

# इंजीनियरिंग ड्राइंग ENGINEERING DRAWING

(NSQF)

1<sup>st</sup> वर्ष  
Year

(संशोधित पाठ्यक्रम जुलाई 2022 के अनुसार)  
(As per Revised Syllabus July 2022)

ग्रुप 18  
Group 18

ग्रुप 18 CTS ट्रेड कवर किए गए

फिटर, टर्नर, मशीनिस्ट, मशीनिस्ट ग्राइंडर, मैकेनिक मशीन टूल मेंटेनेंस, ऑपरेटर एडवांस मशीन टूल, TDM (D&M), TDM(J&F),  
मैकेनिक माइनिंग मशीनरी, टेक्सटाइल मेकट्रॉनिक्स, बेसिक डिजाइनर और वर्चुअल वेरिफायर, एडवांस्ड CNC मशीनिंग, वैमानिकी संरचना  
एवं उपकरण फिटर



Directorate General of Training

प्रशिक्षण महानिदेशालय  
कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय  
भारत सरकार



राष्ट्रीय अनुदेशात्मक  
माध्यम संस्थान, चेन्नई

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

इंजीनियरिंग ड्राइंग (NSQF) प्रथम वर्ष (2 वर्ष के ट्रेडों के लिए)

ग्रुप 18 इंजीनियरिंग ट्रेड्स

CTS के तहत संशोधित पाठ्यक्रम जुलाई 2022 के अनुसार

विकसित एवं प्रकाशित



राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान

पो. बा. सं. 3142,

गिण्डी, चेन्नई - 600 032.

भारत

ई-मेल : [chennai-nimi@nic.in](mailto:chennai-nimi@nic.in)

वेब-साइट : [www.nimi.gov.in](http://www.nimi.gov.in)

प्रकाशनाधिकार © 2023 राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान, चेन्नई

प्रथम संस्करण : जुलाई 2023

प्रतियाँ : 4000

**Rs. 95/-**

सर्वाधिकार सुरक्षित

इस प्रकाशन का कोई भी भाग किसी भी रूप में या किसी भी साधन के माध्यम से इलेक्ट्रॉनिक या यांत्रिक फोटो कॉपी 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।

## 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, ITI पाठ्यक्रम को हाल ही में उद्योगों, उद्यमियों, शिक्षाविदों और ITI के प्रतिनिधियों जैसे विभिन्न हितधारकों, मीडिया विकास समिति के सदस्यों की मदद से अद्यतन किया गया है।

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI), चेन्नई, अब CTS के तहत **इंजीनियरिंग ड्राइंग प्रथम वर्ष (2 वर्ष के ट्रेडों के लिए) NSQF ग्रुप 18 इंजीनियरिंग ट्रेड्स (संशोधित 2022)** के लिए संशोधित पाठ्यक्रम के अनुरूप शिक्षण सामग्री लेकर आया है, जिससे प्रशिक्षुओं को मदद मिलेगी। एक अंतरराष्ट्रीय समकक्षता मानक प्राप्त करें जहां उनकी कौशल दक्षता और योग्यता को दुनिया भर में विधिवत मान्यता दी जाएगी और इससे पूर्व शिक्षा की मान्यता का दायरा भी बढ़ जाएगा। NSQF प्रशिक्षुओं को जीवन भर सीखने और कौशल विकास को बढ़ावा देने के अवसर भी मिलेंगे। मुझे इसमें कोई संदेह नहीं है कि NSQF के साथ ITI के प्रशिक्षकों और प्रशिक्षुओं और सभी हितधारकों को इन IMP से अधिकतम लाभ मिलेगा और NIMI का प्रयास देश में व्यावसायिक प्रशिक्षण की गुणवत्ता में सुधार करने में काफी मदद करेगा।

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

जय हिन्द !

अतुल कुमार तिवारी, IAS

सचिव

कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय,  
भारत सरकार

जुलाई 2023

नई दिल्ली - 110 001

## भूमिका

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक मीडिया संस्थान (NIMI) की स्थापना भारत सरकार के कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय के प्रशिक्षण महानिदेशालय द्वारा जर्मनी के संघीय गणराज्य की सरकार की तकनीकी सहायता से एनएसक्यूएफ स्तरों के तहत निर्धारित पाठ्यक्रम और शिल्पकार प्रशिक्षण कार्यक्रम (CTS) के अनुसार विभिन्न ट्रेडों के लिए अनुदेशात्मक सामग्री विकसित करने और प्रसारित करने के मुख्य उद्देश्य से की गई थी।

निर्देशात्मक सामग्री को इंस्ट्रक्शनल मीडिया पैकेज (IMP) के रूप में विकसित और उत्पादित किया जाता है, जिसमें ट्रेड थ्योरी, ट्रेड प्रैक्टिकल, टेस्ट और असाइनमेंट बुक, इंस्ट्रक्टर गाइड, वॉल चार्ट, पारदर्शिता और अन्य सहायक सामग्री शामिल होती है। उपरोक्त सामग्री ITI में प्रशिक्षण के मानक में समग्र सुधार लाने में सक्षम होगी।

भारतीय युवाओं की प्रतिभाओं के विकास के लिए अवसर, स्थान और गुंजाइश बनाने और कौशल विकास के तहत उन क्षेत्रों को विकसित करने के उद्देश्य से, भारत सरकार के वित्त मंत्रालय (आर्थिक मामलों के विभाग), दिनांक 27 दिसंबर 2013 को एक राजपत्र अधिसूचना के माध्यम से भारत सरकार द्वारा स्किल इंडिया नामक एक राष्ट्रीय बहु-कौशल कार्यक्रम शुरू किया गया था।

जोर इस बात पर है कि युवाओं को इस तरह से कौशल प्रदान किया जाए कि वे रोजगार पाने में सक्षम हो सकें और पारंपरिक प्रकार के सभी व्यवसायों के लिए प्रशिक्षण, सहायता और मार्गदर्शन प्रदान करके उद्यमिता में सुधार कर सकें। प्रशिक्षण कार्यक्रम अंतर्राष्ट्रीय स्तर की तर्ज पर होगा, ताकि हमारे देश के युवा देश में या विदेशों में रोजगार प्राप्त कर सकें। राष्ट्रीय कौशल विकास एजेंसी (NSDA) पर आधारित **राष्ट्रीय कौशल योग्यता फ्रेमवर्क (NSQF)**, एक **राष्ट्रीय स्तर पर एकीकृत शिक्षा और योग्यता**-आधारित ढांचा है, जो ज्ञान, कौशल और योग्यता के स्तरों की एक श्रृंखला के अनुसार सभी योग्यताओं को व्यवस्थित करता है। NSQF के तहत शिक्षार्थी औपचारिक, गैर-औपचारिक या अनौपचारिक शिक्षा के माध्यम से किसी भी स्तर पर आवश्यक योग्यता के लिए प्रमाणन प्राप्त कर सकता है।

**इंजीनियरिंग ड्राइंग** प्रथम वर्ष (2 वर्ष के ट्रेडों के लिए) NSQF ग्रुप 18 - CTS के तहत इंजीनियरिंग ट्रेड (संशोधित 2022) NSQF पाठ्यक्रम के अनुसार कोर ग्रुप के सदस्यों द्वारा विकसित पुस्तक में से एक है।

**इंजीनियरिंग ड्राइंग** प्रथम वर्ष (2 वर्ष के ट्रेडों के लिए) NSQF ग्रुप 18 - NSQF के अनुसार (संशोधित 2022) CTS के तहत इंजीनियरिंग ट्रेड DGT के फील्ड संस्थानों, प्रत्येक सेक्टर के लिए चैंपियन ITI के विशेषज्ञों और मीडिया विकास समिति (MDC) के सदस्यों और NIMI के कर्मचारियों के सामूहिक प्रयासों का परिणाम है। NIMI की इच्छा है कि उपरोक्त सामग्री प्रशिक्षुओं और प्रशिक्षकों की लंबी जरूरतों को पूरा करेगी और प्रशिक्षुओं को व्यावसायिक प्रशिक्षण में रोजगार के लिए मदद करेगी।

NIMI इस अवसर पर सभी सदस्यों और मीडिया विकास समिति (MDC) के सदस्यों को हार्दिक धन्यवाद देना चाहता है।

चेन्नई - 600 032

कार्यकारी निदेशक

## आभार

राष्ट्रीय अनुदेशात्मक माध्यम संस्थान (NIMI) NSQF संशोधित 2022 के अनुसार इंजीनियरिंग ड्राइंग प्रथम वर्ष (2 वर्ष के ट्रेडों के लिए) ग्रुप 18 - इंजीनियरिंग ट्रेड्स पाठ्यक्रम के लिए इस IMP को लाने के लिए निम्नलिखित मीडिया डेवलपर्स के सहयोग और योगदान को ईमानदारी से धन्यवाद देता है।

### मीडिया विकास समिति के सदस्य

श्री एम. संगरा पांडियन	-	ट्रेनिंग ऑफिसर (सेवानिवृत्त) CTI, भारत सरकार, गिंडी , चेन्नई - 32.
श्री. जी. सत्यमूर्ती	-	जूनियर ट्रेनिंग ऑफिसर - SG (सेवानिवृत्त) Govt. I.T.I, त्रिची, DET-तमिलनाडु
श्री. सी.सी. सुब्रमण्यम	-	ट्रेनिंग ऑफिसर (सेवानिवृत्त) बालामंदिर PHMITI, चेन्नई - 17
श्रीमती एम.वी. विजयवल्ली	-	सहायक प्रशिक्षण अधिकारी, Govt. I.T.I गिंडी, DET--तमिलनाडु

### NIMI समन्वयक

श्री निर्मल्य नाथ	-	उप महाप्रबंधक, NIMI, चेन्नई - 32.
श्री जी. माइकल जॉनी	-	प्रबंधक, NIMI, चेन्नई - 32.
श्री. वी. वीरकुमार	-	जूनियर तकनीकी सहायक NIMI, चेन्नई - 32

NIMI ने इस IMP के विकास की प्रक्रिया में DATA ENTRY, CAD, DTP ऑपरेटरों की उत्कृष्ट और समर्पित सेवाओं के लिए उनकी सराहना की।

NIMI इस पुस्तक के विकास में योगदान देने वाले अन्य सभी कर्मचारियों द्वारा किए गए प्रयासों को भी धन्यवाद देता है।

## परिचय

आगे के अभ्यास के लिए संबंधित अभ्यासों के साथ सिद्धांत और प्रक्रिया

संबंधित अभ्यासों के साथ सिद्धांत और प्रक्रिया पर इस पुस्तक में **प्रथम वर्ष इंजीनियरिंग ड्राइंग NSQF** (2 साल के संशोधित पाठ्यक्रम जुलाई 2022 समूह 18 - इंजीनियरिंग ट्रेड्स के लिए) पर सैद्धांतिक जानकारी शामिल है और आगे के अभ्यास के लिए विभिन्न अभ्यासों को ड्राइंग/स्केच करने की प्रक्रिया भी उपलब्ध है। जहां भी आवश्यक हो, BIS विनिर्देश का उपयोग किया गया है।

आगे के अभ्यास के लिए प्रयास करें

प्रथम वर्ष की पुस्तक के लिए प्रयास अभ्यास सिद्धांत और प्रक्रिया के साथ दिया गया है, जिसे अप्रचलित कर दिया गया है क्योंकि यह महसूस किया गया था कि ड्राइंग उपकरणों का उपयोग करके कार्यपुस्तिका में काम करना बहुत कठिन है। यह सर्वविदित तथ्य है कि, कोई भी चित्र उपयुक्त मानक आकार की ड्राइंग शीट पर ही तैयार किया जाता है।

प्रशिक्षक को सलाह दी जाती है कि प्रशिक्षुओं में अधिक ड्राइंग कौशल प्रदान करने के लिए नीचे दिए गए निर्देशों को पढ़ें और उनका पालन करें।

उपरोक्त योग्यता हासिल करना और छोटे-छोटे चित्र बनाना कोई आसान काम नहीं है। ये पुस्तकें उक्त कौशल प्राप्त करने के लिए एक अच्छा मंच प्रदान करेंगी।

### समय आवंटन:

#### प्रथम वर्ष की अवधि: 40 घंटे

क्र.सं.	विषय	अभ्यास सं.	समय आवंटन
1	इंजीनियरिंग ड्राइंग और ड्राइंग उपकरणों का परिचय	1.1.01 - 1.1.05	2
2	रेखाएँ और फ्री हैंड ड्राइंग	1.2.06 - 1.2.09	6
3	ज्यामितीय आकृतियों का ड्राइंग	1.3.10 - 1.3.13	4
4	डायमेशनिंग	1.4.14 - 1.4.16	2
5	ड्राइंग का सिद्धांत और पढ़ना	1.5.17 - 1.5.19	14
6	सांकेतिक प्रतिरूप	1.6.20	4
7	संबंधित ट्रेडों की जॉब ड्राइंग पढ़ना	1.7.21	8
			<b>40 घंटे</b>

### अनुदेशकों को निर्देश

यह सुझाव दिया जाता है कि ड्राइंग को केवल एक तरफ A4/A3 शीट पर तैयार किया जाए। यदि प्रत्येक प्रशिक्षु के लिए अलग मेज और कुर्सी की सुविधा उपलब्ध है तो A3 शीट का उपयोग करना पसंद किया जाता है और यदि ड्राइंग हॉल में डेस्क उपलब्ध हैं तो A4 शीट का उपयोग किया जा सकता है। हालाँकि, A4 शीट पर बड़े चित्र तैयार करते समय उपयुक्त कठौती पैमाने का उपयोग किया जाना चाहिए या विस्तृत और असेंबली चित्र के लिए एकाधिक शीट का उपयोग किया जा सकता है।

पहले बॉर्डर और शीर्षक ब्लॉक को केवल अध्याय की पहली शीट के लिए खींचा जाना चाहिए। जैसे. शंकाकार अनुभागों के लिए केवल पहली शीट में शीर्षक ब्लॉक होगा जबकि उस अध्याय की बाकी शीटों में केवल बॉर्डर होंगे।

शीट की क्रमांक संख्या और कुल संख्या। प्रत्येक शीट पर शीटों की संख्या का उल्लेख किया जाना चाहिए।

पूरी की गई शीट को पंच करके एक बॉक्स फाइल/उपयुक्त फाइलों में भर दिया जाएगा और संस्थान के प्रशिक्षक, वीपी और प्रिंसिपल की मंजूरी के बाद प्रशिक्षुओं द्वारा सावधानीपूर्वक संरक्षित किया जाएगा।

वर्ष के अंत में आंतरिक अंक देने से पहले प्राधिकरण द्वारा फाइल को संदर्भित किया जा सकता है।

**विषय-क्रम**

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	<b>मॉड्यूल - 1 इंजीनियरिंग ड्राइंग और ड्राइंग उपकरणों का परिचय (Introduction to Engineering Drawing and Drawing Instruments)</b>	
1.1.01	इंजीनियरिंग ड्राइंग और ड्राइंग उपकरणों का परिचय (Introduction to engineering drawing and drawing instruments)	1
1.1.02	कन्वेंशन (Conventions)	4
1.1.03	ड्राइंग शीट के आकार और लेआउट (Sizes and layout of drawing sheets)	5
1.1.04	टाइटल ब्लॉक, उसकी स्थिति और सामग्री (Title block, its position and content)	7
1.1.05	ड्राइंग उपकरण (Drawing instruments)	11
	<b>मॉड्यूल - 2 रेखाएँ और फ्री हैंड ड्राइंग (Lines and Free hand drawing)</b>	
1.2.06	रेखाएँ - ड्राइंग में प्रकार और अनुप्रयोग (Lines - Types and applications in drawing)	16
1.2.07	डायमेशन सहित ज्यामितीय आकृतियों और ब्लॉकों का फ्री हैंड ड्राइंग (Free hand drawing of - Geometrical figures and blocks with dimension)	23
1.2.08	फ्री हैंड ड्राइंग - दिए गए ऑब्जेक्ट से माप को फ्री हैंड स्केच में स्थानांतरित करना (Free hand drawing of - Transferring measurement from the given object to the free hand sketches)	27
1.2.09	हस्त औजार और मापक औजार का फ्री हैंड ड्राइंग (Free hand drawing of hand tools and measuring tools)	31
	<b>मॉड्यूल - 3 ज्यामितीय आकृतियों का ड्राइंग (Drawing of Geometrical Figures)</b>	
1.3.10	ज्यामितीय आकृतियों का ड्राइंग - कोण और त्रिभुज (Drawing of geometrical figures - Angle & triangle)	37
1.3.11	ज्यामितीय आकृतियों का ड्राइंग - वृत्त (Drawing of geometrical figures - Circle)	41
1.3.12	ज्यामितीय आकृतियों का ड्राइंग - वर्ग, आयत और समांतर चतुर्भुज (Drawing of geometrical figures - Square, rectangle and parallelogram)	43
1.3.13	लेटरिंग और नम्बरिंग - सिंगल स्ट्रोक (Lettering and numbering - Single stroke)	46
	<b>मॉड्यूल - 4 डायमेंशनिंग (Dimensioning)</b>	
1.4.14	डायमेंशनिंग- एरो हेड्स के प्रकार और टेक्स्ट के साथ लीडर लाइन (Dimensioning - Types of arrow heads and leader line with text)	50
1.4.15	डायमेंशनिंग -डायमेशन की स्थिति (सरेखित, यूनिडायरेक्शनल) (Dimensioning - Position of dimensioning (aligned, unidirectional)	51
1.4.16	डायमेंशनिंग का अभ्यास (Practice of dimensioning)	57

अभ्यास सं.	अभ्यास के शीर्षक	पृष्ठ सं.
	<b>मॉड्यूल - 5 ड्राइंग का सिद्धांत और पढ़ना (Concept and Reading of Drawing)</b>	
1.5.17	ड्राइंग इन की अवधारणा और रीडिंग - अक्ष तल और चतुर्थांश की अवधारणा (Concept and reading of drawing in - Concept of axes plane and quadrant)	60
1.5.18	ड्राइंग का सिद्धांत और पढ़ना - ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन और आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन का सिद्धांत (Concept and reading of drawing in - Concept of orthographic projection and isometric projections)	63
1.5.19	1st एंगल एवं 3rd एंगल प्रोजेक्शन की विधि (परिभाषा एवं अंतर) (Method of 1st angle and 3rd angle projections (definition and difference)	71
	<b>मॉड्यूल - 6 सांकेतिक प्रतिरूप (Symbolic Representation)</b>	
1.6.20	सांकेतिक प्रतिरूप - संबंधित ट्रेडों में प्रयुक्त विभिन्न सिंबल (Symbolic representation - Different symbols used in the related trades)	73
	<b>मॉड्यूल - 7 संबंधित ट्रेडों की जॉब ड्राइंग पढ़ना (Reading of Job drawing of related trades)</b>	
1.7.21	संबंधित ट्रेडों की जॉब ड्राइंग पढ़ना (Reading of job drawing of related trades)	77

## सीखने / मूल्यांकन योग्य परिणाम

इस पुस्तक के पूरा होने पर आप कर सकेंगे

- Read and apply engineering drawing for different application in the field of work.

# SYLLABUS

**1<sup>st</sup> Year**

**Group 18 - Revised syllabus July 2022  
2 Year Engineering trades under CTS**

**Duration: 1 Year**

**CTS Trades Covered:** Fitter, Turner, Machinist, Machinist Grinder, Mechanic Machine Tool Maintenance, Operator Advance Machine Tool, TDM (D&M), TDM (J&F), Mechanic Mining Machinery, Textile Mechatronics, Basic Designer & Virtual Verifier, Advanced CNC machining, Aeronautical Structure & Equipment Fitter

S.no.	Syllabus	Time in Hrs
1	Introduction to Engineering Drawing and Drawing Instruments – <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conventions</li> <li>• Sizes and layout of drawing sheets</li> <li>• Title Block, its position and content</li> <li>• Drawing Instruments</li> </ul>	2
2	Lines - Types and applications in drawing Free hand drawing of - <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrical figures and blocks with dimension</li> <li>• Transferring measurement from the given object to the free hand sketches.</li> <li>• Free hand drawing of hand tools and measuring tools.</li> </ul>	6
3	Drawing of Geometrical figures: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angle, Triangle, Circle, Rectangle, Square, Parallelogram.</li> <li>• Lettering &amp; Numbering - Single Stroke.</li> </ul>	4
4	Dimensioning <ul style="list-style-type: none"> <li>• Types of arrowhead</li> <li>• Leader line with text</li> <li>• Position of dimensioning (Unidirectional, Aligned)</li> </ul>	2
5	Concept and reading of Drawing in <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concept of axes plane and quadrant</li> <li>• Concept of Orthographic and Isometric projections</li> <li>• Method of first angle and third angle projections (definition and difference)</li> </ul>	14
6	Symbolic representation - <ul style="list-style-type: none"> <li>• Different symbols used in the related trades.</li> </ul>	4
7	Reading of Job drawing of related trades.	8
	<b>Total</b>	<b>40</b>



## इंजीनियरिंग ड्राइंग और ड्राइंग उपकरणों का परिचय (Introduction to engineering drawing and drawing instruments)

### सम्प्रेषण (Communication)

विचारों, सूचनाओं, निर्देशों, अनुरोधों आदि को संप्रेषित करने के कई अलग-अलग तरीके हैं। उन्हें संकेतों या इशारों से, मौखिक रूप से, लिखित रूप में या ग्राफिक रूप से प्रसारित किया जा सकता है। औद्योगिक संदर्भ में आमतौर पर ग्राफिकल पद्धति का उपयोग किया जाता है और सम्प्रेषण, इंजीनियरिंग ड्राइंग के माध्यम से प्राप्त किया जाता है।

यदि तकनीकी मामलों में बोल - चाल के दौरान केवल मौखिक और लिखित संवाद का उपयोग किया जाता है, तो गलतफहमी पैदा हो सकती है, खासकर आकृति और आकार के संबंध में। एक सार्वभौमिक बोली जाने वाली भाषा की कमी संवाद और समझ को और भी कठिन बना देती है क्योंकि शब्दों और अर्थ दोनों को एक भाषा से दूसरी भाषा में अनुवाद करने की आवश्यकता होती है।

हालाँकि, इंजीनियरिंग ड्राइंग के माध्यम से ग्राफिकल सम्प्रेषण में उपयोग की जाने वाली सार्वभौमिक रूप से स्वीकृत विधियाँ इनमें से कई कठिनाइयों को खत्म करती हैं और ब्रिटिश डिजाइनर द्वारा तैयार की गई ड्राइंग को उदाहरण के लिए, उसके जर्मन, फ्रेंच या उच्च समकक्षों द्वारा सही ढंग से व्याख्या या "पढ़ना" संभव बनाती हैं।

समान रूप से महत्वपूर्ण, चित्रों पर दिखाए गए कॉम्पोनेन्ट किसी भी

राष्ट्रीयता के उपयुक्त कुशल कारीगरों द्वारा बनाए जा सकते हैं, बशर्ते वे एक इंजीनियरिंग ड्राइंग को "पढ़" सकें।

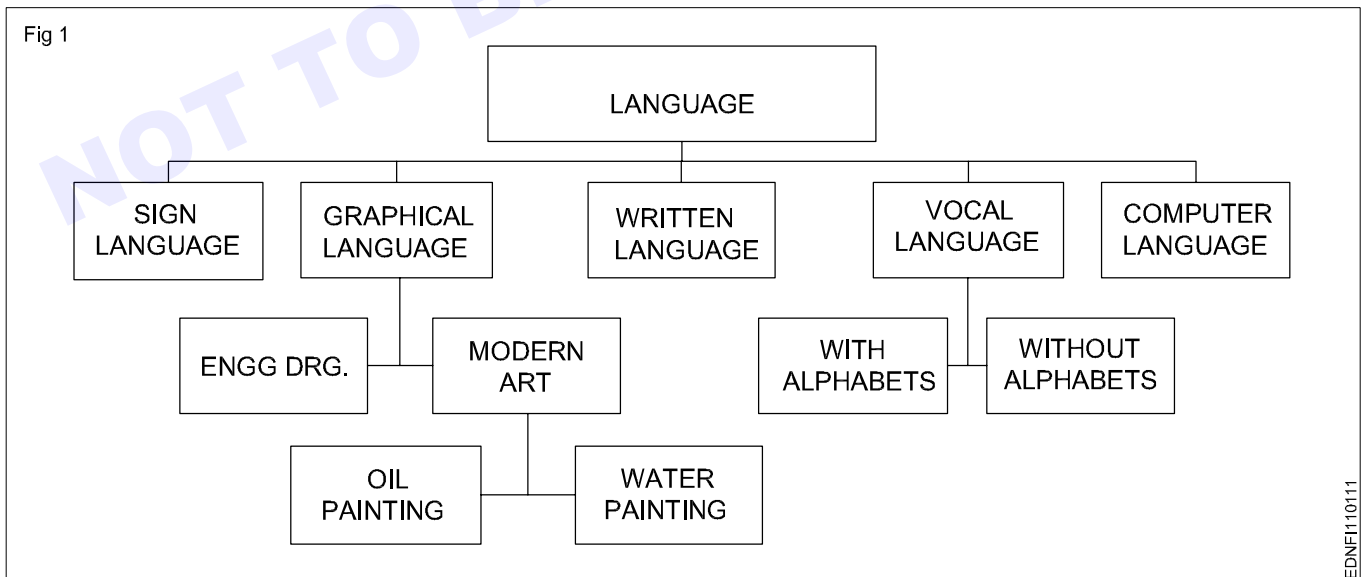
पारंपरिक रूप से तैयार किए गए इंजीनियरिंग चित्र "विचार" पुरुषों (डिजाइनर और ड्राफ्ट्समैन) और कारीगरों (मशीनिस्ट, फिटर, असेंबलर, आदि) के बीच संचार का मुख्य साधन प्रदान करते हैं। संवाद को प्रभावी बनाने के लिए, संबंधित सभी लोगों को ड्राइंग की उसी तरह व्याख्या करनी चाहिए। तभी तैयार उत्पाद बिल्कुल वैसा होगा जैसा डिजाइनर ने कल्पना की है।

