड वेर्सटिलिटी क्योंकि उन्हें विशेष हॉउसिंग्स में आपूर्ति की जाती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

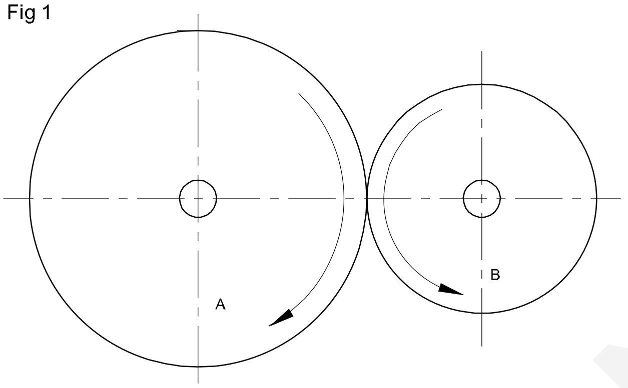
गियर्स (Gears)

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

- **गियर के प्रकारों की व्याख्या करें।**

कल्पना करें कि दो समतल पहिए A और B (Fig 1) दो समानांतर शाफ्टों में दृढ़ता से जुड़े हुए हैं और एक दूसरे के संपर्क में कसकर दबाए गए हैं। यदि पहिया A को अपनी धुरी पर घुमाया जाता है, तो पहिया B भी उनके बीच घर्षण के कारण घूमेगा। इस प्रकार घूर्णी गति एक शाफ्ट से दूसरे में प्रेषित होती है। फिसलन न होने पर दोनों पहियों की सतहें समान गति से चलेंगी। यह स्पष्ट है कि संचरित होने वाले भार में वृद्धि के साथ, पहिए एक दूसरे पर फिसलने लगेंगे।

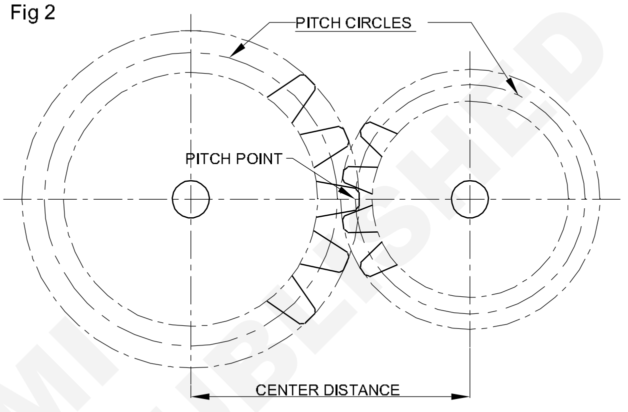
Fig 1



PLAIN WHEELS

फिसलन को रोकने के लिए, पहियों की बेलनाकार सतहों पर खांचे काटे जाते हैं और उनके बीच प्रोजेक्शन जोड़े जाते हैं। ये खांचे और प्रोजेक्शन टीथ का निर्माण करते हैं, और ऐसे टीथ वाले पहिए दांतेदार (toothed) पहिए या गियर बन जाते हैं (Fig 2)।

Fig 2

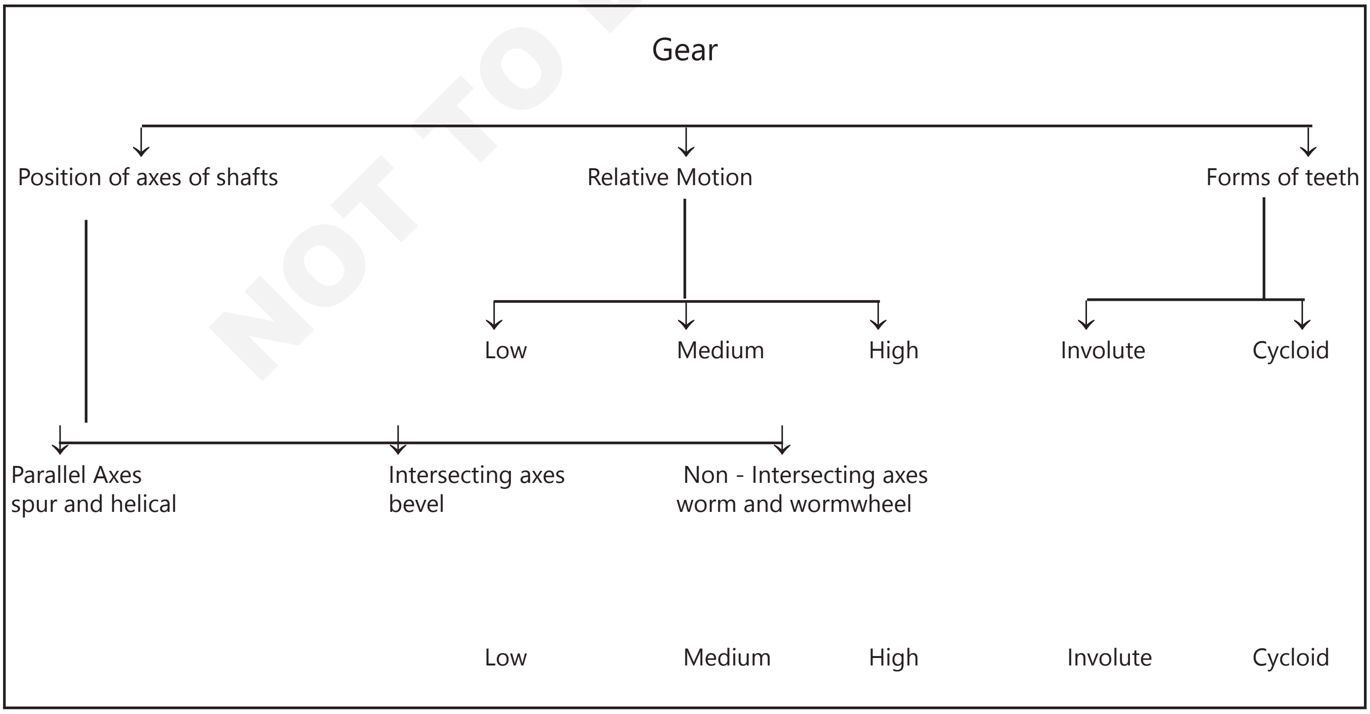


TOOTHED WHEELS

दांतेदार गियर्स को इसके अनुसार वर्गीकृत किया जा सकता है (Toothed gears can be classified according to)

- शाफ्ट की पारस्परिक स्थिति,
- शाफ्ट की सापेक्ष गति और
- टीथ का रूप

The details classification is depicted as under :



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

स्पर गियर हेलिकल, बेवेल, वर्म और वर्म व्हील के बेस सर्कल का निर्माण (Construction of base circle of spur gears helical,bevel,worom and worm wheel)

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

- **स्पर गियर की शब्दावली की व्याख्या करें**
- **पिचों के बीच संबंध बताएं**

स्पर गियर (Spur gear) Fig 1

गियर्स जो दो समानांतर शाफ्टों के बीच गति संचारित करते हैं, उन्हें स्पर गियर्स कहा जाता है

स्पर गियर शब्दावली (Spur gear terminology)

पिच सर्किल (Pitch circle): मेश में प्रत्येक जोड़ी गियर में, संपर्क में दो सादे पहियों का प्रतिनिधित्व करने वाले दो वृत्तों को हमेशा बाहर निकलने के लिए माना जाता है। इनमें से प्रत्येक वृत्त को पिच सर्किल कहा जाता है। इसका व्यास पिच सर्किल व्यास है।

पिच सरफेस (Pitch surface): पिच सर्कल जिस बेलनाकार सरफेस का प्रतिनिधित्व करता है वह पिच सरफेस कहलाता है।

पिच पॉइंट (Pitch point): यह मैश में दो गीयरों के पिच सर्किल के बीच संपर्क का बिंदु है। यह उनके केंद्रों को मिलाने वाली रेखा पर स्थित होता है।

सेंटर डिस्टेंस (Centre distance): यह मैटिंग गियर की एक जोड़ी के केंद्रों के बीच की दूरी है और दो गियर के पिच सर्कल के रेडियल के योग के बराबर होते है।

निम्नलिखित के लिए Fig 1 देखें (Refer to Fig 1 for the following):

टूथ फेस (Tooth face): यह पिच सर्कल के ऊपर टूथ की सतह है, जो गियर के तल के लंबवत है।

टूथ फ्लेंक (Tooth Flank): यह पिच सर्कल के नीचे टूथ की साइड-सरफेस है, जो गियर के तल के लंबवत है।

क्रेस्ट ऑफ़ टूथ (Crest of tooth): यह टूथ की बाहरी सतह है, जो गियर के तल के लंबवत है।

रुट ऑफ़ टूथ (Root of tooth): यह टूथ के स्थान के तल पर सामग्री के साथ टूथ का जंक्शन है।

टूथ थिकनेस (Tooth thickens): यह टूथ की मोटाई है, जिसे पिच सर्कल के साथ मापा जाता है।

निम्नलिखित के लिए Fig 2 देखें (Refer to Fig 2 for the Following):

अड्डेंडम (Addendum): यह पिच सर्कल के ऊपर टूथ की रेडियल ऊंचाई है।

डिडेंडम (Dedendum): यह पिच सर्कल के नीचे टूथ की रेडियल गहराई है।

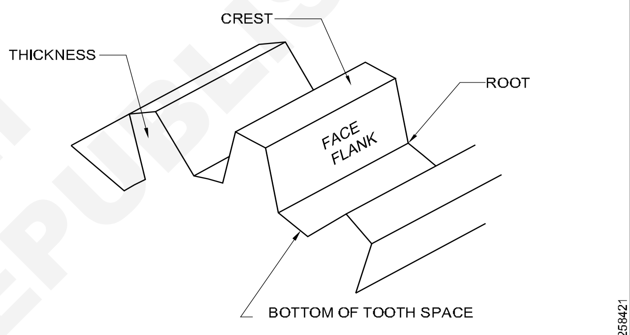
क्लीयरेंस (Clearance): यह अड्डेंडम और डिडेंडम के बीच का अंतर है।

व्होल डेप्थ (Whole depth): यह एक टूथ के अड्डेंडम और डिडेन्डम का योग है।

वर्किंग डेप्थ (Working depth): यह वह दूरी है जिससे एक टूथ एक मेटिंग गियर के स्थान में फैलता है। यह पूरी गहराई माइनस क्लीयरेंस, या दो अड्डेंडम के बराबर है।

अड्डेंडम सर्किल (Addendum circle): यह वह घेरा है जिसमें टीथ के क्रेस्ट्स होते हैं। इसके व्यास को बाहरी या खाली व्यास कहा जाता है।

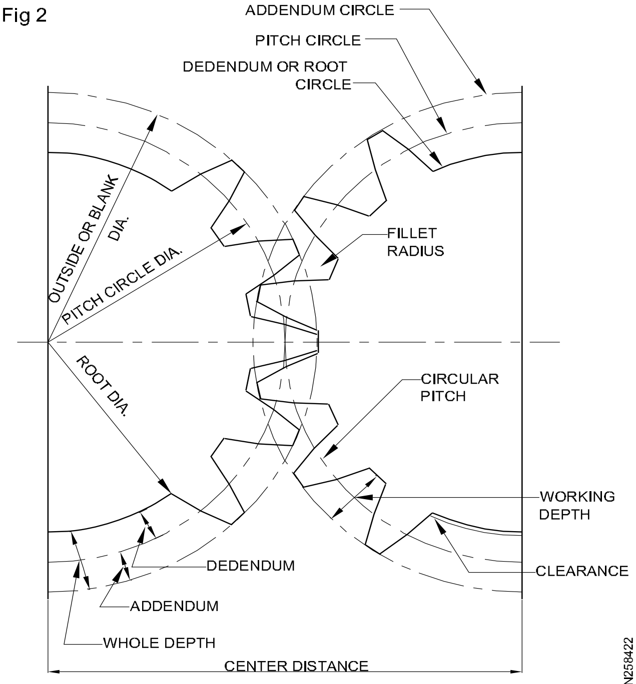
Fig 1



SPUR GEAR

डिडेंडम सर्किल (Dedendum circle): यह वह सर्किल है जिसमें टूथ के स्थान के तल होते हैं। इसे रूट सर्कल भी कहा जाता है। इसका व्यास मूल व्यास होता है।

Fig 2



TOOTHED WHEELS

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

फिलेट रेडियस (Fillet radius): यह टूथ की रुट पर वक्र की त्रिज्या है।

पिनियन (Pinion): यह इंगेजमेंट में दो असमान गियर्स में से छोटा है।

रैक (Rack): यह एक गियर है जिसमें इनफिनिटेली बड़े त्रिज्या का पिच सर्कल होता है यानी पिच सर्कल एक सीधी रेखा होती है।

पिच (Pitch): टीथ की पिच निम्नलिखित चार तरीकों से व्यक्त की जाती है:

सर्कुलर पिच (Circular pitch) C.P Fig 2: यह वो दूरी है, जिसे पिच सर्कल के साथ मापा जाता है, एक बिंदु से एक टूथ पर संलग्न टूथ पर संबंधित बिंदु तक।

डायमेट्रल पिच (Diametral pitch)D.P: यह एक पिच वृत्त व्यास की प्रति इकाई लंबाई के टीथ की संख्या है। यह एक अनुपात है न कि आयाम जैसा कि सर्कुलर पिच के मामले में होता है।

मॉड्यूल पिच (Module pitch) m: यह प्रति टूथ पिच सर्कल व्यास की इकाइयों (cm और mm) की संख्या है। यह इस प्रकार, व्यास पिच का व्युत्क्रम है और पिच सर्कल व्यास को टीथ की संख्या से विभाजित करके प्राप्त किया जाता है। यह एक्सप्रेशन आमतौर पर मीट्रिक प्रणाली में प्रयोग की जाती है।

कोर्डल पिच (Chordal pitch): यह पिच सर्कल पर एक टूथ पर एक बिंदु और संलग्न टूथ पर एक संबंधित बिंदु के बीच पिच सर्कल की सबसे छोटी दूरी या लंबाई है।

पिचों के बीच संबंध (Relationship between the pitches)

$$\text{Circular pitch} = \frac{\text{Pitch circle diameter} \times \pi}{\text{number of teeth}}$$

$$C.P = \frac{P.C.D \times \pi}{N} = \pi m$$

$$\text{Diametral pitch} = \frac{\text{number of teeth}}{\text{pitch circle diameter}}$$

$$C.P = \frac{\pi}{D.P} \text{ and } D.P = \frac{\pi}{C.P}$$

$$C.P \times D.P = \frac{P.C.D \times \pi}{N} \times \frac{N}{P.C.D}$$

$$= \pi = \text{Constant}$$

$$C.P = \frac{\pi}{D.P} \text{ and } D.P = \frac{\pi}{C.P}$$

$$\text{Module pitch}, m = \frac{\text{Pitch circle diameter} \times \pi}{\text{number of teeth}}$$

$$m \quad \frac{P.C.D}{N} = \frac{1}{.P} \quad D =$$

$$C.P \quad \frac{\pi}{D.P} \quad \pi \times \frac{1}{C.P} = \pi \times m$$

टूथ प्रोपोरशंस (Tooth Proportions)

टेबल 1 में मॉड्यूल के संदर्भ में मानक गियर टूथ के अनुपात दिए गए हैं।

टेबल 1

S.No.	Description	14.5° Full depth involute	20° Full depth involute
1	Addendum	m	m
2	Dedendum	1.157 m	1.157 m
3	Whole depth	2.157 m	2.157 m
4	Clearance	0.157 m	0.157 m
5	Tooth thickness	1.157 m	1.157 m
6	Circular pitch	πm	πm

वेग अनुपात को स्थिर रखने के लिए, मेटिंग गियर्स के टीथ के प्रोफाइल को इस तरह आकार दिया जाना चाहिए कि संपर्क के बिंदु पर प्रोफाइल के लिए कॉमन नार्मल हमेशा पिच बिंदु से होकर गुजरे। यह तब संभव है जब टीथ में या तो इन्वोल्युट या साइक्लोइडल रूप का प्रोफाइल हो।

गियर के मॉड्यूल का चयन B.I.S द्वारा प्रकाशित निम्न टेबल से किया जा सकता है। छात्रों को सलाह दी जाती है कि अधिक जानकारी के लिए IS 2535:1978 (संशोधित 19191) देखें।

मानक मॉड्यूल mm में (Standard module in mm):

1, 1.125, 1.25, 1.375, 1.5, 1.75, 2, 2.25, 2.5, 2.75, 3, 3.25, 3.5, 3.75, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 20.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

हेलिकल, बेवेल, वर्म और वर्म व्हील का निर्माण (Construction of helical, bevel, worm and worm wheel)

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

- **हेलिकल गियर, बेवेल गियर, वर्म और वर्म व्हील के अनुप्रयोगों की व्याख्या करें।**

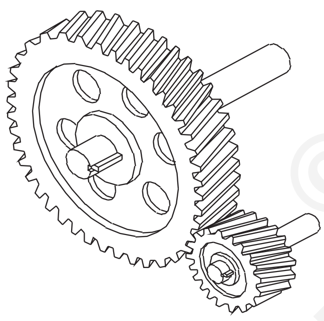
हेलिकल गियर (Helical gear)

हेलिकल गियर्स के टीथ एक कोण पर घूर्णन की धुरी पर झुके होते हैं, जिसे हेलिक्स कोण के रूप में जाना जाता है। इनका उपयोग समानांतर शाफ्ट को जोड़ने के लिए भी किया जाता है। जब हेलिकल गियर्स का उपयोग किया जाता है, तो शाफ्ट बियरिंग थ्रस्ट लोड्स के अधीन होते हैं, जिसे डबल हेलिकल गियर (हेरिंग - बोन गियर) का उपयोग करके क़ाबू किया जा सकता है। यह विपरीत हैंड के दो हेलिकल गियर के बराबर है, जो एक ही शाफ्ट पर अगल-बगल लगे होते हैं। यह व्यवस्था, विपरीत थ्रस्ट प्रतिक्रियाओं को विकसित करती है और इस प्रकार एक दूसरे को कैंसिल कर देती है।

हेलिकल गियरिंग (Helical gearing)

मेश दो हेलिकल गियर को हेलिकल गियरिंग के रूप में जाना जाता है। मेश में दो गियर में से एक गियर में राइट हैंड का हेलिक्स और दूसरे में लेफ्ट हैंड का हेलिक्स होना चाहिए जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है। मेशिंग के दौरान टीथ के अधिक क्रमिक जुड़ाव के कारण हेलिकल गियरिंग ऑपरेशन में मेशिंग होता है।

Fig 1



HELICAL GEARS

बेवल गियर (Bevel gear)

बेवल गियर में, टीथ शंक्वाकार सतहों पर बनते हैं और इनका उपयोग इंटरसेक्टिंग शाफ्ट के बीच शक्ति संचारित करने के लिए किया जाता है।

बेवल गियर्स को स्ट्रेट टीथ बेवेल गियर्स और स्पाइरल बेवेल गियर्स के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। हाइपोइड गियर स्पाइरल बेवल गियर के समान होते हैं, सिवाय इसके कि शाफ्ट ऑफसेट और गैर-प्रतिच्छेदित होते हैं। बेवल गियर्स का उपयोग व्यावहारिक रूप से किसी भी कोण पर शाफ्ट को जोड़ने के लिए किया जा सकता है, 90° सामान्य है। Fig 2 बेवेल गियर के दृश्य दिखाता है।

वर्म और वर्म गियर (व्हील)

वर्म और वर्म गियर संयोजन में, यानी मेशिंग में वर्म गियरिंग के रूप में जाना जाता है और इसका उपयोग स्पीड रिड्यूसर में किया जाता है, जिसमें बड़ी कटौती की आवश्यकता होती है। वर्म गियरिंग में, ड्राइविंग मेंबर वर्म होता है, जो एक स्क्रू के रूप में होता है, जिसमें ट्रैपोज़ाइडल थ्रेड होता है। वर्म में सिंगल और मल्टीप्ल स्टार्ट थ्रेड्स हो सकते हैं जो नेचर में लेफ्ट और राइट हैंड के होते हैं।