व्याख्या की एकरूपता सुनिश्चित करने के लिए, ब्रिटिश स्टैंडर्ड इंस्टीट्यूशन ने BS 308:1972, इंजीनियरिंग ड्राइंग प्रैक्टिस नामक एक पुस्तिका तैयार की है। अब तीन भागों में, यह प्रकाशन उन तरीकों की सिफारिश करता है जिन्हें इंजीनियरिंग उद्योग में उपयोग की जाने वाली ड्राइंग की तैयारी के लिए अपनाया जाना चाहिए।

सबसे आम उपयोग में आने वाले मानक और परंपराएँ और इसलिए इंजीनियरिंग ड्राइंग की बुनियादी समझ के लिए आवश्यक मानकों और परंपराओं को इस पुस्तक में चित्रित और समझाया गया है।

### भाषा (Language)

1 यह संवाद का माध्यम है (Fig 1)



## निष्कर्ष (Conclusion)

प्रभावी संवाद तब संभव होता है जब ग्राफिकल भाषा को लिखित भाषा/मुखर भाषा द्वारा समर्थित किया जाता है और इसके विपरीत।

इंजीनियरिंग ड्राइंग एक ऐसी भाषा है जो प्रभावी संवाद के लिए ग्राफिकल भाषा और लिखित भाषा दोनों का उपयोग करती है।

**इंजीनियरिंग ड्राइंग एक ग्राफिकल भाषा है जो प्रभावी संचार के लिए लिखित भाषा का भी उपयोग करती है।**

## इंजीनियरिंग ड्राइंग का महत्व (The importance of Engineering Drawing)

किसी भी देश की आर्थिक सफलता मुख्यतः उसके औद्योगिक विकास पर निर्भर करती है। वैश्वीकरण के कारण, हमारे देश में किसी भी उद्योग के वैश्विक बाजार मानक के होने की उम्मीद की जाती है। उपर्युक्त कारणों से, हमारे भारतीय उत्पादों को उनके आकार, आयाम, फिट, सहनशीलता और फिनिश आदि के लिए बहुत उच्च गुणवत्ता की आवश्यकता होती है।

सर्वोत्तम मानक उत्पाद तैयार करने के लिए, किसी उद्योग में सभी तकनीकी कर्मियों (इंजीनियरों से शिल्पकार तक) को इंजीनियरिंग ड्राइंग का अच्छा ज्ञान होना चाहिए क्योंकि इंजीनियरिंग ड्राइंग इंजीनियरों की भाषा है। इंजीनियरिंग ड्राइंग एक सार्वभौमिक भाषा है। विभिन्न प्रकार की रेखाओं से उनके अक्षर बनते हैं। शिल्पकार सहित किसी भी उद्योग में तकनीकी कर्मियों से अपेक्षा की जाती है कि वे रेखाओं, सिंबलों, सम्मेलनों, संक्षिप्ताक्षरों आदि से युक्त चित्रों के माध्यम से किसी भाग या कॉम्पोनेन्ट से संबंधित कुछ भी संप्रेषित करें।

हमारी बोली जाने वाली भाषाओं में किसी कार्य या उत्पाद का विवरण व्यक्त करना असंभव है। किसी कॉम्पोनेन्ट या हिस्से को डिजाइन करने या उत्पादन करने के लिए इंजीनियरिंग ड्राइंग का ज्ञान और अभ्यास आवश्यक है। ड्राइंग में एक छोटी सी गलती भी उत्पाद पर बहुत बुरा प्रभाव डाल सकती है। इसलिए, कारीगरों और इंजीनियरों के लिए इंजीनियरिंग ड्राइंग पढ़ना और बनाना बहुत जरूरी है।

ड्राइंग किसी वस्तु या उसके हिस्से का ग्राफिकल प्रतिनिधित्व है, और यह एक इंजीनियर या तकनीशियन के रचनात्मक विचार का परिणाम है। जब एक व्यक्ति दूसरे को दिशा देने के लिए एक कच्चा नक्शा बनाता है, तो यह ग्राफिक संचार होता है। ग्राफिक संचार में विचारों को जोड़ने के लिए दृश्य सामग्री का उपयोग करना शामिल है। चित्र, तस्वीरें, स्लाइड, पारदर्शिता और रेखाचित्र सभी ग्राफिक संचार के रूप हैं। कोई भी माध्यम जो किसी संवाद, निर्देश या विचार को संप्रेषित करने में सहायता के लिए ग्राफिक छवि का उपयोग करता है, ग्राफिक संचार में शामिल होता है।

ग्राफिक संचार का सबसे व्यापक रूप से उपयोग किया जाने वाला रूप ड्राइंग है। तकनीकी रूप से, इसे "किसी विचार, अवधारणा या इकाई का ग्राफिक प्रतिनिधित्व जो वास्तव में या संभावित रूप से जीवन में मौजूद है" के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।

ड्राइंग संचार के सबसे पुराने रूपों में से एक है, जो मौखिक संचार से भी अधिक पुराना है। ड्राइंग स्वयं किसी अमूर्त के बारे में आवश्यक जानकारी संप्रेषित करने की एक विधि है, जैसे कि एक विचार या अवधारणा या किसी

वास्तविक इकाई का ग्राफिक प्रतिनिधित्व, जैसे कि मशीन का हिस्सा, घर या उपकरण। रेखाचित्र दो मूल प्रकार के होते हैं: कलात्मक और तकनीकी।

## तकनीकी ड्राइंग (Technical drawings)

तकनीकी ड्राइंग इंजीनियरों के बीच कुशल संवाद की अनुमति देती है और इसे योजना प्रक्रिया के रिकॉर्ड के रूप में रखा जा सकता है। चूंकि एक तस्वीर एक हजार शब्दों के बराबर होती है, इसलिए तकनीकी ड्राइंग इंजीनियरों के लिए लिखित योजना की तुलना में कहीं अधिक प्रभावी औजार है।

दूसरी ओर, तकनीकी रेखाचित्र सूक्ष्म या अमूर्त नहीं है। इसके लिए इसके निर्माता की समझ की आवश्यकता नहीं है, केवल तकनीकी रेखाचित्रों की समझ की आवश्यकता है। एक तकनीकी ड्राइंग किसी विचार या अवधारणा को वास्तविकता में बदलने के लिए आवश्यक सभी जानकारी को स्पष्ट और संक्षिप्त रूप से संप्रेषित करने का एक साधन है। इसलिए, एक तकनीकी ड्राइंग में अक्सर उसके विषय का ग्राफिक प्रतिनिधित्व से कहीं अधिक होता है। इसमें आयाम, नोट्स और विशिष्टताएँ भी शामिल हैं।

## उपयोग के क्षेत्र (Fields of use)

तकनीकी ड्राइंग सभी इंजीनियरिंग क्षेत्रों में प्रारूपण का पसंदीदा तरीका है, जिसमें सिविल इंजीनियरिंग, इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग, मैकेनिकल इंजीनियरिंग और आर्किटेक्चर शामिल हैं, लेकिन यह इन्हीं तक सीमित नहीं है।

## इंजीनियरिंग ड्राइंग का अध्ययन करने का उद्देश्य (Purpose of studying engineering drawing)

- वर्तमान अभ्यास के आधार पर सरल इंजीनियरिंग ड्राइंग और रेखाचित्र बनाने की क्षमता विकसित करना
- उद्योग में उपयोग किए जाने वाले मैनुफैक्चरिंग और कंस्ट्रक्शन ड्रॉइंग्स को पढ़ने का कौशल विकसित करना।
- प्लान्ट और उपकरण के लेआउट का वर्किंग ज्ञान विकसित करना।
- निर्माताओं, इंस्टॉलरों और फैब्रिकेटर्स के लिए कामकाजी चित्र तैयार करने के लिए गणना शीट और योजनाबद्ध आरेखों से जानकारी निकालने में कौशल विकसित करना।

## इंजीनियरिंग ड्राइंग के मुख्य प्रकार (Main types of Engineering drawing)

इंजीनियरिंग की कोई भी शाखा हो, इंजीनियरिंग ड्राइंग का उपयोग किया जाता है। हालाँकि, प्रमुख इंजीनियरिंग शाखाओं के आधार पर, इंजीनियरिंग ड्राइंग को निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है: (Fig 2)

## मैकेनिकल इंजीनियरिंग ड्राइंग (Mechanical Engineering drawings)

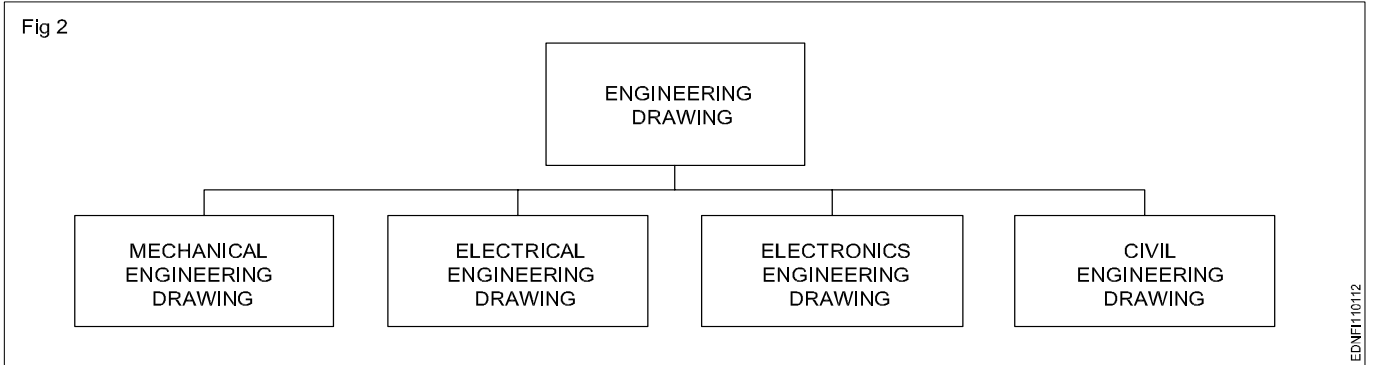
मैकेनिकल इंजीनियरिंग ड्राइंग के कुछ उदाहरण भाग और असेंबली ड्राइंग, रिबेटेड जोड़, वेल्डेड जोड़, फैब्रिकेशन ड्राइंग, न्यूमेटिक्स और हाइड्रोलिक्स ड्राइंग, पाइपलाइन आरेख, कुंजी कपलिंग ड्राइंग आदि हैं। (Fig 3 और 4)

## इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग ड्राइंग (Electrical engineering drawing)

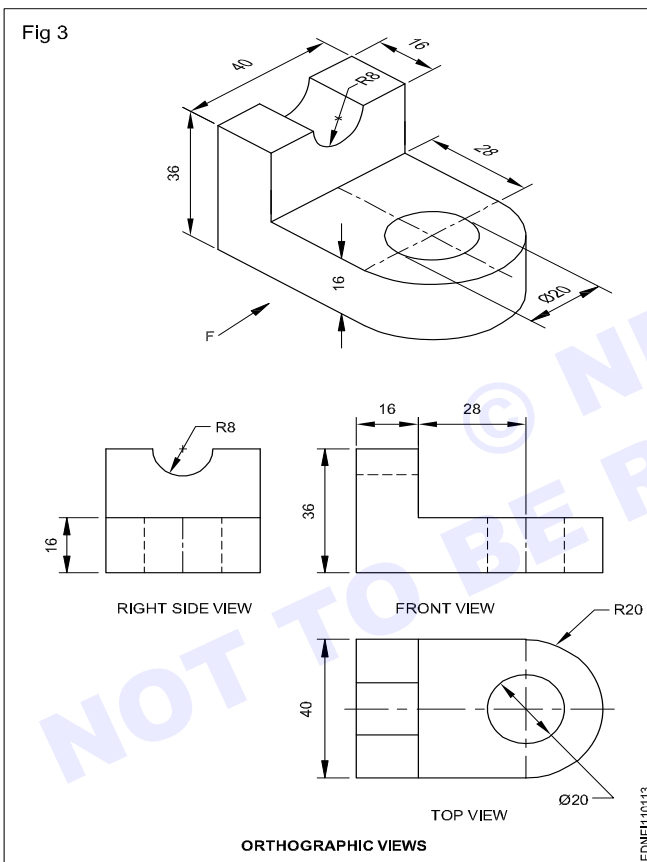
घर और उद्योगों के वायरिंग डायग्राम , सर्किट डायग्राम ,इलेक्ट्रिकल इंस्टालेशन चित्र आदि।

## उदाहरण (Example)

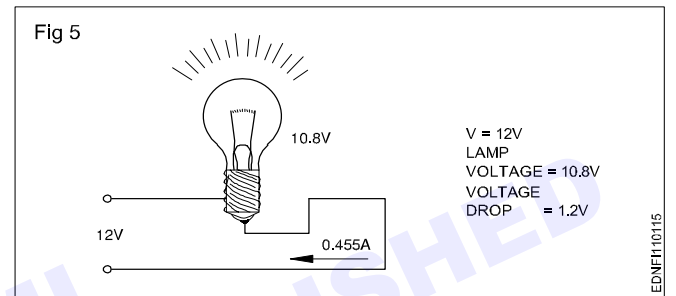
एक फिलामेंट लैंप को वोल्टेज की आपूर्ति 10.8V है। वोल्टेज 12V होना चाहिए. (Fig 5)



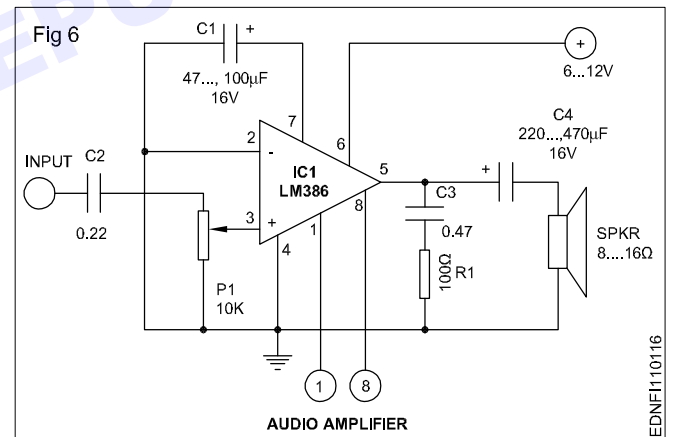
## मैकेनिकल इंजीनियरिंग ड्राइंग (Fig 3 और 4)



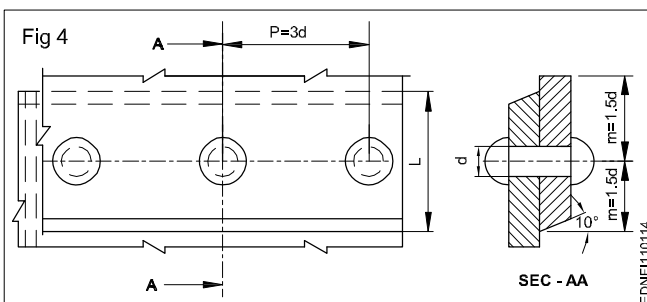
## इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग ड्राइंग (Fig 5)



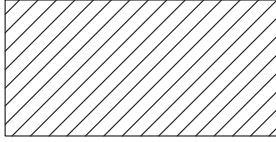
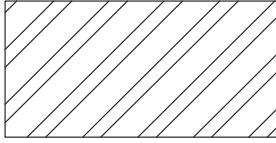
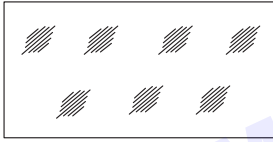
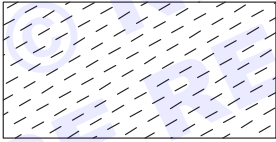
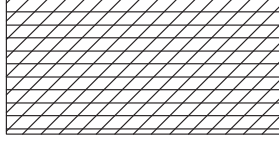
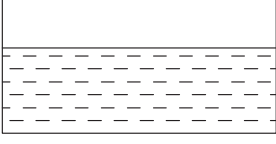
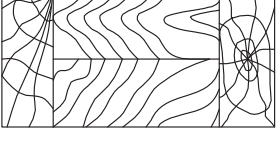
## इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग ड्राइंग ऑडियो एम्पलीफायर (Fig 6)



## सिविल इंजीनियरिंग ड्राइंग (Fig 7)



कन्वेंशन (Conventions)

प्रकार	कन्वेंशन	सामग्री
धातु		स्टील, कास्ट आयरन , तांबा और इसकी मिश्र धातुएँ, एल्युमीनियम और उसकी मिश्र धातु, आदि
		सीसा, जस्ता, टिन, सफेद धातु, आदि
कांच		कांच
आदि पैकिंग और इंसुलेंटिंग सामग्री		एस्बेस्टस, फाइबर, फेल्ट, सिंथेटिक रेज़िन उत्पाद, कागज, कॉर्क, लिनोलियम, रबर, चमड़ा, मोम, इन्सुलेशन और भरने की सामग्री आदि
तरल		पानी, तेल, पेट्रोल, मिट्टी का तेल
लकड़ी		लकड़ी, प्लाईवुड आदि
कंक्रीट		कंक्रीट

## ड्राइंग शीट के आकार और लेआउट (Sizes and layout of drawing sheets)

**ड्राइंग शीट का साइज़ (मिमी में) Size of drawing sheets (in mm):** काम करते समय या संभालते समय, ड्राइंग शीट के किनारों से फटने का खतरा रहता है। इसलिए थोड़ी बड़ी (बिना छंटाई वाली) चादरें पसंद की जाती हैं। बाद में उनकी छंटाई की जाती है। IS:10811:1983 पसंदीदा छंटे हुए और बिना काटे गए आकारों के संकेत का निर्धारण करता है।

**शीटों का संकेत (Designation of sheets):** ड्राइंग शीट को A0, A1, A2, A3, A4 और A5 जैसे सिंबलों द्वारा निर्दिष्ट किया गया है। A0 सबसे बड़ा है और A5 सबसे छोटा है। नीचे दी गई तालिका 1 उपरोक्त आकार की शीटों की लंबाई और चौड़ाई देती है। (छंटाई और बिना छंटाई)

दो भुजाओं के बीच का संबंध वैसा ही होता है जैसा किसी वर्ग की एक भुजा और उसके विकर्ण के बीच होता है।

टेबल 1

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

इसकी चौड़ाई, दोगुनी, तिगुनी आदि बढ़ाने वाली विशेष लम्बी श्रृंखला को इस प्रकार दर्शाया गया है A3 x 3, A3 x 4, A4 x 3, A4 x 4, A4 x 5। कृपया टेबल 2 देखें।

टेबल 2

### विशेष लम्बी श्रृंखला

संकेत	साइज़
A3 x 3	420 x 891
A3 x 4	420 x 1189
A4 x 3	297 x 630
A4 x 4	297 x 841
A4 x 5	297 x 1051

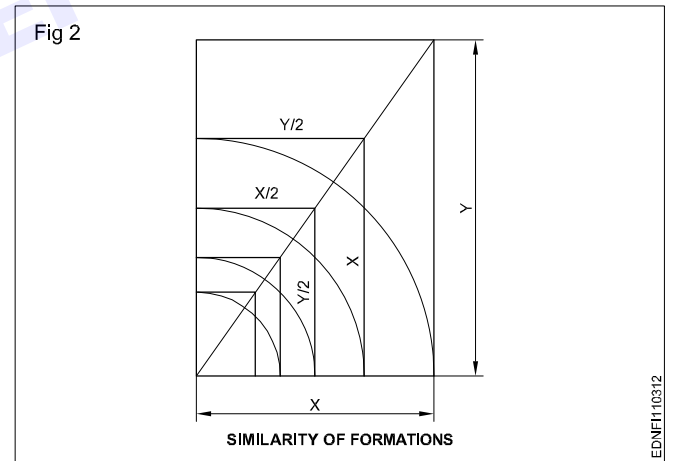
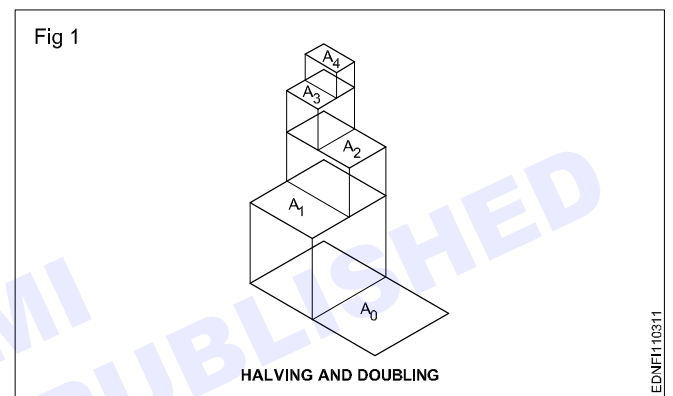
Fig 1 और 2 दिखाता है कि शीट का आकार आधा/दोगुना करने और प्रारूप की समानता से कैसे बनता है।

सफेद ड्राइंग पेपर जो हवा के संपर्क में आने पर पीले नहीं होते, उनका उपयोग तैयार चित्रों, मानचित्रों, चार्टों और फोटोग्राफिक प्रतिकृतियों के लिए किया जाता है।

पेंसिल लेआउट और वर्किंग ड्राइंग के लिए, क्रीम रंग के कागज सबसे उपयुक्त होते हैं।

**गुणवत्तापूर्ण ड्राइंग पेपर (Quality drawing paper):** ड्राइंग पेपर में पेंसिल की रेखाएं लेने और बार-बार मिटने का सामना करने के लिए पर्याप्त दांत या दाने होने चाहिए।

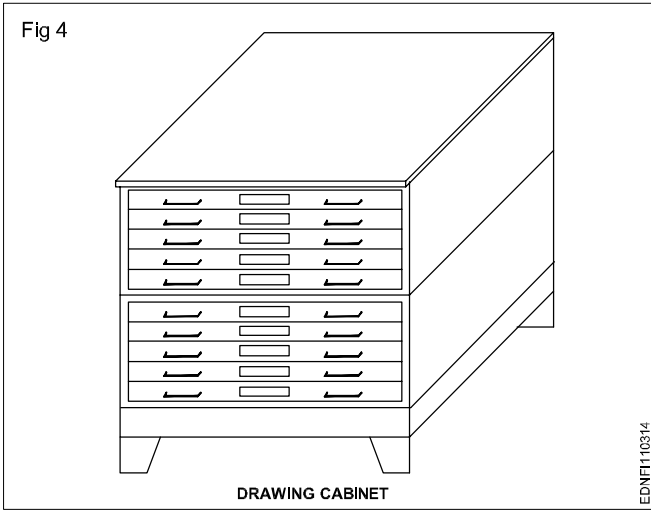
एक समान रेखाएँ प्राप्त करने के लिए, ड्राइंग/ट्रेसिंग पेपर लगाने से पहले बैकिंग पेपर को ड्राइंग बोर्ड पर रखा जाना चाहिए। ड्राइंग शुरू करने से पहले, लेआउट तैयार किया जाना चाहिए। (संदर्भ: IS:10711)



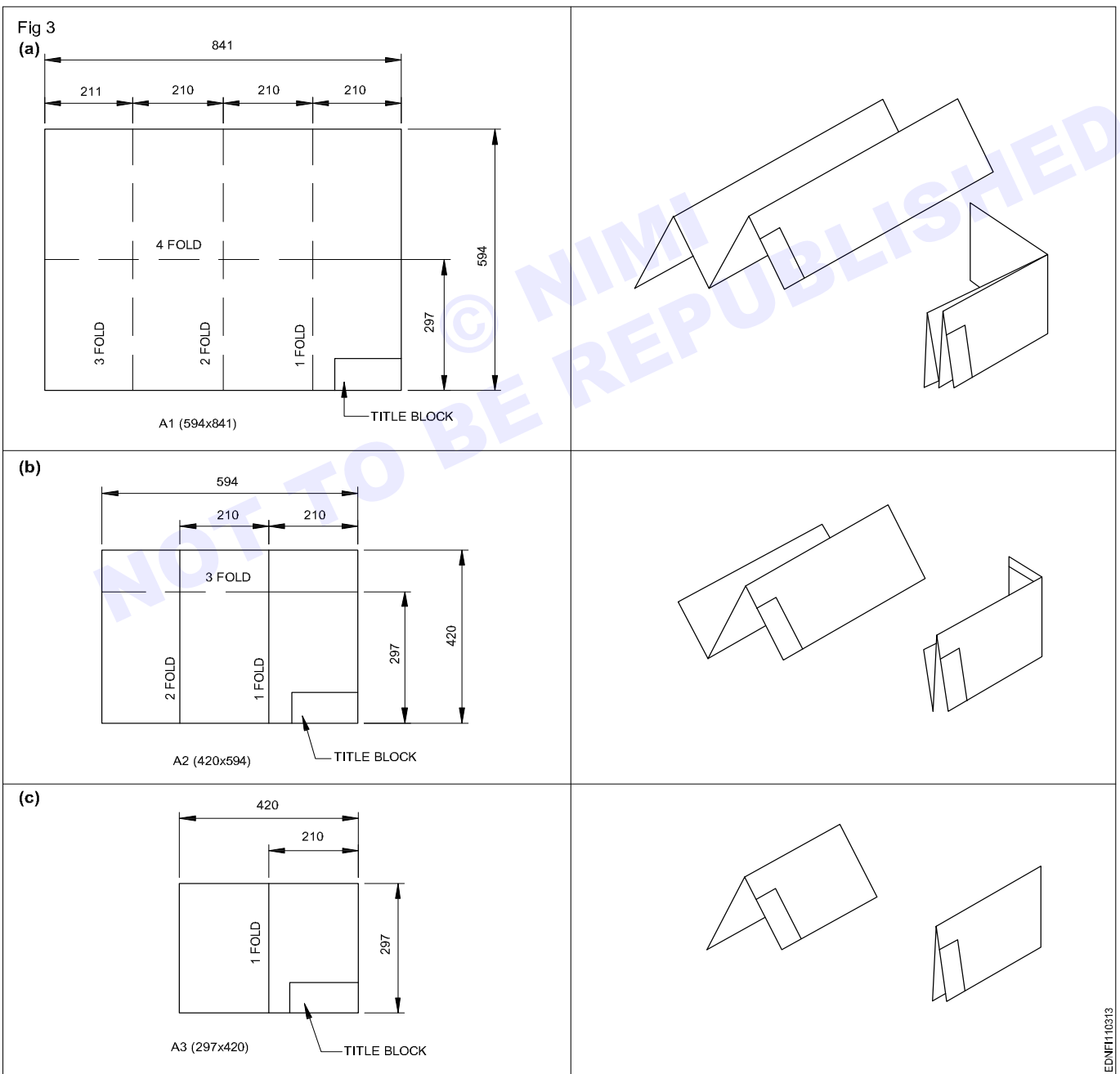
BIS द्वारा अनुशंसित मुद्रित ड्राइंग शीट को मोड़ने की विधि निम्नलिखित है। (Fig 3)

**BIS SP: 46-2003 के अनुसार मुद्रित ड्राइंग शीट को मोड़ने की विधि (Method of folding of printed drawing sheets as per BIS SP: 46-2003)**

जब ड्राइंग शीट अधिक संख्या में होती हैं, तो उन्हें संरक्षित करने के लिए आवश्यक ट्रेस को बचाने के लिए उन्हें मोड़कर रखना पड़ता है। (Fig 4)



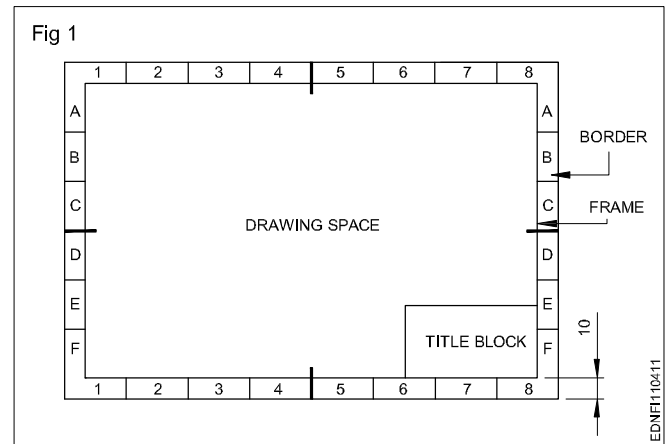
प्रिंटेड ड्राइंग शीट को मोड़ने की विधि (Fig 3)



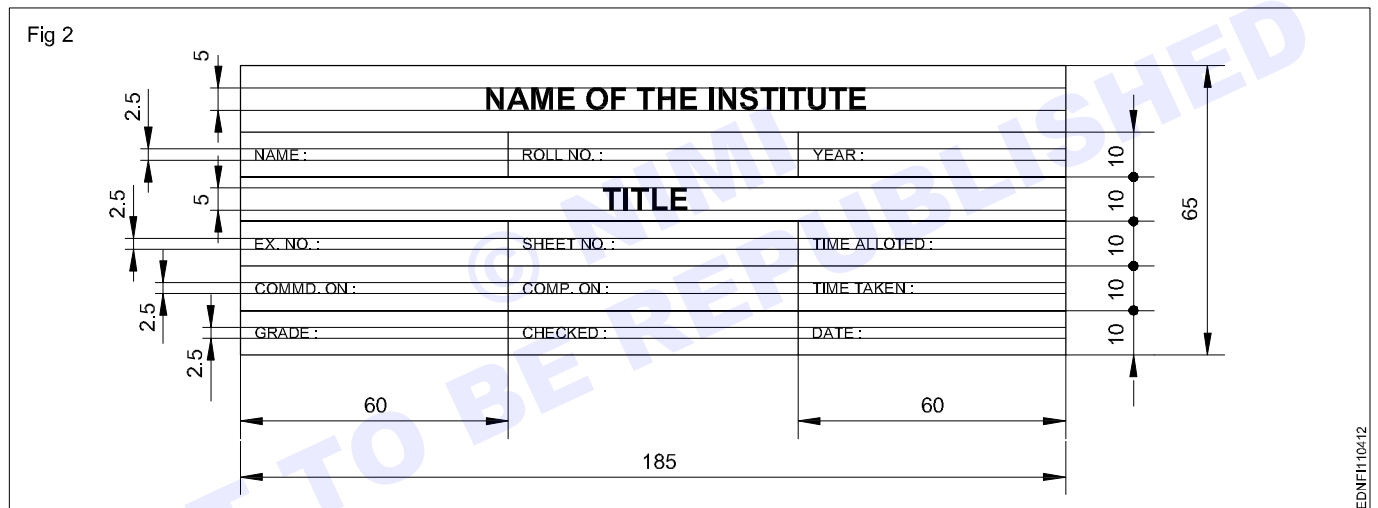
**टाइटल ब्लॉक, उसकी स्थिति और सामग्री (Title block, its position and content)**

**ड्राइंग शीट का लेआउट (Layout of drawing sheet)**

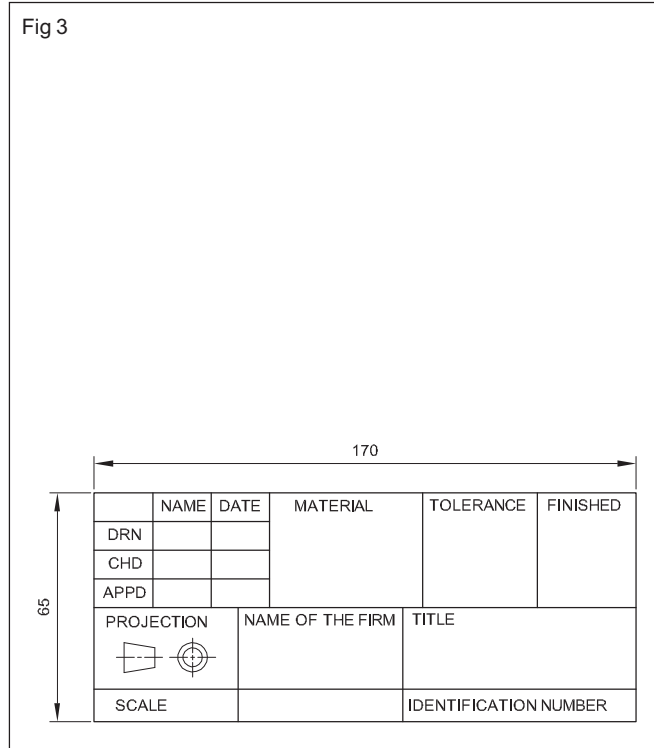
एक मानक अभ्यास के रूप में, ड्राइंग शीट के सभी तरफ पर्याप्त मार्जिन प्रदान किया जाना चाहिए। ड्राइंग शीट में ड्राइंग स्पेस और टाइटल स्पेस होना चाहिए। ड्राइंग शीट का एक विशिष्ट लेआउट (Fig 1 और 2) में दिखाया गया है।



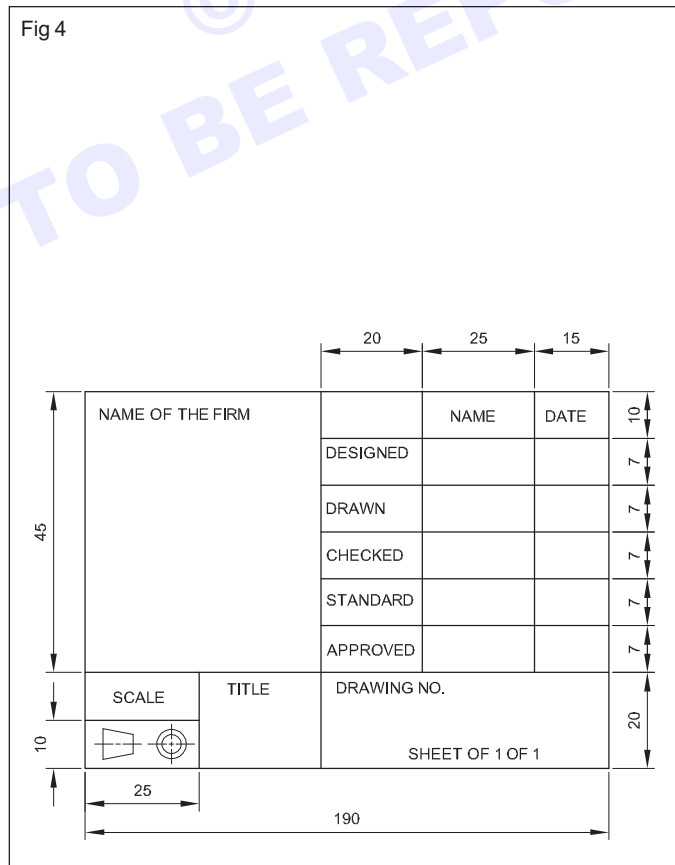
**टाइटल ब्लॉक (Title Block - 1)**



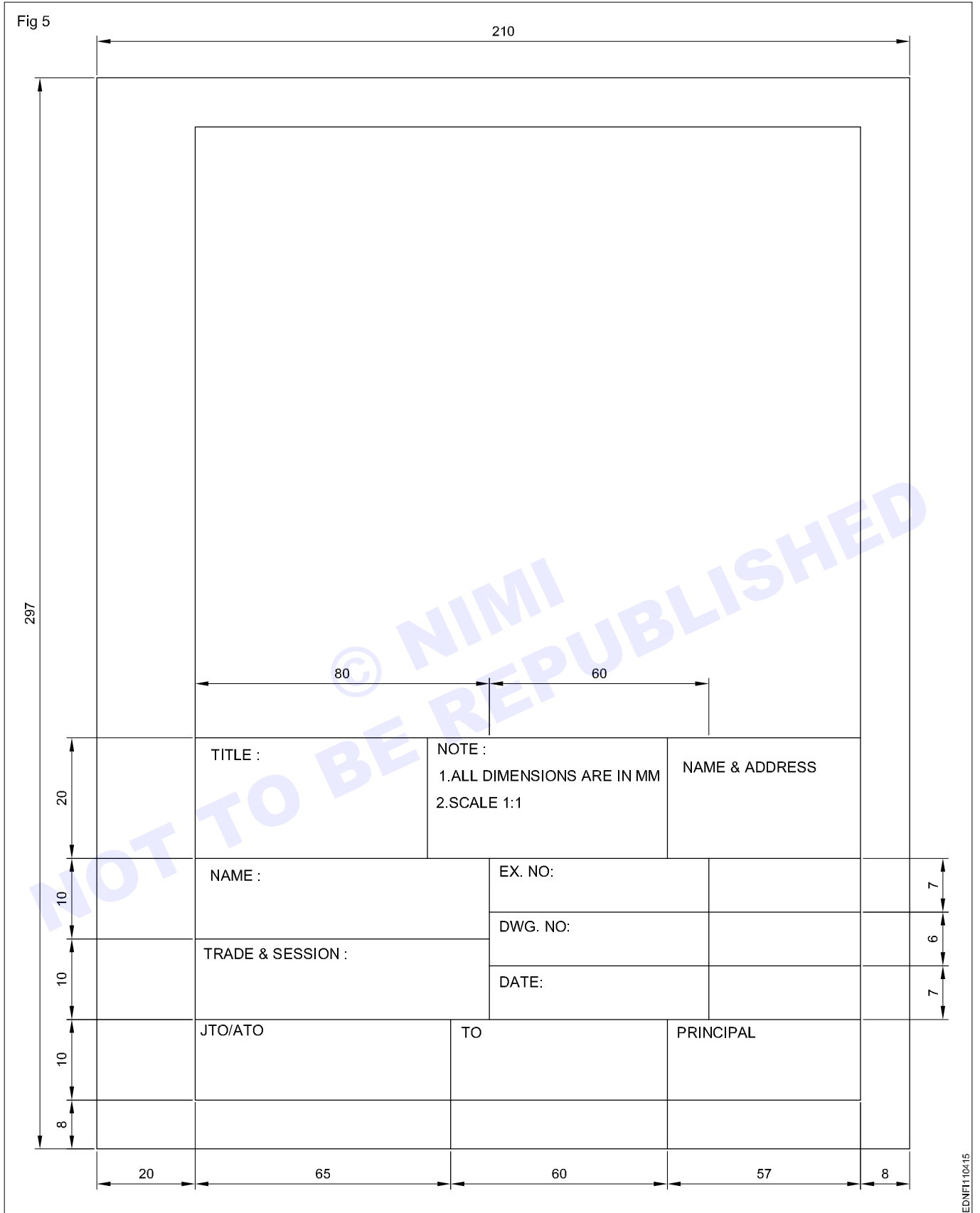
टाइटल ब्लॉक (Title Block - 2)



टाइटल ब्लॉक (Title Block - 3)



टाइटल ब्लॉक स्थिति और कंटेंट -1 (Title Block - Position and content - 1)



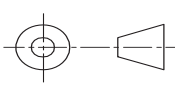
## टाइटल ब्लॉक-स्थिति और कंटेंट- 2 (Title Block - Position and content - 2)

Fig 6

DO NOT SCALE

REVISION			
SL.N	DESCRIPTION	DATE	APPX
A	M12 WAS ½ WHIT.	14.12.18	A.W.D

4			
3			
2			
1	A7325	VALVE BODY	1
1	DRG OR PART NO.	DESCRIPTION	QTY.

UNLES OTHERWISE STATED ALL DIMENSIONS IN MILLIMETRES. TOLERANCES LINEAR: ANGULAR:		DRN 1:1:78 JKL	(NAME OD THE FIRM)	
		CKD 2:1:78 MLN	(TITLE OF DRW.)	
		APPD 5:1:78 AWB	SIZE A3	DRG NO A24641
		ISSUED 4:2:78 PFP	SCALE 1:2	SHEET 1 OF 1
DRAFTING STANDARD AS 1100	FINISH AS MACHINED			

## ड्राइंग शीट पर आइटम संदर्भ (Item Reference on Drawing Sheet)

05	TIGHTENING PIN	01	MILD STEEL	
04	WORK PIECE	01	ANY MATL.	
03	SCREW ROD	01	STD.	
02	"U" CLAMP	01	CAST IRON	
01	"V" BLOCK	01	CAST IRON	
PART NO	DESCRIPTION OF ITEM	QTY/ASSY	MATERIAL	REMARKS
BILL OF MATERIALS				

ड्राइंग शीट जिस पर चित्र तैयार किए जाने हैं उसे पहले नीचे दी गई प्रक्रिया का पालन करके तैयार किया जाना चाहिए:

1 A4/A3 ड्राइंग शीट लें

2 सीमाओं को चिह्नित करें और बताएं अनुसार शीर्षक ब्लॉक बनाएं।

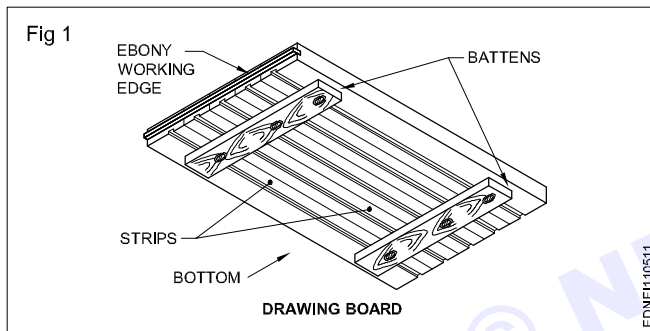
3 A3 ड्राइंग शीट के लिए समान प्रक्रिया का पालन करें जहां शीर्षक ब्लॉक को दाईं ओर के निचले कोने में खींचा जाना है और बॉर्डर के आयाम समान रहते हैं।

4 जब भी ड्राइंग का शीर्षक बदलता है तो शीर्षक ब्लॉक तैयार किया जाना चाहिए। जैसे. ज्यामितीय निर्माण अध्याय के लिए शीर्षक ब्लॉक केवल पहली शीट में ही खींचा जा सकता है, जबकि शेष शीटों पर चित्र तैयार करने के लिए उपयोग करने से पहले सीमाएं खींची जानी चाहिए।

## ड्राइंग उपकरण (Drawing instruments)

ड्राइंग ऑफिस में आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले उपकरण निम्नलिखित हैं।

**ड्राइंग बोर्ड (Drawing board)** (Fig 1): ड्राइंग बोर्ड ड्राफ्ट्समैन के लिए उपकरणों की मुख्य वस्तुओं में से एक है। इसका उपयोग चित्र 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 पकाई गई लकड़ी की पट्टियों से बना है, जो गांठों और विकृति से मुक्त है। ड्राइंग पिन डालने और हटाने की अनुमति देने के लिए यह पर्याप्त नरम होना चाहिए। दो बैटनों को स्लॉटेड जोड़ों में स्क्रू द्वारा बोर्ड से बांधा जाता है। वे विकृति को रोकते हैं और साथ ही वातावरण में नमी के परिवर्तन के कारण पट्टियों के विस्तार और संकुचन की अनुमति देते हैं।



ड्राइंग बोर्ड के छोटे किनारों में से एक को "आबनूस किनारे" (हल्दी लकड़ी) से सुसज्जित किया गया है जो बिल्कुल सीधा फिट है।

मानक ड्राइंग बोर्ड IS:1444-1989 के अनुसार निम्नानुसार निर्दिष्ट हैं।

क्र.सं.	संकेत	साइज (mm)
1	D0	1500 x 1000 x 25
2	D1	1000 x 700 x 25
3	D2	700 x 500 x 15
4	D3	500 x 350 x 15

काम करने वाला किनारा (आबनूस) सीधा होना चाहिए।

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

**'T' स्कायर ('T' Square):** यह 'T' आकार का है, जो अच्छी तरह से तैयार लकड़ी से बना है। इसके दो भाग हैं, हेड/स्टॉक और ब्लेड। ब्लेड के किनारों में से एक कार्यशील किनारा है। ब्लेड को इस सिर पर ऐसे कस दिया जाता है कि वर्किंग एज सिर से समकोण पर हो। (Fig 2a)

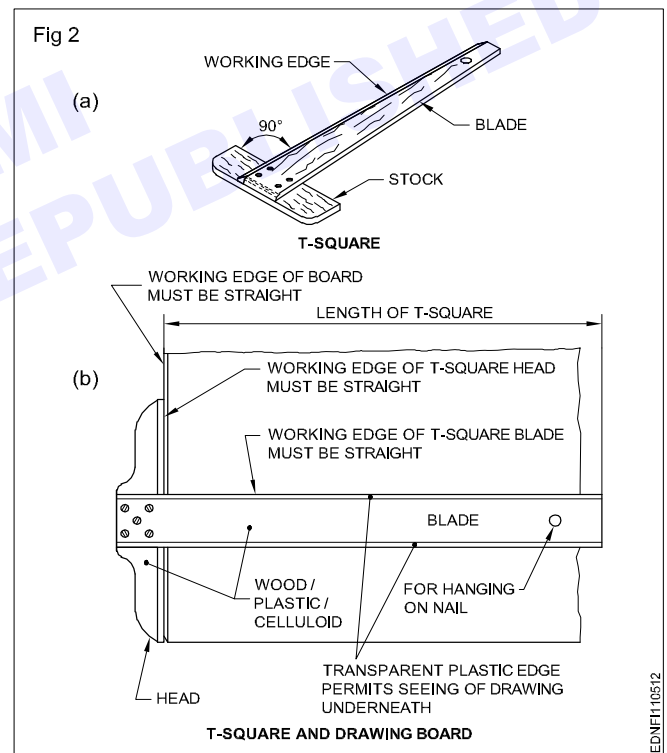
मानक 'T' स्कायर को मिमी में दिखाए गए डायमेंशन्स के साथ निम्नानुसार निर्दिष्ट किया गया है; आईएस:1360-1989 के अनुसार

क्र.सं.	संकेत	ब्लेड की लंबाई
1	T0	1500
2	T1	1000
3	T2	700
4	T3	500

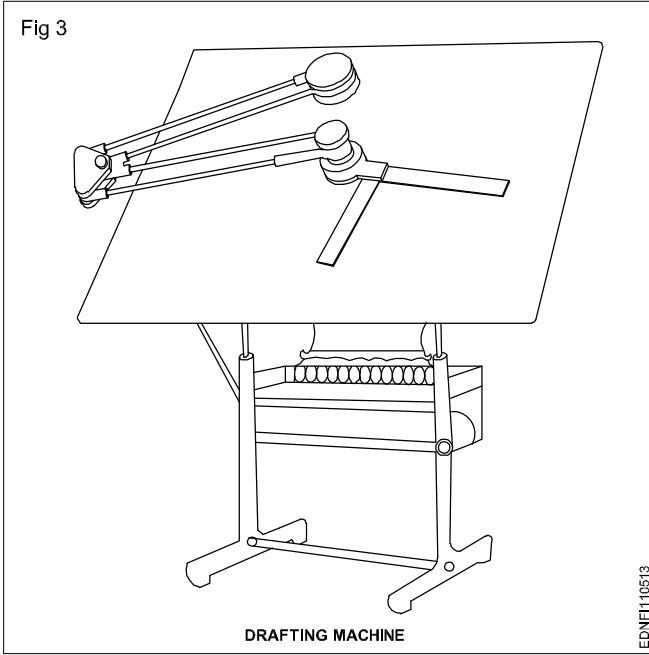
'T' स्कायर का उपयोग क्षैतिज रेखाओं और समानांतर रेखाओं को खींचने और सेट वर्गों, स्टेसिल इत्यादि को मार्गदर्शन/पकड़ने के लिए ड्राइंग बोर्ड के आबनूस किनारे के खिलाफ अपने सिर के साथ किया जाता है।

Fig 2b दिखाता है कि 'T' स्कायर का उपयोग कैसे किया जाता है।

'T' वर्ग का उपयोग कभी भी हथौड़े के रूप में या कागजों को काटने के लिए गाइड के रूप में नहीं किया जाना चाहिए।



**मशीन में ड्राफ्टिंग (Drafting in the machine)** (Fig 3): It 'T' स्कायर, सेट स्कायर, प्रोट्रेक्टर और स्केल के कार्य करता है। वे विभिन्न आकारों में आते हैं और उनका एक पैटर्न होता है जिसे 'पैटोग्राफ़' प्रकार कहा जाता है। इसे ड्राफ्टिंग बोर्ड के ऊपरी बाईं ओर, किनारे पर, एक समायोज्य फ्रेम या टेबल पर लगाया जाता है। इसके लिए कार्य स्थल के एक बड़े क्षेत्र की आवश्यकता होती है। ड्राफ्टिंग बोर्ड के कोण को पैडल ऑपरेटिंग सिस्टम द्वारा समायोजित किया जा सकता है। बोर्ड की कोणीय स्थिति और ड्राफ्टिंग हेड को संतुलित करने के लिए दो काउंटरवेट हैं। यह प्रोडक्शन ड्राइंग ऑफिस के लिए अधिक उपयुक्त है।



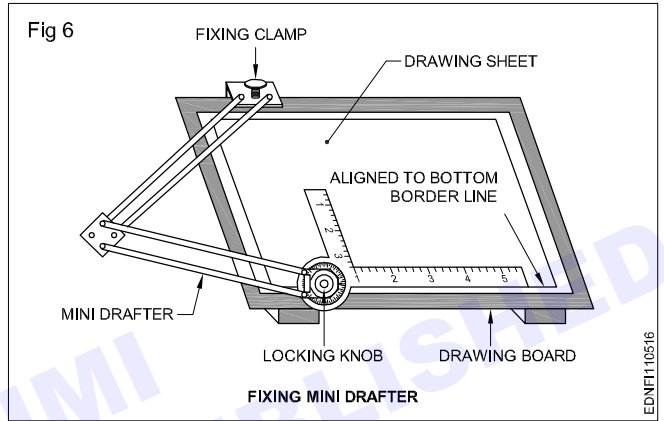
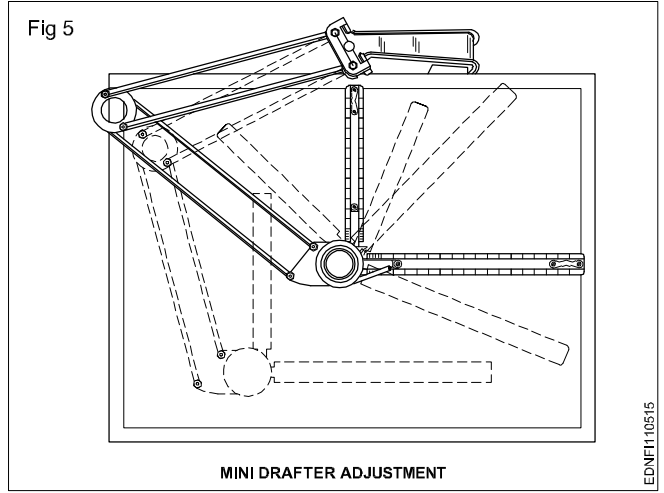
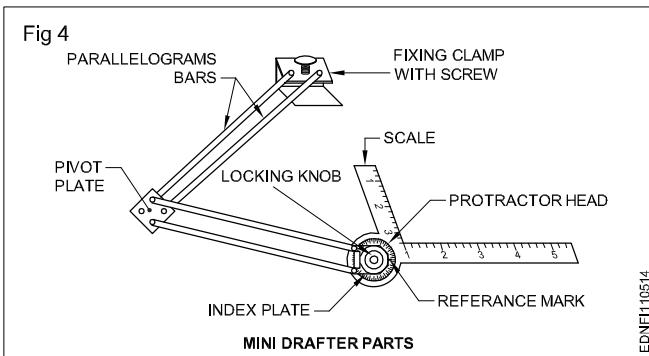
दूसरे छोर पर, घूमने और लॉक करने की व्यवस्था के साथ एक प्रोट्रैक्टर हेड एच को समकोण पर दो स्केल के साथ फिट किया गया है।

प्रोट्रैक्टर हेड में एक स्प्रिंग-लोडेड क्लच रिलीविंग हैंडल होता है, जो 15° के अंतराल पर स्वचालित रूप से घूमता और लॉक होता है। 15° के गुणकों के अलावा किसी भी कोण को सेट करने के लिए, क्लच स्प्रिंग को छोड़ दिया जाता है और केंद्र घुंटी को घुमाकर, शून्य रेखा को आवश्यक कोण पर सेट किया जाता है और घर्षण क्लच घुंटी को कस दिया जाता है। यह 180° घूमने में सक्षम है, जिससे कोई भी कोण सेट किया जा सकता है।

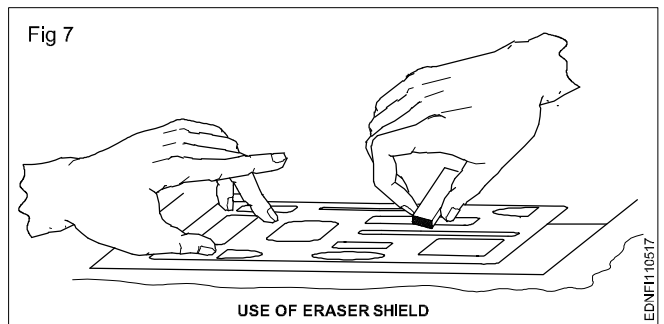
स्केल को दोनों तरफ उभार दिया गया है, 1:1 और 1:2 के अनुपात में। इन्हें डोवेटेल स्लाइड फिटिंग की मदद से उलटा किया जा सकता है।