Fig 2

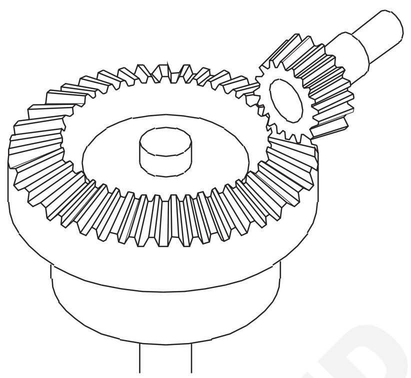
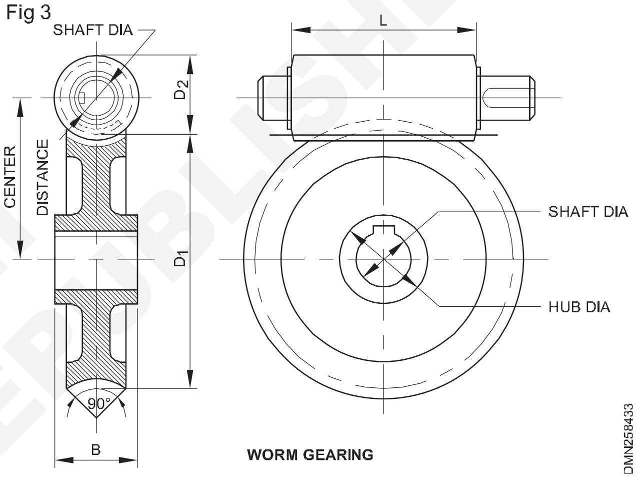


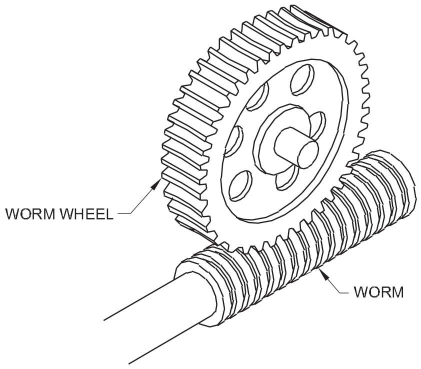
Fig 3



WORM GEARING

ड्रिवेन मेंबर को वर्म गियर या वर्म व्हील के रूप में जाना जाता है। डिजाइनों में से एक में, वर्म गियर एक हेलिकल गियर के रूप में होता है, जिसमें अवतल आकार की परिधि पर टीथ काटे जाते हैं और इस प्रकार वर्म को ढंकते हैं। Fig 3 वर्म और वर्म गियर अलग-अलग इंगित करता है और Fig 4 एक ही मेश में दिखाता है।

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

CPUआर्किटेक्चर और मदरबोर्ड का परिचय (Introduction to CPU architectures and motherboard)

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

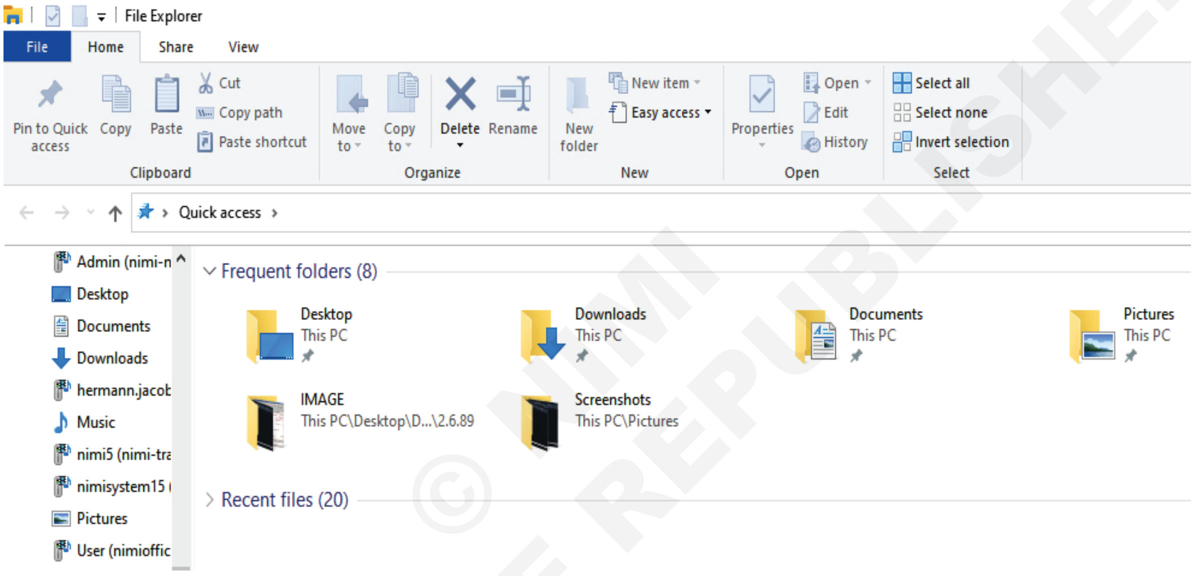
- **कंप्यूटर में फाइल हैंडलिंग में फीचर्स की व्याख्या करें।**

कमांड प्रॉम्प्ट (The command prompt)

हममें से जो कमांड prompt का उपयोग करते हैं, वे 1990 के दशक के बाद से लगभग एक ही अनुभव के साथ अटके हुए हैं, लेकिन Windows 10 में कमांड prompt window का आकार बदल सकते हैं और कमांड prompt पर कॉपी और पेस्ट करने के लिए familiar keyboard शॉर्टकट का उपयोग कर सकते हैं।

यह ground-breaking से बहुत दूर है लेकिन वर्षों की frustration के बाद यह एक बहुत ही स्वागत योग्य सुधार है।

Fig 1



फ़ाइल एक्सप्लोरर (File Explorer)(Fig 1)

File Explorer एक file management एप्लिकेशन है जिसका उपयोग विंडोज ऑपरेटिंग सिस्टम द्वारा फोल्डर और फाइलों को ब्राउज़ करने के लिए किया जाता है। यह उपयोगकर्ता को कंप्यूटर में संग्रहीत फ़ाइलों को नेविगेट करने और उन तक पहुंचने के लिए एक ग्राफिकल इंटरफ़ेस प्रदान करता है।

File Explorer तक पहुँचने का मुख्य तरीका टास्कबार में फ़ोल्डर आइकन पर क्लिक करना है। आइकन पर क्लिक करने के बाद File Explorer window खुल जाएगी।

प्रारंभिक File Explorer window में निम्नलिखित sections शामिल हैं:

1 **File Explorer ribbon**, जो Microsoft Office में प्रदर्शित ribbon जैसा दिखता है। ribbon में आपकी फ़ाइलों और फ़ोल्डरों के साथ सामान्य कार्यों को करने के लिए बटन होते हैं।

2 **Navigation Pane** आपको अपने documents और pictures के libraries के साथ-साथ आपके storage devices तक पहुँच प्रदान करता है। इसमें अक्सर उपयोग किए जाने वाले folders और network devices भी शामिल हैं।

3 दाईं ओर **Frequent folders section** उन folders को दिखाता है जिनके साथ आपने हाल ही में काम किया है ताकि उन तक quick access की अनुमति मिल सके।

4 window के निचले हिस्से में **Recent files section** में वे files और documents हैं जिन्हें आपने हाल ही में ओपन किया है।

नया एज ब्राउज़र (The new Edge browser)

Chrome और Firefox जैसे तेजी से चलने वाले browsers के साथ पकड़ने के लिए, Microsoft ने अपने browser को मूलभूत बातों पर वापस ले लिया, code के वर्षों को तोड़ दिया जो web standards के अनुरूप नहीं था और a lean, fast browser बना रहा था।

यह एक कार्य प्रगति पर है - इसे Windows 10 लॉन्च होने के कुछ समय बाद तक ad-blocking extensions जैसी चीजों के लिए समर्थन नहीं मिलेगा - लेकिन यहां बहुत सारी साफ-सुथरी चीजें कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, और किसी मित्र को भेजने के लिए वेब पेज पर नोट्स को स्क्रिबल कर सकते हैं और Edge ने Cortana को वेब पेजों से उपयोगी जानकारी खींचने के लिए बनाया है, जैसे किसी restaurant का फोन नंबर, या खुलने का समय।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Medium जैसी साइटें जो IE के साथ ठीक से काम नहीं करती हैं उन्हें बेहतर दिखना चाहिए और Edge में अधिक सुविधाएं होनी चाहिए।

मल्टीपल डेस्कटॉप (Multiple desktops)

उपयोगकर्ता को बहुत सारी windows की व्यवस्था करने की आवश्यकता होती है और उसके पास multiple monitors नहीं होते हैं, उपयोगकर्ता उन्हें multiple virtual desktops पर रख सकता है। और हमेशा की तरह apps के बीच जाने के लिए Alt-Tab का उपयोग कर सकते हैं और फिर Windows-Ctrl और डेस्कटॉप के बीच ले जाने के लिए left और right arrow keys का उपयोग कर सकते हैं।

शेड्यूल पुनरारंभ (Schedule restarts)

Windows के पास अब यह घोषणा नहीं है कि update को apply करने के लिए restarts होने से पहले आपके पास सब कुछ करने के लिए पंद्रह मिनट हैं। ऐसा करने के लिए Windows 10 को छोड़ने के बजाय, अगर कोई अपडेट है जिसे restart करने की आवश्यकता होगी और Windows से पूछ सकता है कि आप इसे कब शेड्यूल करना चाहते हैं।

उपयोगकर्ता केवल एक बार update डाउनलोड होने के बाद ही ऐसा कर सकता है। यदि उपयोगकर्ता रिस्टार्ट के लिए निश्चित समय सीमा से बाहर होना चाहता है, तो उन्हें व्यवसाय के लिए Windows Update (Windows 10 Pro और Enterprise के लिए) में सुविधाओं की आवश्यकता होगी जो ब्लॉक को रिस्टार्ट करने देता है ताकि वे working hours में या कुछ निश्चित dates पर न हों।

यूनिवर्सल ऐप्स - ऑफिस सहित (Universal apps - including Office)

Windows 10 को एक नया Windows Store मिलता है, जहां डेस्कटॉप प्रोग्राम के साथ-साथ आधुनिक Windows apps भी डाउनलोड होते हैं। उनमें से कई apps, universal apps होंगे जो एक PC, एक विंडोज फोन, एक Xbox One और यहां तक कि HoloLens पर भी समान कोड हैं, विभिन्न स्क्रीन साइज़ के अनुरूप इंटरफ़ेस बदलते हुए। Word और Excel जैसे Windows apps के लिए Office universal apps हैं, जैसे कि Outlook Mail और Calendar apps

सेटिंग्स और कंट्रोल पैनल (Settings and control panel)

Windows 8 सेटिंग्स ऐप ने कई और सेटिंग्स को अपने कब्जे में ले लिया है जो Control Panel में हुआ करती थीं, और इसमें navigate करने के लिए icons के साथ Control Panel interface है। लेकिन पुराने Control Panel interface अभी भी मौजूद हैं, उन सेटिंग्स के लिए जो नए Settings app में नहीं हैं (या यदि आप वहां चीजों को खोजने के आदी हैं)।

विंडोज 10 - कीबोर्ड शॉर्टकट (Windows 10 - Keyboard Shortcuts)

अधिकांश Windows applications की तरह, कई keyboard shortcuts हैं जिनका उपयोग आप कुछ कार्यों को करने के लिए इसे आसान या तेज़ बनाने के लिए कर सकते हैं।

अधिकांश नए Windows shortcuts कई कार्यों को करने के लिए अन्य कुंजियों के साथ combined Windows key () का उपयोग करते हैं। Windows 10 में उपयोग किए जाने वाले कुछ सबसे सामान्य या उपयोगी शॉर्टकट निम्नलिखित हैं।

Windows 10 में Navigate करने के लिए Keyboard Shortcut

इसे दबाएं	यह करने के लिए
Windows Logo	Toggle the Start menu
Windows Logo+A	Open the Notifications pane
Windows Logo+B	Activate the notification area's Show Hidden Icons arrow (press Enter to display the hidden icons)
Windows Logo+C	Open Cortana for voice commands
Windows Logo+D	Minimize all open windows to display the desktop
Windows Logo+E	Run File Explorer
Windows Logo+F	Display the Start menu and activate the Search box
Windows Logo+H	Display the Share pane
Windows Logo+I	Display the Share pane
Windows Logo+K	Display the Devices pane
Windows Logo+L	Lock your computer
Windows Logo+M	Minimize all windows
Windows Logo+O	Turn the tablet orientation lock on and off
Windows Logo+P	Display the Project pane to configure a second display
Windows Logo+Q	Open Cortana for voice commands

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Windows Logo+R	Open the Run dialog box
Windows Logo+S	Open Cortana for keyboard commands
Windows Logo+T	Activate the taskbar icons (use the arrow keys to navigate the icons)
Windows Logo+U	Open the Ease of Access Center
Windows Logo+W	Activate the Search box
Windows Logo+X	Display a menu of Windows tools and utilities
Windows Logo+Z	Display an app's commands (although this works in only some Modern apps)
Windows Logo+=	Open Magnifier and zoom in
Windows Logo+-	Zoom out (if already zoomed in using Magnifier)
Windows Logo+,	Temporarily display the desktop
Windows Logo+Enter	Open Narrator
Windows Logo+Left	Snap the current app to the left side of the screen
Windows Logo+Right	Snap the current app to the right side of the screen
Windows Logo+Up	Snap the current app to the right side of the screen
Windows Logo+Down	Restore a maximized app; minimize a restored app

कंप्यूटर हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर (Computer hardware and software)

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

- **हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर की व्याख्या करें**
- **हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर विनिर्देश।**

हर कंप्यूटर दो बुनियादी घटकों से बना होता है: हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर।

हार्डवेयर में भौतिक विशेषताएं शामिल होती हैं, जो प्रत्येक पार्ट होते हैं जिन्हें आप या तो देख सकते हैं या स्पर्श कर सकते हैं, उदाहरण के लिए: मॉनिटर, केस, कीबोर्ड, माउस और प्रिंटर।

वह भाग जो भौतिक घटकों को सक्रिय करता है सॉफ्टवेयर कहलाता है। इसमें वे विशेषताएं शामिल हैं जो हार्डवेयर को कार्य को निर्देशित करने के लिए जिम्मेदार हैं। सॉफ्टवेयर को प्रोग्राम और डेटा में विभाजित किया जा सकता है।

कंप्यूटर का वॉन-न्यूमैन आर्किटेक्चर (Von-Neumann architecture of the computer): वॉन-न्यूमैन कंप्यूटर में दो मुख्य घटक होते हैं: मेमोरी और CPU. शेष कंप्यूटर को दो मुख्य घटकों के लिए इनपुट/आउटपुट डिवाइस के रूप में देखा जा सकता है। इस अवधारणा को अभी तक दूर नहीं किया गया है और यहां तक कि नवीनतम कंप्यूटर अभी भी वॉन-न्यूमैन वास्तुकला से आते हैं।

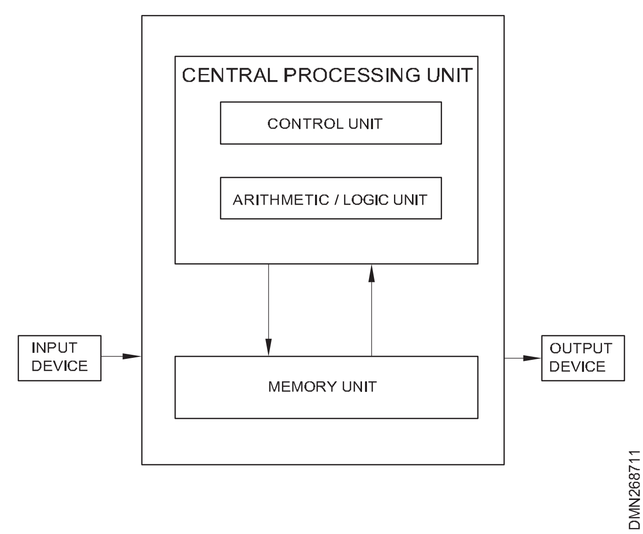
एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर (Application Software): एक एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर एक कंप्यूटर प्रोग्राम है जिसे coordinated functions, tasks, or activities के समूह को करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। एप्लिकेशन के उदाहरणों में वर्ड प्रोसेसर, स्प्रेडशीट, अकाउंटिंग एप्लिकेशन, वेब ब्राउज़र, मीडिया प्लेयर या console game शामिल हैं। एप्लिकेशन कंप्यूटर और उसके सिस्टम सॉफ़्टवेयर से जुड़े हो सकते हैं या अलग से प्रकाशित किए जा सकते हैं, और उन्हें proprietary या ओपन-सोर्स के रूप में कोडित किया जा सकता है। (Fig 1)

ऑपरेटिंग सिस्टम (Operating System): ऑपरेटिंग सिस्टम को एक सिस्टम सॉफ्टवेयर के रूप में परिभाषित किया जाता है जो कंप्यूटर हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर resources का manage करता है और कंप्यूटर प्रोग्राम के लिए common services प्रदान करता है। सभी एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर कंप्यूटर प्रोग्राम को कार्य करने के लिए एक ऑपरेटिंग सिस्टम की आवश्यकता होती है। ऑपरेटिंग सिस्टम कंप्यूटर के हार्डवेयर को नियंत्रित करता है, कंप्यूटर के प्रोग्राम को run कराता है और फाइलों को organize करता है।

CPU: Central processing unit. वह इकाई जो निर्देश को मेमोरी से executed और decodes करने के लिए लाती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



स्टोरेज उपकरण (Storing device): कोई भी हार्डवेयर जो अस्थायी या स्थायी रूप से जानकारी रख सकता है। हम दो प्रकार के स्टोरेज में अंतर करते हैं: एक प्राइमरी स्टोरेज डिवाइस (RAM), और एक सेकेंडरी स्टोरेज डिवाइस (hard drive)। सेकेंडरी स्टोरेज रिमूवेबल, इंटरनल या एक्सटर्नल स्टोरेज हो सकता है।

स्थायी कंप्यूटर स्टोरेज के उदाहरण (Examples of permanent computer storage):

1 मैग्नेटिक स्टोरेज डिवाइस: हार्ड ड्राइव, फ्लॉपी डिस्केट आदि।

2 ऑप्टिकल: ब्लू-रे डिस्क, CD-रोम डिस्क आदि।

3 फ्लैश मेमोरी डिवाइस: मेमोरी कार्ड, मेमोरी स्टिक, SSD

RAM: यह random asses memory के लिए है, यह data और general purpose program को रखता है जिसे कंप्यूटर इस समय execute कर रहा है। RAM स्थायी नहीं है, इसके contain को बदला जा सकता है और कंप्यूटर के बंद होने पर इसे मिटा दिया जाता है।

मदरबोर्ड (Motherboard): यह कंप्यूटर में भौतिक व्यवस्था है जिसमें कंप्यूटर की बुनियादी सर्किटरी और घटक होते हैं। इसमें CPU, RAM और expansion part (साउंड कार्ड, ग्राफिक कार्ड आदि) के लिए एक सॉकेट है और CPU, मेमोरी, हार्ड ड्राइव, ऑप्टिकल ड्राइव, वीडियो कार्ड और बहुत कुछ एक साथ जोड़ता है।

बिट्स और बाइट्स (Bits and bytes): Bit कंप्यूटर की सबसे छोटी स्टोरेज यूनिट है। एक बिट केवल 0 या 1 को स्टोर कर सकता है, जिसे बाइनरी कहा जाता है, और इसलिए भौतिक उपकरणों या सिस्टम द्वारा संग्रहीत किया जा सकता है जिसमें दो अलग-अलग स्टेट होते हैं। उदाहरण के लिए 2 स्थिति, या विद्त स्विच की स्थिति, दो स्टेट 'on' and 'off' हैं। बिट को true/ false, no/ yes आदि के रूप में भी वर्णित किया जा सकता है। ध्यान दें कि बिट में केवल दो कोडिंग ऑप्शन हैं, या 2 value हैं। एक बिट का उपयोग करने के लिए बहुत छोटा है, और इस प्रकार कंप्यूटर बाइट्स नामक एक बड़ी स्टोरेज इकाई का उपयोग करते हैं।

बाइट्स (Bytes) - बिट्स से बने होते हैं। 1 बाइट बनाने के लिए 8 बिट का उपयोग किया जाता है। ध्यान दें कि एक बाइट में 28 कोडिंग विकल्प, 256 value होते हैं। RAM, हार्ड ड्राइव और फ्लैश ड्राइव, बाइट्स द्वारा मापे गए सभी प्रकार के स्टोरेज हैं।

अन्य स्टोरेज इकाइयां (Other storage units):

- 1 KB (किलोबाइट)= 1024 Bytes
- 1 MB (मेगाबाइट)= 1024 KB
- 1 GB (गीगाबाइट)= 1024 MB
- 1 TB (टेराबाइट)= 1024 GB
- 1 PB (पेटाबाइट)= 1024 TB

डेटा (Data): क्या characters का कोई सेट है जिसे किसी उद्देश्य के लिए इकट्ठा और अनुवादित किया गया है, आमतौर पर analysis किया जाता है यह कोई भी characters हो सकता है, जिसमें पाठ और संख्याएँ, चित्र ध्वनि, या वीडियो शामिल हैं। यदि डेटा को context में नहीं रखा जाता है, तो यह मानव या कंप्यूटर के लिए कुछ भी नहीं करता है। कंप्यूटर के स्टोरेज के भीतर, डेटा बाइट्स के रूप में प्रदर्शित संख्याओं का एक संग्रह है जो बदले में बिट्स से बना होता है।

सूचना (Information): एक अर्थ डेटा को सूचना में बदल देता है। उदाहरण के लिए letter A, केवल एक इलीट्रेट व्यक्ति के लिए एक डेटा है, लेकिन किसी ऐसे व्यक्ति के लिए एक जानकारी है जो पढ़ सकता है।

ज्ञान (Knowledge): किसी व्यक्ति या किसी चीज़ के बारे में परिचित होना, जागरूकता या समझ है, जैसे कि तथ्य, जानकारी, विवरण या कौशल, जो अनुभव या शिक्षा के माध्यम से अनुभव, खोज या सीखने के माध्यम से प्राप्त किया जाता है। ज्ञान किसी विषय की सैद्धांतिक या व्यावहारिक समझ को संदर्भित कर सकता है।

एल्गोरिथम (Algorithm): निर्दिष्ट क्रियाओं के अनुक्रम के संचालन के आधार पर किसी समस्या को हल करने के लिए एक प्रक्रिया या सूत्र है। एक कंप्यूटर प्रोग्राम को एक विस्तृत एल्गोरिथम के रूप में देखा जा सकता है। गणित और कंप्यूटर विज्ञान में, एल्गोरिथ्म का अर्थ आमतौर पर एक छोटी प्रक्रिया है जो एक आवर्तक समस्या को हल करती है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

CAD और ग्राफिकल इंटरफेस (GUI) की इंस्टालेशन की विधि का परिचय (Introduction of CAD and graphical interface (GUI) method of installation)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **कंप्यूटर और CAD को परिभाषित करें**
- **कंप्यूटर के इतिहास का वर्णन करें**
- **CAD की लाभ प्रणाली।**

परिचय (Introduction)

कंप्यूटर रोज़मर्रा की ज़िंदगी का हिस्सा बनने से अकेले बढ़ रहे हैं कंप्यूटर हमारी बिजली और टेलीफोन बिल की गणना करता है, दवा और दवा के क्षेत्र में इसके उपयोगी अनुप्रयोगों का पता लगाता है, विभिन्न व्यावसायिक संगठन प्रणाली को अपने खातों और अन्य बुनियादी नौकरियों को अद्यतित रखने में सहायता करता है, यह भी प्रदान करता है खेल खेलने और इंटरनेट पर सर्फिंग की सुविधा ताकि विभिन्न दायरों के बारे में जानकारी प्राप्त की जा सके।

ऑटो कैड (AutoCAD): AutoCAD दुनिया में अग्रणी computer-aided design और drafting (CAD) program है। नवंबर, 1982 में अपने मूल परिचय के बाद से, ऑटोकैड standard PC-based CAD program बनने के लिए बिक्री और कार्यक्षमता में वृद्धि हुई है, जिसके खिलाफ अन्य सभी समान प्रोग्राम पूर्ण होते हैं और जिनके खिलाफ उन्हें आंका जाता है। पिछले कुछ वर्षों में, ऑटोकैड ने कंप्यूटर उद्योग में विकास के साथ तालमेल बिठाया है।

CAD हार्डवेयर (CAD hardware)

CAD के मुख्य हार्डवेयर घटक निम्नलिखित हैं:

- System unit
  - Central processing unit.
  - Memory.
  - Hard disk, CD-ROM pen drive.
- इक्स्टर्नल स्टोरेज डिवाइस
- मॉनिटर
- प्रिंटर और प्लॉटर
- कीबोर्ड
- डिजिटाइज़र, पक और माउस

सिस्टम इकाई (System unit)

सिस्टम यूनिट वह कंप्यूटर 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 मिनीकंप्यूटर में CPU और मेमोरी उपयोगी रूप से अलग-अलग डिब्बे होते हैं जिनमें हजारों डिवाइस होते हैं। आज के PC में, हालांकि, वे सभी एक छोटे से बॉक्स में फिट होते हैं जिसे आमतौर पर डेस्कटॉप कंप्यूटर के रूप में जाना जाता है। अधिकांश डेस्कटॉप कंप्यूटर आज हार्ड डिस्क और CD-रोम से सुसज्जित हैं। आइए एक system unit के components पर एक नजर डालते हैं

- सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट
- मेमोरी
- हार्ड डिस्क, CD-ROM

इक्स्टर्नल स्टोरेज डिवाइस (External storage devices): कई इक्स्टर्नल स्टोरेज डिवाइस उपलब्ध हैं जैसे चुंबकीय टेप, ज़िप ड्राइव और रिमूवेबल हार्ड डिस्क। इन्हें आमतौर पर सुरक्षित रखने के लिए इलेक्ट्रॉनिक फाइलों की बैकअप प्रतियां रखने के लिए उपयोग किया जाता है।

बड़ी मात्रा में डेटा संग्रहीत करने के लिए चुंबकीय टेप काफी सामान्य हैं। एक छोटे वीडियो कैसेट की तरह दिखने वाला एक चुंबकीय टेप हजारों मेगाबाइट डेटा संग्रहीत कर सकता है। हालांकि, वे काफी धीमे हैं और डेटा को स्टोर या रिस्टोर करने के लिए बहुत समय की आवश्यकता होती है।

डेटा स्टोरेज का नया विकल्प रिमूवेबल हार्ड डिस्क है। आप अपने कंप्यूटर से पूरी हार्ड डिस्क को हटा सकते हैं और दूसरे कंप्यूटर पर इसका इस्तेमाल कर सकते हैं। यह दृष्टिकोण आमतौर पर तब उपयोग किया जाता है जब आपको विभिन्न कंप्यूटरों पर काम करने की आवश्यकता होती है और आप चाहते हैं कि समान जानकारी तुरंत उपलब्ध हो।

कंप्यूटर एडेड डिज़ाइन (Computer Aided Design) (CAD): कंप्यूटर की सहायता से बस, डिजाइन और ड्राफ्टिंग है। डिजाइन एक विचार से एक वास्तविक उत्पाद बना रहा है। ड्राफ्टिंग उन रेखाचित्रों का उत्पादन है जिनका उपयोग किसी डिज़ाइन को डिजाइन करने के लिए किया जाता है। CAD का उपयोग 2D या 3D कंप्यूटर मॉडल बनाने के लिए किया जा सकता है। CAD ड्राइंग एक फाइल है जिसमें बाइनरी फॉर्म में न्यूमेरिक डेटा होता है जिसे डिस्क पर सेव किया जाएगा।

आपको CAD का उपयोग क्यों करना चाहिए ? (Why should you use CAD?)

पारंपरिक आलेखन (ड्राफ्टिंग) दोहराव वाला होता है और गलत हो सकता है। हाथ से एक सरल "रफ" स्केच बनाना तेज़ हो सकता है लेकिन दोहराए जाने वाले संचालन के साथ बड़े और अधिक जटिल चित्र CAD का उपयोग करके अधिक कुशलता से तैयार किए जाते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ऑटोकैड का उपयोग क्यों करें? (Why use AutoCAD?)

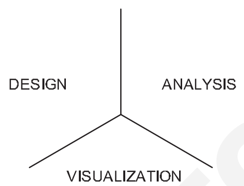
ऑटोकैड ऑटोडेस्क इंक द्वारा विकसित एक कंप्यूटर एडेड डिजाइन सॉफ्टवेयर है। ऑटोकैड को पहली बार 1982 में पेश किया गया था। वर्ष 2000 तक, यह अनुमान लगाया गया है कि दुनिया भर में 4 मिलियन से अधिक ऑटोकैड उपयोगकर्ता थे।

आपके लिए इसका मतलब यह है कि कई नियोक्ताओं को ऑटोकैड ऑपरेटरों की आवश्यकता होती है। इसके अलावा, ऑटोकैड सीखने से आपको अन्य CAD पैकेज सीखने के लिए मूल बातें मिलेंगी क्योंकि कई commands, terms और concepts सार्वभौमिक रूप से उपयोग की जाती हैं।

CAD सिस्टम का उपयोग करना सीखना एक नई भाषा सीखने के समान है। बुनियादी 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 सिस्टम बुनियादी ज्यामितीय संस्थाओं का उपयोग करके डिजाइन बनाती हैं और तकनीकी डिजाइनों में उपयोग किए जाने वाले कई निर्माण द्वि-आयामी प्लानर ज्यामिति पर आधारित होते हैं। बुनियादी प्लानर निर्माणों को पूरा करने के लिए आवश्यक ऑपरेशन की विधि और संख्या एक सिस्टम से दूसरी सिस्टम में भिन्न होती है।

सामान्य तौर पर, Computer Aided Design (CAD) पैकेज में तीन घटक होते हैं: a) Design, b) Analysis, और c) Visualization, जैसा कि स्केच में दिखाया गया है। इन घटकों का संक्षिप्त विवरण Fig 1 में दिया गया है।

Fig 1



COMPONENTS OF COMPUTER AIDED DESIGN

DMN268911

हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर अवलोकन (Hardware and Software overview): कंप्यूटर सिस्टम के दो भाग होते हैं, हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर, और बिना किसी exception के एक CADD सिस्टम। कंप्यूटर हार्डवेयर कंप्यूटर के भौतिक घटक हैं जैसे सिस्टम यूनिट, मॉनिटर और प्लॉटर। कंप्यूटर सॉफ्टवेयर वह प्रोग्राम है जो किसी सिस्टम के application को निर्धारित करता है।

हार्डवेयर के संबंध में कंप्यूटर की तीन मुख्य श्रेणियां हैं:

- मेनफ्रेम
- मिनीकंप्यूटर
- माइक्रो कंप्यूटर, उदाहरण के लिए पर्सनल कंप्यूटर (PC)

CADD सॉफ्टवेयर (CADD software): एक CADD प्रोग्राम में सैकड़ों फ़ंक्शन होते हैं जो आपको विशिष्ट ड्राइंग टास्क को पूरा करने में सक्षम बनाते हैं। एक टास्क में किसी ऑब्जेक्ट को ड्रॉइंग करना, edit करना और मौजूदा ड्रॉइंग करना, ड्रॉइंग का व्यू प्रदर्शित करना, उसे प्रिंट करना या सेव करना, या कंप्यूटर के किसी अन्य ऑपरेशन को कंट्रोल करना शामिल हो सकता है। फ़ंक्शंस में कई कमांड होते हैं जो आपको यह निर्दिष्ट करने में सक्षम करते हैं कि आप क्या करना चाहते हैं और आप इसे कैसे करना चाहते हैं।

फ़ंक्शनों को मॉड्यूल में व्यवस्थित किया जाता है जो सभी कमांड तक आसान पहुंच प्रदान करते हैं। प्रोग्राम को ड्रॉ, एडिट, डेटा आउटपुट, फंक्शन कंट्रोल, डेटा स्टोरेज और मैनेजमेंट जैसे मॉड्यूल में बांटा गया है। एक प्रोग्राम में कई विशिष्ट फ़ंक्शन भी हो सकते हैं जैसे कि layers, database और 3D। आइए CADD मॉड्यूल पर एक नजर डालते हैं।

- Draw.
- Edit.
- Data output.
- System control.
- Data storage and management.
- Special features

ड्रा (Draw): ड्रा मॉड्यूल CADD के सभी ड्राइंग फ़ंक्शन तक पहुंच प्रदान करता है। जब भी आपको कुछ आकर्षित करने की आवश्यकता होती है तो फ़ंक्शन के इस समूह का उपयोग किया जाता है। ड्रा मॉड्यूल आपको lines, arcs, circles, ellipses, text, dimensions, symbols, borders और कई अन्य ड्राइंग components को ड्रॉ करने में सक्षम बनाता है।

ड्रा CADD का सबसे अधिक उपयोग किया जाने वाला मॉड्यूल है क्योंकि इसका उपयोग करके सभी ड्राइंग कार्य पूरे किए जाते हैं।

संपादित करना (Edit): Edit मॉड्यूल आपको मौजूदा ड्राइंग तत्वों को बदलने और उन्हें कई तरीकों से हेरफेर करने देता है। आप ड्राइंग घटकों को move, copy या erase कर सकते हैं। आप डायग्राम के आकार को बड़ा या छोटा कर सकते हैं या colour और Line type के ड्राइंग घटकों को बदल सकते हैं। आप टेक्स्ट और आयामों का size और style भी बदल सकते हैं, साथ ही माप की विभिन्न इकाइयों को दिखाने के लिए एक आयाम संपादित कर सकते हैं। एक अच्छा CADD प्रोग्राम CADD के साथ बनाए गए सभी ड्राइंग एलिमेंट्स की उपस्थिति को बदलने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

edit फ़ंक्शन सुविधाजनक drawing-aid tools के रूप में भी कार्य करते हैं। वे आपको लाइनों के missing corners को जोड़ने में, रेखा के साथ ड्राइंग components को ट्रिम करने, उन्हें एक नए साइज़ में फिट करने के लिए stretch करने आदि में सक्षम करते हैं। editing capabilities की list on और on होती है। edit functions CADD को एक dynamic drawing tool 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

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

है। कार्यों के दो अलग-अलग सेट हैं जो इसे पूरा करने में मदद करते हैं:

- **व्यू-डिस्प्ले फ़ंक्शन (View-display functions.)**
- **प्रिंट/प्लॉट फ़ंक्शन (Print/plot functions.)**

व्यू-डिस्प्ले फ़ंक्शन आपको स्क्रीन पर ड्राइंग के विभिन्न व्यू प्रदर्शित करने की अनुमति देते हैं। ये फ़ंक्शन अक्सर उपयोग किए जाते हैं, क्योंकि हर बार जब आपको कुछ ड्रॉ करने या कुछ संपादित करने की आवश्यकता होती है, तो आपको ड्राइंग के उस हिस्से पर ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता होती है। व्यू-डिस्प्ले फंक्शंस की मदद से आप ड्राइंग के किसी खास हिस्से को ज़ूम इन कर सकते हैं।

प्रिंट और प्लॉट फ़ंक्शन 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 फैक्टर लागू करके एक ही ड्राइंग को विभिन्न आकारों में प्रिंट कर सकते हैं। आप specific colours, pen thickness, और line types के साथ ड्रॉइंग बना सकते हैं।

डेटा स्टोरेज और प्रबंधन (Data storage and management): डेटा स्टोरेज और management module आपको ड्राइंग डेटा को स्टोर और manage करने की अनुमति देता है। इस मॉड्यूल में फ़ंक्शन के उपयोग के माध्यम से, आप ड्राइंग को हार्ड डिस्क पर फ़ाइलों के रूप में स्टोर कर सकते हैं। आप directories और sub-directories में फ़ाइलों का प्रबंधन कर सकते हैं, और आवश्यकतानुसार उन्हें move, copy या delete कर सकते हैं।

CADD data management फ़ंक्शन आपको अन्य CADD प्रोग्रामों द्वारा बनाए गए ड्राइंग का अनुवाद करने देता है। ये फ़ंक्शन ड्राइंग डेटा को एक generic format में परिवर्तित करते हैं जिसे किसी भी CADD प्रोग्राम द्वारा पढ़ा जा सकता है। Data exchange format (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 डिफ़ॉल्ट के रूप में भी जाना जाता है) आपको यह कंट्रोल करने की अनुमति देता है कि CADD कैसे काम करता है। CADD प्रोग्राम पेशेवरों की एक विस्तृत श्रृंखला के लिए डिज़ाइन किए गए हैं, जिनमें आर्किटेक्ट, डिजाइनर, इंजीनियर और सर्वेक्षक शामिल हैं। सिस्टम कंट्रोल फ़ंक्शन की सहायता से,

ग्राफिकल यूजर इंटरफेस (Graphical user interface) (GUI)

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

- **ऑटो कैड के ग्राफिकल इंटरफेस का वर्णन करें**
- **की-बोर्ड फंक्शन कुंजियों की व्याख्या करें।**

परिचय (Introduction)

ध्यान दें कि AutoCAD स्वचालित रूप से सामान्य नाम, Drawing X निर्दिष्ट करता है, क्योंकि नए ड्राइंग बनाए जाते हैं। हमारे उदाहरण में, Auto CAD ने डिफ़ॉल्ट सिस्टम इकाइयों का उपयोग करके ग्राफिक्स विंडो खोली और ड्राइंग नाम Drawing 1 असाइन किया जाता है।

Auto CAD का Graphical user interface (GUI) (Fig 1, 2 & 3)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

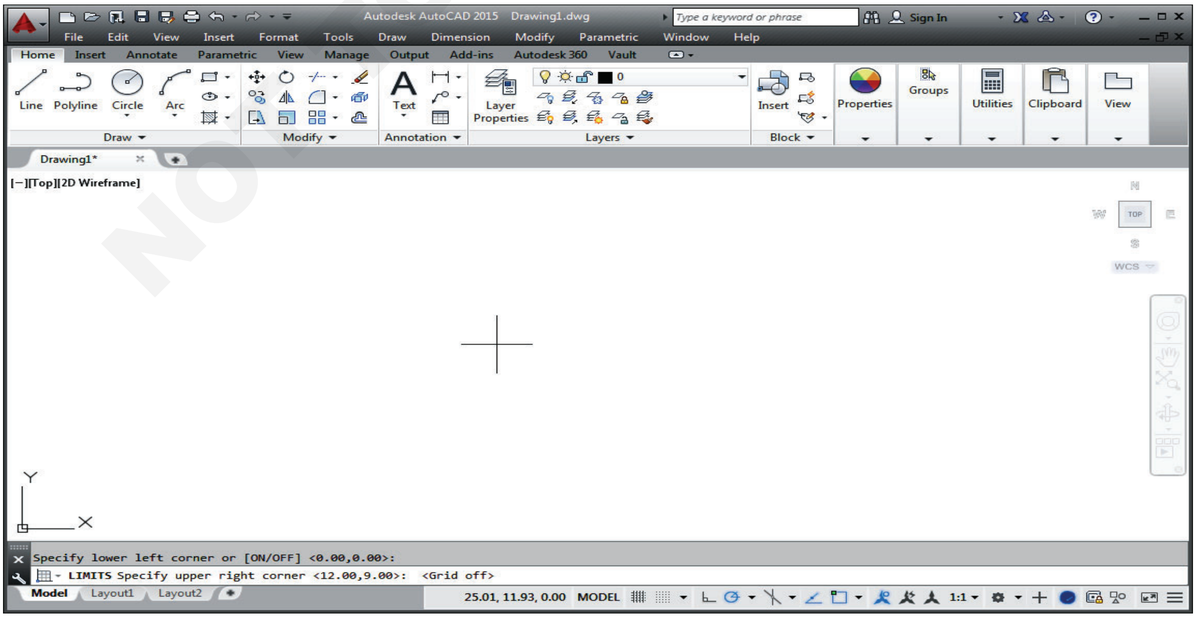


Fig 2

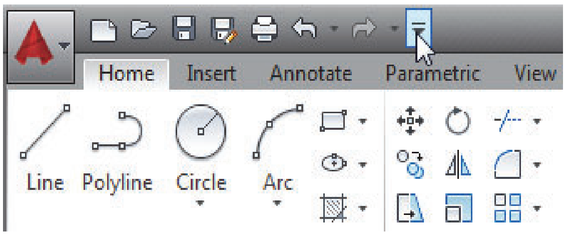
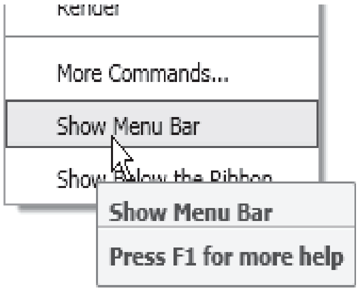