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

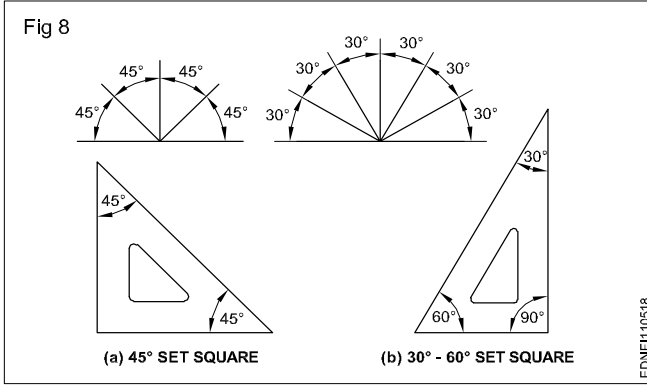
मिनी ड्राफ्टर एक महत्वपूर्ण उपकरण है जिसका उपयोग जल्दी और सटीक रूप से ड्राइंग बनाने के लिए किया जाता है। इस उपकरण में टी-स्क्रायर, सेट स्क्रायर, प्रोट्रैक्टर और स्केल का संयोजन है, यह तेज गति से चित्र बनाने में मदद करता है। (Fig 4,5 और 6)



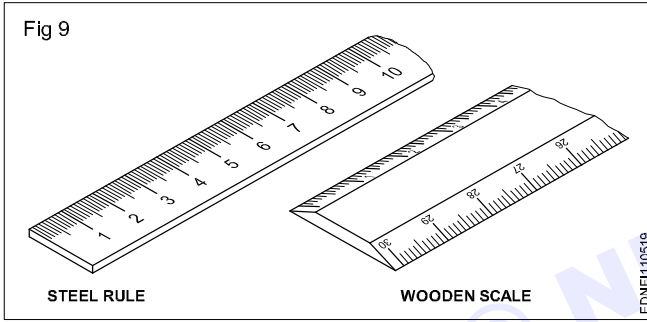
**शील्ड मिटाना (Erasing shield):** जब, किसी ड्राइंग पर, यदि किसी रेखा के एक भाग या कई अन्य रेखाओं के बीच कुछ रेखाओं को मिटाने या संशोधित करने की आवश्यकता होती है, तो सामान्य तरीके से मिटाने से आस-पास की अन्य रेखाएँ क्षतिग्रस्त हो जाएँगी। ऐसी स्थिति में मिटाने वाली शील्ड प्रभावी रूप से उपयोगी होती है। यह एक पतली धातु की शीट होती है जिसमें विभिन्न आकारों और आकृतियों के छोटे-छोटे छिद्र होते हैं। मिटाई जाने वाली रेखा के साथ एक उपयुक्त छिद्र जोड़ दिया जाता है और इरेज़र द्वारा रेखा को हटा दिया जाता है। (Fig 7)



**सेट स्क्रायर (Set square) (IS:1361-1988):** पारदर्शी सेल्युलाइड/प्लास्टिक सेट स्क्रायर को प्राथमिकता दी जाती है और आमतौर पर एबोनाइट वाले के बजाय इसका उपयोग किया जाता है। वे संख्या में दो हैं, प्रत्येक का एक कोना 90° वाला है। 60° और 30° 250 मिमीलंबा और 45° 200 मिमी लंबा सेट स्क्रायर उपयोग के लिए सुविधाजनक है। (Fig 8)

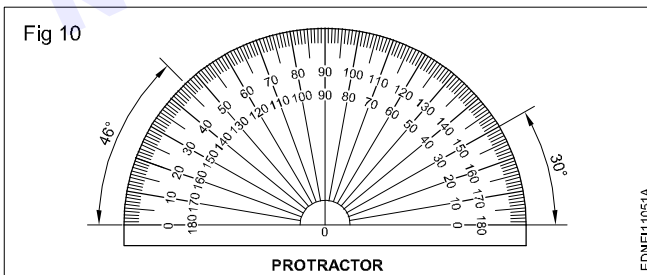


**स्केल्स (Scales):** स्केल्स का उपयोग डायमेंशन को स्थानांतरित करने और मापने के लिए किया जाता है। वे लकड़ी, स्टील, हाथी दांत, सेल्युलाइड या प्लास्टिक से बने होते हैं, स्टेनलेस स्टील के स्केल्स अधिक टिकाऊ होते हैं। प्रयुक्त विभिन्न प्रकार के स्केल्स को चित्र 9 में दिखाया गया है। वे या तो सपाट, बेवल-किनारे वाले या त्रिकोणीय क्रॉस-सेक्शन वाले होते हैं। 15 सेमी लंबे, 2 सेमी चौड़े या 30 सेमी लंबे 3.5 सेमी चौड़े स्केल सामान्य उपयोग में हैं।



**प्रोट्रेक्टर (Protractor):** प्रोट्रेक्टर कोण मापने का एक उपकरण है। यह अर्धवृत्ताकार या वृत्ताकार होता है और एक सपाट सेल्युलाइड शीट से बना होता है। संदर्भ रेखा और बिंदु '0' को कोण के कोने बिंदु के साथ सरिखित करके, कोणों को दोनों तरफ से सेट या मापा जा सकता है।

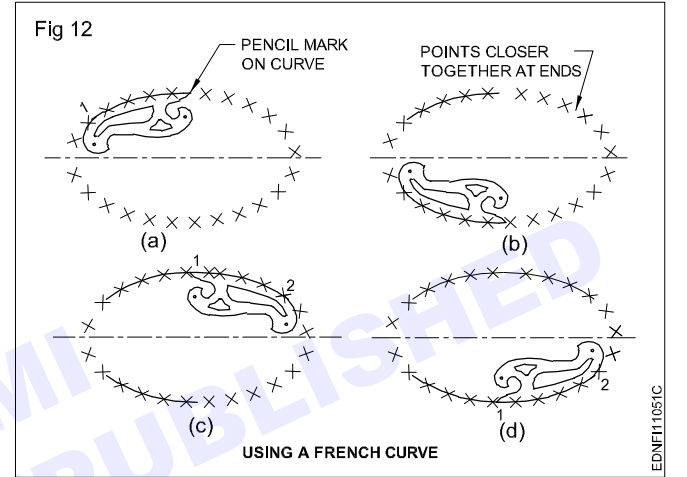
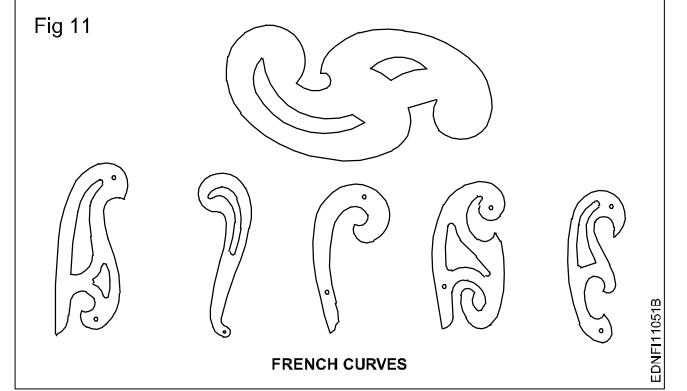
Fig 10 दिखाता है कि कोण को कैसे पढ़ा जाए या सेट किया जाए। एक प्रोट्रेक्टर का उपयोग किसी वृत्त को विभाजित करने या सेक्टर बनाने के लिए भी किया जा सकता है।



### फ्रेंच कर्व (French curves) (Fig 11)

ये कई अलग-अलग आकारों में बनाए जाते हैं, आम तौर पर 6, 12, 16 आदि के सेट में आते हैं। आसानी से चिकने वक्र/चाप (जिन्हें कंपास द्वारा नहीं खींचा जा सकता) खींचने के लिए फ्रेंच कर्व सबसे उपयुक्त होते हैं। फ्रेंच कर्व का उपयोग करके एक चिकना वक्र बनाने के लिए पहले इसे खींची जाने वाली रेखा के एक भाग के विपरीत परीक्षण द्वारा सेट करें, फिर इसे अगले भागों में स्थानांतरित करें।

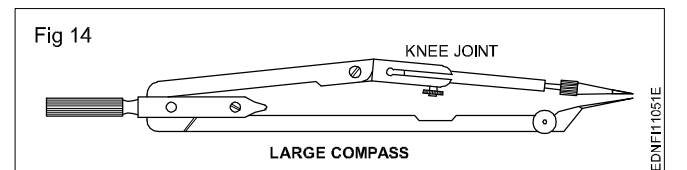
Fig 12 दिखाता है कि फ्रेंच कर्व का उपयोग कैसे करें और चिकने वक्र कैसे बनाएं। वे पारदर्शी सेल्युलाइड (कोई बेवल किनारा नहीं) से बने होते हैं।



एक उपकरण बॉक्स में निम्नलिखित शामिल हैं: (Fig 13a से h)

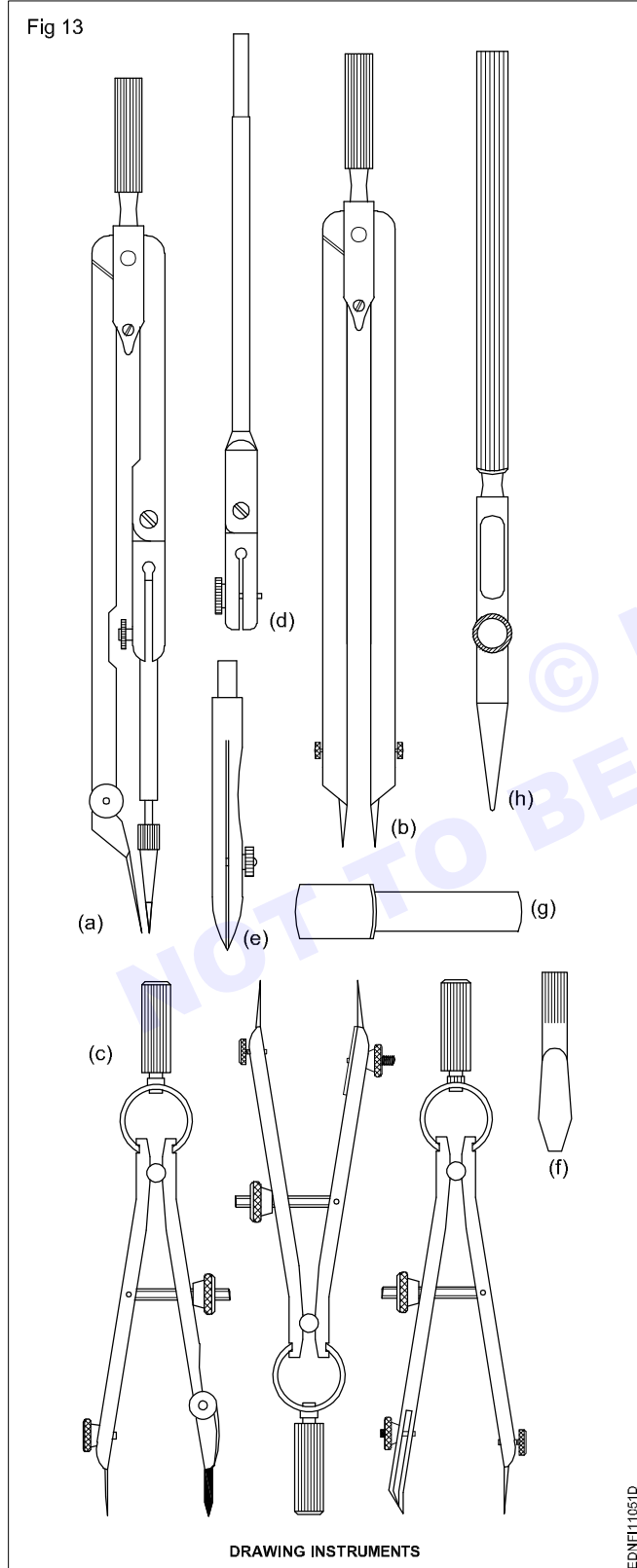
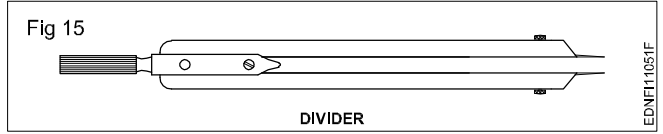
- बड़ा कंपास (अटैचमेंट सुविधा के साथ) (a)
- बड़ा विभाजक (b)
- धनुष कम्पास (पेंसिल/स्याही), धनुष विभाजक (c)
- लम्बाई बार (d)
- अनुलग्नक के लिए पेन प्वाइंट (e)
- स्कूइडर (f)
- लीड केस (g)
- लाइनर (h)

**बड़ा कम्पास (Large compass) (Fig 14):** इसमें एक पैर में घुटने का जोड़ होता है जो पेन या पेंसिल पॉइंट डालने या पेन या पेंसिल पॉइंट के साथ एक लंबी पट्टी जोड़ने की अनुमति देता है। इसका उपयोग बड़े वृत्त/चाप बनाने और बड़े माप लेने के लिए भी किया जाता है।



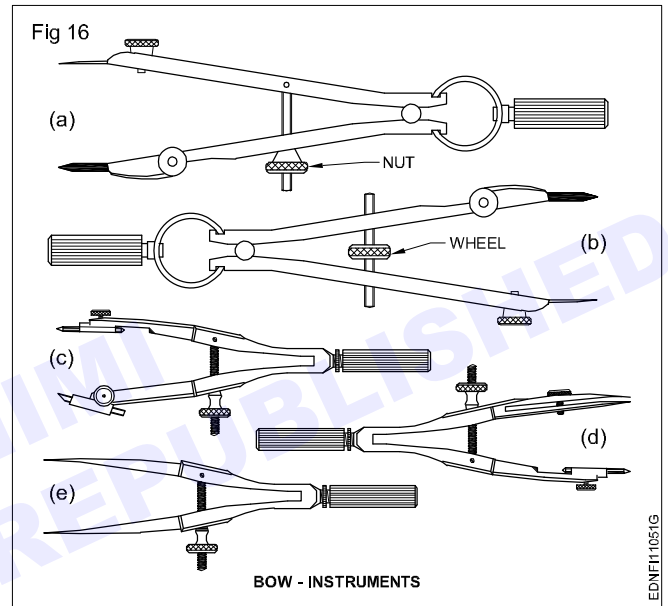
एक रूल के रूप में, संकेंद्रित वृत्त बनाते समय, केंद्र का छेद घिसने से पहले छोटे वृत्त खींचे जाने चाहिए।

**बड़ा डिवाइडर (Large divider):** इसका उपयोग आयामों को स्थानांतरित करने और रेखाओं को कई समान भागों में विभाजित करने के लिए किया जाता है। प्लेन लेग के बजाय अडजस्टेबल जोड़ों वाला डिवाइडर बेहतर है। (Fig 15)

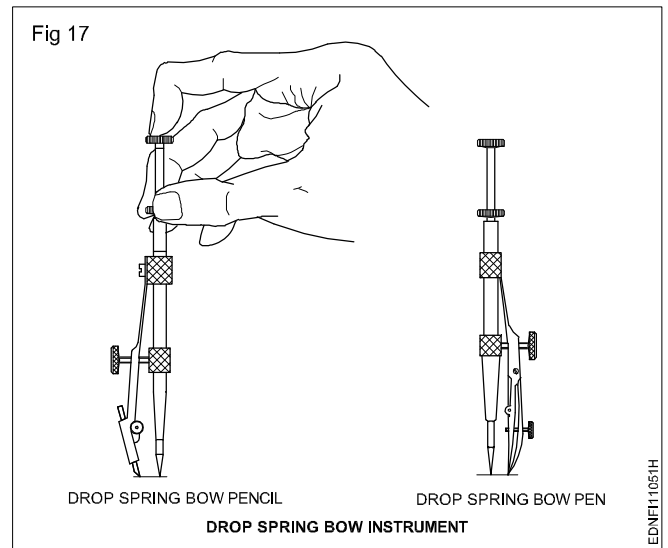


**बाउ इंस्ट्रूमेंट्स (Bow instruments):** बो पेंसिल और बो पेन कंपास का उपयोग लगभग 25 मिमी त्रिज्या के वृत्त बनाने के लिए किया जाता है। छोटे स्थानों को चिह्नित करने या विभाजित करने के लिए बो डिवाइडर का उपयोग किया जाता है। यह दो प्रकार के होते हैं (i) स्प्रिंग एक्शन के साथ इटीग्रल पैर (ii) दो पैरों को शीर्ष पर एक घुमावदार स्प्रिंग के साथ एक हैंडल के साथ रखा जाता है।

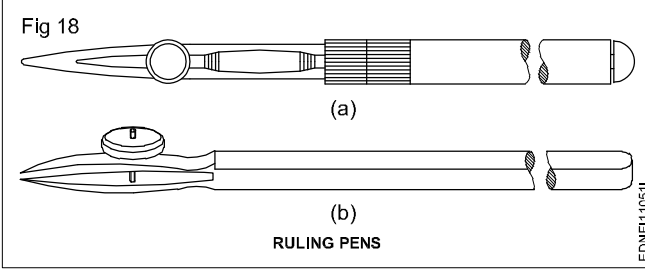
Fig 16 विभिन्न प्रकार के धनुष यंत्रों को दर्शाता है। समायोजन अंगूठे और मध्यमा उंगली से किया जाना चाहिए।



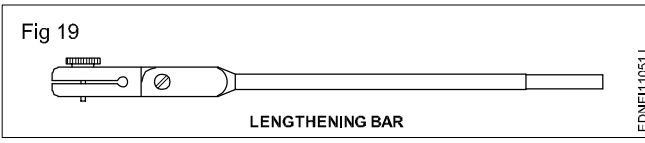
**ड्रॉप स्प्रिंग बाउ पेंसिल और पेन (Drop spring bow pencil and pen)** (Fig 17): ड्रॉप स्प्रिंग बो पेंसिल और पेन को कई समान छोटे वृत्त बनाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। उदाहरण: रिबेट छिद्र, ड्रिल्ड/रीमड छेद। सेंटर पिन को पेन या पेंसिल इकाई से जुड़ी ट्यूब के माध्यम से स्वतंत्र रूप से ऊपर और नीचे घूमने के लिए बनाया गया है।



**इंकिंग पेन या लाइनर या रूलिंग पेन ( Inking pen or liner or ruling pen)** (Fig 18): इसका उपयोग उपकरणों से खींची गई सीधी रेखाओं पर स्याही लगाने के लिए किया जाता है, लेकिन फ्री हैंड लाइन या अक्षरों को लिखने के लिए कभी नहीं किया जाता है।

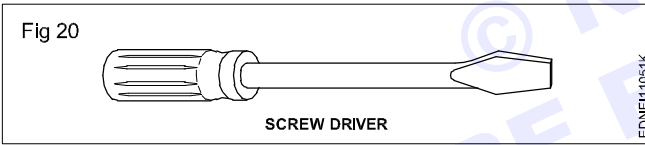


**लम्बी करने वाली पट्टी (Lengthening bar)** (Fig 19): बड़े वृत्त बनाने के लिए इसे कम्पास में फिट किया जाता है। इसके सिरे में पेंसिल प्वाइंट या पेन प्वाइंट डाला जाता है।

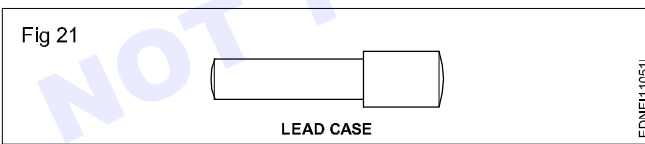


कम्पास के लिए बदली जाने योग्य अतिरिक्त पेंसिल, पेन और निडल पॉइंट उपकरण बॉक्स में उपलब्ध हैं।

**स्कू-ड्राइवर (Screwdriver)** (Fig 20): उपकरणों के स्कू को समायोजित करने के लिए उपयोग किया जाता है।

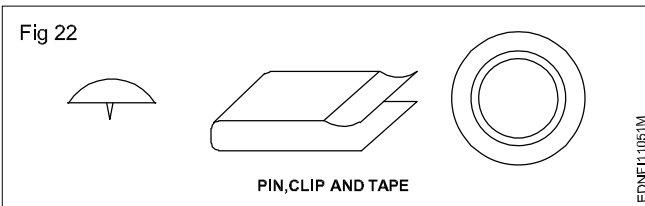


**लीड केज (Lead case)** (Fig 21): लीड केस पेंसिल लीड रखने के लिए बॉक्स है।



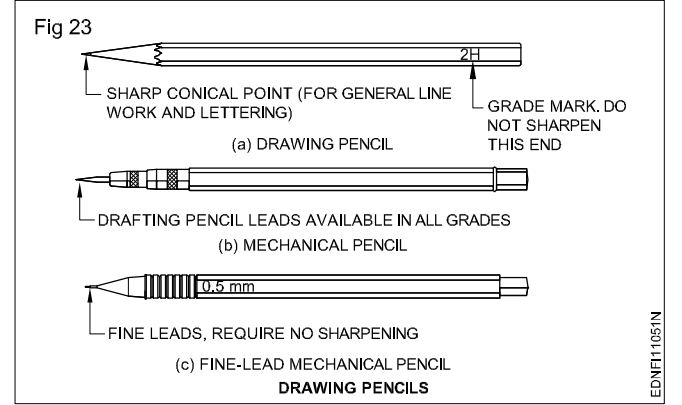
लिए बॉक्स है।

**पिन, क्लिप, सेलो टेप (Pin, Clip, Cello tape)**: ड्राइंग शीट को ड्राइंग बोर्ड पर अस्थायी रूप से मजबूती से बांधा जाना चाहिए ताकि ड्राइंग तैयार करते समय वह हिले नहीं। इस उद्देश्य के लिए, पिन, क्लिप और सेलो



टेप का उपयोग किया जाता है (Fig 22)

**पेंसिल, ग्रेड और चयन (चित्र 23) (Pencils, Grade and Selection**



(Fig 23)

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

**सबसे कठोर पेंसिल 9H ग्रेड की और सबसे मुलायम पेंसिल 7B ग्रेड की है। (The hardest pencil is 9H grade and the softest pencil is 7B grade.)** पेंसिल के ग्रेड का चयन आवश्यक लाइन वर्क के प्रकार और उस कागज पर निर्भर करता है जिस पर इसका उपयोग किया जाता है।

मोटी और गहरी रेखा बनाने के लिए नरम लेड पेंसिलों का उपयोग किया जाता है, लेकिन वे जल्दी खराब हो जाती हैं। H और 2H के मध्यम ग्रेड का उपयोग सामान्य लाइन कार्य के साथ-साथ लेटरिंग के लिए भी किया जाता है।

**पेंसिल का चयन (Selection of pencils):** पेंसिल ग्रेड एक ब्रांड से दूसरे ब्रांड में भिन्न होते हैं। लाइन वर्क के प्रकार के आधार पर पेंसिल के ग्रेड का चयन करें। निर्माण लाइनों के लिए, आप 2H या 3H चुन सकते हैं, लेटरिंग और ऑब्जेक्ट लाइनों के लिए ग्रेड H पेंसिल चुन सकते हैं। सामान्यतः H, HB तथा 2H का प्रयोग किया जाता है।

H - मीडियम-हार्ड

HB - मीडियम-सॉफ्ट

2H - हार्ड

आजकल स्वचालित (मैकेनिकल) पेंसिल या क्लच पेंसिल विभिन्न आकारों (लीड व्यास 0.3, 0.5, 0.7 या 0.9) में उपलब्ध हैं। कठोरता के आवश्यक ग्रेड के अनुसार लीड को बदला जा सकता है। वे बिना धार बढ़ाए समान चौड़ाई की रेखाएँ बनाते हैं।

**रेखाएँ (Lines) - ड्राइंग में प्रकार और अनुप्रयोग (Types and applications in drawing)**

चित्र विभिन्न प्रकार की रेखाओं से बने होते हैं। बस वर्णमाला और व्याकरण वाली एक भाषा।

विशिष्ट उपयोग के लिए विभिन्न मोटाई और विशेषताओं वाली रेखाओं का उपयोग किया जाता है। (Fig1 और 2)

तकनीकी चित्र विभिन्न प्रकार की रेखाओं से बनाये जाते हैं। रेखाओं के उचित चयन और अनुप्रयोग द्वारा, उत्पाद की विशेषताओं को ड्राइंग में सही ढंग से परिभाषित किया जा सकता है। विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए अनुशंसित विभिन्न प्रकार की लाइनें टेबल 1 में दी गई हैं।

टेबल 1

रेखाओं के प्रकार एवं उनका अनुप्रयोग

रेखाएँ	वर्णन	सामान्य अनुप्रयोग चित्र और अन्य प्रासंगिक आंकड़े देखें
A	लगातार मोटा	A1 दृश्यमान रूपरेखाएँ A2 दृश्यमान किनारे
B	लगातार पतला (सीधा)	B1 प्रतिच्छेदन की काल्पनिक रेखाएँ B2 डायमेशन रेखाएँ B3 प्रोजेक्शन रेखाएँ या एक्सटेंशन रेखाएँ B4 लीडर रेखाएँ B5 हैचिंग B6 जगह-जगह पर घूमने वाले अनुभागों की रूपरेखा
C	लगातार पतला फ्री हैं	B7 छोटी मध्य रेखाएँ B8 थ्रेड लाइन B9 डायगोनल लाइन
D	लगातार पतला (सीधा) ज़िग-ज़ैग के साथ	C1 आंशिक या बाधित विचारों और अनुभागों की सीमा, सीमा की एक श्रृंखला पतली नहीं है
E	मोटा डैश	D1 लाइन (फिगर देखें) E1 छुपी हुई रूपरेखा E2 छिपे हुए किनारे
F	पतला डैश	F1 छुपी हुई रूपरेखा F2 छिपे हुए किनारे
G	पतली चैन	G1 सेंटर लाइन G2 समरूपता की रेखाएँ G3 प्रक्षेप पथ
H	चैन पतली, सिरों पर मोटी और दिशा बदलती रहती है	H1 कटिंग प्लेन्स
J	मोटा चैन	J1 उन रेखाओं या सतहों का संकेत, जिन पर कोई विशेष आवश्यकता लागू होती है
K	चैन पतली डबल-डैश-	K1 निकटवर्ती भागों की आउटलाइन K2 चल भागों की वैकल्पिक और चरम स्थिति K3 केन्द्रक रेखाएँ K4 बनाने से पहले प्रारंभिक आउटलाइन K5 कटिंग प्लेन के सामने स्थित भाग

1 इस प्रकार की लाइन मशीनों द्वारा चित्र बनाने के लिए उपयुक्त होती है।

2 हालांकि दो विकल्प उपलब्ध हैं, यह अनुशंसा की जाती है कि किसी एक ड्राइंग पर केवल एक प्रकार की रेखा का उपयोग किया जाए।

उपरोक्त रेंज में, कारीगरों के लिए 0.5 को प्राथमिकता दी जाती है। टेबल 2 0.5 लाइन रेंज और इस रेंज के अंतर्गत अन्य लाइनें दिखाती है।

रेखाओं के दाहिनी ओर की संख्याएँ मिमी में रेखा की मोटाई को दर्शाती हैं।

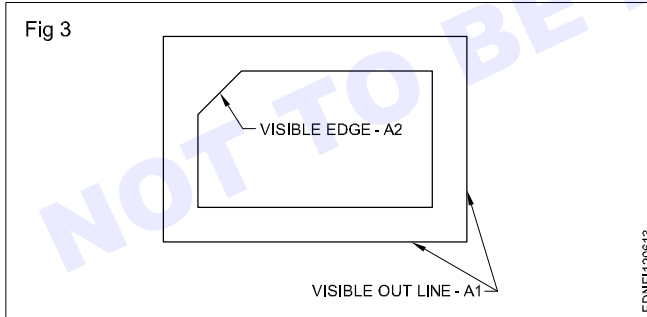
टेबल 2

Fig 2	Line Type	Thickness (mm)
A	—	0.5
B	—	0.2
C	—	0.2
D	—	0.2
E	- - -	0.3
F	- - -	0.2
G	- - -	0.2
H	- - -	0.3
J	—	0.5
K	- - -	0.2

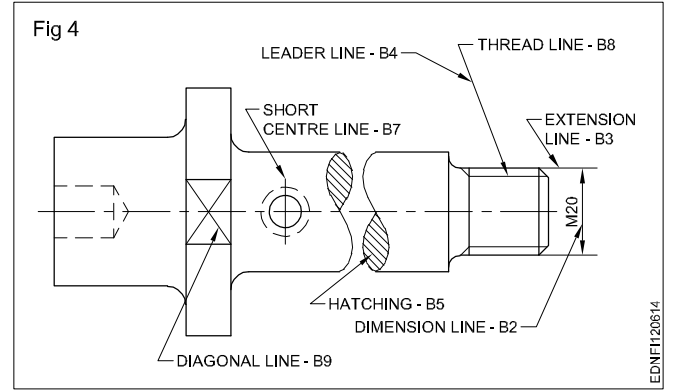
एक विशेष पैमाने पर खींचे गए कॉम्पोनेन्ट के सभी दृश्यों में लाइन मोटाई की समान सीमा होनी चाहिए।

**रेखाओं के प्रकार (Types of lines):** IS:10714-1983 के अनुसार सामान्य इंजीनियरिंग ड्राइंग में दस प्रकार की रेखाओं का उपयोग किया जाता है। जो प्रथम चार प्रकार की रेखाएँ मोटी तथा पतली दोनों प्रकार की सतत रेखाएँ होती हैं। (टाइप A से D)

दृश्यमान रूपरेखा (A1) और दृश्यमान किनारों (A2) को चित्रित करने के लिए एक सतत मोटी रेखा (ए-प्रकार) का उपयोग किया जाता है। (Fig 3) इन रेखाओं को वस्तु रेखाएँ भी कहा जाता है

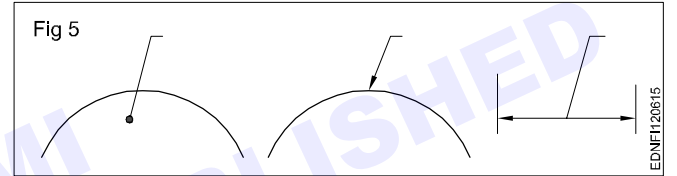


**निरंतर पतली रेखाएँ (B प्रकार) Continuous thin lines (B type):** निरंतर पतली रेखाओं का उपयोग कई अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है जैसा कि तालिका 1 में बताया गया है। बी प्रकार की रेखाओं के कुछ अनुप्रयोगों को Fig 4 में दिखाया गया है।



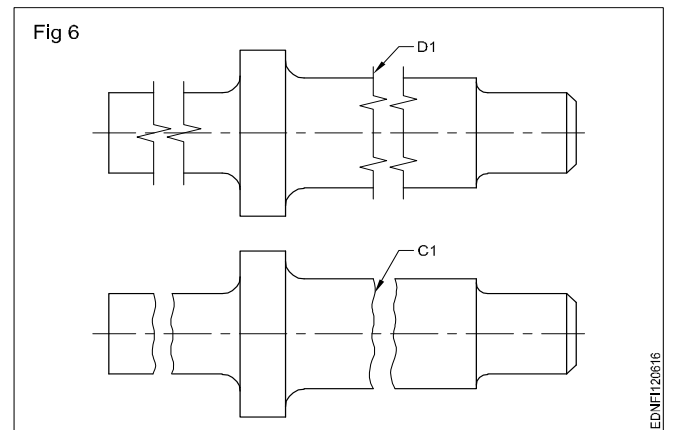
**लीडर लाइन - B4 (Fig 4) A leader line -** लीडर लाइन किसी विशेषता (आयाम, वस्तु, रूपरेखा आदि) को संदर्भित करने वाली लाइन है। एक लीडर लाइन खत्म होनी चाहिए..

- एक बिंदु के साथ
- एक तीर के सिर के साथ
- बिना बिंदु या तीर के सिर वाला (Fig 5)

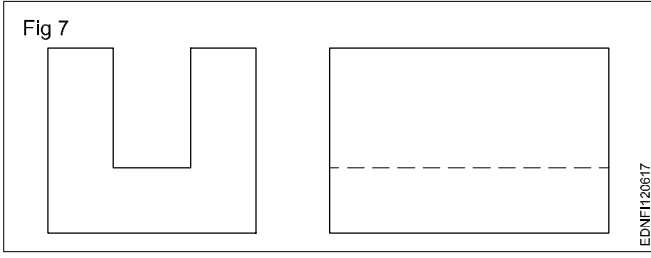


**हैचिंग लाइन (Hatching lines):** हैचिंग रेखाएँ झुकी हुई समानांतर रेखाएँ हैं। इन रेखाओं के बीच की न्यूनतम जगह ड्राइंग में सबसे भारी रेखा की मोटाई से दोगुनी से अधिक होनी चाहिए। यह अनुशंसा की जाती है कि ये रिक्तियां कभी भी 0.7 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए। (चित्र 4)

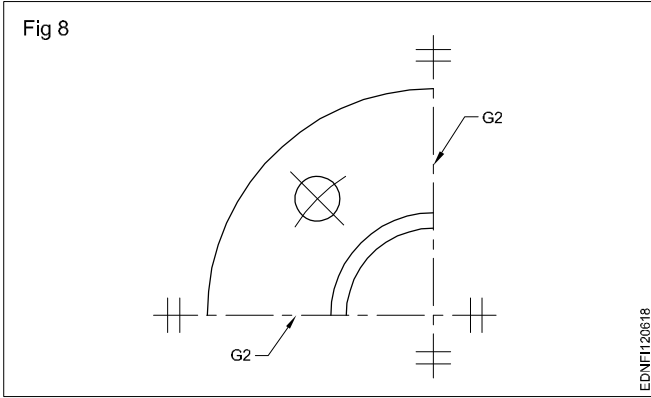
आंशिक या बाधित दृश्यों और अनुभागों की सीमा दिखाने के लिए निरंतर पतली मुक्तहस्त रेखाओं (C1) या ज़िग-ज़ैग (D1) के साथ निरंतर पतली रेखाओं का उपयोग किया जाता है। (Fig 6)



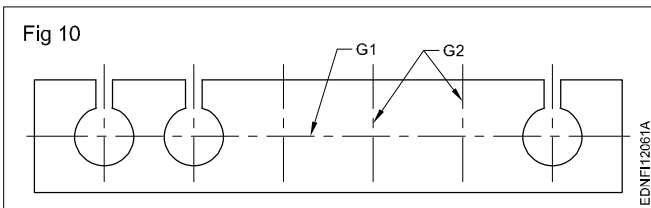
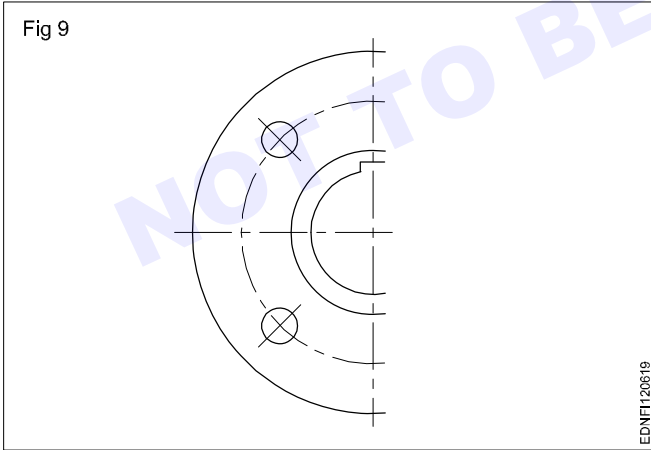
तालिका 1 में E से K प्रकार की रेखाएँ गैर-निरंतर प्रकार की हैं। इनमें से कुछ पतले और कुछ मोटे होते हैं। छिपी हुई रेखाओं के लिए मोटी और पतली दोनों प्रकार की डैश (E और F प्रकार) उपलब्ध हैं, यह अनुशंसा की जाती है कि किसी भी ड्राइंग पर, केवल एक प्रकार की (मोटी या पतली) रेखा का उपयोग किया जाए। (Fig 7)



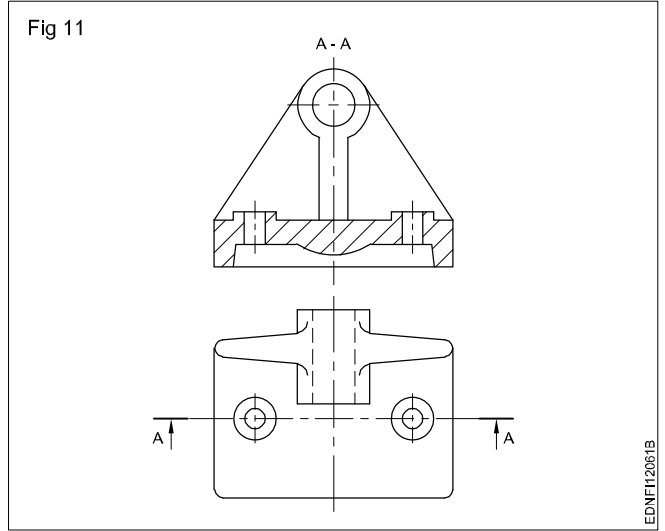
**चेन लाइन (पतला) Chain lines (Thin):** चेन लाइन का उपयोग वृत्तों, बेलनों आदि की केंद्र रेखाएँ खींचने के लिए किया जाता है। समान रेखाओं का उपयोग सममित वस्तुओं में समरूपता के अक्ष को दिखाने के लिए भी किया जाता है। समरूपता रेखा की पहचान इसके सिरों पर समकोण पर खींची गई दो पतली छोटी समानांतर रेखाओं से होती है। (Fig 8)



सममित आकृति को दर्शाने का एक अन्य तरीका वस्तु रेखाओं को समरूपता के अक्ष से परे विस्तारित करना है। (Fig 9) इस मामले में, ऊपर वर्णित छोटी समानांतर रेखाएँ छोड़ दी जाती हैं। किसी कॉम्पोनेन्ट की विशेषताओं की पुनरावृत्ति दिखाने के लिए भी समान रेखाओं का उपयोग किया जाता है। (Fig 10)



अनुभागीय दृश्य बनाने के लिए, काटने के तल को दूसरे दृश्य में दिखाया जाना चाहिए। टेबल 1 में काटने वाला तल (H1) एक पतली श्रृंखला से खींचा गया है, जो सिरों पर मोटी है और दिशा परिवर्तन के स्थानों पर भी मोटी है। (Fig 11 और 12)

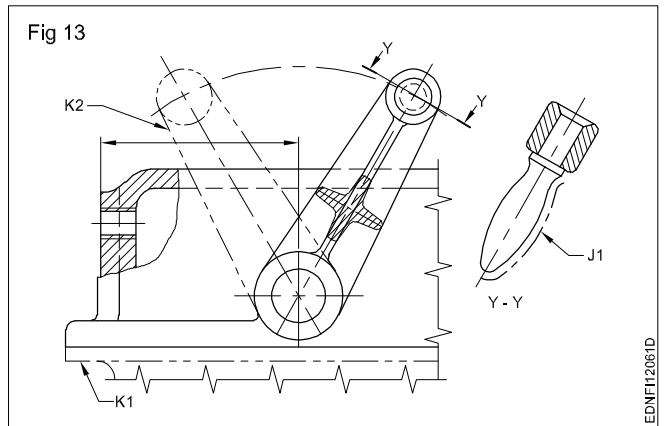
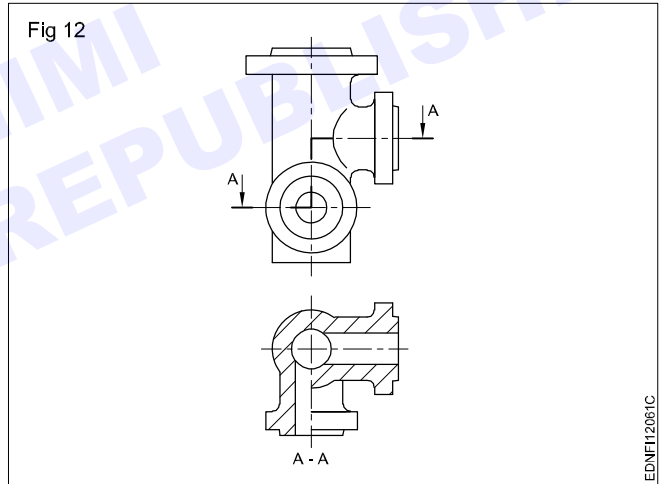


यदि टेबल 1 में मोटी श्रृंखला रेखाएँ (J1) किसी सतह पर खींची गई हैं, तो यह उस सतह पर कुछ विशेष उपचार/प्रयोग को इंगित करती है। (Fig 13)

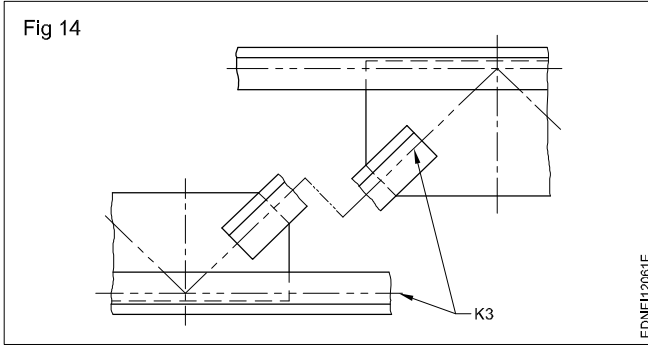
चेन पतली डबल डैशड (K) लाइनें निम्नलिखित के लिए लागू की जाती हैं:

K1 - आसन्न भागों की आउट लाइन्स (Fig 13)

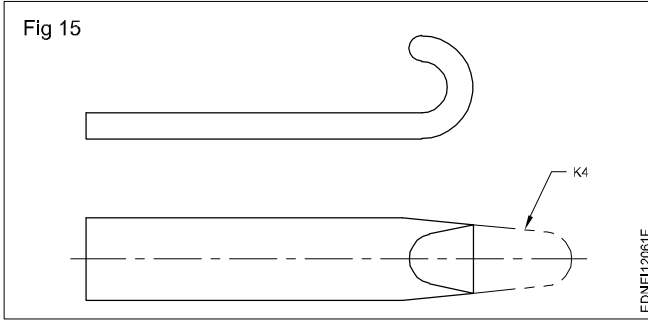
K2 - गतिशील भागों की वैकल्पिक एवं चरम स्थितियाँ। (Fig 13)



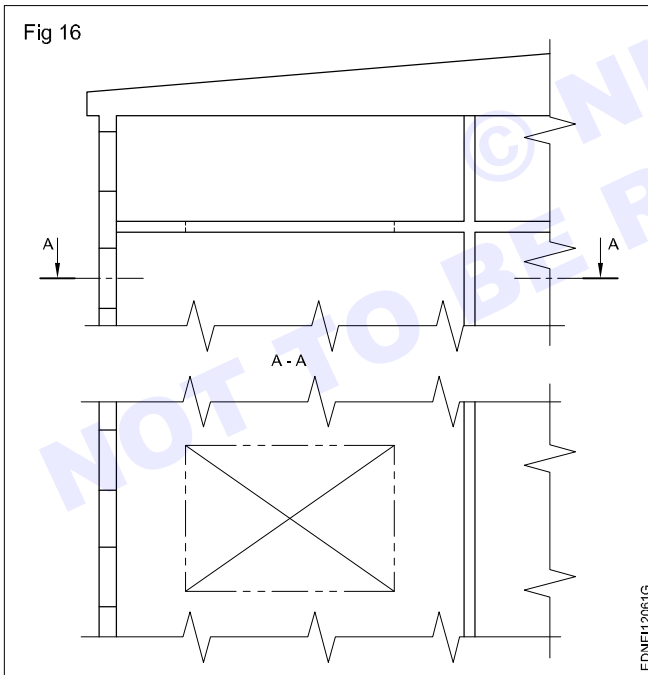
K3 - केन्द्रक रेखाएँ (Fig 14)



K4 - बनाने से पहले आरंभिक आउट लाइन्स (Fig 15)



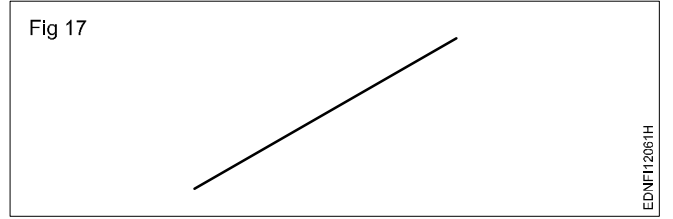
K5 - काटने वाले तल के सामने स्थित भाग (Fig 16)



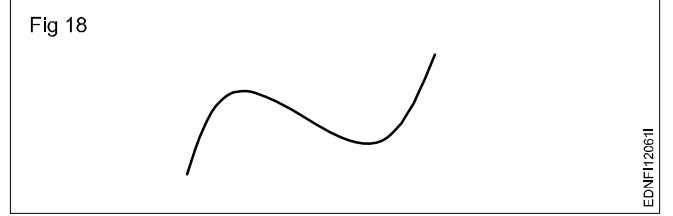
**लाइन्स (Lines) - दी गई लंबाई की रेखाएँ (सीधी, वक्र) खींचना, समानांतर रेखाएँ, लंबवत रेखाएँ खींचना और रेखा खंड के विभाजन की विधियाँ**

सीधी और वक्र रेखा को परिभाषित करने के बहुत सारे तरीके हैं; उन्हें परिभाषित करने का सबसे विस्तृत तरीका निम्नलिखित है:

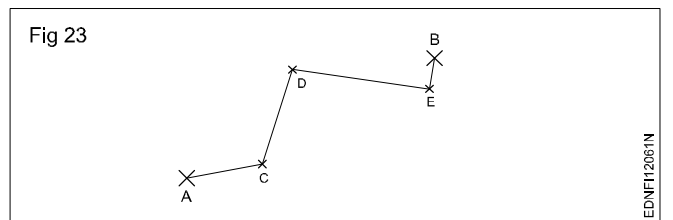
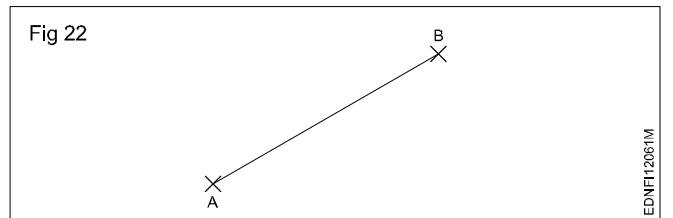
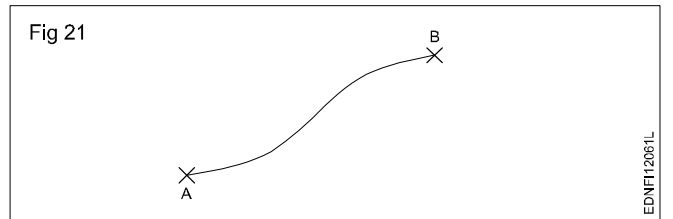
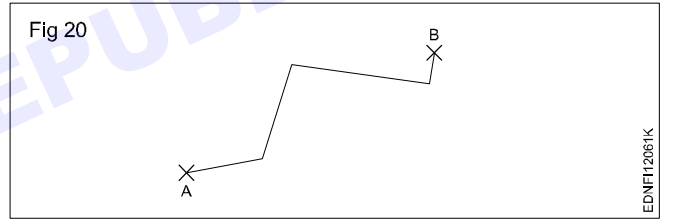
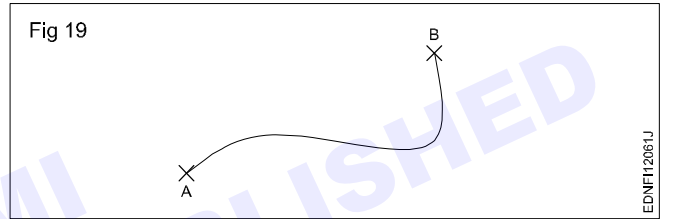
- एक सीधी रेखा उन बिंदुओं का क्रम है जो एक ही दिशा में सरिखित होते हैं। या दूसरे शब्दों में कहें तो एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक जाने के लिए हम कभी भी दिशा नहीं बदलते हैं। (Fig 17)



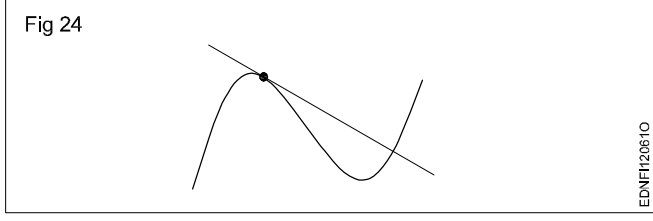
- इसके विपरीत, एक वक्र रेखा के बिंदु एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक दिशा बदलते हैं। (Fig 18)



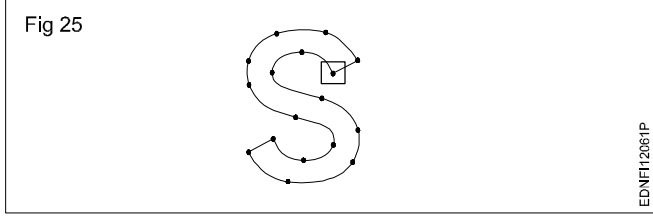
- यदि कोई बाधा नहीं है, तो ऐसा करने के बहुत सारे तरीके हैं... उदाहरण के लिए: (Fig 19 से 23)



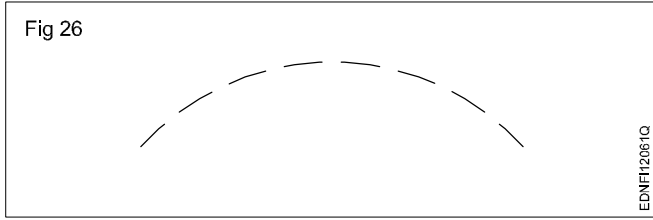
स्पर्श रेखा (Fig 24)



वक्र रेखा खींचने के 4 आसान तरीके (Fig 25)

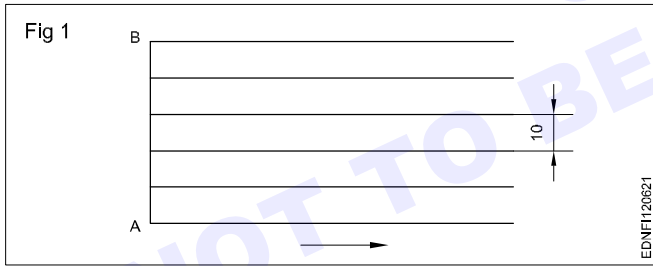


वक्र डैश लाइन खींचना (Fig 26)



अभ्यास 1

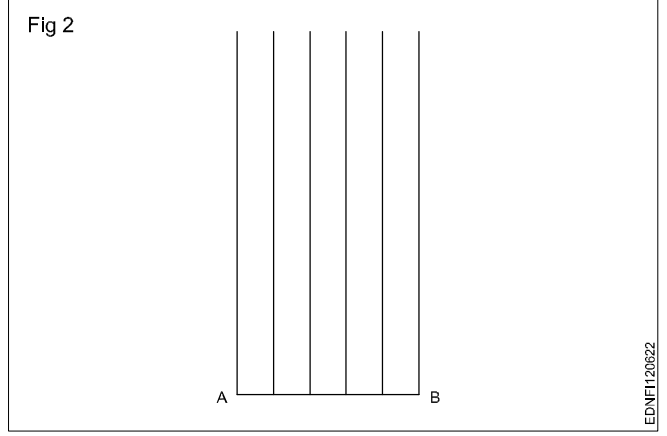
10 मिमी के अंतराल के साथ 50 मिमी लंबी छह क्षैतिज समानांतर रेखाएँ कैसे खींचें। (Fig 1)



एक नुकीली शंकाकार नुकीली पेंसिल का उपयोग करें।  
पेंसिल को गति की दिशा की ओर थोड़ा झुकाकर रखें।  
झाड़ंग करते समय मोटाई स्थिर रखने के लिए पेंसिल को घुमाएँ।  
पेंसिल की लीड पर एकसमान दबाव बनाए रखें।

अभ्यास 2

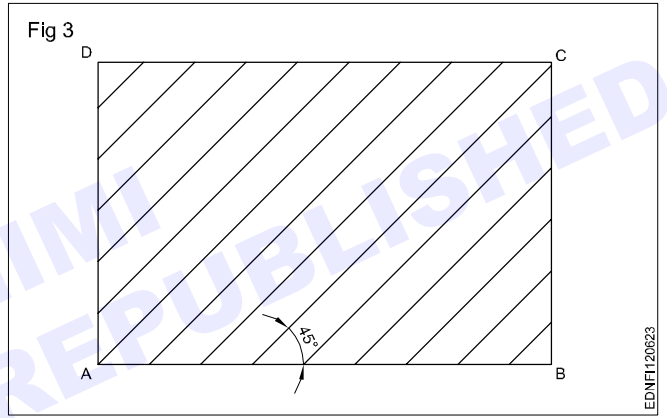
10 मिमी के अंतराल के साथ 50 मिमी लंबाई की छह लंबवत समानांतर रेखाएँ कैसे खींचें। (Fig 2)



नीचे से ऊपर तक लंबवत रेखाएँ खींचें।

अभ्यास 3

45° झुकी हुई रेखाएँ कैसे खींचें। (Fig 3)



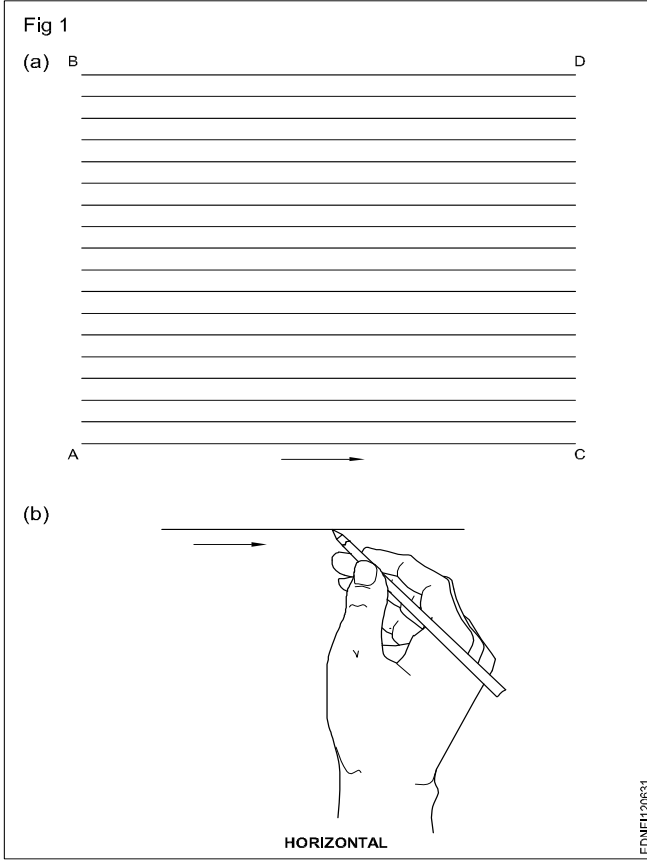
नीचे से ऊपर तक रेखाएँ खींचें।

फ्री हैंड से स्केच

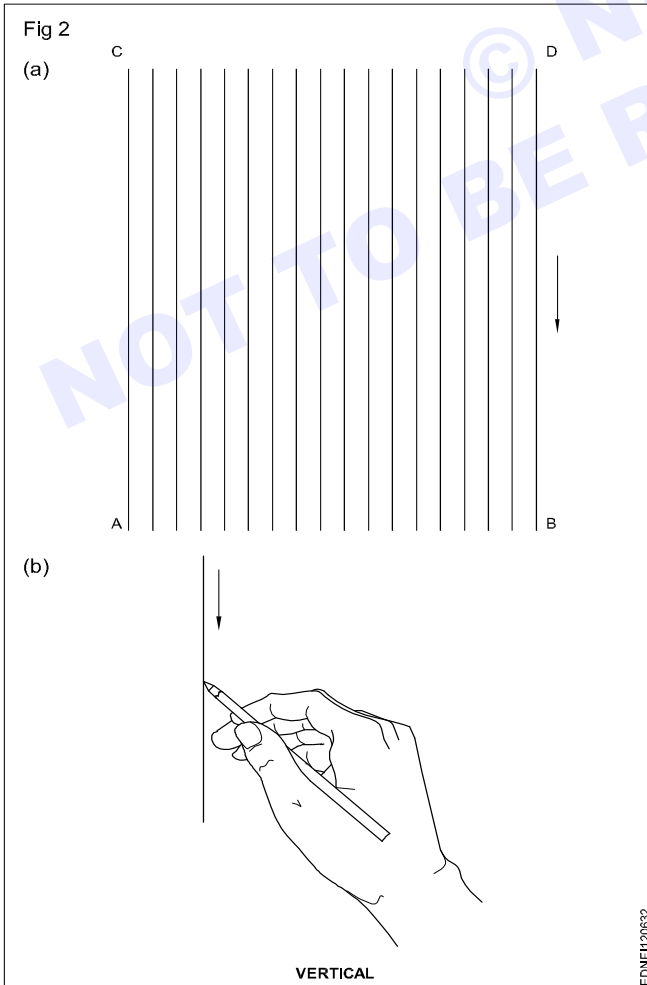
A3/A4 शीट में निम्नलिखित अभ्यास संख्या 1 से 3 को स्केच करें।

अभ्यास

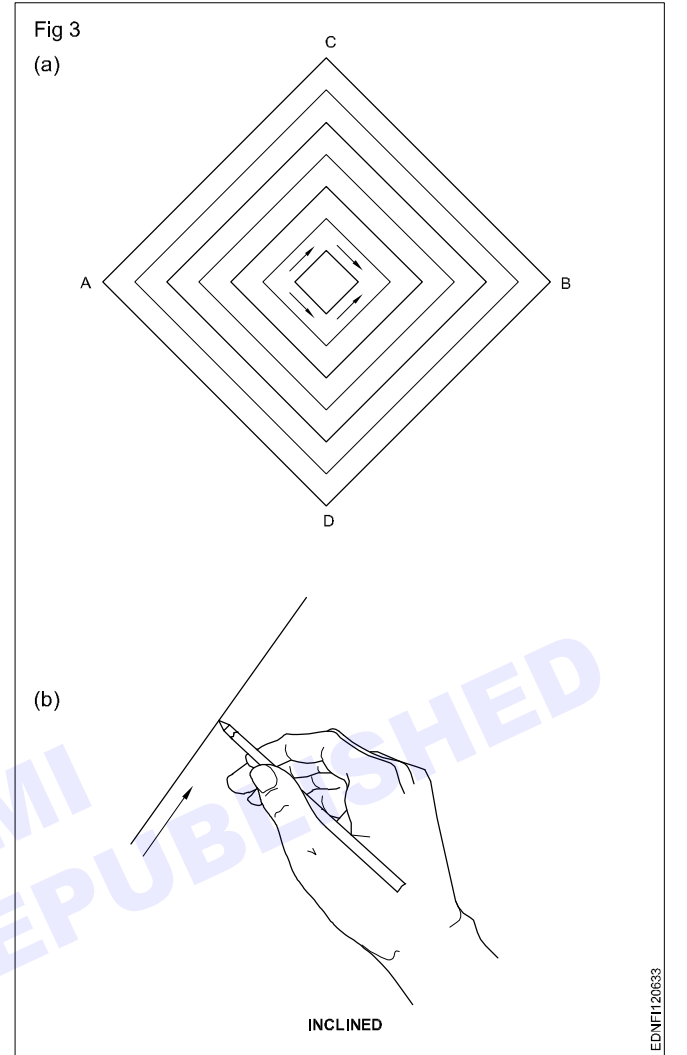
1 क्षैतिज मोटी और पतली रेखाएँ खींचना। (Fig .1)



## 2 खड़ी मोटी तथा पतली रेखाएँ खींचना। (Fig 2)

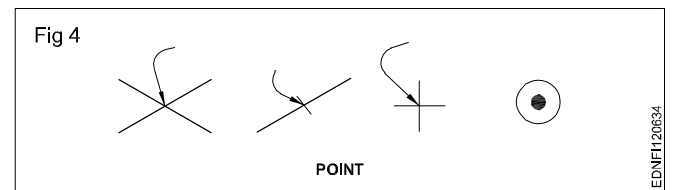


## 3 मोटी और पतली रेखाओं के साथ चित्र में दिखाए अनुसार झुकी हुई रेखाएँ बनाएं। (Fig 3)



## रेखाओं के प्रकार (Types of lines)

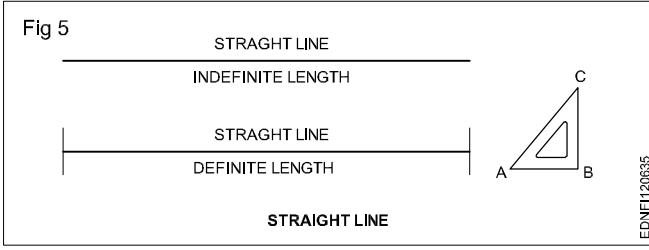
एक बिंदु स्पेस में एक स्थान को दर्शाता है, जिसकी कोई चौड़ाई या ऊंचाई नहीं है। इसे रेखाओं या एक बिंदु के प्रतिच्छेदन को खींचकर दर्शाया जाता है। (Fig 4)



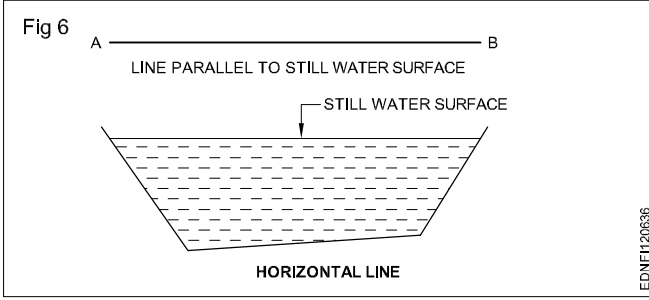
जब कोई रेखा गति करती है तो वह उसका पथ होती है। इसकी कोई मोटाई नहीं होती और यह दो प्रकार की होती है:

- i सीधी रेखा (Straight line and) ii वक्र रेखा (Curved line)

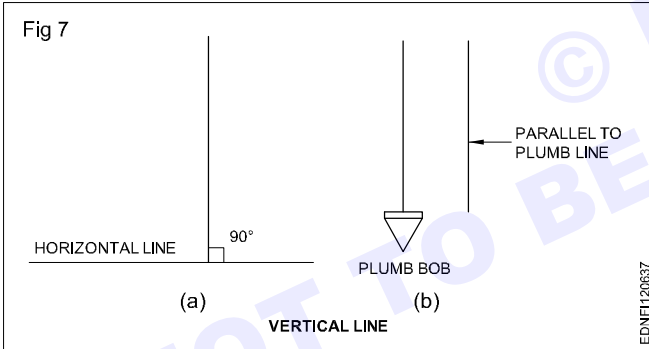
**सीधी रेखा (Straight-line)** : यह एक बिंदु का पथ है जब वह एक विशेष दिशा में आगे बढ़ रहा है। इसकी केवल लम्बाई है, चौड़ाई नहीं है। (चित्र 5) साथ ही, एक सीधी रेखा दो बिंदुओं के बीच की सबसे छोटी दूरी होती है। सीधी रेखाओं को उनके अभिविन्यास के आधार पर क्षैतिज, लंबवत झुकी हुई या तिरछी रेखाओं के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।



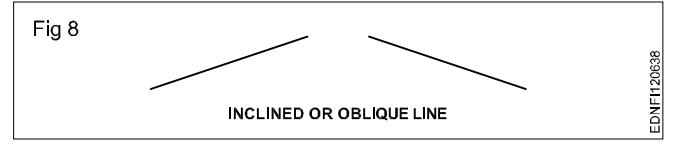
**क्षैतिज रेखा (Horizontal line) (Fig 6):** क्षैतिज रेखाएँ वे होती हैं जो क्षैतिज तल के समानांतर होती हैं। क्षैतिज तल का एक उदाहरण स्थिर पानी की सतह है। (Fig 6)



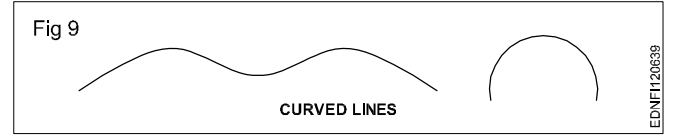
**ऊर्ध्वाधर रेखा (Vertical line) (Fig 7a):** वे रेखाएँ जो क्षैतिज रेखाओं के लंबवत होती हैं, ऊर्ध्वाधर रेखाएँ कहलाती हैं। इसे प्लंब बॉब की प्लंब लाइन के साथ या प्लंब लाइन के समानांतर एक रेखा के रूप में माना जा सकता है। (Fig 7B)



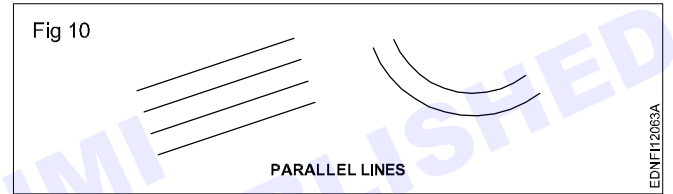
**झुकी हुई रेखा या तिरछी रेखा: (Inclined line or Oblique line):** एक सीधी रेखा जो न तो क्षैतिज होती है और न ही लंबवत होती है, झुकी हुई रेखा कहलाती है। (Fig 8)



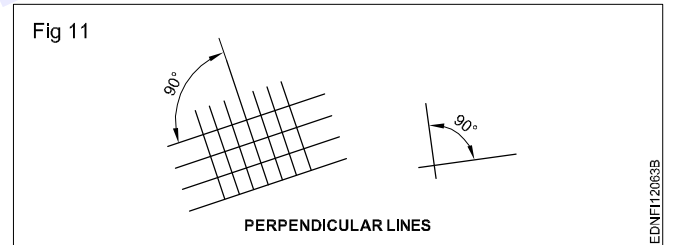
**वक्र रेखा (Curved line):** यह एक बिंदु का पथ है जो सदैव अपनी दिशा बदलता रहता है। वक्र रेखाओं के उदाहरण (Fig 9) में दिखाए गए हैं।



**समानांतर रेखाएँ (Parallel lines):** वे ऐसी रेखाएँ हैं जिनके बीच समान दूरी है। वे सीधी रेखाएँ या वक्र रेखाएँ हो सकती हैं। समानांतर रेखाएँ बढ़ाए जाने पर नहीं मिलती हैं। (Fig 10)



**लंबवत रेखाएँ (Perpendicular lines):** जब दो रेखाएँ  $90^\circ$  पर मिलती हैं, तो दोनों रेखाएँ एक-दूसरे पर लंबवत कहलाती हैं। इनमें से एक रेखा को संदर्भ रेखा कहा जाता है। (Fig 11)



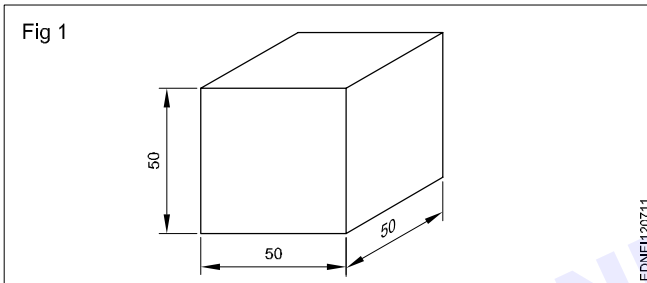
**डायमेंशन सहित ज्यामितीय आकृतियों और ब्लॉकों का फ्री हैंड ड्राइंग (Free hand drawing of Geometrical figures and blocks with dimension)**

**फ्री हैंड स्केच (Freehand sketching):** उपकरणों का उपयोग करके चित्र बनाने के अलावा, अक्सर कारीगरों को अपने खाली हाथ से चित्र बनाने की आवश्यकता होगी।

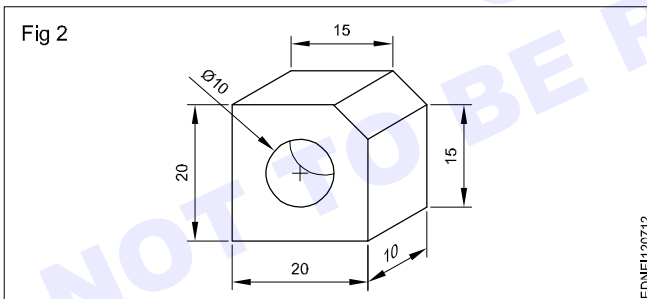
किसी इंजीनियर या शिल्पकार द्वारा किसी भाग या कॉम्पोनेन्ट के आकार को व्यक्त करने के लिए फ्री हैंड स्केचिंग सबसे आसान तरीका है।

फ्री हैंड स्केच आमतौर पर बड़े पैमाने पर नहीं बनाए जाते हैं। हालाँकि, उन्हें यथासंभव अनुपात के करीब होना चाहिए।

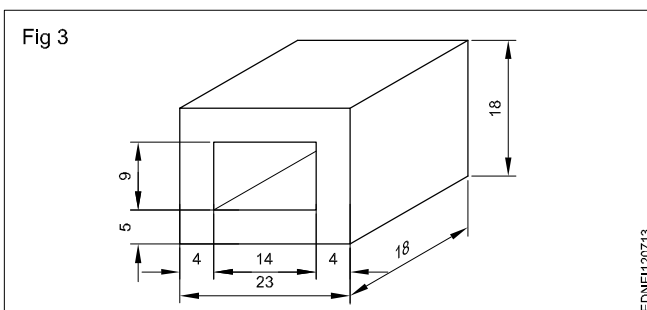
**घन (Fig 1) Cube (Fig 1)**



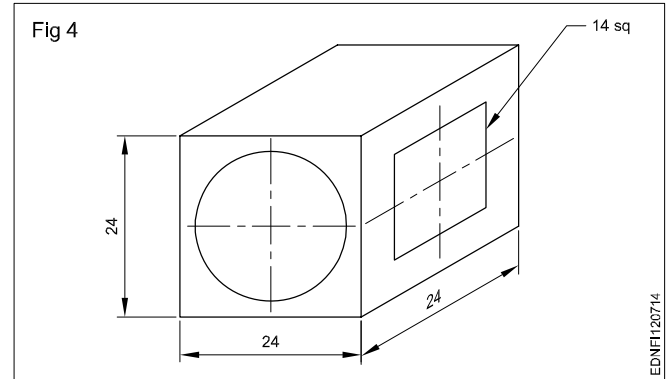
**वर्गाकार ब्लॉक (Fig 2) Square block (Fig 2)**



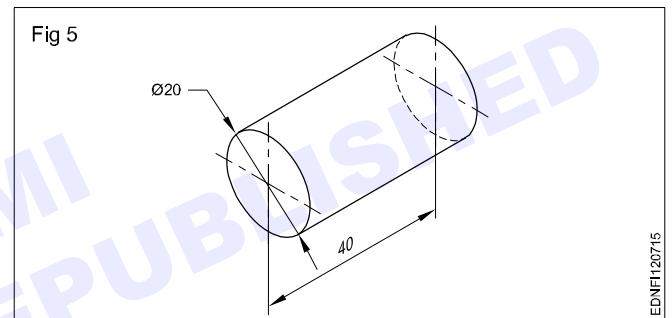
**आयताकार ब्लॉक (Fig 3) Rectangular block (Fig 3)**



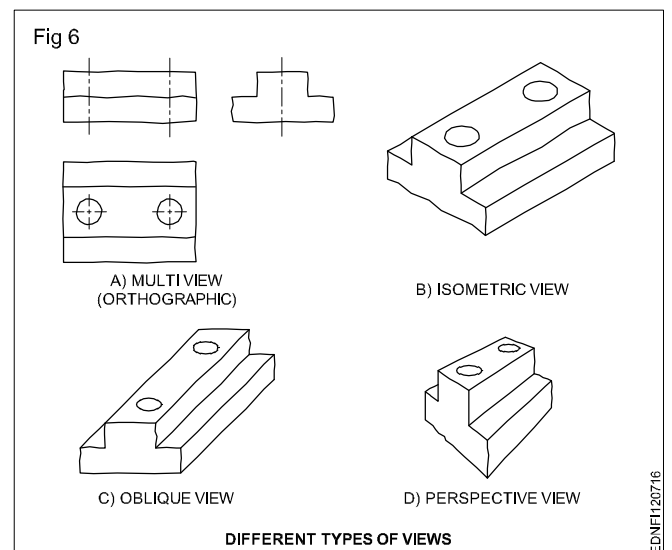
**घन (Fig 4) Cube block (Fig 4)**



**बेलन (Fig 5) Cylinder (Fig 5)**



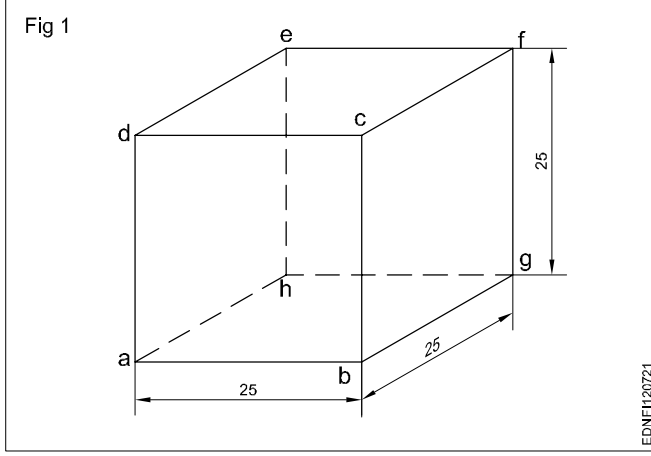
**फ्री हैंड से स्केचिंग के लिए सामग्री: (Materials for free hand sketching):** A4 आकार की शीट (ढीले कागजों के बजाय अधिमानतः एक पैड) नरम ग्रेड की पेंसिलें। उदाहरण H, HB और एक अच्छी गुणवत्ता वाला इरेज़र ही आवश्यक सामग्री हैं। अलग-अलग अंधरे को चित्रित करने के लिए, पेंसिल की नोक को शंकाकार आकार में तेज किया जाना चाहिए। Fig 6 विभिन्न प्रकार के दृश्यों के कुछ फ्री हैंड स्केच दिखाता है।



## कार्य विधि (Procedure)

ठोस आकृतियों, घन, घनाभ, शंकु, प्रिज्म, पिरामिड, शंकु के छिन्नक का आयामों के साथ फ्री हैंड ड्राइंग घन (Fig 1)

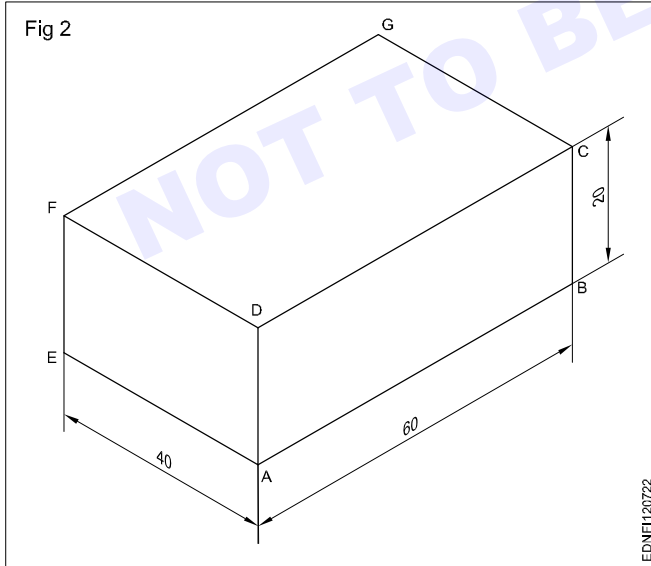
### घन (Fig 1) Cube (Fig 1)



- a, b, c और d के वर्ग बनाएं।
- 25 मिमी की लंबाई के लिए बिंदु b, c और d से 30° ड्रा करें।
- चित्र में दिखाए अनुसार b से बिंदु g, c से f और d से e चिह्नित करें।
- सभी बिंदुओं को जोड़ें।

### घनाकार (Fig 2) Cuboid (Fig 2)

60 मिमी x 40 मिमी आधार और 20 मिमी की ऊंचाई वाले घनाभ का सममितीय चित्र बनाएं। (Fig 2)

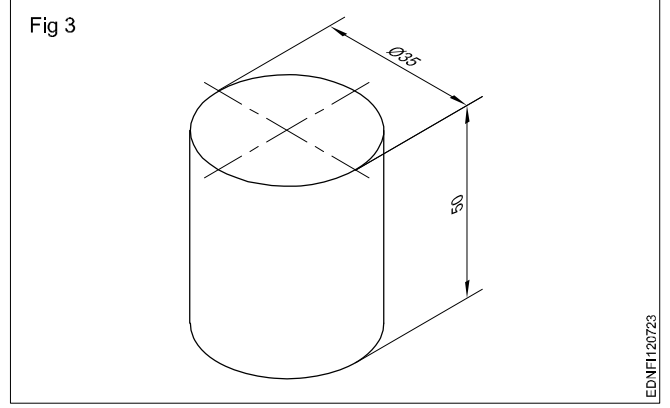


बिंदु 'A' से होकर जाने वाली तीन सममितीय अक्ष बनाएं।

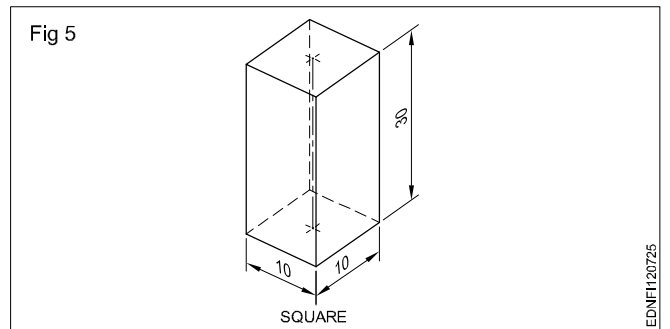
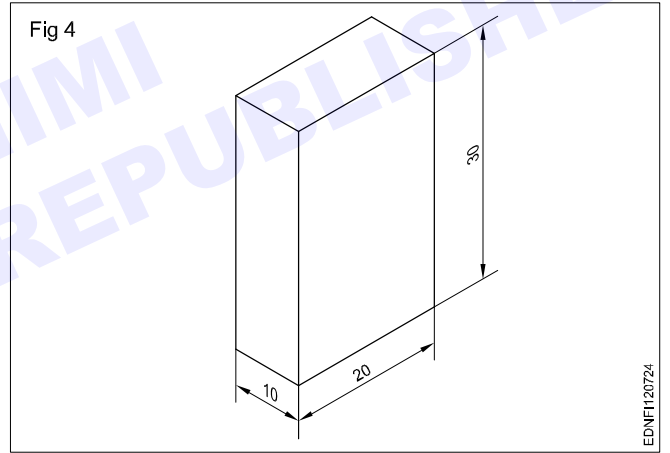
- मार्क AB = 60mm, AE = 40mm और AD = 20mm घनाभ की तीन भुजाओं को दर्शाता है।
- बिंदु E और B से AD के समानांतर क्रमशः दो लंबवत रेखाएँ EF और

BC खींचिए।

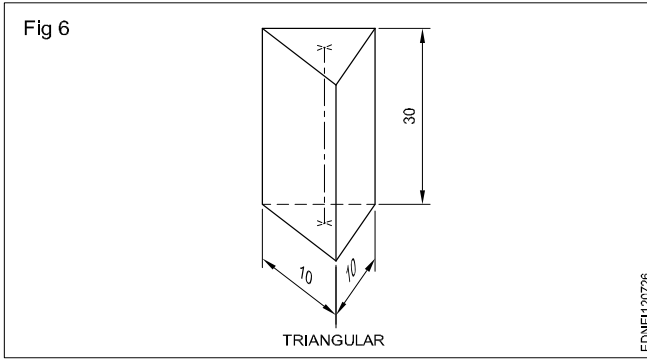
- इसी तरह, F और C से G के दिलचस्प बिंदु को चिह्नित करने के लिए AB और AE के समानांतर दो और रेखाएँ खींचें।
- DC और FG के समानांतर रेखाएँ खींचिए DF और GC के समानांतर रेखाएँ खींचिए।
- सभी बिंदुओं को जोड़ें।



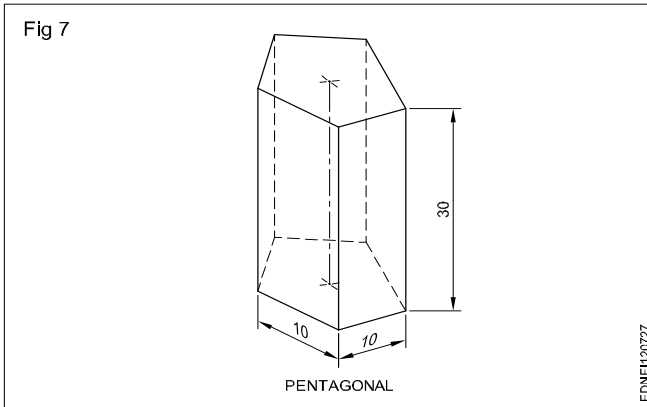
### बेलन (Fig 3) Cylinder (Fig 3)



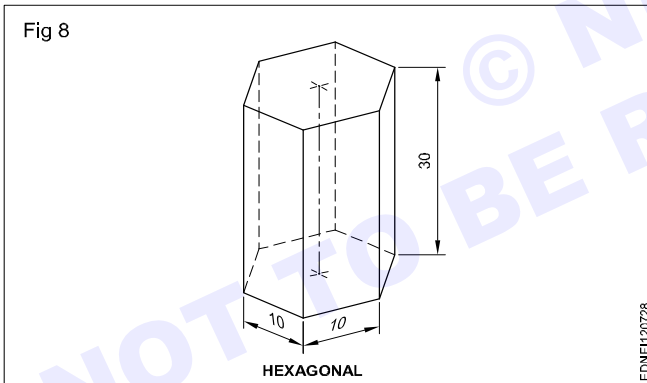
### आयताकार प्रिज्म (Rectangular prism) (Fig 4)



**वर्गाकार प्रिज्म (Square Prism) (Fig 5)**

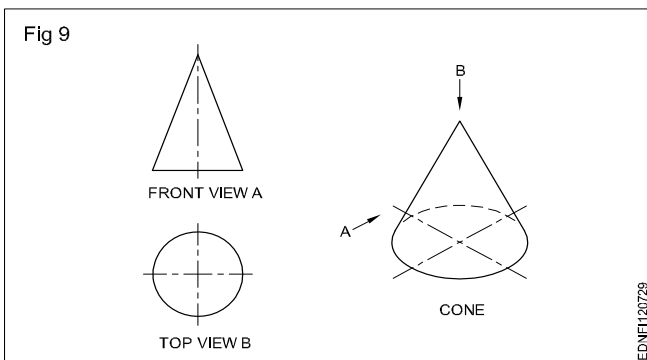


**त्रिकोणीय प्रिज्म (Triangular Prism) (Fig 6)**



**पंचकोणीय प्रिज्म (Pentagonal prism) (Fig 7)**

**षट्कोणीय प्रिज्म (Hexagonal prism) (Fig 8)**



**शंकु (Cone):** जब एक समकोण त्रिभुज अपनी एक भुजा के चारों ओर समकोण बनाते हुए घूमता है, तो एक शंकु उत्पन्न होता है। शंकु निर्माण में एक गोलाकार फलक और एक तिरछी घुमावदार सतह होती है। (Fig 9)

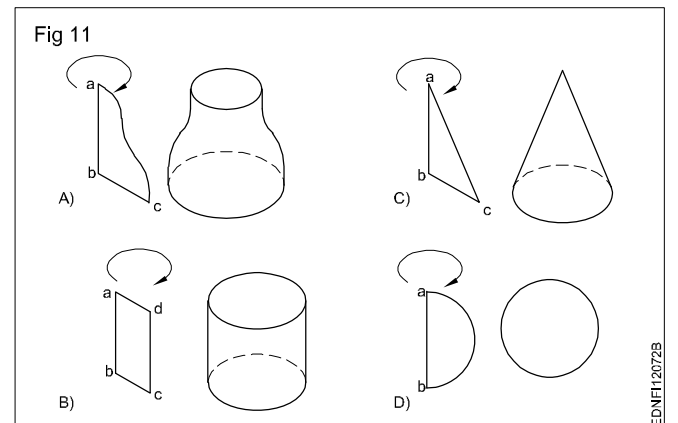
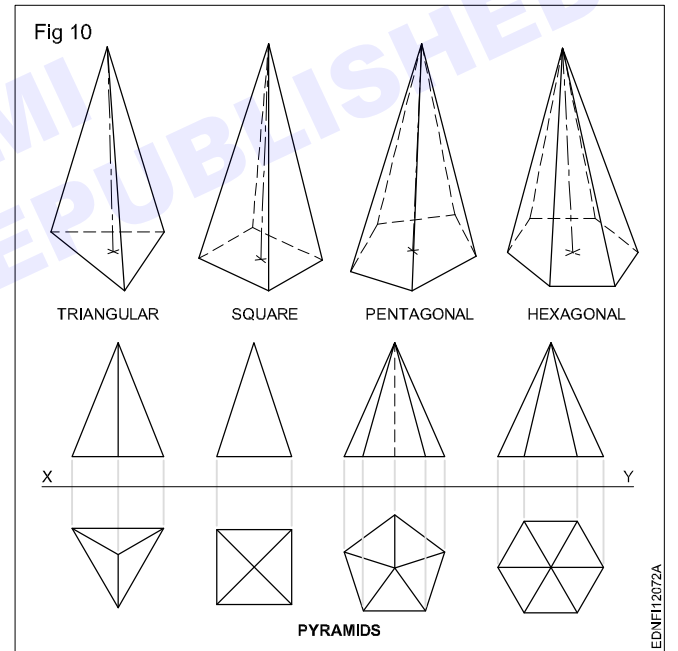
**पिरामिड (Pyramids):** पिरामिड आधार सतह वाले बहुफलकीय ठोस होते हैं जिनका आकार त्रिकोणीय, वर्गाकार या बहुभुज हो सकता है और आधार में जितनी भुजाएँ होती हैं उतने ही तिरछे त्रिकोणीय फलक होते हैं। सभी तिरछे त्रिकोणीय फलक एक उभयनिष्ठ बिंदु पर जुड़ते हैं जिसे APEX कहा जाता है।

प्रिज्म के समान, पिरामिड को भी उनके आधार के आकार से जाना जाता है जैसे त्रिकोणीय, वर्गाकार, आयताकार, पंचकोणीय, षट्कोणीय आदि। आधार के केंद्र को शीर्ष से जोड़ने वाली काल्पनिक रेखा को AXIS कहा जाता है।

चित्र 10 कुछ पिरामिड और उनके दृश्य दिखाता है।

जब एक अर्धवृत्त अपने व्यास के चारों ओर घूमता है तो एक गोला उत्पन्न होता है। गोले की कोई समतल सतह नहीं होती। (Fig 11D)

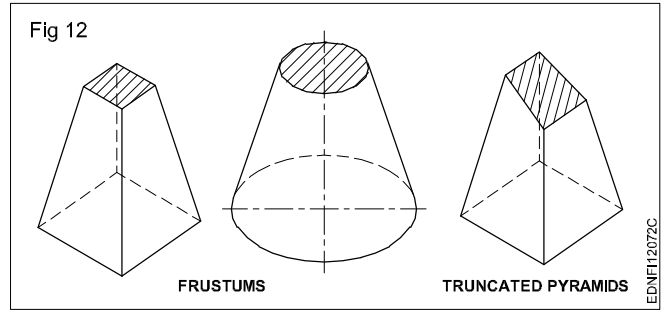
**छिन्नक (Frustums)** पिरामिड/शंकु को आधार के समानांतर काटा जाता है और शीर्ष भाग हटा दिया जाता है। शेष निचला भाग पिरामिड/शंकु का छिन्नक कहलाता है।



यदि काटने वाला तल अक्ष/आधार के कोण पर है, तो पिरामिड या शंकु को "काटे गए पिरामिड या शंकु" कहा जाता है।

चित्र 12 छिन्नक और कटे हुए पिरामिड दिखाता है।

हमारे द्वारा उपयोग की जाने वाली सभी वस्तुएँ ठोस हैं। उनकी आकृतियाँ प्रिज्म, शंकु या अन्य संयोजनों जैसे व्यक्तिगत ज्यामितीय ठोसों की पुष्टि कर सकती हैं।



© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

फ्री हैंड ड्राइंग (Free hand drawing of) - दिए गए ऑब्जेक्ट से माप को फ्री हैंड स्केच में स्थानांतरित करना  
(Transferring measurement from the given object to the free hand sketches)

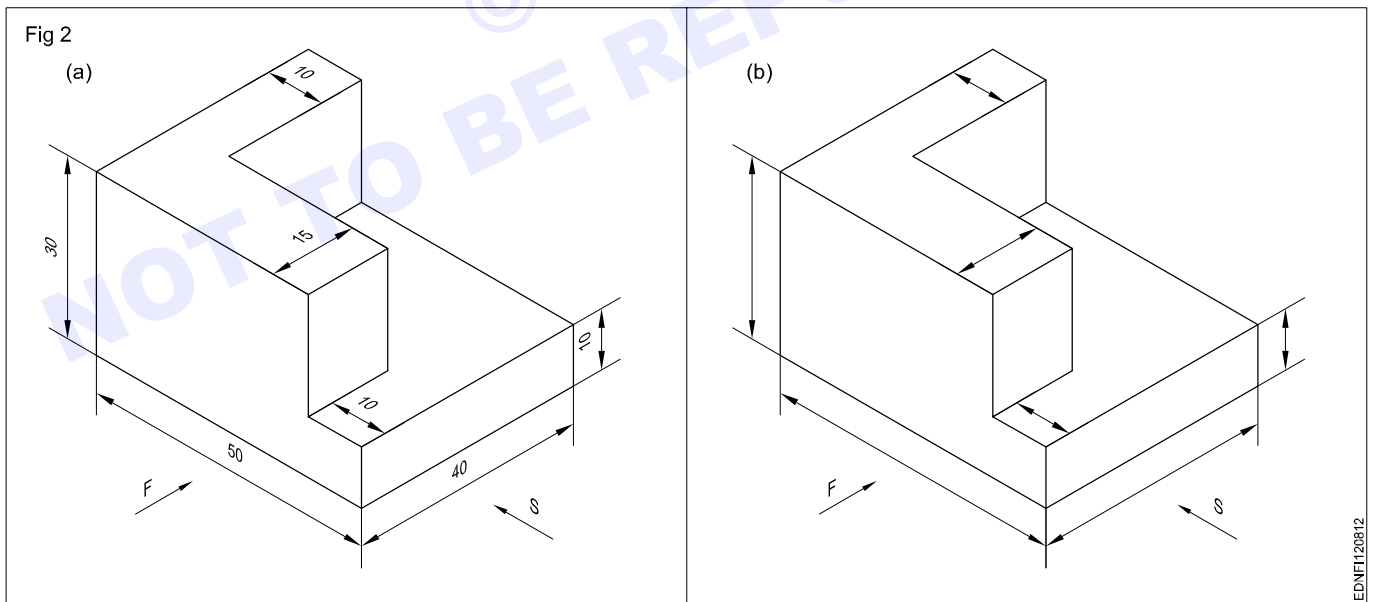
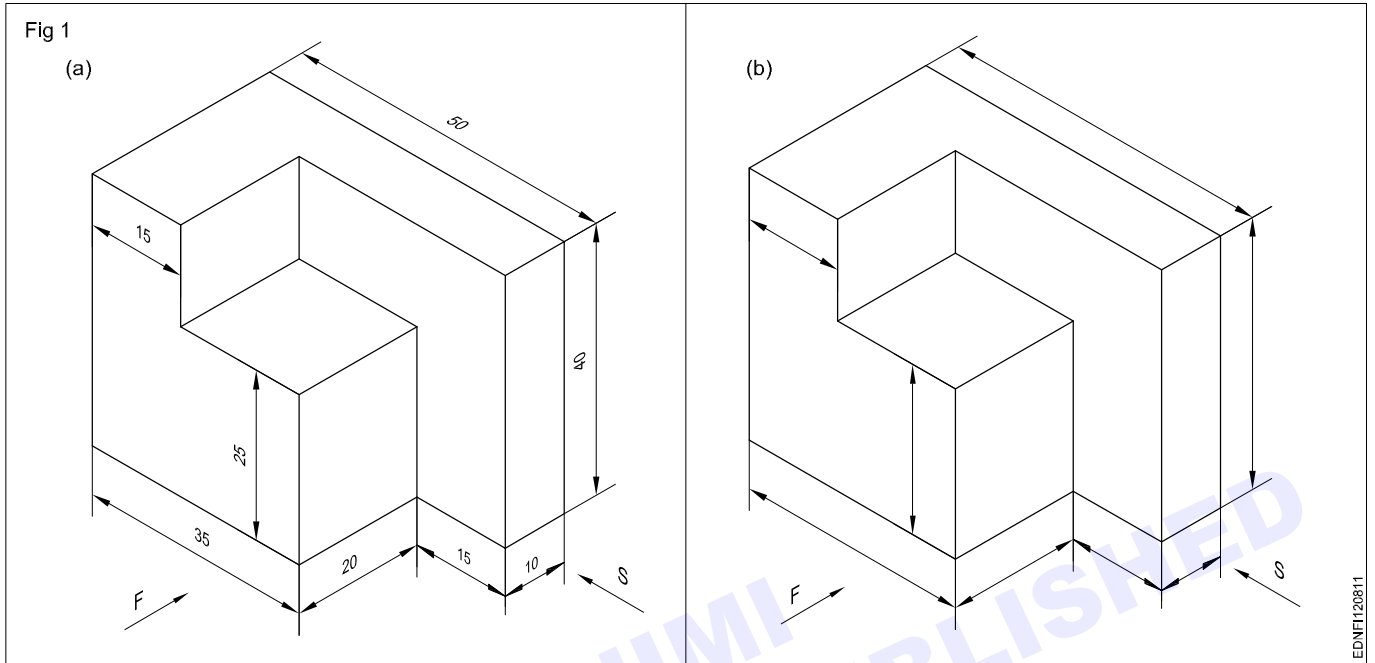
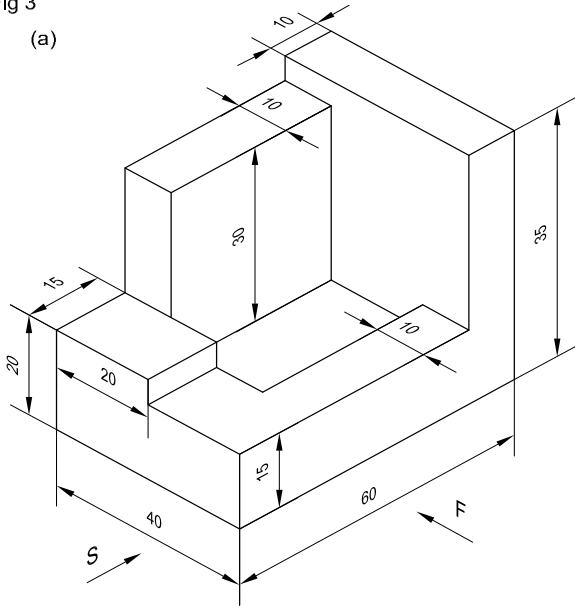
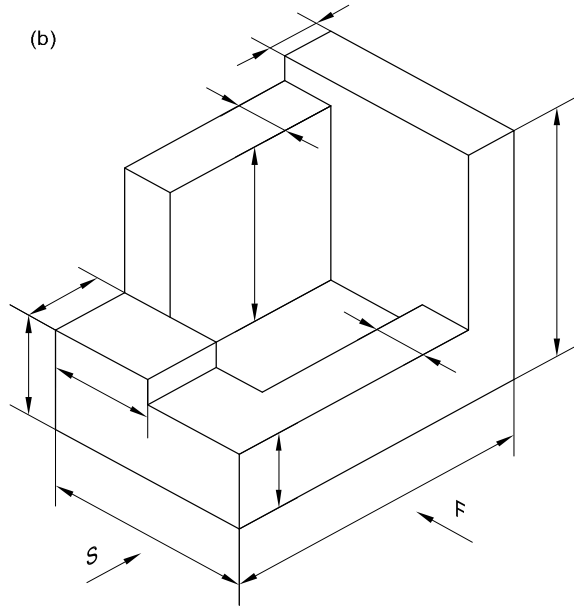


Fig 3

(a)



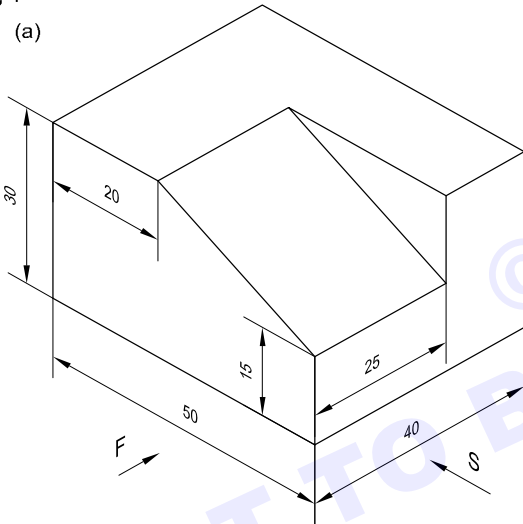
(b)



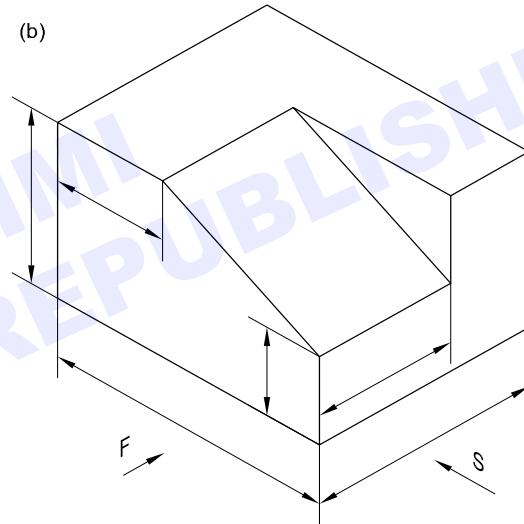
EDNF120813

Fig 4

(a)



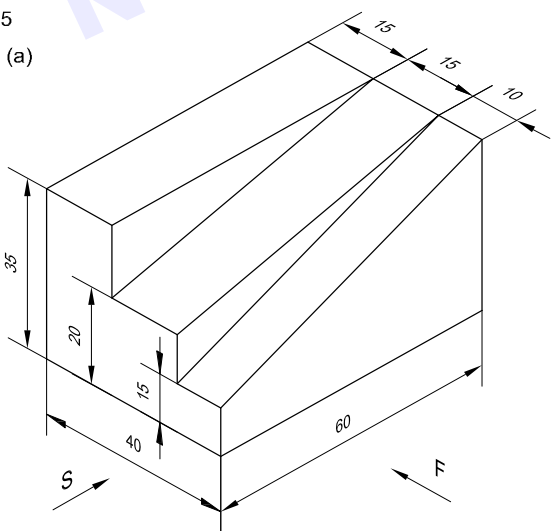
(b)



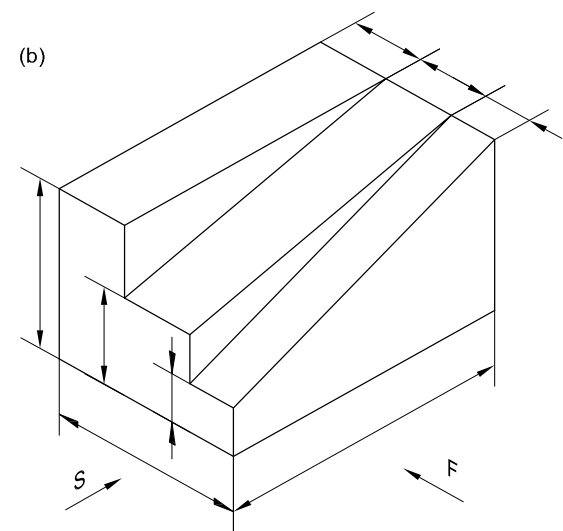
EDNF120814

Fig 5

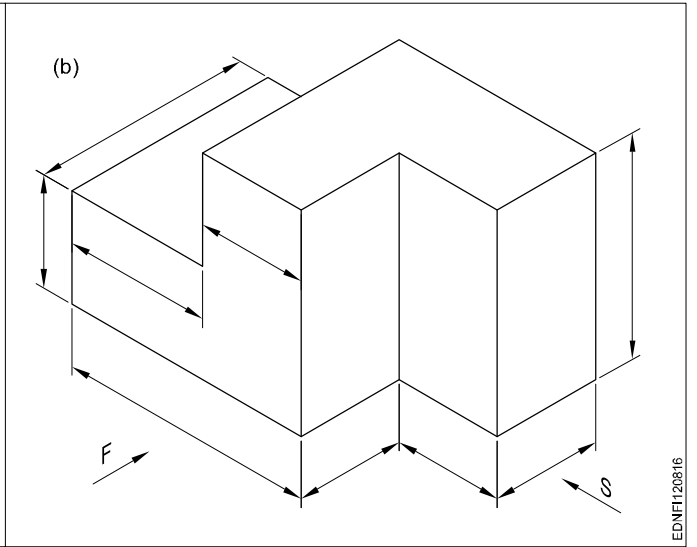
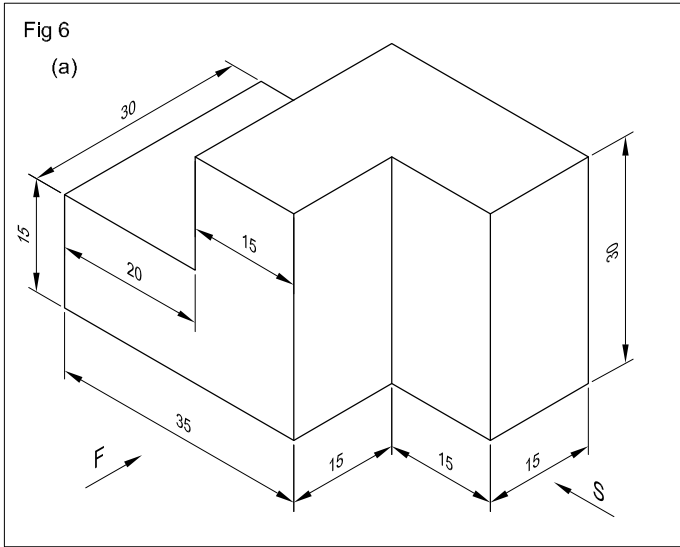
(a)



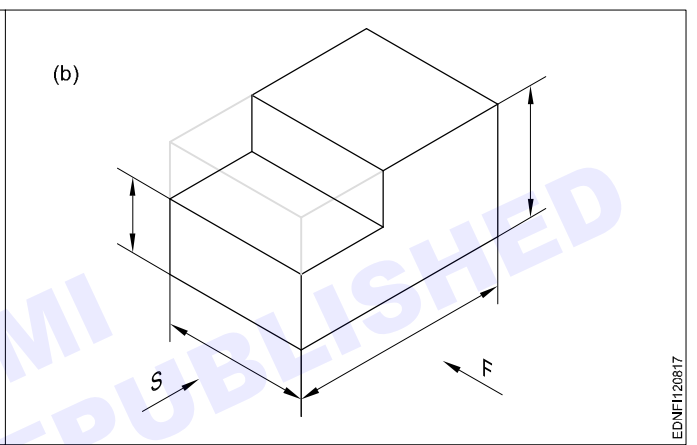
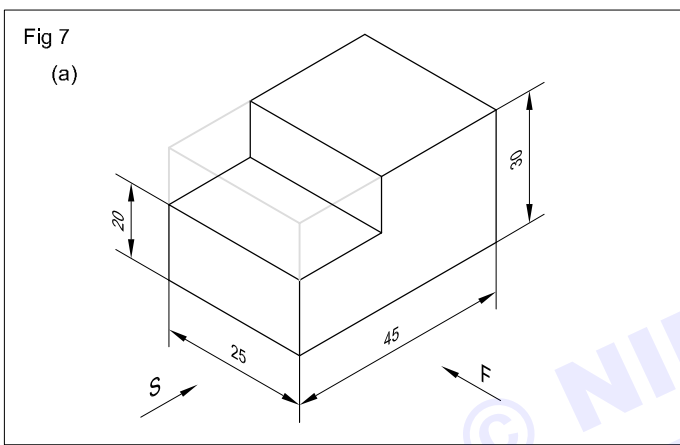
(b)



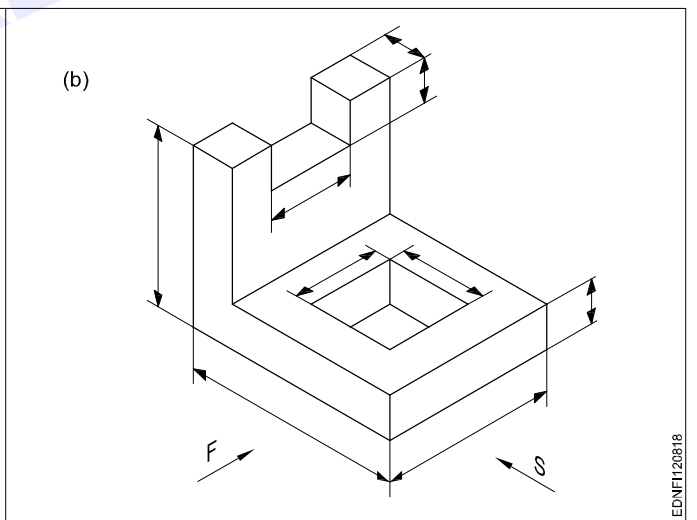
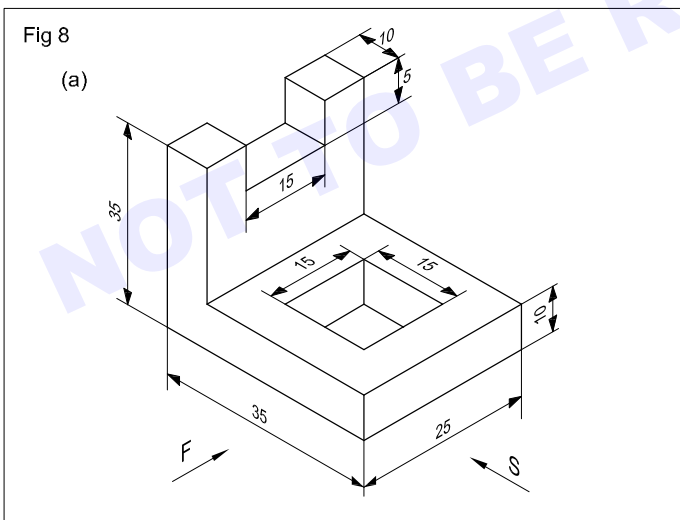
EDNF120815



EDNF120816



EDNF120817



EDNF120818

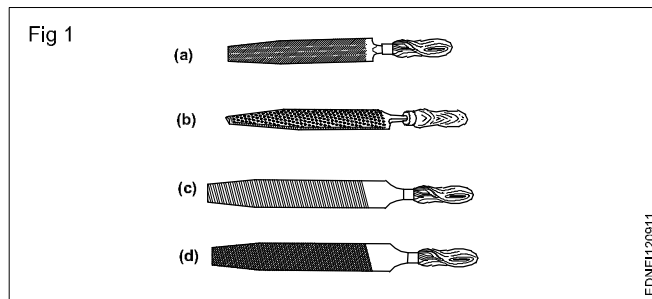


हस्त औजार और मापक औजार का फ्री हैंड ड्राइंग (Free hand drawing of hand tools and measuring tools)

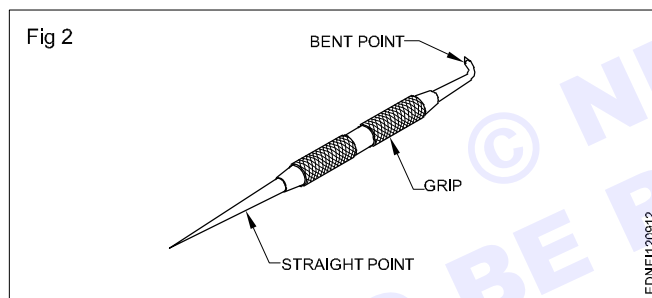
हस्त औजार (Hand Tools)

फ़ाइल File (Fig 1)

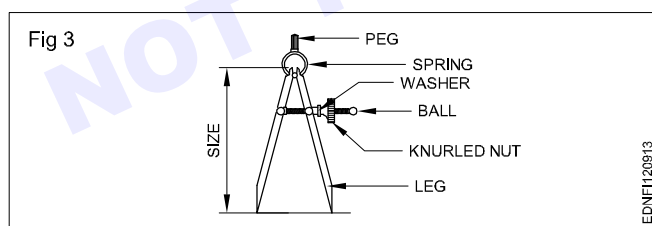
- a कवर्ड कट फ़ाइल                      b रास्प कट फ़ाइल
- c सिंगल कट फाइल                      d डबल कट फाइल



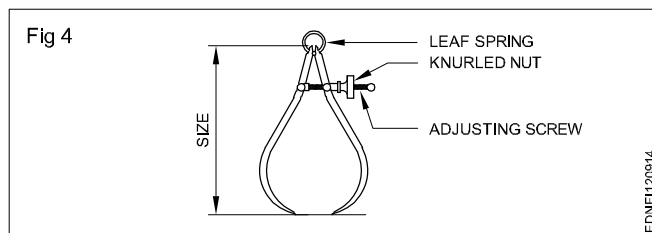
स्क्राइबर (Scriber) (Fig 2)



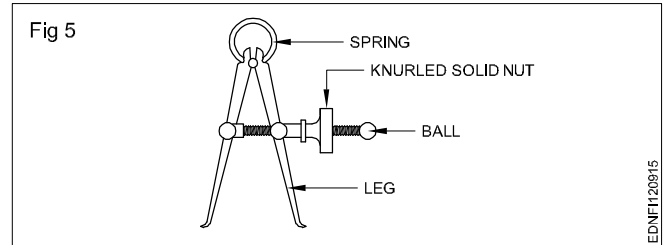
डिवाइडर (Divider) (Fig 3)



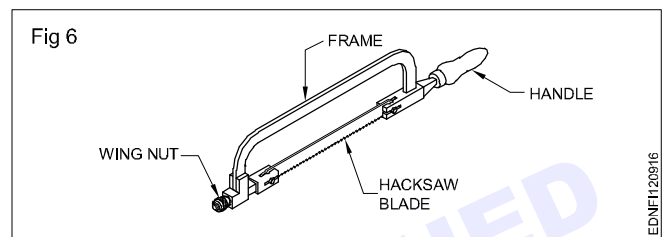
बाह्य कैलीपर (Outside caliper) (Fig 4)



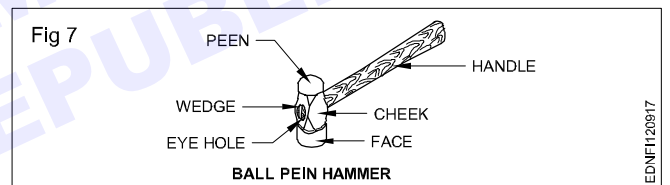
आंतरिक कैलीपर (Inside caliper) (Fig 5)



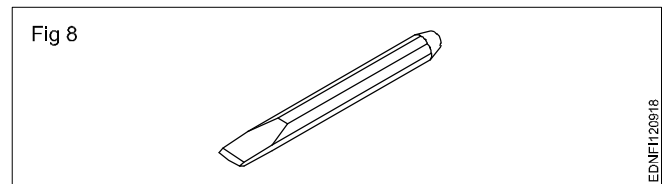
हक्सॉ (Hacksaw) (Fig 6)



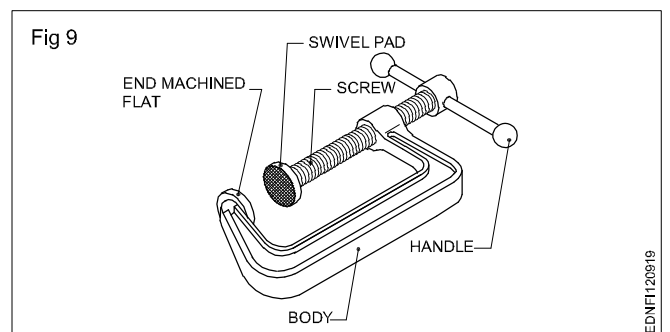
बॉल पीन हैमर (Ball pein hammer) (Fig 7)



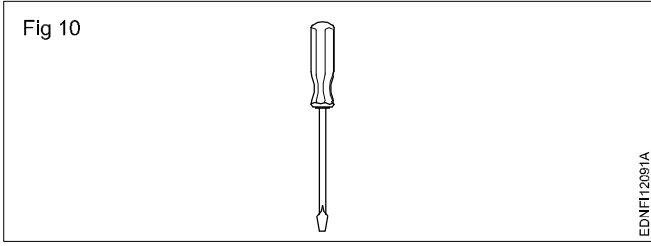
छेनी (Chisel) (Fig 8)



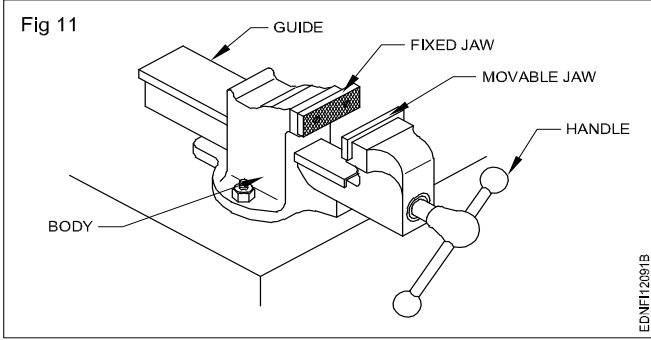
'सी' क्लैप ('C' clamp) (Fig 9)



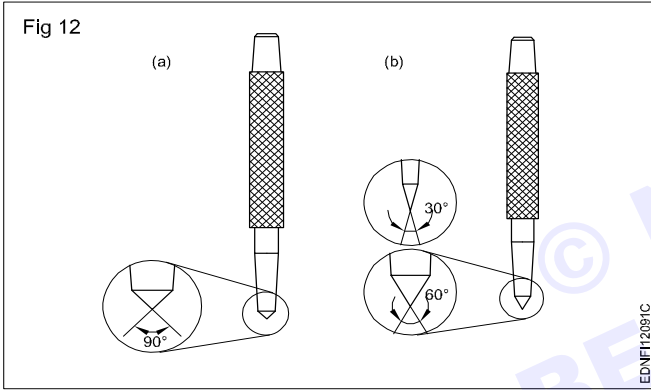
स्कू ड्राइवर (Screw driver) (Fig 10)



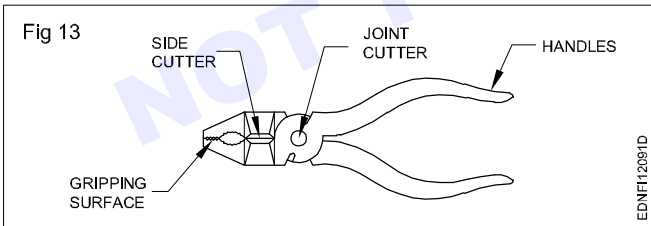
बेंच वाइस (Bench vice) (Fig 11)



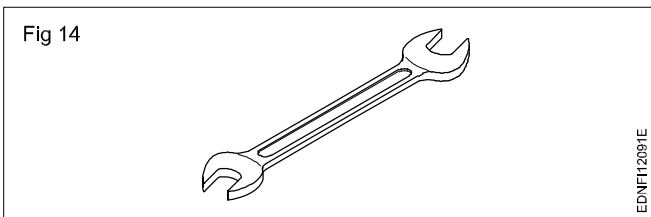
सेंटर पंच (Centre punch) (Fig 12)



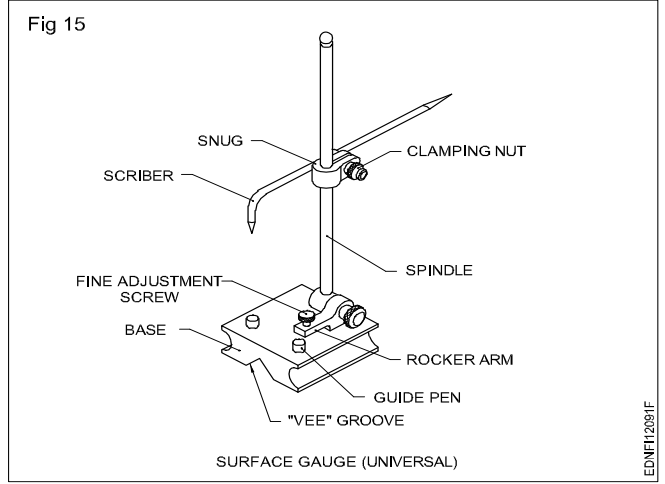
कटिंग प्लायर (Cutting plier) (Fig 13)



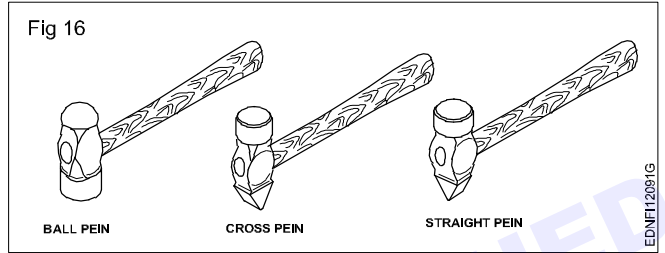
ओपन-एंड स्पैर (Open-end spanner) (Fig 14)



सरफेस गेज (Surface gauge) (Fig 15)

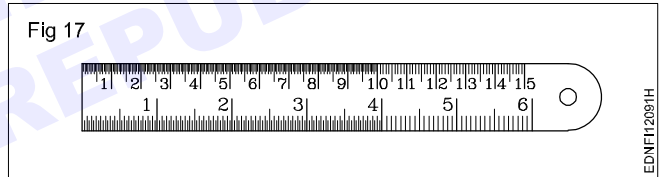


हैमर (Hammers) (Fig 16)

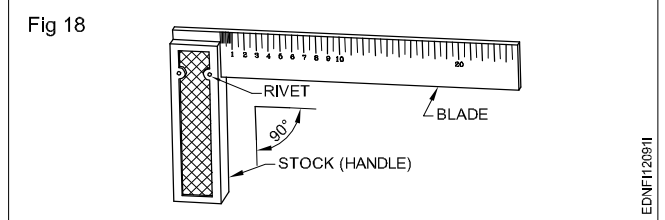


मापी औजार (Measuring Tools)

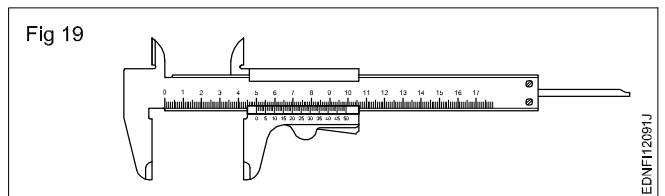
स्टील रूल (Steel rule) (Fig 17)



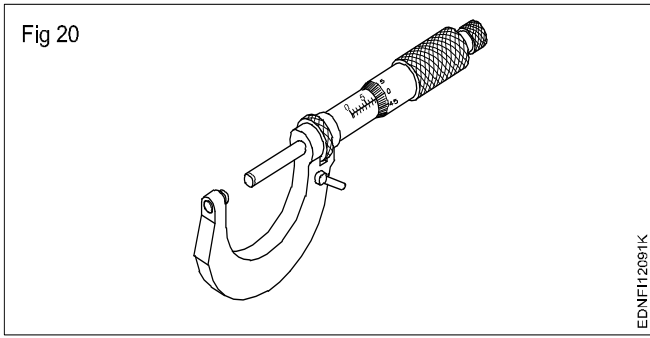
ट्राई स्क्वायर (Try square) (Fig 18)



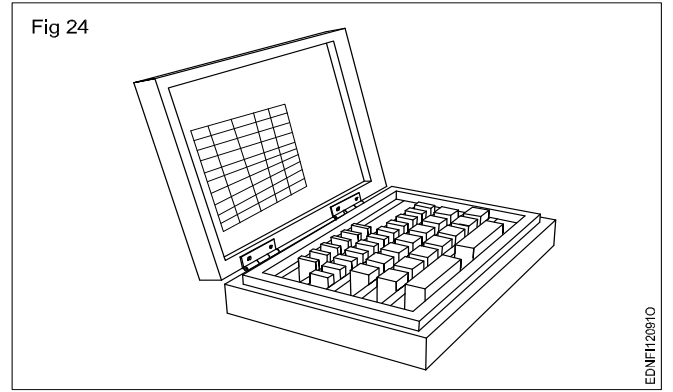
वर्नियर कैलिपर (Vernier caliper) (Fig 19)



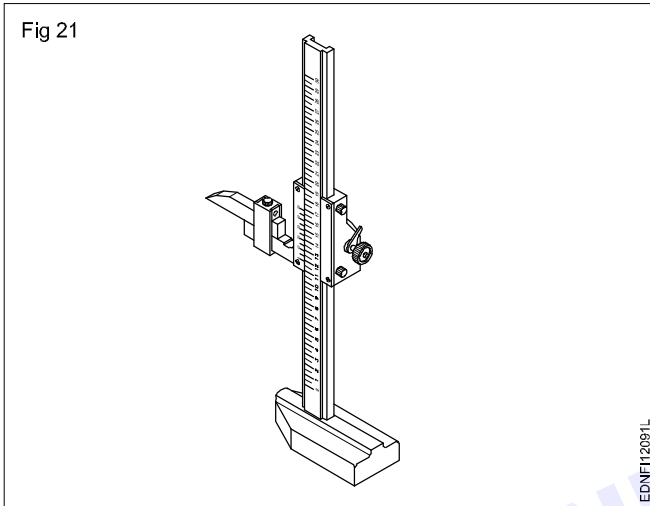
माइक्रोमीटर (Micrometer) (Fig 20)



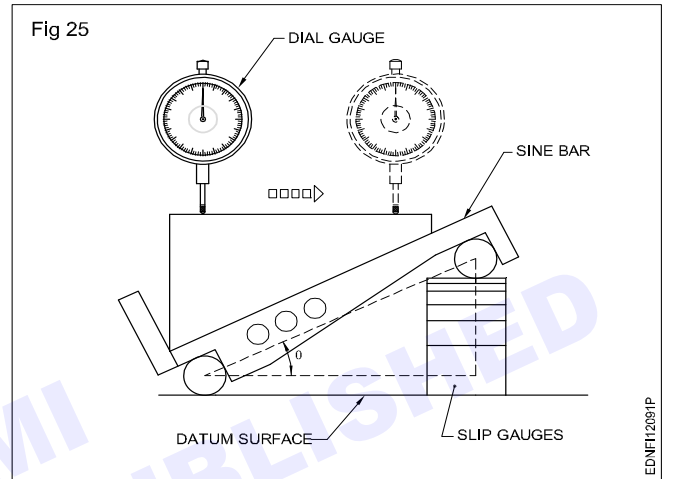
वर्नियर हाइट गेज (Vernier height gauge) (Fig 21)



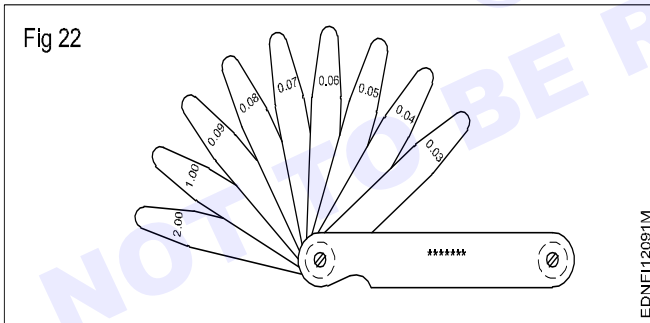
डायल गेज के साथ साइन बार (Sine bar with dial gauge) (Fig 25)



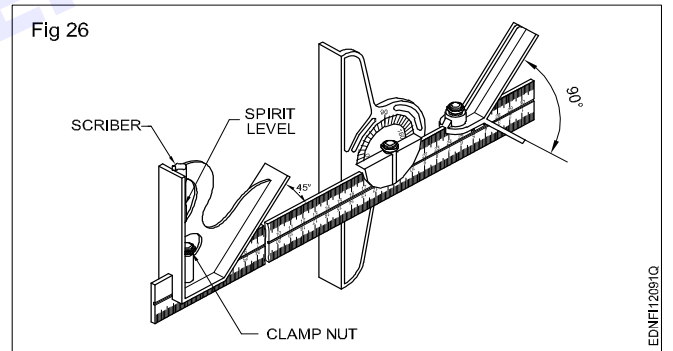
फिलर गेज (Feeler gauge) (Fig 22)



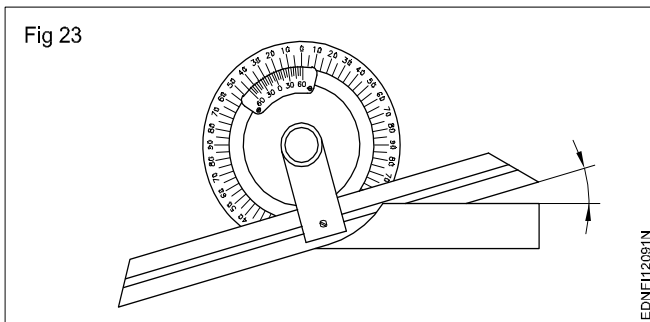
कॉम्बिनेशन सेट (Combination set) (Fig 26)



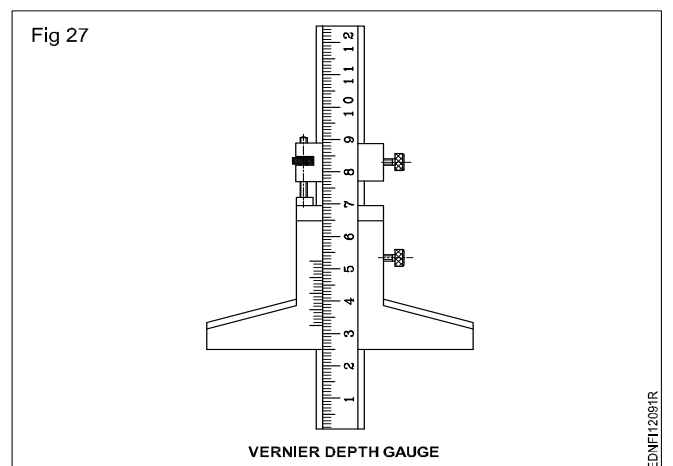
बेवल प्रोट्रेक्टर (Bevel protractor) (Fig 23)



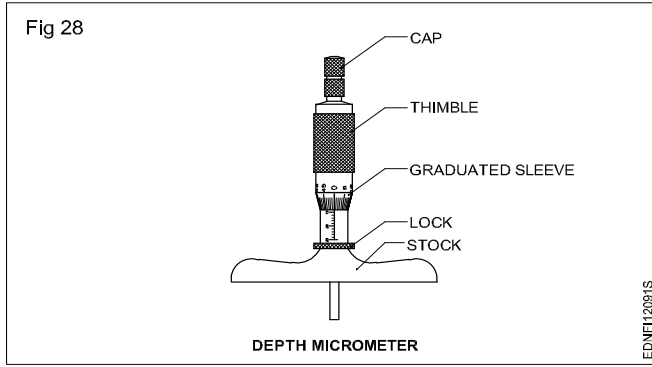
वर्नियर डेप्थ गेज (Vernier depth gauge) (Fig 27)



स्लिप गेज बॉक्स (Slip gauge box) (Fig 24)

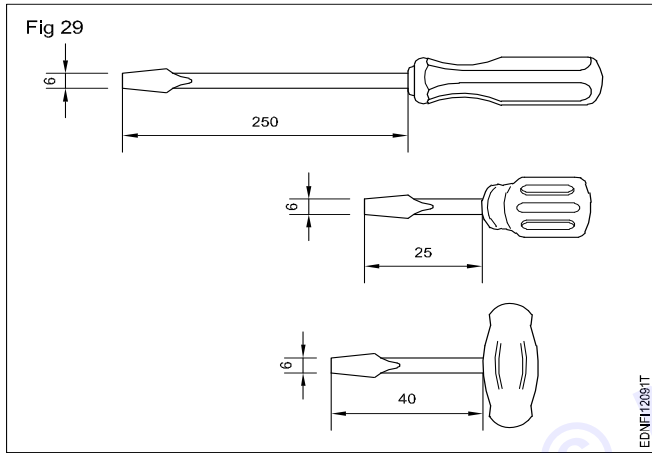


डेथ माइक्रोमीटर (Depth micrometer) (Fig 28)

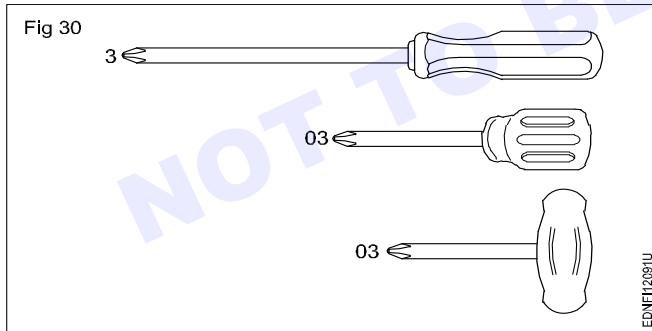


हस्त औजार (Hand Tools)

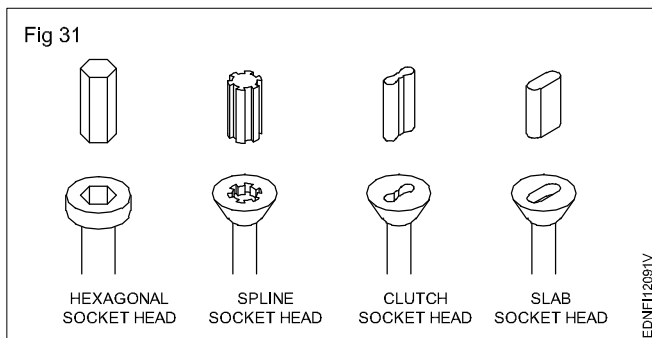
स्कूड्राइवर (Screwdriver) (Fig 29)