Fig 3



क्विक एक्सेस टूलबार (Quick access toolbar)(Fig 4)

1 QNEW, OPEN, SAVE, PLOT, और UNDO/REDO कमांड्स की क्विक एक्सेस के लिए निम्न में से किसी एक आइकन पर क्लिक करें।

Fig 4

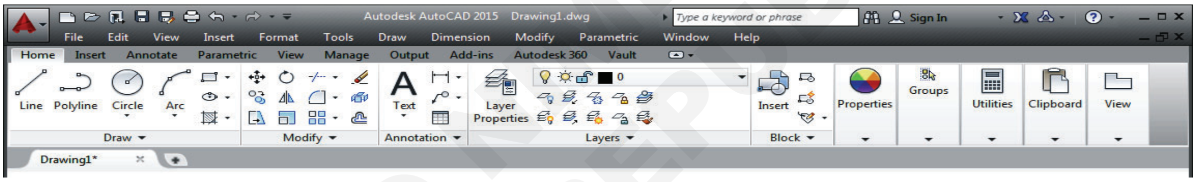
quick toolbar पर राइट-क्लिक करें और customize quick access toolbar पर क्लिक करें। अनुकूलित यूजर इंटरफेस डायलॉग उपलब्ध कमांड्स की list को ओपन और डिस्प्ले करता है।

उन कमांड को ड्रैग करें जिन्हें आप कस्टमाइज़ यूजर इंटरफेस डायलॉग बॉक्स में कमांड लिस्ट पेन से क्विक एक्सेस टूलबार में जोड़ना चाहते हैं।

जानकारी केंद्र (Info center): विभिन्न प्रकार के सूचना स्रोतों की त्वरित खोज करें, उत्पाद अपडेट और घोषणाओं तक पहुंचें, और जानकारी केंद्र के साथ विषयों को सहेजें।

रिबन (Ribbon): रिबन संचालन के लिए एक एकल, कॉम्पैक्ट प्लेसमेंट प्रदान करता है जो current workspace के लिए प्रासंगिक है। यह एप्लिकेशन विंडो में अव्यवस्था को कम करते हुए, कई टूलबार प्रदर्शित करने की आवश्यकता को समाप्त करता है। रिबन सिंगल कॉम्पैक्ट इंटरफ़ेस का उपयोग करके कार्य के लिए उपलब्ध क्षेत्र को अधिकतम करता है। (Fig 5)

Fig 5



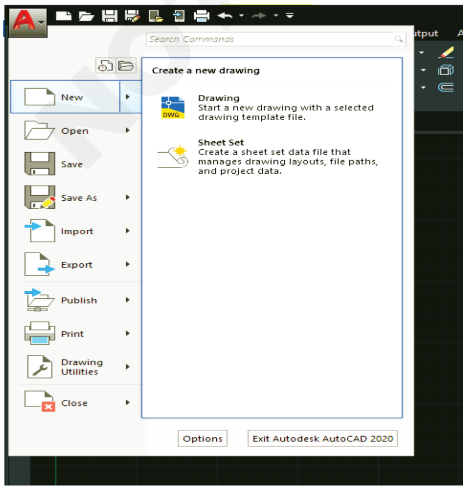
रिबन को क्षैतिज, लंबवत या फ्लोटिंग पैलेट के रूप में प्रदर्शित किया जा सकता है। जब आप कोई ड्रॉइंग बनाते या खोलते हैं तो क्षैतिज रिबन डिफ़ॉल्ट रूप से ड्रॉइंग विंडो के शीर्ष पर प्रदर्शित होता है।

आप रिबन पर प्रदर्शित करने के लिए अपने स्वयं के पैनल बना सकते हैं; आप मौजूदा रिबन पैनल पर कमांड और control को भी modify कर सकते हैं।

1.5 Menus and colours.

मेनू ब्राउज़र (Menu browser) (Fig 6)

Fig 6



1 ड्राइंग क्षेत्र के upper left corner में एक आइकन पर क्लिक करें।

2 वांछित pull down menu पर क्लिक करें।

3 pull down से निष्पादित होने वाली कमांड पर क्लिक करें।

कार्यस्थान (Workspaces): आप मेनू ब्राउज़र से कार्यस्थानों के बीच स्विच कर सकते हैं।

1 स्क्रीन के lower left corner ने में कार्यस्थान switching आइकन पर क्लिक करें। (Fig 7)

2 निम्न workspace ऑप्शनों में से किसी एक पर क्लिक करें। (Fig 8)

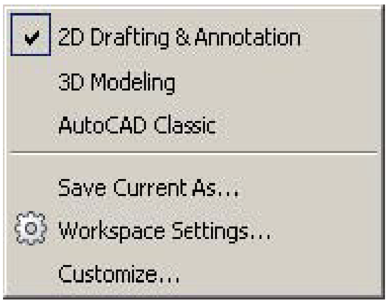
Fig 7

Auto CAD classic workspace (Fig 9)

टाइटल बार (Title bar): यह उस ड्राइंग का नाम दिखाता है जो वर्तमान में उपयोग किया जाता है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 8



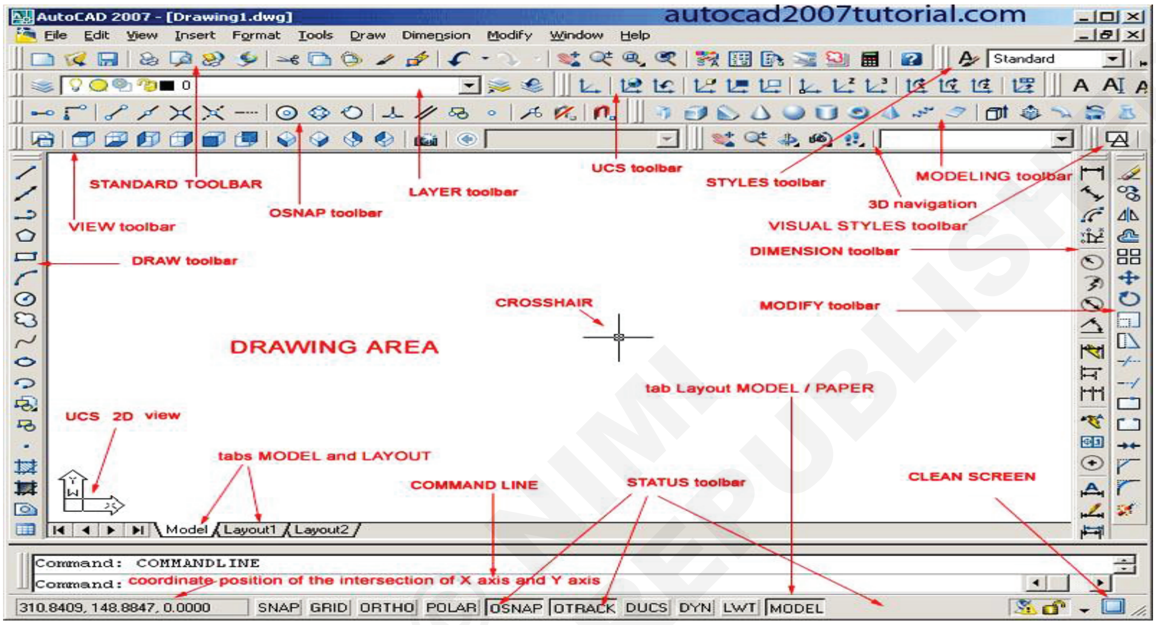
मेनू बार (Menu bar): यह मेनू बार ऑटोकैड के लिए सामान्य कंट्रोल और सेटिंग तक पहुंचने में हमारी मदद करता है। इस मेनू बार में मुख्य कमांड और फंक्शन उपलब्ध हैं, इसमें निम्नलिखित सुविधाएं हैं।

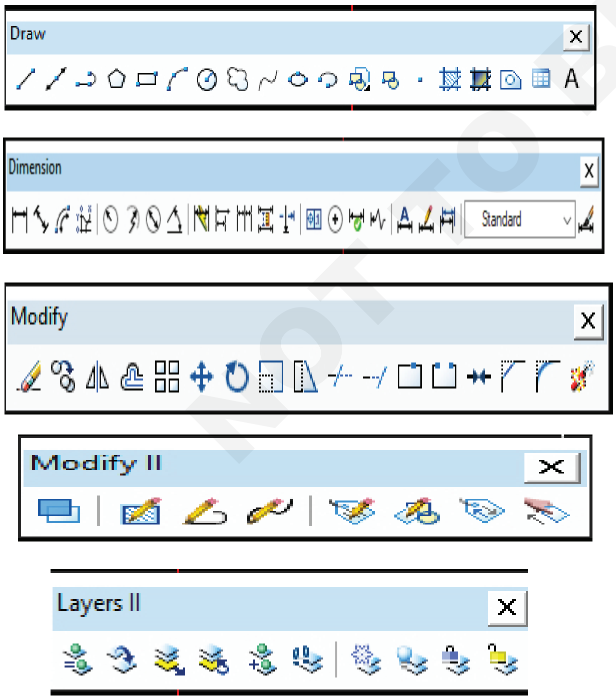
1 यह एक कमांड देता है जिसके लिए की बोर्ड या ड्राइंग इनपुट की आवश्यकता होती है।

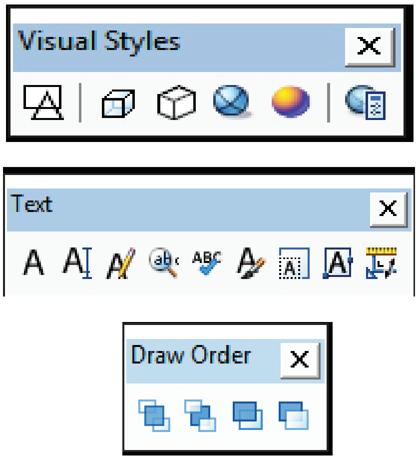
2 यह इस मेनू में > symbol के साथ अतिरिक्त menu ऑप्शन प्रदर्शित करता है, जिसे cascading menu कहा जाता है।

3 यह एक डायलॉग बॉक्स प्रदर्शित करता है जिसमें सेटिंग्स होती हैं जिनमें ऑप्शन बदलते हैं।

Fig 9







Standard tool bar: इस टूल बार में कमांड के standard functions होते हैं जिनका उपयोग information's और modifications प्राप्त करने के लिए किया जाता है।

Properties tool bar: इस टूल बार में entity के properties होते हैं जैसे thickness of line, colour, layer type of line आदि। हम इस टूल बार का उपयोग करके entity के properties को बदल सकते हैं।

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ड्रा टूल बार (Draw tool bar): इस टूल बार में line, arc, circle आदि जैसे ड्राइंग कमांड ग्रुप होते हैं।

टूल बार को संशोधित करना (Modify tool bar): इस टूल बार का उपयोग entities में modifications करने के लिए किया जाता है जैसे कि erase, trim करना आदि।

ड्रा एरिया (Draw area): यह ड्रॉइंग बनाने के लिए एक ब्लैक स्पेस है। यह क्षेत्र grids, के रूप में बना है, हम limit कमांड का उपयोग करके क्षेत्र को बढ़ा या घटा सकते हैं।

UCS: UCS (user coordinate system इस बात का संकेत है कि किस plane के लिए drawing बनाई गई है। हम ड्रॉइंग को views में खींचने के लिए अपनी इच्छा के अनुसार किसी भी plane को बदल सकते हैं।)

कमांड प्रॉम्प्ट विंडो (Command prompt window): इस window का उपयोग key board में टाइप करके कमांड देने के लिए किया जाता है।

क्रॉस हेयर (Cross hair): यह वह pointer होता है जिसका उपयोग ड्रॉ करने, सेलेक्ट करने और locate करने के लिए किया जाता है।

लेआउट टैब (Layout tabs): इन टैब का उपयोग ड्राइंग के विशेष लेआउट का चयन करने के लिए किया जाता है।

फंक्शन टैब्स (Function tabs): कमांड प्रॉम्प्ट के नीचे विंडो ड्रॉइंग फंक्शन टैब उपलब्ध हैं। ये टैब हमें ग्रिड, अन्य, o snap आदि की स्थिति दिखाते हैं। functional keys का उपयोग ड्राइंग के effective function के लिए किया जाता है।

की बोर्ड फ़ंक्शन कुंजियाँ (Key board function keys)

कुछ कमांड को तुरंत एक्सेस करने के लिए कीबोर्ड में कुछ फंक्शन कुंजियाँ होती हैं। इन कुंजियों को निम्नलिखित उद्देश्यों के लिए दबाया जाता है।

Key	Function defined
F1	Online help.
F2	Toggles between command window on and off.
F3	Toggles between OSNAP on and off.
F4	Toggles between Tablet on and off.
F5	Switches among isoplanes top, right and left.
F6	Toggles between coordinates on and off.
F7	Toggles between grid on and off.
F8	Toggles between ortho mode on and off.
F9	Toggles between snap mode on and off.
F10	Toggles between polar tracking on and off.
F11	Toggles between objects snap tracking on and off.
F12	Save as.

आप FUNCTION KEYS (Ctrl + Key) combination को दबाकर ग्रुप सेलेक्शन शीघ्रता से अक्षम कर सकते हैं ताकि कुछ मोड्स को quickly toggle किया जा सके और कुछ कमांडों को लागू किया जा सके।

Auto CAD में प्रयुक्त होने वाली फंक्शन कुंजियाँ

Key strokes	Function defined
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	Osnap setting dialog box
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 + Key combination की functionality ऑप्शन डायलॉग बॉक्स पर उपयोगकर्ता Preferences tab पर की गई सेटिंग्स पर निर्भर करती है।

उदाहरण (Example):

यानी Ctrl+C COPY CLIP कमांड के लिए काम करता है, अगर चेक बॉक्स क्लियर हो जाता है, तो Ctrl+C CANCEL कमांड के लिए काम करता है।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

टेक्स्ट एडिट कीज़ (Text edit keys)

निम्नलिखित accelerator keys, जो Multilane Text Editor, dialog box में प्रभावी हैं।

Key strokes	Function defined
Ctrl A	मल्टीलाइन टेक्स्ट एडिटर में सभी टेक्स्ट को सेलेक्ट करता है।
Ctrl B	सेलेक्टेड टेक्स्ट के लिए bold format लागू करता है या हटाता है।
Ctrl C	सेलेक्टेड टेक्स्ट को क्लिप बोर्ड पर कॉपी करता है।
Ctrl 1	सेलेक्टेड टेक्स्ट के लिए italic format लागू करता है या हटाता है।
Ctrl Shift L	सेलेक्टेड टेक्स्ट को lower case में कन्वर्ट करता है।
Ctrl Shift U	सेलेक्टेड टेक्स्ट को upper case में कन्वर्ट करता है।
Ctrl U	सेलेक्टेड टेक्स्ट के लिए underline format लागू करता है या हटाता है
Ctrl V	क्लिपबोर्ड contents को कर्सर के लोकेशन पर Paste करता है
Ctrl X	सेलेक्टेड टेक्स्ट को क्लिपबोर्ड पर Cut करता है
Ctrl SPACE	सेलेक्टेड टेक्स्ट में character formatting को हटाता है।

Loading toolbars.

किसी भी टूलबार में एक आइकन पर राइट-क्लिक करें।

यह सभी उपलब्ध टूलबार की सूची दिखाएगा।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

इंस्टालेशन की विधि (Method of installation)

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

- **CAD इंस्टालेशन का परिचय**
- **सिस्टम आवश्यकताएँ क्रम संख्या और प्रोडक्शन**
- **CAD को इंस्टॉल करना**

CAD स्थापना का परिचय (Introduction of CAD Installation)

Auto CAD इंस्टॉलेशन information प्रदान करता है, कैसे तैयार करना है और फिर कैसे इंस्टॉल करना है। यदि product पहले कभी इंस्टॉल नहीं किया गया है, तो किसी को installation process से परिचित होना चाहिए। इसे इंस्टॉल करने से पहले और शुरुआत में किया जाना चाहिए। इंस्टॉल करने से पहले product को इंस्टॉल करने और चलाने के लिए न्यूनतम आवश्यकताओं के बारे में पता होना चाहिए।

सिस्टम आवश्यकताएँ (System requirements): सिस्टम आवश्यकताओं के बारे में समीक्षा की जानी चाहिए प्रशासन की अनुमति Serial number और product key का पता लगाने के लिए सभी numbering application को बंद कर दिया गया है जो डेड टास्क्स को पूरा कर रहे हैं और अब यह ऑटो कैड इंस्टॉल करने के लिए तैयार है। ऑटो कैड इंस्टॉल करने से पहले यह सुनिश्चित कर लें कि कंप्यूटर को न्यूनतम हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर की आवश्यकता है।

Serial number और product key

जो भी ऑटो कैड इंस्टॉल होता है, जो प्रोडक्ट और user information page में व्यक्तियों के सीरियल नंबर और product key के लिए संकेत देता है यह उत्पाद को trial mode में इंस्टॉल करके किया जा सकता है। सीरियल नंबर और product key उत्पाद पैकिंग के बाहर या ऑटो डेस्क में स्थित हैं। सीरियल में तीन अंकों का pre fix होता है जिसके बाद product key में fine characters होते हैं।

दर्ज की गई information उत्पाद के साथ स्थायी रूप से रखी जाती है। यह informetion बाद में बिना uninstall किए बदली नहीं जा सकती। इस उत्पाद की जानकारी की बाद में समीक्षा करने के लिए और mars menu bar ऑटो कैड के बारे में auto cad पर क्लिक करें। डायलॉग बॉक्स बारे में में, product, information पर क्लिक करें।

वह Auto CAD इंस्टॉलेशन विज़ार्ड में इंस्टॉलेशन विज़ार्ड से एक ही स्थान पर सभी इंस्टॉलेशन संबंधित सामग्री शामिल है, कोई इंस्टॉलेशन रजिस्टर उत्पाद का चयन कर सकता है और इंस्टॉल को कस्टमाइज़ कर सकता है।

CAD का परिचय (Introduction to CAD): CAD (Computer Aided Design) किसी product's design process को design and document करने के लिए कंप्यूटर सॉफ्टवेयर का उपयोग होता है।

इंजीनियरिंग ड्राइंग में points, lines, curves, planes और shapes जैसे graphical symbols का उपयोग होता है। अनिवार्य रूप से, यह ग्राफिकल रूप में किसी भी component के बारे में विस्तृत विवरण देता है।

बैकग्राउंड (Background): इंजीनियरिंग ड्राइंग 2000 से अधिक वर्षों से उपयोग में हैं। हालांकि, अठारहवीं शताब्दी में फ्रांसीसी गणितज्ञ गैसपार्ड मोंगे द्वारा औपचारिक रूप से ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन का उपयोग शुरू किया गया था।

चूंकि visual objects भाषाओं से आगे निकल जाते हैं, इसलिए इंजीनियरिंग ड्राइंग विकसित हुए हैं और वर्षों से लोकप्रिय हो गए हैं। जबकि पहले इंजीनियरिंग ड्राइंग हस्तनिर्मित थे, अध्ययनों से पता चला है कि इंजीनियरिंग डिजाइन काफी जटिल हैं। कई इंजीनियरिंग समस्याओं के समाधान के लिए organization, analysis, problem solving principles और समस्या के ड्राइंग प्रतिनिधित्व के संयोजन की आवश्यकता होती है इंजीनियरिंग में ऑब्जेक्ट्स को एक तकनीकी ड्राइंग (जिसे ड्राफ्टिंग भी कहा जाता है) द्वारा दर्शाया जाता है जो भौतिक वस्तु और डेटा संबंधों के डिजाइन और विनिर्देशों का प्रतिनिधित्व करता है। चूंकि तकनीकी ड्राइंग सटीक होती है और वस्तु की सभी सूचनाओं को स्पष्ट रूप से संप्रेषित करती है, इसलिए इसे सटीक होना चाहिए। यहीं पर CAD सामने आता है।

जब इसे पहली बार पेश किया गया था, तब CAD वास्तव में एक आर्थिक प्रस्ताव नहीं था क्योंकि उस समय की मशीनें बहुत महंगी थीं। बीसवीं शताब्दी के उत्तरार्ध में बढ़ती कंप्यूटर शक्ति, मिनीकंप्यूटर और बाद में माइक्रोप्रोसेसर के आगमन के साथ, इंजीनियरों को CAD फाइलों का उपयोग करने की अनुमति दी गई है जो ऑब्जेक्ट के dimensions / properties का सटीक प्रतिनिधित्व करते हैं।

CAD का उपयोग (Use of CAD)

CAD का उपयोग प्रारंभिक डिजाइन और लेआउट, डिजाइन विवरण और गणना को पूरा करने, 3-D मॉडल बनाने, ड्राइंग बनाने और जारी करने के साथ-साथ analysis, marketing, manufacturing, और अंतिम उपयोगकर्ता कर्मियों के साथ इंटरफेस करने के लिए किया जाता है।

CAD एक प्रोडक्ट के बारे में विस्तृत जानकारी को एक स्वचालित रूप में स्थानांतरित करके विनिर्माण प्रक्रिया को सुविधाजनक बनाता है जिसे प्रशिक्षित कर्मियों द्वारा सार्वभौमिक रूप से व्याख्या किया जा सकता है। इसका उपयोग two-dimensional या threedimensional डायग्राम बनाने के लिए किया जा सकता है। CAD सॉफ्टवेयर टूल्स के उपयोग से वस्तु को किसी भी कोण से देखा जा सकता है, यहां तक कि अंदर से बाहर देखने पर भी। CAD ड्राइंग के मुख्य लाभों में से एक यह है कि मैनुअल की तुलना में संपादन एक तेज प्रक्रिया है 2D या 3D मॉडल की विस्तृत इंजीनियरिंग के अलावा, CAD का व्यापक रूप से वैचारिक डिजाइन और प्रोडक्ट्स के लेआउट से लेकर कम्पोनेन्ट्स के निर्माण की परिभाषा तक उपयोग किया जाता है। CAD physical prototypes बनाने और परीक्षण करने के बजाय सटीक अनुकरण की अनुमति देकर डिजाइन समय कम कर देता है। CAD को CAM (Computer Aided Manufacturing) के साथ एकीकृत करने से प्रोडक्ट विकास और भी अधिक सुव्यवस्थित हो जाता है।

CAD वर्तमान में व्यापक रूप से औद्योगिक उत्पादों, एनिमेटेड फिल्मों और अन्य अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किया जाता है। पेशेवर डिज़ाइन रेंडरिंग को प्रिंट करने के लिए आमतौर पर एक विशेष प्रिंटर या प्लॉटर की आवश्यकता होती है। CAD प्रोग्राम वेक्टर आधारित ग्राफिक्स या रास्टर ग्राफिक्स का उपयोग करते हैं जो दिखाते हैं कि कोई वस्तु कैसी दिखेगी।

CAD सॉफ्टवेयर सक्षम करता है (CAD software enables)

- डिजाइन की गुणवत्ता में दक्षता
- इंजीनियर की उत्पादकता में वृद्धि
- बेहतर दस्तावेज़ीकरण और कम्यूनिकेशन के माध्यम से रिकॉर्ड कीपिंग में इम्प्रूव करता है

आज, CAD के उपयोग ने लगभग सभी उद्योगों में प्रवेश कर लिया है। एयरोस्पेस, इलेक्ट्रॉनिक्स से लेकर मैन्युफैक्चरिंग तक, CAD का इस्तेमाल सभी इंडस्ट्री वर्टिकल में किया जाता है। चूंकि CAD रचनात्मकता को प्रोत्साहित करता है और उत्पादकता को गति देता है, यह वास्तव में एक निर्माण प्रक्रिया को लागू करने से पहले विज़ुअलाइज़ेशन के लिए एक महत्वपूर्ण उपकरण के रूप में अधिक से अधिक उपयोगी होता जा रहा है। यह भी एक कारण है कि CAD प्रशिक्षण अधिक से अधिक महत्व प्राप्त कर रहा है।

CAD सॉफ्टवेयर के प्रकार (Types of CAD Software)

1960 के दशक के उत्तरार्ध में इसकी शुरुआत के बाद से, CAD सॉफ्टवेयर में तेजी से सुधार हुआ है। CAD का एक व्यापक वर्गीकरण है:

2D CAD

3D CAD

3D Wireframe and Surface Modelling

ठोस मॉडलिंग (Solid Modeling)

अधिक से अधिक कंपनियों (यदि सभी नहीं) के साथ दक्षता, सटीकता और उत्पादों के बाजार में समय कम करने के लिए CAD/ CAE / CAM की ओर रुख कर रहे हैं, तो CAD सॉफ्टवेयर की मांग बढ़ रही है। इस क्षेत्र में उद्योग के लीडर्स में AutoCAD, Dassault Systems और Altair शामिल हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

कंप्यूटर एडेड डिजाइन के लाभ (Advantages of Computer Aided Design)

कंप्यूटर एडेड डिज़ाइन मुख्य रूप से विभिन्न डिज़ाइनों को बनाने, संपादित करने और परिभाषित करने के लिए सॉफ़्टवेयर के उपयोग को संदर्भित करता है जिसे बाद में विभिन्न उपयोगों में लाया जा सकता है। यदि आप इस बात से अनजान हैं कि CAD क्या है और इससे क्या लाभ मिलते हैं, तो यहां सही विवरण दिए गए हैं जो आपकी सहायता कर सकते हैं।

CAD के प्रमुख लाभ (The Key Benefits of CAD)

CAD सॉफ्टवेयर का उपयोग करने के कुछ प्रमुख लाभ निम्नलिखित हैं।

- **त्रुटि प्रतिशत में कमी (Decrease in error percentage):** जैसे-जैसे CAD सॉफ्टवेयर कुछ बेहतरीन उपकरणों का उपयोग करता है, मैनुअल डिजाइनिंग के कारण हुई त्रुटि का प्रतिशत काफी कम हो जाता है।

- **प्रयास में कमी (Decrease in effort):** जब विभिन्न मॉडलों को डिजाइन करने के लिए आवश्यक प्रयास की मात्रा की बात आती है, तो इसे काफी कम कर दिया गया है क्योंकि सॉफ्टवेयर अधिकांश कार्यों को स्वचालित करता है।

- **समय बचाता है (Saves time):** जब आप कंप्यूटर एडेड डिज़ाइन सॉफ़्टवेयर का उपयोग कर रहे होते हैं, तो यह आपके समय की बचत करेगा और आप कम समय में बेहतर और अधिक कुशल डिज़ाइन बना सकते हैं।

- **संपादित करने में आसान (Easy to edit):** जब आप डिज़ाइन बना रहे हों, तो आपको परिवर्तन करने की आवश्यकता महसूस हो सकती है। जब आप कंप्यूटर एडेड डिज़ाइन सॉफ़्टवेयर का उपयोग कर रहे होते हैं, तो कोई भी परिवर्तन करना बहुत आसान हो जाएगा क्योंकि आप त्रुटियों को ठीक कर सकते हैं और ड्रॉइंग को आसानी से संशोधित कर सकते हैं।

- **कोड का पुन: उपयोग (Code re-use):** चूंकि पूरा कार्य कंप्यूटर टूल्स की मदद से किया जाता है, यह श्रम के दोहराव की समस्या को दूर करता है, आप कोड और डिज़ाइन के विभिन्न भागों की प्रतिलिपि बना सकते हैं जिन्हें फिर से कई बार पुन: उपयोग किया जा सकता है .

- **बेहतर सटीकता (Improved accuracy):** इसमें कोई संदेह नहीं है कि CAD सॉफ्टवेयर जिस तरह की सटीकता की पेशकश करेगा, वह कभी भी मैनुअल ड्रॉइंग को चुनकर हासिल नहीं की जा सकती है। आपके पास डिजाइनों की precision, skill और accuracy level को मापने के लिए उपकरण हैं।

- **साझा करने में आसान (Easy to share):** CAD उपकरण फाइलों को सेव करना और इसे इस तरह से स्टोर करना आसान बनाते हैं कि आप इसे बार-बार इस्तेमाल कर सकें और बिना किसी अवांछित परेशानी के भी भेज सकें।

CAD उन सॉफ्टवेयरों में से एक है जो विभिन्न विभिन्न क्षेत्रों में इसका उपयोग करेगा। यहां कुछ मुख्य क्षेत्र दिए गए हैं जहां कोई CAD सॉफ्टवेयर के व्यापक उपयोग का पता लगा सकता है।

एयरोस्पेस (Aerospace)

जब अंतरिक्ष यान, मिसाइल और यहां तक कि उच्च तकनीक वाले विमानों की बात आती है, तो यह CAD है जो काम आएगा। कुछ बेहतरीन मॉडलों को डिजाइन करने में कंप्यूटर एडेड डिजाइन सॉफ्टवेयर काम आएगा। जब मिसाइलों और शटलों को डिजाइन किया जाता है, तो शीर्ष सटीकता की अत्यधिक आवश्यकता होती है। इसके अलावा, डिजाइनिंग बेहद जटिल हो सकती है क्योंकि ऐसे कई पैरामीटर हैं जिन्हें ध्यान में रखना होगा। यह CAD सॉफ्टवेयर है जिसका उपयोग methodological planning के लिए किया जा सकता है और जब इसे लगन से लागू किया जाता है, तो यह कुछ सबसे सावधानीपूर्वक और उपयोगी डिजाइन बनाने में सहायता कर सकता है।

सिविल इंजीनियरिंग (Civil Engineering)

जब सिविल परियोजनाओं के निर्माण की बात आती है, तो इसमें बहुत सी डिजाइनिंग शामिल होती है। Planning bridges और यहां तक कि टावरों और अन्य संरचनाओं को कुछ मुख्य बिंदुओं पर विशेष ध्यान देने की आवश्यकता है। यहां तक कि डिजाइन में एक छोटी सी खामी भी परेशानी का सबब बन सकती है और यह बड़ा बवाल खड़ा कर सकती है। यही कारण है कि CAD सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाता है क्योंकि विभिन्न उपकरण आपकी वास्तव में इच्छा के बारीक विवरण को स्केच करने में काम आएंगे।

भूदृश्य (Landscaping)

जब आप landscapes डिजाइन कर रहे हों, तो आपको यह सुनिश्चित करने की आवश्यकता है कि आपके पास एक सुविचारित प्लान है। विभिन्न बाहरी विवरण, फ्लोर प्लान और अन्य पहलुओं को सावधानीपूर्वक आंका जाना चाहिए और एक बार फिर, सटीकता की आवश्यकता बहुत अधिक है। भूनिर्माण के क्षेत्र में, किसी को यह सुनिश्चित करने की आवश्यकता है कि सभी मुख्य पहलुओं का ध्यान रखा गया है और इसमें बहुत सारे संपादन किए जा सकते हैं। मैन्युअल भूनिर्माण योजना बनाना एक थकाऊ काम और बहुत समय लेने वाला हो सकता है। इसके विपरीत, जब आप कंप्यूटर एडेड डिज़ाइन सॉफ़्टवेयर पर वापस आते हैं, तो आप कुछ बेहतरीन लैंडस्केप मॉडल डिज़ाइन करने में सक्षम होंगे जो उपयुक्त होंगे और आवश्यकता को पूरी लगन से पूरा करेंगे।

ज्वेलरी डिजाइनिंग (Jewelry Designing): ज्वैलरी डिजाइनिंग बड़े तेजी से बढ़ते व्यवसायों में से एक है क्योंकि कुछ बेहतरीन ज्वेलरी पीस की भारी मांग है। जब आप CAD सॉफ्टवेयर का उपयोग करते हैं, तो आप नए और winning designs के साथ आने में सक्षम होंगे और सटीक और विवरण जो आप टुकड़ों में जोड़ सकते हैं, वह भी वाहवाही के लायक है।

विभिन्न प्रकार के CAD सॉफ्टवेयर हैं जिनका उपयोग गहने और यहां तक कि अन्य सामान भी डिजाइन करने के लिए किया जा सकता है। जब गहनों में अच्छी छाप की बात आती है, तो यह CAD सॉफ्टवेयर है जो काम आएगा।

कार्टोग्राफी (Cartography): कार्टोग्राफी नक्शा बनाने का क्षेत्र है। एक समय था जब विवरणों को नोट करके और सावधानीपूर्वक सही पैमाने का उपयोग करके और सही सीमांकन करके मान चित्र मैन्युअल रूप से बनाए जाते थे। यह जोड़ने की आवश्यकता नहीं है कि सर्वोत्तम पैमानों का उपयोग करने के बावजूद, कुछ त्रुटियों का प्रावधान था। हालाँकि, कंप्यूटर सहायता

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

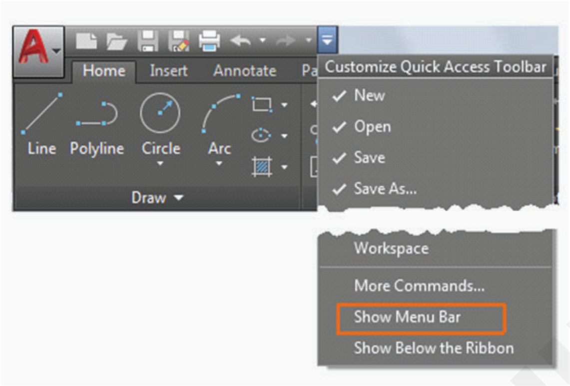
प्राप्त डिज़ाइन टूल के स्मार्ट उपयोग के साथ, अब आप कुछ सबसे सटीक मानचित्र आसानी से बना सकते हैं। CAD उपकरण आसानी से विवरण और दूरियां ले सकते हैं और कुछ सबसे सटीक मानचित्र बना सकते हैं जिन्हें कोई भी मांग सकता है।

ये कुछ ऐसे क्षेत्र हैं जहां CAD टूल्स ने अपना उपयोग पाया है और यह इन उद्योगों का एक अविभाज्य हिस्सा बन गया है क्योंकि बहुत से लोग कंप्यूटर एडेड डिज़ाइन टूल्स पर भरोसा करते हैं।

क्लासिक मेनू बार प्रदर्शित करने के बारे में (About displaying the classic menu bar)

CAD पुल-डाउन मेनू को रिबन के विकल्प के रूप में या साथ ही साथ प्रदर्शित कर सकता है। (Fig 1)

Fig 1



निम्न के लिए मेनू का उपयोग करना चुन सकते हैं:

- कमांडों और ऑप्शनों की अधिक संपूर्ण सूची तक पहुंचें
- एप्लिकेशन विंडो के शीर्ष पर अधिक ड्राइंग स्थान उपलब्ध कराएं
- ribbon या toolbar से आइकन के बजाय मेनू से वर्णनात्मक शब्दों का चयन करें

मेनू बार को क्विक एक्सेस टूलबार ड्रॉप-डाउन से या उपयोगकर्ता इंटरफ़ेस को अनुकूलित करने के लिए CUI का उपयोग करके सक्षम किया जा सकता है।

स्क्रीन मेनू (Screen menu)

स्क्रीन मेनू में बहुत अधिक रुचि नहीं है। यह सिर्फ मनोरंजन के लिए है, इसे 28 साल पहले 1986 में इस्तेमाल किया था। यह ऑटोकैड 2015 है।

अगर इसे बदलना चाहते हैं और इसे बाद में उपलब्ध कराना चाहते हैं, तो अभी pops up करें।

यह इसे वर्कस्पेस में सेव कर सकता है, यह cui manager के वर्कस्पेस सेक्शन में कभी नहीं दिखता है लेकिन यह वहां है।

स्क्रीन मेनू a Cad के legacy section में दिखाई नहीं देगा। ऊपर के रूप में फिर से परिभाषित करने तक cuix। एक बार इसे विरासत में देखने के बाद, आप एक नई cuix फ़ाइल शुरू कर सकते हैं और केवल स्क्रीन मेनू को स्थानांतरित कर सकते हैं, यह थोड़ा कठिन है, एक आंशिक मेनू बना रहा है जिसमें केवल एक स्क्रीन मेनू है। जिसे स्क्रीन मेनू कहा जाता है।

फिर केवल उस फ़ाइल को मुख्य अनुकूलन फ़ाइल के रूप में लोड करें (सुनिश्चित करें कि आप जानते हैं कि acad कहाँ है और इसे वापस कैसे प्राप्त करें, शुरुआती के लिए नहीं), acad को उड़ा दें, फिर एक वैश्विक खोज करें और replace करें, $S=acad को $S= SCREENMENU में बदलें, ऐसा इसलिए है कि लिंक ACAD पर वापस नहीं जाते हैं, और आप संपादित कर सकते हैं और खुद को समझा सकते हैं कि आप अपना आंशिक बदल रहे हैं, ACAD में नहीं। मैं आंशिक रूप से स्क्रीनमेनू के साथ ACAD को फिर से लोड कर सकता हूं और स्क्रीनमेनू को प्रदर्शित करने के लिए मजबूर कर सकता हूं

(menucmd "s=screenmenu.line") लेकिन अभी तक मैं इसे SCREENMENU पर रहने के लिए ACAD के साथ लोड करने में सक्षम नहीं हूं। मुझे लगता है कि यह line 1 पर lisp है, ai_rootmenus

फूलिंग बना रहा है। ग्रिड और ग्रटेक्स्ट के साथ स्क्रीन मेनू में गतिशील रूप से ब्लॉक फ़ाइल नाम लिखने के लिए उपयोग किया जाता है।

ऑटोकैड में कमांड लाइन गायब है (Command line is missing in autocad)

ऑटोकैड शुरू करने के बाद, कमांड लाइन गायब है। ऑटोकैड भी टाइप किए गए कमांड इनपुट को स्वीकार नहीं कर सकता है।

कारण (Causes):

- कमांड बार hidden या close है।
- डायनामिक इनपुट disable है।

समाधान (Solution):

निम्न में से कोई भी कार्य करें:

- कमांड लाइन पर टॉगल करने के लिए शॉर्टकट CTRL+9 (Mac के लिए AutoCAD में CMD+3) का उपयोग करें।
- **COMMANDLINE** कमांड टाइप करें।
- यूजर इंटरफेस (CUI command) के माध्यम से कमांड लाइन सेटिंग्स बदलें:
  1. रिबन के मैनेज Tab > User Interface के जरिए CUI डायलॉग बॉक्स खोलें
  2. वर्तमान workspace का सेलेक्ट करें।
  3. Workspace Contents pane में, Palettes सेलेक्ट करें और फिर कमांड line सेलेक्ट करें।
  4. Properties pane में, show को 'Yes' और ओरिएंटेशन को 'Bottom' पर सेट करें।
- यदि कोई टाइप किया गया इनपुट स्वीकार नहीं किया जाता है, तो Drafting Settings में Dynamic Input enable करें:
  1. स्टेटस बार में Dynamic input या Object Snap पर राइट-क्लिक करके और सेटिंग्स का चयन करके Drafting Settings डायलॉग विंडो ओपन करें।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

2 Dynamic Input tab पर क्लिक करें।

दो अलग-अलग working environments हैं, जिन्हें "model space" और "paper space" कहा जाता है, जिसमें आप ड्राइंग में ऑब्जेक्ट्स के साथ काम कर सकते हैं।

- डिफ़ॉल्ट रूप से, आप एक असीमित 3D ड्राइंग क्षेत्र में काम करना शुरू करते हैं जिसे मॉडल स्पेस कहा जाता है। आप यह तय करके शुरू करते हैं कि क्या एक इकाई एक मिलीमीटर, एक सेंटीमीटर, एक इंच, एक फुट, या जो भी unit सबसे सुविधाजनक है, उसका प्रतिनिधित्व करती है। फिर आप 1:1 के पैमाने पर ड्रा करें।
- अपनी ड्राइंग को प्रिंटिंग के लिए तैयार करने के लिए, पेपर स्पेस पर स्विच करें। यहां आप टाइटल ब्लॉक और नोट्स के साथ अलग-अलग लेआउट सेट कर सकते हैं; और प्रत्येक लेआउट पर, आप लेआउट व्यूपोर्ट बनाते हैं जो मॉडल स्थान के विभिन्न दृश्य प्रदर्शित करते हैं। लेआउट व्यूपोर्ट में, आप पेपर स्पेस के सापेक्ष मॉडल स्पेस व्यू को स्केल करते हैं। पेपर स्पेस में एक इकाई पेपर की शीट पर वास्तविक दूरी का प्रतिनिधित्व करती है, या तो मिलीमीटर या इंच में, इस पर निर्भर करता है कि आप अपने पेज सेटअप को कैसे कॉन्फ़िगर करते हैं।

मॉडल स्थान मॉडल टैब से पहुँचा जा सकता है और पेपर स्थान लेआउट टैब से पहुँचा जा सकता है। (Fig 2 & 3)

Fig 2

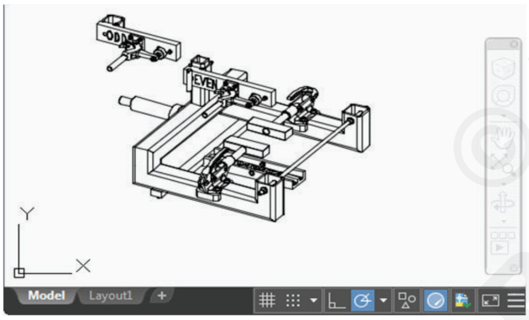
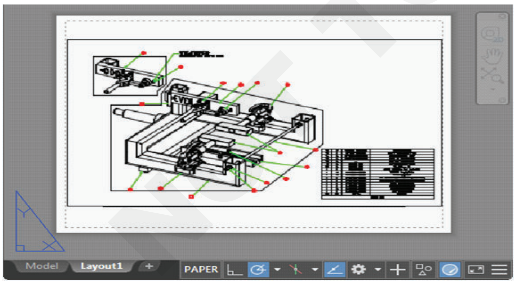


Fig 3



संबंधित अवधारणाएं (Related Concepts)

- मॉडल टैब और लेआउट टैब के बीच स्विच करने के बारे में
- लेआउट के बारे में
- पेपर स्पेस से प्रिंटिंग के बारे में

संबंधित टास्क (Related Tasks)

- मॉडल स्पेस से प्रिंटिंग के बारे में
- मॉडल स्पेस तक पहुँचने के लिए
- पेपर स्पेस और मॉडल स्पेस के बीच वस्तुओं को स्थानांतरित करने के लिए

संबंधित संदर्भ (Related Reference)

- मॉडल स्पेस और पेपर स्पेस के लिए कमांड

लेआउट (Layout)

2018.1 Update और later में apply करें।

अपने डिज़ाइन के एक या अधिक स्केल किए गए दृश्यों को एक मानक आकार की ड्राइंग शीट पर प्रदर्शित करें जिसे लेआउट कहा जाता है।

आपके द्वारा पूर्ण आकार में एक मॉडल बनाना समाप्त करने के बाद, आप मॉडल के स्केल किए गए दृश्य बनाने और नोट्स, लेबल और आयाम जोड़ने के लिए पेपर स्पेस लेआउट पर स्विच कर सकते हैं। आप पेपर स्पेस में प्रदर्शित करने के लिए विभिन्न लाइन प्रकार और लाइन चौड़ाई भी निर्दिष्ट कर सकते हैं।

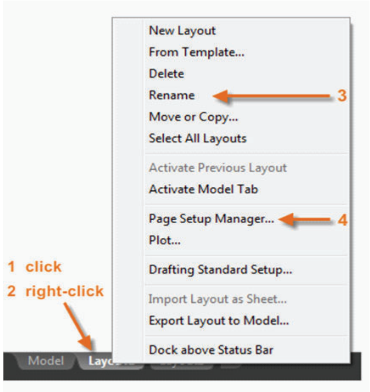
एक लेआउट का पेपर आकार निर्दिष्ट करना (Specifying the Paper Size of a Layout)

जब आप किसी लेआउट टैब का उपयोग करते हैं तो पहली चीज जो आपको करनी चाहिए (1) tab पर राइट-क्लिक करें (2) और उसे rename करें

(3) कुछ के लिए लेआउट से अधिक विशिष्ट

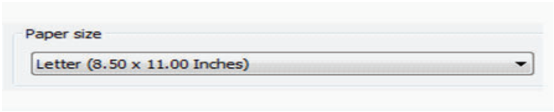
1 D-आकार के लेआउट के लिए, ARCH D या ANSI D एक अच्छा विकल्प हो सकता है। (Fig 4)

Fig 4



इसके बाद, लेआउट टैब में प्रदर्शित पेपर का आकार बदलने के लिए पेज सेटअप मैनेजर (4) खोलें। यहां बहुत सारे कंट्रोल हैं, लेकिन आपको केवल कुछ को बदलने की जरूरत है। सबसे पहले अपनी शीट का आकार निर्दिष्ट करना है। (Fig 5)

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

नोट: आप सोच रहे होंगे कि प्रत्येक शीट आकार के लिए सूची में दो प्रविष्टियाँ क्यों हैं। ऐसा इसलिए है क्योंकि कुछ प्रिंटर और प्लॉटर ड्रॉइंग ओरिएंटेशन सेटिंग को नहीं पहचानते हैं। (Fig 6)

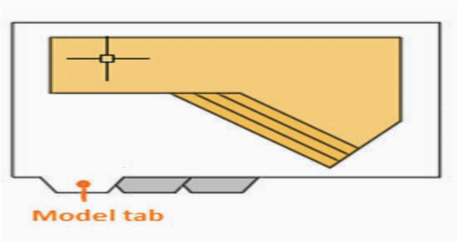
Fig 6

$$C.P = \frac{P.C.D x \pi}{N} = \pi m$$

मॉडल मॉडल स्पेस और पेपर स्पेस (Fig 7)

जैसा कि आप जानते हैं, आप मॉडल स्थान में अपने मॉडल की ज्यामिति बनाते हैं।

Fig 7

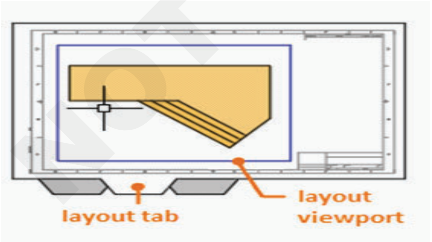


मूल रूप से, यह AutoCAD में उपलब्ध एकमात्र स्थान था। सभी notes, labels, dimensions, और drawing border और title block भी मॉडल स्पेस में बनाए और स्केल किए गए थे। कुछ अनुप्रयोगों के लिए, यह विधि अभी भी पूरी तरह से पर्याप्त है।

पेपर स्पेस फीचर के साथ, आप विशेष रूप से multiple views, automatic scaling, और इलेक्ट्रॉनिक या प्रिंटिंग आउटपुट प्रदर्शित करने के लिए डिज़ाइन किए गए लेआउट टैब पर क्लिक कर सकते हैं।

उदाहरण के लिए, निम्न उदाहरण में एक लेआउट टैब का चयन किया गया है। पेपर स्पेस में वर्तमान में दो ऑब्जेक्ट हैं: title और drawing border के लिए एक ब्लॉक ऑब्जेक्ट, और एक सिंगल लेआउट व्यूपोर्ट, जो मॉडल स्पेस का एक छोटा दृश्य प्रदर्शित करता है। (Fig 8)

Fig 8



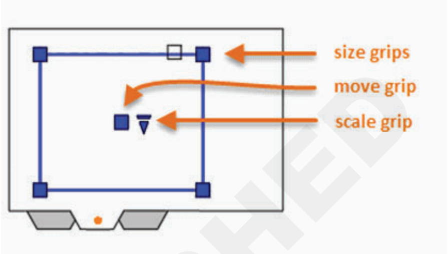
डिफ़ॉल्ट रूप से, एक एकल लेआउट व्यूपोर्ट ऑब्जेक्ट प्रारंभ में प्रत्येक लेआउट टैब पर शामिल होता है, लेकिन हो सकता है कि आपका संगठन customized drawing template (DWT) फ़ाइलों का उपयोग कर रहा हो, जिसमें कई predefined layouts, layout viewports, और title blocks शामिल हैं।

आइए लेआउट व्यूपोर्ट ऑब्जेक्ट के बारे में अधिक जानें।

लेआउट व्यूपोर्ट (Layout Viewports)

लेआउट व्यूपोर्ट एक ऑब्जेक्ट है जो मॉडल स्पेस के स्केल किए गए दृश्य को प्रदर्शित करने के लिए लेआउट टैब पर बनाया गया है। आप इसे एक क्लोज-सर्किट टीवी मॉनिटर के रूप में सोच सकते हैं जो मॉडल स्पेस का हिस्सा प्रदर्शित करता है। आप किसी अन्य ऑब्जेक्ट की तरह लेआउट व्यूपोर्ट का चयन कर सकते हैं। जब आप इसे चुनते हैं, तो कई ग्रिप प्रदर्शित होते हैं जो व्यूपोर्ट के आकार को समायोजित करने, व्यूपोर्ट को स्थानांतरित करने और उसमें निहित दृश्य के पैमाने को निर्दिष्ट करने का एक तरीका प्रदान करते हैं। (Fig 9)

Fig 9



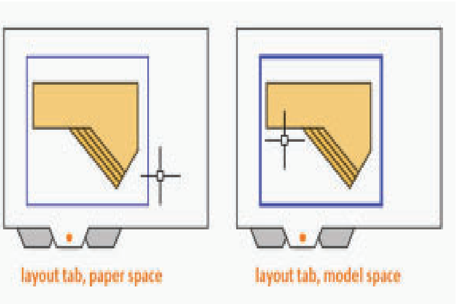
लेआउट व्यूपोर्ट पर कई editing कमांड जैसे Move, Erase, और Copy का उपयोग किया जा सकता है। जब आप कोई लेआउट व्यूपोर्ट चुनते हैं, तो आप विकल्पों और सेटिंग्स की पूरी सूची प्रदान करने के लिए Properties palette का उपयोग कर सकते हैं।

टिप (Tip): जब आप इलेक्ट्रॉनिक आउटपुट बनाने या लेआउट प्रिंट करने के लिए तैयार हों, तो आप व्यूपोर्ट बॉर्डर को छिपाना चाहेंगे। इसे पूरा करने के लिए, सभी व्यूपोर्ट ऑब्जेक्ट को एक अलग लेयर पर बनाएं और फिर उस लेयर को off कर दें।

मॉडल स्पेस और पेपर स्पेस के बीच स्विच करें (Switch between Model Space and Paper Space)

जब आप लेआउट टैब पर काम कर रहे होते हैं, तो आप मॉडल टैब पर वापस आए बिना पेपर स्पेस और मॉडल स्पेस के बीच स्विच कर सकते हैं। ऐसे जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, आप अपने कर्सर को ले जाते हैं और मॉडल स्पेस तक पहुंचने के लिए लेआउट व्यूपोर्ट के अंदर या तो डबल-क्लिक करते हैं या पेपर स्पेस पर वापस जाने के लिए लेआउट व्यूपोर्ट के बाहर डबल-क्लिक करते हैं। जब आप मॉडल स्पेस में होते हैं, तो लेआउट व्यूपोर्ट का बॉर्डर मोटा हो जाता है। (Fig 10)

Fig 10



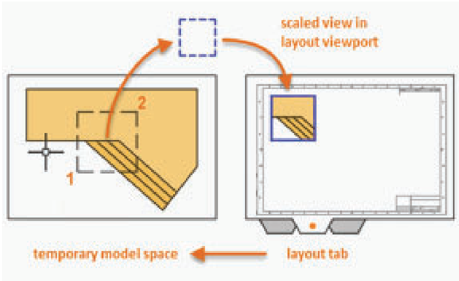
लेआउट व्यूपोर्ट के माध्यम से मॉडल स्थान तक पहुँचने का प्राथमिक कारण व्यू को पैन करना या ऑब्जेक्ट में मामूली समायोजन करना है, विशेष रूप से वे जो केवल उस व्यूपोर्ट में प्रदर्शित होते हैं।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

टिप (Tip): किसी व्यू को पैन करने के बजाय, केवल पेपर स्पेस से व्यूपोर्ट ऑब्जेक्ट को सेलेक्ट करें, चार आकार के ग्रिप्स में से किसी एक पर क्लिक करें और सीमा को समायोजित करें।

एक नया व्यूपोर्ट बनाएं (Create a New Viewport) (Fig 11)

Fig 11



पेपर स्पेस में अतिरिक्त लेआउट व्यूपोर्ट बनाने के लिए आप MVIEW (make view) कमांड के नए विकल्प का उपयोग कर सकते हैं। कई लेआउट व्यूपोर्ट के साथ, आप एक ही पैमाने पर या विभिन्न पैमानों पर मॉडल स्थान के विभिन्न व्यू प्रदर्शित कर सकते हैं।

1 लेआउट tab से, कमांड window में MVIEW दर्ज करें और New option सेलेक्ट करें।

2 model space का अधिकतम दृश्य अस्थायी रूप से प्रदर्शित होता है और आप किसी क्षेत्र को परिभाषित करने के लिए दिखाए गए अनुसार दो बिंदुओं पर क्लिक कर सकते हैं।

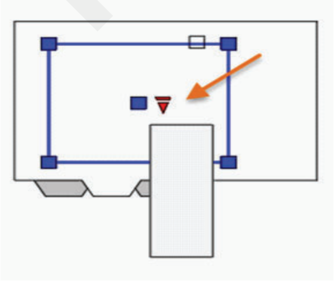
3 लेआउट में वापस, स्केल की सूची प्रदर्शित करने के लिए राइट-क्लिक करें और उस पर क्लिक करें जिसे आप उपयोग करना चाहते हैं।

4 स्केल किए गए व्यू वाले नए layout viewport को रखने के लिए किसी स्थान पर क्लिक करें।

यदि आपको बाद में कोई भिन्न स्केल सेट करने की आवश्यकता है, तो layout viewport को सेलेक्ट करें और triangular scale grip पर क्लिक करें। यह क्रिया सेलेक्ट करने के लिए स्केल्स की एक सूची प्रदर्शित करती है।

डिफ़ॉल्ट रूप से, स्केल किए गए viewports आकस्मिक zooming या panning को रोकने के लिए स्वचालित रूप से लॉक हो जाते हैं, जो scale या clipping boundaries को बदल देगा। आप layout viewport को सेलेक्ट कर, शॉर्टकट मेनू प्रदर्शित करने के लिए राइट-क्लिक करके, और Display Locked > On or Off चुनकर लॉक और अनलॉक कर सकते हैं। (Fig 12)

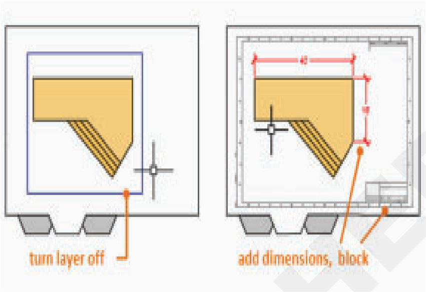
Fig 12



नोट: जैसा कि drafting conventions द्वारा आवश्यक है, layout viewport के पैमाने पर ध्यान दिए बिना non-continuous linetype में dashes और spaces हमेशा समान लंबाई में दिखाई देते हैं। यदि आप layout viewport का स्केल बदलते हैं, तो डिस्प्ले को तुरंत अपडेट करने के लिए आपको REGENALL पर enter करना होगा।

ट्रांस-स्पेशियल एनोटेशन (Trans-Spatial Annotation) (Fig 13)

Fig 13



किसी लेआउट टैब पर एक या अधिक स्केल किए गए लेआउट व्यूपोर्ट बनाने के बाद, अपने आरेखण को एनोटेट करने की ट्रांस-स्थानिक पद्धति का उपयोग करने के लिए इन स्टेप्स का पालन करें:

1 लेआउट व्यूपोर्ट को आवश्यकतानुसार स्थानांतरित करें, और size grips का उपयोग करके इसके edges को adjust करें।

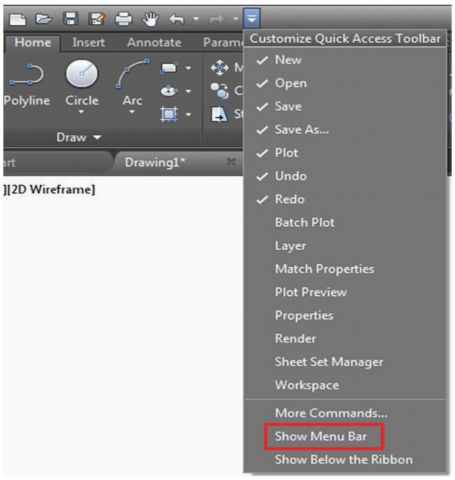
2 उस लेयर को off करें जिस पर आपने layout viewport ऑब्जेक्ट बनाया है। यह layout viewport के edges को hide करता है।

3 सीधे पेपर स्पेस में notes, labels, और dimensions बनाएं। वे स्वचालित रूप से सही साइज़ में दिखाई देते हैं।

4 ड्राइंग को कागज़ पर या DWF या PDF फ़ाइल के रूप में प्रिंट करें।

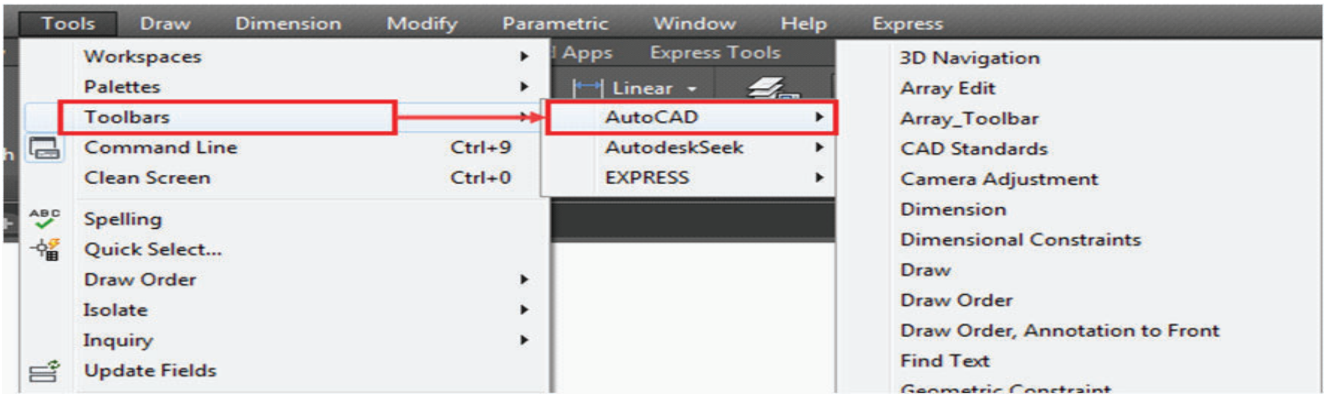
स्केलिंग व्यू और एनोटेटिंग ड्रॉइंग के लिए चार तरीके (वैकल्पिक) [Four Methods for Scaling Views and Annotating Drawings (Optional)] (Figs 14 और 15)

Fig 14



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 15



ऑटोकैड में views, notes, labels, और dimensions को स्केल करने के लिए चार अलग-अलग तरीके हैं। ड्राइंग का उपयोग कैसे किया जाएगा इसके आधार पर प्रत्येक विधि के फायदे हैं। यहां प्रत्येक विधि का संक्षिप्त सारांश दिया गया है:

- Original Method. आप geometry, annotate बनाते हैं, और मॉडल स्पेस से प्रिंट करते हैं। Dimensions, notes और lables सभी को उल्टे क्रम में स्केल किया जाना चाहिए। आपने dimension scale को plot scale के व्युत्क्रम पर सेट किया है। इस पद्धति के साथ, स्केलिंग के लिए थोड़ा गणित की आवश्यकता होती है। उदाहरण के लिए, architecture में आमतौर पर इस्तेमाल किया जाने वाला imperial scale 1/4" = 1'-0" है जो 1:48 का स्केल है। यदि किसी नोट को 1/4" ऊँचा प्रिंट करना है, तो उसे मॉडल स्पेस से 48 गुना बड़ा, या 12" ऊँचा बनाया जाना चाहिए। वही स्केल फ़ैक्टर dimensions पर भी लागू होता है, और उस स्केल पर ARCH D ड्राइंग बॉर्डर 144 फीट लंबा होता है। जब ड्राइंग को D-Size की शीट के रूप में मुद्रित किया जाता है, तो सब कुछ सही आकार में आ जाता है। नोट: इस पद्धति से कई ऑटोकैड ड्राइंग बनाए गए थे, और कई कंपनियां अभी भी इसका उपयोग करती हैं। एक बार सब कुछ सेट हो जाने के बाद, यह विधि सिंगल व्यू और सम्मिलित विवरणों के साथ 2D ड्रॉइंग के लिए अच्छी तरह से काम करती है।

- Layout Method. आप मॉडल स्पेस में eometry और annotations बनाते हैं, और फिर लेआउट से प्रिंट करते हैं। dimension scale को 0 पर सेट करें और डायमेंशन स्वचालित रूप से स्केल हो जाएंगे।

टूलबार प्रदर्शित करने के लिए (To display a Toolbar)

1 menu डिस्प्ले करने के लिए, Quick Access Toolbar dropdown > Show Menu Bar पर क्लिक करें।

2 टूलबार डिस्प्ले करने के लिए, Tools menu > Toolbars पर क्लिक करें और आवश्यक टूलबार सेलेक्ट करें।

संबंधित अवधारणाएं (Related Concepts)

- Quick Access Toolbar के बारे में
- Toolbars के बारे में

संबंधित टास्क (Related Tasks)

- Quick Access Toolbar के साथ काम करने के लिए

संबंधित संदर्भ (Related Reference)

- Application Window के साथ काम करने के लिए कमांड

सेलेक्टेड ऑब्जेक्टों से एक नई ड्राइंग फ़ाइल बनाने के लिए (To create a new drawing file from selected objects)

1 कोई existing drawing ओपन करें या एक new drawing क्रीएट करें।

2 Insert tab → Block Definition panel → Write Block क्लिक करें कमांड prompt खोंजे, wblock पर enter करें।

3 Block dialog box मे लिखें, Objects सेलेक्ट करें।

4 Select Objects पर क्लिक करें।

नोट: यदि ड्राइंग से Delete सेलेक्ट है, तो ब्लॉक बनाए जाने पर original objects ड्राइंग से मिटा दिए जाते हैं। यदि आवश्यक हो, तो आप उन्हें रिस्टोर करने के लिए OOPS कमांड का उपयोग कर सकते हैं।

5 नई ड्राइंग में शामिल किए जाने वाले ऑब्जेक्ट को सेलेक्ट करने के लिए अपने पॉइंटिंग डिवाइस का उपयोग करें। ऑब्जेक्ट सेलेक्शन को पूरा करने के लिए enter दबाएं।

6 Base Point के अंतर्गत ब्लॉक डायलॉग बॉक्स में लिखें, इन विधियों में से किसी एक का उपयोग करके नई ड्राइंग के लिए drawing origin point (0,0,0) निर्दिष्ट करें:

7 Destination के अंतर्गत, नई ड्राइंग के लिए file name और path enter करें, या standard file selection dialog box प्रदर्शित करने के लिए [...] बटन क्लिक करें।

8 OK. क्लिक करें।

- पॉइंटिंग डिवाइस का उपयोग करके कोई पॉइंट निर्दिष्ट करने के लिए Specify Point पर क्लिक करें।
- बिंदु के X,Y,Z निर्देशांक मान enter करें।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Destination के अंतर्गत, नई ड्राइंग के लिए फ़ाइल का नाम और path enter करें, या standard file selection dialog box प्रदर्शित करने के लिए [...] बटन क्लिक करें।

OK पर क्लिक करें।

सेलेक्टेड ऑब्जेक्ट के साथ एक नई ड्राइंग बनाया जाता है।

संबंधित अवधारणाएं (Related Concepts)

- ब्लॉक को परिभाषित करने के बारे में
- Block Editor के साथ काम करने के बारे में
- Organizing Blocks के बारे में

संबंधित टास्क (Related Tasks)

- New Block (Block Editor) परिभाषित करने के लिए
- Current Drawing के लिए एक Block को परिभाषित करने के लिए

संबंधित संदर्भ (Related Reference)

- Block Object Properties Reference
- Basic Blocks के लिए कमांड

ड्राइंग ओपन करने के लिए (To opening drawings)

ड्राइंग ओपन करने के विभिन्न तरीके।

ड्राइंग ओपन करने के लिए निम्न विधियों में से किसी एक का उपयोग करें।

- In the Start tab, click Open Files
- Click Application menu → Open → Drawing. Find
- Right-click a file tab, and choose Open.
- On the Quick Access toolbar click Open Find
- ड्राइंग ओपन करने के लिए विंडोज एक्सप्लोरर में ड्रॉइंग पर डबल-क्लिक करें। यदि प्रोग्राम पहले से चल रहा है, तो ड्राइंग दूसरे सत्र के बजाय वर्तमान सत्र में खुलती है।
- Windows Explorer से प्रोडक्ट में ड्राइंग ड्रॉ करें।

यदि आप ड्रॉइंग क्षेत्र के बाहर कहीं भी ड्रॉइंग छोड़ते हैं-उदाहरण के लिए, Start tab में, command line में, file tab bar में या टूलबार के बगल में blank space में- ड्रॉइंग खुल जाती है।

> **नोट: The file types supported are: DWG, DXF, DWS, DWT and DSt**
>
> **यदि आप किसी सिंगल ड्राइंग को किसी ओपन ड्राइंग के drawing area में खींचते हैं, तो नई ड्राइंग नहीं ओपन की जाती है बल्कि एक block reference के रूप में insert किया जाता है।**

- ड्राइंग ओपन करने के लिए Design Center का उपयोग करें।
- शीट सेट में ड्राइंग को locate और open करने के लिए Sheet Set Manager का उपयोग करें।

शीट सेट बनाने के लिए (To create a sheet set)

1 Click Application menu →New →Sheet Set. Find

2 Follow steps in the Create Sheet Set wizard.

- An example sheet set. जब आप इस ऑप्शन का उपयोग करके शीट सेट बनाते हैं, तो उदाहरण शीट सेट नए शीट सेट के लिए organizational structure और default setting प्रदान करता है। निर्दिष्ट करें कि फ़ोल्डर शीट सेट के subset storage paths के अनुरूप बनाए गए हैं। इस ऑप्शन के साथ एक empty sheet set बनाने के बाद, आप लेआउट import कर सकते हैं या व्यक्तिगत रूप से शीट क्रीऐट कर सकते हैं।
- Existing Drawings. जब आप इस ऑप्शन का उपयोग करके एक शीट सेट बनाते हैं, तो आप एक या अधिक फ़ोल्डर निर्दिष्ट करते हैं जिसमें ड्राइंग फ़ाइलें होती हैं, और आप स्वचालित रूप से शीट सेट में imported निर्दिष्ट कर सकते हैं।

महत्वपूर्ण : सुनिश्चित करें कि आप जिन ड्राइंग में # character शामिल करना चाहते हैं उनमें से कोई भी लेआउट टैब ऐसे नामों का उपयोग नहीं करना चाहता है।

- new

sheet set का name, description और location दर्ज करें।

- Sheet Set Manager में नव निर्मित sheet set को प्रदर्शित करने के लिए Finish पर क्लिक करें।

संबंधित अवधारणाएं (Related Reference)

- Sheet Sets के बारे में

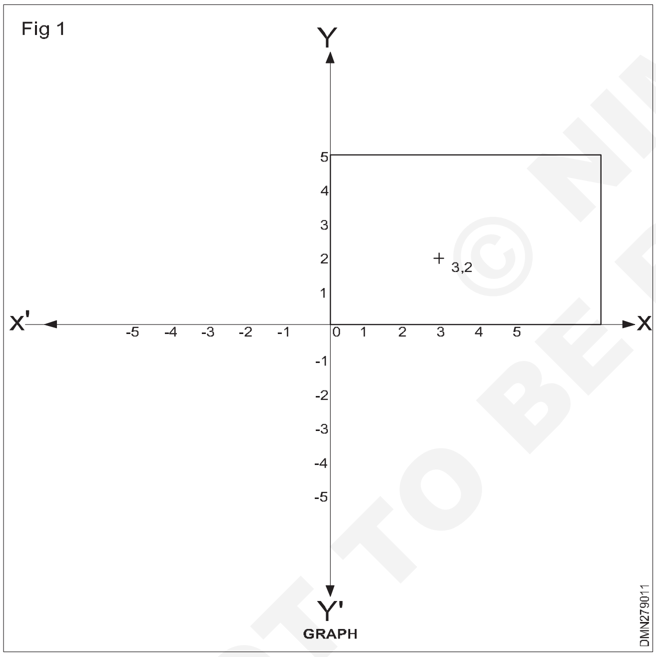
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

को-ऑर्डिनेट सिस्टम - ऑटोकैड (Co-ordinate system - Auto CAD)

उद्देश्य : इस पाठ के अन्त में आप यह जान सकेंगे :
- **एब्सोल्यूट को-ऑर्डिनेट सिस्टम की व्याख्या करें**
- **पोलर को-ऑर्डिनेट सिस्टम को परिभाषित करें**
- **Break, Erase, undo, line क्रीएट करें।**

एब्सोल्यूट को-ऑर्डिनेट सिस्टम (Absolute Co-ordinate system):

- को -ऑर्डिनेट सिस्टम के तीन मुख्य तरीके हैं
- को-ऑर्डिनेट सिस्टम वस्तुओं को खींचने का सबसे सटीक तरीका है और यही आपको एक वास्तविक COMPUTER AIDED DRAFTER और DESIGNER बना देगा।
- Cartesian grid system पर को-ऑर्डिनेट सिस्टम का काम आमतौर पर मॉनिटर स्क्रीन के निचले बाएं कोने में 0.0 का एब्सोल्यूट को-ऑर्डिनेट होता है। (Fig 1)



- अधिक के लिए एब्सोल्यूट को-ऑर्डिनेट सिस्टम ने चुना है कि क्या खींचना है (line, circle rectangle आदि) या modify (copy, move, rotate आदि) और फिर नीचे एब्सोल्यूट को-ऑर्डिनेट में टाइप करना एब्सोल्यूट को-ऑर्डिनेट सिस्टम का एक उदाहरण है। (टेबल 1)

टेबल 1

Coordinate Type	Format	Example
Absolute Coordinates	**X,Y** (Distance in the X & Y fromS the absolute2	Specify next point: Specify next point: 5,27 pecify next point: 1 .337, -0.125 0,0 point.) -3'8", 197'6 ½"

Coordinate entry - Absolute

एब्सोल्यूट कोऑर्डिनेट एंट्री की जानकारी

1 अपनी वांछित ड्राइंग को प्राप्त करने के लिए **Coordinate Entry** की **3 main methods** हैं जो सटीक रूप से line ड्रॉ करती हैं, move, copy करती हैं, आदि।

2 कोऑर्डिनेट एंट्री ऑब्जेक्टों को ड्रॉ करने का सबसे सटीक तरीका है और यही आपको एक वास्तविक COMPUTER AIDED DRAFTER और DESIGNER बना देगा।

3 कोऑर्डिनेट एंट्री Cartesian Grid System पर काम करती है। आमतौर पर मॉनिटर स्क्रीन का निचला बायां कोना 0.0 का एब्सोल्यूट कोऑर्डिनेट होता है।

4 एब्सोल्यूट कोऑर्डिनेट सिस्टम में काम करने के लिए चुनें कि आप क्या ड्रॉ करना चाहते हैं (line, circle, rectangle आदि) या modify (copy, move, rotate आदि) और फिर उस एब्सोल्यूट कोऑर्डिनेट में टाइप करें जिसमें आप जाना चाहते हैं। नीचे एब्सोल्यूट कोऑर्डिनेट एंट्री का एक उदाहरण है।

एब्सोल्यूट को-ऑर्डिनेट सिस्टम पर उदाहरण (Examples on Absolute Coordinate system)

- एब्सोल्यूट कोऑर्डिनेट सिस्टम पर सुइंग करते हुए नीचे की आकृति ड्रॉ करें।
- पॉइंट a से स्टार्ट करें और फिर B, C, आदि पर जाएं।
- पहले LINE चुनें, फिर पॉइंट A के लिए, कमांड Prompt पर 2, 2 टाइप करें
- Dynamic Input को turn off करने के लिए F12 कुंजी दबाएं यदि इनपुट बॉक्स जैसे ड्राइंग लाइन खींचते समय दिखाई देते हैं।

एब्सोल्यूट को-ऑर्डिनेट सिस्टम (Absolute coordinate system)

- पॉइंट B पर सेट करने के लिए, 2,7 इनपुट करें (x-axis में "0" के लिए और y-axis में "5" और ऊपर)
- पॉइंट C से J तक जारी रखें।
- समाप्त होने पर प्रशिक्षक को अपनी स्क्रीन पर जांच करने के लिए कहें।
- डायमेंशन मत करो।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

पोलर कोऑर्डिनेट का परिचय (Introduction of polar Coordinates)

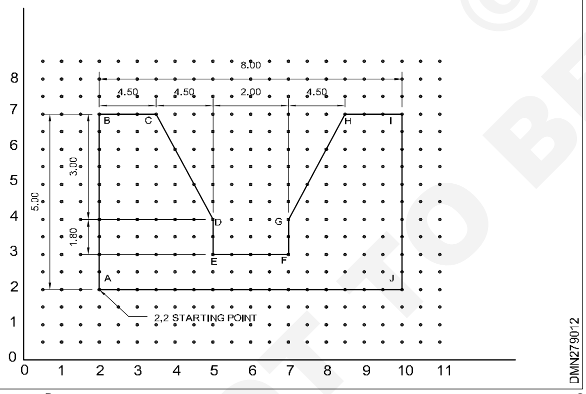
गणित में, पोलर को -ऑर्डिनेट सिस्टम एक द्वि-आयामी को -ऑर्डिनेट सिस्टम है जिसमें एक प्लेन पर प्रत्येक पॉइंट एक reference point से दूरी और एक संदर्भ दिशा से एक कोण द्वारा निर्धारित किया जाता है।

जब हम plane में पॉइंट को plott करने के बारे में सोचते हैं, तो हम आमतौर पर Cartesian coordinate plane में rectangular Coordinates (x ,y) के बारे में सोचते हैं। हालांकि, Coordinate pair और अन्य प्रकार की ग्रिड सिस्टम लिखने के अन्य तरीके हैं। पोलर कोऑर्डिनेट (r, θ) लेबल वाले बिंदु होते हैं और एक polar grid पर प्लॉट किए जाते हैं। polar grid को polar से बाहर निकलने वाले concentric circles की एक श्रृंखला के रूप में दर्शाया जाता है, या कोऑर्डिनेट प्लेन की उत्पत्ति होती है।

reference point (Cartesian system की origin के analogous) को pole कहा जाता है, और reference direction में pole से किरण polar axis होती है। pole से दूरी को radial coordinate या radius कहा जाता है, और angle को angular Coordinate, polar angle या azimuth कहा जाता है। radial Coordinate को अक्सर r या p द्वारा और angular coordinateक को ø, θ, या t द्वारा निरूपित किया जाता है।

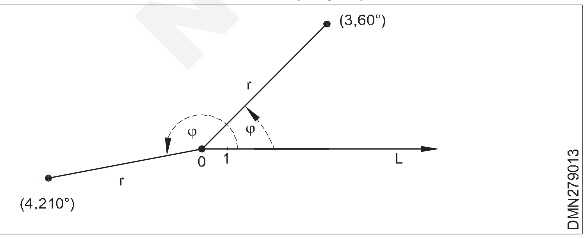
पोलर कोऑर्डिनेट के उदाहरण (Examples of Polar Coordinates): पोलर कोऑर्डिनेट सिस्टम में pole 0 और polar axis L के साथ points. हरे रंग में, radial Coordinate 3 और angular coordinates वाला पॉइंट्स 60 डिग्री या (3, 60°) होता है। नीले रंग में, point (4,210°)। (Fig 2)

Fig 2



पोलर ग्राफ पेपर (Polar Graph Paper): एक पोलर ग्रिड जिसमें कई कोणों को डिग्री में लेबल किया जाता है। (Fig 3)

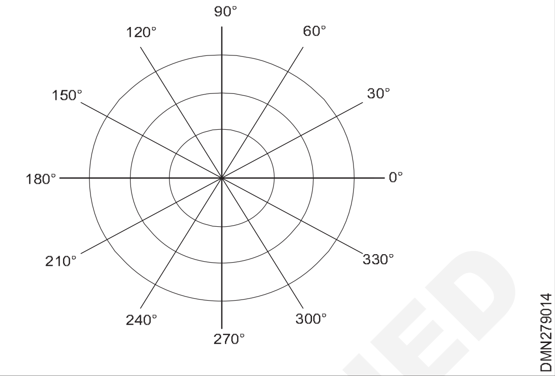
Fig 3



polar notation में कोण आमतौर पर या तो डिग्री या रेडियन (2 π रेड 360° के बराबर) में व्यक्त किए जाते हैं। डिग्री पारंपरिक रूप से नेविगेशन, सर्वेक्षण और कई अनुप्रयुक्त विषयों में उपयोग की जाती है, जबकि रेडियन गणित और गणितीय भौतिकी में अधिक सामान्य हैं। कई संदर्भों में, एक positive angular coordinate का अर्थ है कि कोण ø को axis से clockwise मापा जाता है। mathematical literature में, polar axis को अक्सर horizontal ड्रॉ किया जाता है और दाईं ओर pointing किया जाता है।

पोलर कोऑर्डिनेट का उपयोग करते हुए पॉइंट्स को प्लाटिंग करना (Plotting Points Using Polar Coordinates) (Fig 4)

Fig 4



पोलर ग्रिड positive x-axis के साथ unit circle के रूप में स्केल है जिसे अब polar axis के रूप में देखा जाता है और origin को pole के रूप में देखा जाता है। first Coordinate, r pole से directed line segment की त्रिज्या या लंबाई है। रेडियन में मापा गया कोण q, r की दिशा को इंगित करता है। हम polar axis से clockwise दिशा में q के कोण से चलते हैं, और एक directed line segment को q की दिशा में r की लंबाई मापते हैं। भले ही हम पहले q और फिर r मापते हैं, polar point को पहले r-निर्देशांक के साथ लिखा जाता है। उदाहरण के लिए, बिंदु (2, π/4) को प्लॉट करने के लिए हम clockwise दिशा में π/2 units को घुमाएंगे और फिर ध्रुव से 2 की लंबाई लेंगे। यह बिंदु चित्र में ग्रिड पर प्लॉट किया गया है।

एक पोलर ग्रिड पर एक पॉइंट्स प्लॉट करना (Plotting a point on a Polar Grid): पॉइंट्स का प्लॉट, वामावर्त (clockwise) दिशा में इकाइयों को घुमाकर और फिर pole से 2 की लंबाई।

पोलर कोऑर्डिनेट की विशिष्टता (Uniqueness of polar coordinates)

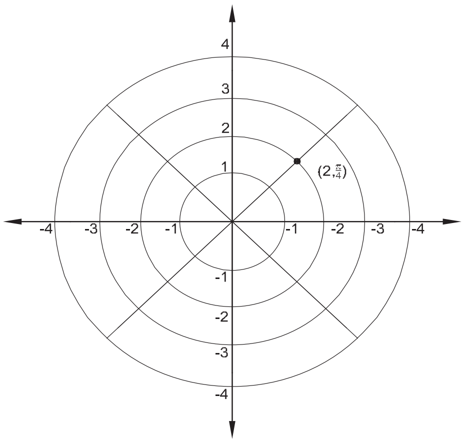
angular Coordinate में किसी भी संख्या में पूर्ण घुमाव (360° या 2p रेडियन) जोड़ने से corresponding direction नहीं बदलती है। इसके अलावा, एक negative radial coordinate को विपरीत दिशा में मापी गई corresponding positive distance के रूप में सबसे अच्छी तरह से व्याख्या किया जाता है। इसलिए, एक ही बिंदु को अनंत संख्या में विभिन्न पोलर कोऑर्डिनेट (r,ø ± n.360°) or (-r, ø ± (2n + 1).180°), के साथ व्यक्त किया जा सकता है। जहां n कोई पूर्णांक है। इसके अलावा, pole को किसी भी कोण ø के लिए (0, ø) के रूप में व्यक्त किया जा सकता है।

ऊपर की तस्वीर में आप देखते हैं कि यह **Relative Coordinates और Quadrants** के साथ ड्राइंग कोऑर्डिनेट सिस्टम जैसा दिखता है। (Fig 5)

Relative Rectangular Coordinates ऐसे बिंदु होते हैं जो origin से कुछ दूरी पर उस पॉइंट पर स्थित होते हैं जहां हम अभी हैं और axis X और Y का प्रतिच्छेदन करते हैं।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

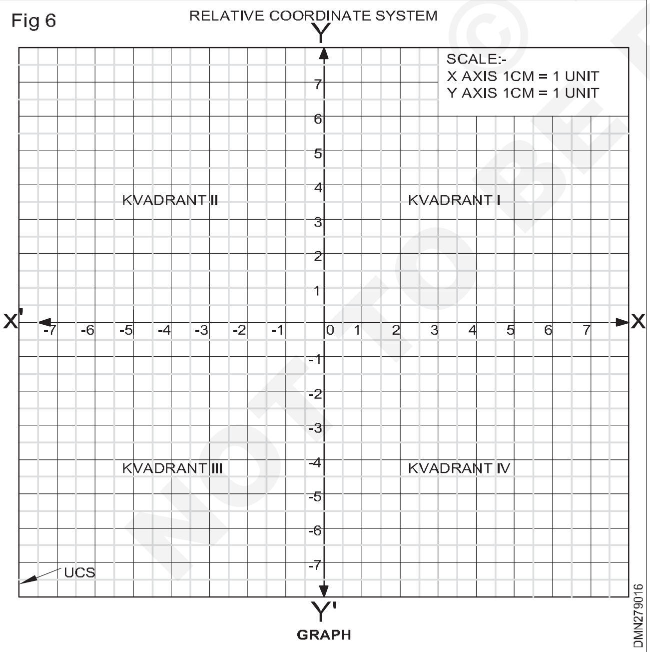


UCS इस मामले में कहीं भी स्थित किया जा सकता है, सभी के relative coordinates का उपयोग करते हुए आरेखण क्योंकि यह इंगित करना महत्वपूर्ण है कि आप वर्तमान में कहां हैं।

relative coordinates के साथ काम करते समय वर्तमान पॉइंट्स (कोऑर्डिनेट्स का प्रतिच्छेदन) के लिए एक महत्वपूर्ण initial quadrant है जो वर्तमान में स्थित है और यह एक starting point है जिससे हम शुरू करते हैं। QUADRANT उस बिंदु के संबंध में देखते हैं जहां हम हैं।

यह देखते हुए कि X पर आधारित relatively coordinates system, Y current point के starting point से coordinates करती है जिसमें हम खुद को पाते हैं इसलिए हम डेस्कटॉप पर points के एक सेट के लिए X और Y coordinates का उपयोग करने के लिए सिस्टम को काम करने का अवसर लेते हैं। (Fig 6)

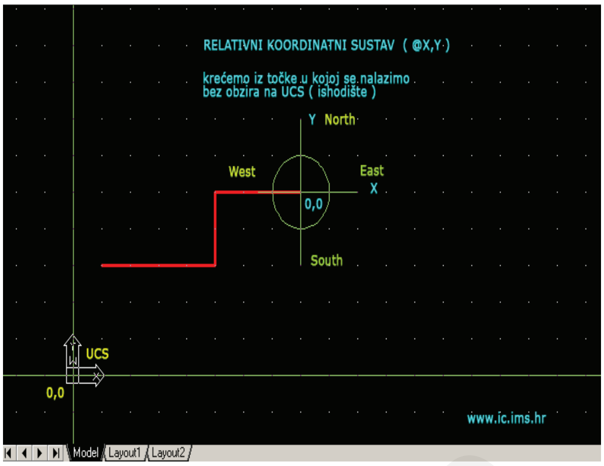
Fig 6



IMPORTANT! याद रखें कि **Relative Coordinates** से निपटने में हमेशा उस point से शुरू होता है जहां आप हैं, जहां भी UCS पर रखा गया था। इसलिए हम हमेशा starting point के रूप में X = 0 और y = 0 (Fig 7)

पहले के coordinates दर्ज करते समय coordinates X और Y coordinates दर्ज करें और फिर, उन्हें comma द्वारा अलग किया जाता है।

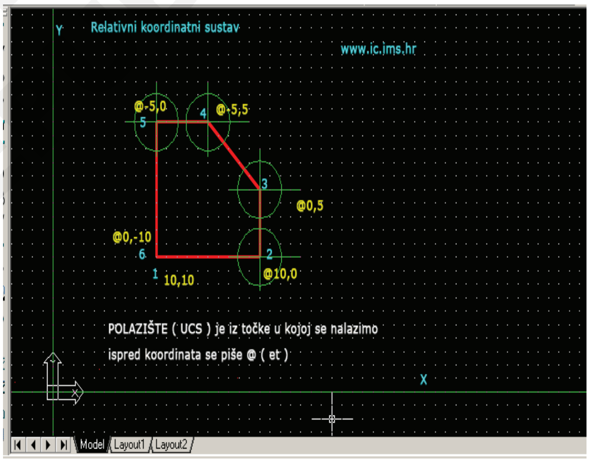
Fig 7



ड्राइंग करने से पहले आपको यह कमांड चलानी होगी कि हम एक Line या Poly Line आदि ड्रॉ करते हैं .. और फिर coordinates निर्धारित करते हैं जो X और Y axis के प्रतिच्छेदन हैं लेकिन coordinates के सामने @ sign (ET) के साथ inscribed हैं।

This character @ type key combination **(AltGr+V or Alt+ 64** on the numeric keypad). Example: (@50, 35)

Fig 8



Example 1

Command : LINE

Specify first point: 10, 10 [set the starting point of using the absolute coordinate system] (Fig 8)

Specify next point or [Undo]: @ 10,0[is at point 1, in paragraph 1, type @, and coordinates with Auto CAD our position in the point 2]

Specify next point or [Undo]: @ 0,5 [found in article 2, paragraph 2 Enter the coordinates with @ and Auto CAD positioned us to point 3]]

Specify next point or [Close / Undo]: @ -5, 5 [found in article 3, paragraph 3, type in the coordinates with @ and Auto CAD our position in point 4]

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Specify next point or [Close / Undo]: @ -5,0 [is at point 4, in paragraph 4 Enter coordinates with @ and Auto

Specify next point or [Close / Undo]: @ 0, -10 [found in article 5, paragraph 5 Enter the coordinates with @ and Auto CAD our position in point 6, ie point1]

Specify next point or [Close / Undo]: ESCAPE (ESC) completion of drawing.

ऊपर दिए गए इस उदाहरण में हम माउस के साथ ORTHO mode का उपयोग कर सकते हैं लेकिन लाइन की लंबाई की additional entry के साथ।

1 -switched function button for ORTHO mode

2 -Running the line

3 -determining the starting point of 10,10 [Item 1]

4 -is at point 1, the mouse EASt determine the direction and then in the command line prompt by entering 10 [item 2]

5 -Located in section 2, determine the direction of the mouse and then NORTH command line prompt by entering 5 [item 3]

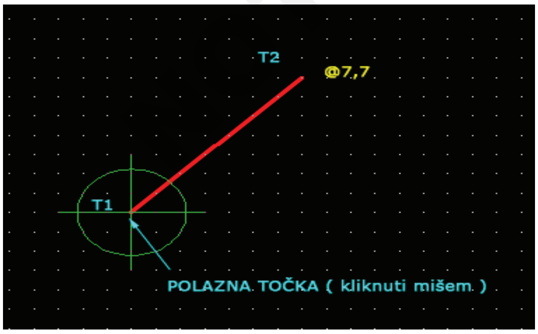
6 -is at point 3 (ORTHO mode does not allow drawing diagonal lines (although we can click somewhere diagonally), so we use the relative coordinates, the starting point for us is now at point 3, as we enter relative coordinates), type the command line prompt relative coordinate @ -5, 5

7 -is at point 4, the mouse determine the direction of WESt and then type 5 [item 5]

8 -is at point 5, the mouse determine the direction of South and then type 10 [item 6]

Example 2

Fig 9



हम डेस्कटॉप पर एक पॉइंट पर हैं और यह नहीं जानते कि हम उस बिंदु के coordinates हैं। यह मायने नहीं रखता। **Relative coordinates** का उपयोग करके, हम बिना किसी समस्या के एक रेखा खींच सकते हैं जैसा हम चाहते हैं।

कमांड (Command):

Command : _line specify first point: [the first point we have determined the click of the mouse] (Fig 9)

Specify next point or [Undo]: @ 7,7 [X=7, Y=7 का अर्थ है कि हमारे पास starting point से X और Y switch 7 units हैं जिसके लिए हम coordinates नहीं जानते हैं जब तक कि पॉइंट पर खुद को न रखें और व्यू टूलबार की स्थिति coordinates हैं।]

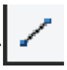
T1 = Start

T2 = End

Labels: 2D Coordinates, AutoCAD, coordinate system, Quadrant, Rectangular, RELATIVE, step by step

लाइन बनाने के लिए (To create line) (Fig 10):

Fig 10

1 Click Home tab→Draw panel→ line.  Find

2 Specify the start point and end point of the line segment.

3 Continue specifying additional line segments.

previous line सेगमेंट को undo करने के लिए, prompt पर u दर्ज करें। Line segments की entire series को cancel करने के लिए Quick Access टूलबार पर undo पर क्लिक करें:

4 कमांड end करने के लिए Enter या Esc दबाएँ, या segments की एक series को close करने के लिए c enter करें।

एक विशिष्ट कोण पर एक लाइन ड्रॉ करें (Draw a line at a specific angle)

1 Click Home tab→Draw panel→Line, Find

2 Specify the start point.

3 Do one of the following to specify the angle :

- Enter the left angle bracket (<) and the angle, for example <45, and move the cursor to indicate the direction.
- Move the cursor to indicate the angle.

4 Do one of the following to specify the length:

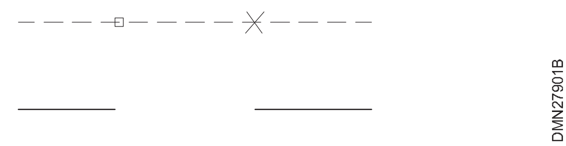
BREAK (Command) (Fig 11)

सेलेक्टेड ऑब्जेक्ट को दो बिंदुओं के बीच Break करता है।

Find

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 11



आप किसी ऑब्जेक्ट पर दो specified points के बीच एक gap बना सकते हैं, इसे दो ऑबजेक्ट में Break कर सकते हैं। यदि पॉइंट किसी ऑब्जेक्ट से दूर हैं, तो वे स्वतः ही वस्तु पर प्रक्षेपित हो जाते हैं। BREAK का उपयोग अक्सर किसी ब्लॉक या टेक्स्ट के लिए जगह बनाने के लिए किया जाता है।

प्रदर्शित होने वाले prompts इस बात पर निर्भर करते हैं कि आप ऑब्जेक्ट को कैसे सेलेक्ट करते हैं। यदि आप अपने पॉइंटिंग डिवाइस का उपयोग करके ऑब्जेक्ट को सेलेक्ट करते हैं, तो प्रोग्राम दोनों ऑब्जेक्ट को सेलेक्ट करता है और सेलेक्टेड पॉइंट को first break pointट मानता है। next prompt पर, आप second point को specify करके या first point को overriding करके जारी रख सकते हैं।

पहला बिंदु (First point)

original first point को Overrides करता है जहां आपने ऑब्जेक्ट को एक new point के साथ सेलेक्ट किया है जिसे आपने specify किया है।

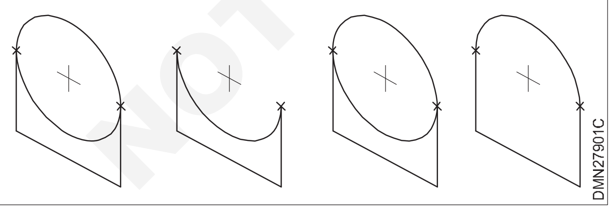
दूसरा बिंदु (Second point)

second point, Specifies करना। आपके द्वारा specify दो पॉइंट्स के बीच ऑब्जेक्ट का भाग erase कर दिया जाता है। यदि दूसरा पॉइंट वस्तु पर नहीं है, तो ऑब्जेक्ट पर निकटतम पॉइंट को सेलेक्ट किया जाता है; इसलिए, एक line, arc, या poly line के एक छोर को break करने के लिए, रिमूव किए जाने वाले end से परे दूसरा पॉइंट specify करें।

किसी portion को erase किए बिना किसी ऑब्जेक्ट को दो भागों में विभाजित करने के लिए, पहले और दूसरे दोनों पॉइंट के लिए समान पॉइंट enter करें। आप दूसरा पॉइंट specify करने के लिए @ दर्ज करके ऐसा कर सकते हैं।

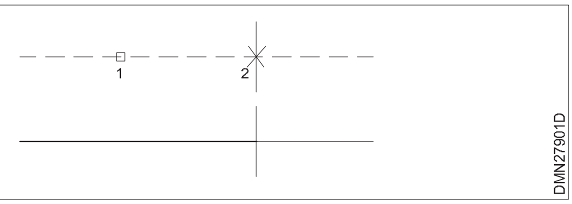
Lines, arcs, circles, poly lines, splines, donuts और कई अन्य ऑब्जेक्ट टाइप्स को दो ऑब्जेक्ट्स में spilt किया जा सकता है या एक सिरे को हटाया जा सकता है। (Fig 12)

Fig 12



प्रोग्राम पहले से दूसरे पॉइंट तक वामावर्त शुरू करने वाले सर्कल के एक टुकड़े को हटाकर एक सर्कल को एक arc में परिवर्तित करता है। (Fig 13)

Fig 13



आप Break at Point tool से एक ही पॉइंट पर सेलेक्टेड ऑब्जेक्ट को break भी कर सकते हैं।

Valid objects में lines, open poly lines, और arcs शामिल हैं। Closed objects जैसे circles को एक पॉइंट पर break नहीं किया जा सकता।

संबंधित अवधारणाएं (Related concepts)

About breaking and joining objects

संबंधित संदर्भ (Related reference)

Commands for editing specific objects

किसी ऑब्जेक्ट को मिटाने के लिए (To Erase an Object)

1 Click Home tab Modify panel Erase. Find

2 At the Select Objects prompt, use a selection method to select the objects to be erased or enter an option:

a Enter L (Last) to erase the last object drawn.

b Enter p (Previous) to erase the last selection set.

c Enter all to erase all objects from the drawing.

d Enter? To see a list of all selection methods.

3 Press Enter to end the command.

संबंधित अवधारणाएं (Related Concepts)

- About correcting mistakes

संबंधित कार्य (Related Tasks)

- To cut objects to the clipboard
- To delete duplicate objects

UNDO (Commmand)

Reverses the effect of commands.

फाइंड (Find): UNDO कमांड prompt पर कमांड या सिस्टम variable name प्रदर्शित करता है यह इंगित करने के लिए कि आप उस बिंदु से आगे बढ़ चुके हैं जहां कमांड का उपयोग किया गया था।

नोट: UNDO का कुछ कमांड और सिस्टम वेरिएबल पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है, जिनमें वे भी शामिल हैं जो विंडो या ड्रॉइंग को खोलते हैं, बंद करते हैं या सेव करते हैं, जानकारी प्रदर्शित करते हैं, ग्राफ़िक्स डिस्प्ले को बदलते हैं, ड्रॉइंग को फिर से जनरेट करते हैं, या ड्रॉइंग को एक अलग फॉर्मेट में एक्सपोर्ट करते हैं।

निम्नलिखित prompts area प्रदर्शित करता है।

undo करने के लिए ऑपरेशनों की संख्या (Number of operations to undo): preceding operations की pecified number को उलट देता है। इसका effect कई बार u enter करने जैसा ही है।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Auto: macro में कमांड्स को ग्रुप करता है, जैसे कि मेन्यू macro, सिंगल एक्शन में, उन्हें सिंगल U कमांड द्वारा रिवर्सिबल बनाता है।

यदि control ऑप्शन off हो गया है या UNDO feature को सीमित कर दिया है तो UNDO Auto उपलब्ध नहीं है।

Control

Limits or turns off UNDO

All AUTODESK KNOWLEDGE NETWORK ( )

Turns on the full UNDO command.

Search Auto CAD

None: U और UNDO कमांड को off कर देता है और editing session में पहले सेव की गई UNDO कमांड information को discards कर देता है।

One: Limits UNDO to a single operation.

Combine: कंट्रोल करता है कि क्या एकाधिक, consecutive Zoom और pan कमांड undo और redo operations के लिए सिंगल ऑपरेशन के रूप में combined हैं।

> **नोट: मेनू से प्रारंभ किए गए pan और Zoom कमांड combined नहीं होते हैं, और हमेशा अलग-अलग क्रियाएं रहती हैं।**

Layer: कंट्रोल करता है कि क्या layer dialog operations सिंगल undo operation के रूप में combined हैं।

Begin, End: actions के sequence को एक सेट में समूहित करता है। आपके द्वारा Begin ऑप्शन enter करने के बाद की सभी क्रियाएं इस सेट का हिस्सा बन जाती हैं जब तक कि आप end ऑप्शन का उपयोग नहीं करते।

एक समूह के पहले से सक्रिय होने पर undo begin enter करना current set को समाप्त करता है और एक नया प्रारंभ करता है। UNDO और U grouped actions को single action के रूप में मानते हैं।

यदि आप undo end के बिना undo begin दर्ज करते हैं, तो Number option का उपयोग करके निर्दिष्ट commands की specified number को undo कर दिया जाता है लेकिन begin point से पहले back up नहीं लिया जाता है। यदि आप begin point से पहले वापस जाना चाहते हैं, तो आपको end ऑप्शन का उपयोग करना चाहिए, भले ही सेट खाली हो। U कमांड पर भी यही लागू होता है। Mark ऑप्शन द्वारा रखा गया mark UNDO group के अंदर disappear हो जाता है।

Mark, Back: मार्क undo information में एक निशान लगाता है। वापस इस मार्क पर किए गए सभी कार्यों को undo कर देता है। यदि आप एक बार में एक ऑपरेशन को undo करते हैं, तो जब आप मार्क पर पहुंच जाते हैं तो आपको सूचित किया जाता है।

आप जितने आवश्यक हो उतने मार्क लगा सकते हैं। पीछे एक बार में एक मार्क पीछे हटता है, मार्क हटाता है। जब आप कई operation को undo करने के लिए Number ऑप्शन का उपयोग करते हैं, तो UNDO बंद हो जाता है यदि यह एक मार्क का सामना करता है।

यह सब कुछ undo कर देगा। Ok?

(यदि Back ऑपरेशन के दौरान कोई मार्क नहीं मिलता है तो प्रदर्शित होता है)

current session में दर्ज सभी कमांड्स को undo करने के लिए Yes enter करें। Back ऑप्शन को अनदेखा करने के लिए नहीं दर्ज करें।

संबंधित अवधारणाएं (Related concepts)

- About correcting mistakes

संबंधित संदर्भ (Related Reference)

- ऑब्जेक्टो को remove करने और mistakes को correct के लिए कमांड्स
- व्यू को pan करने और Zoom करने के लिए कमांड्स

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI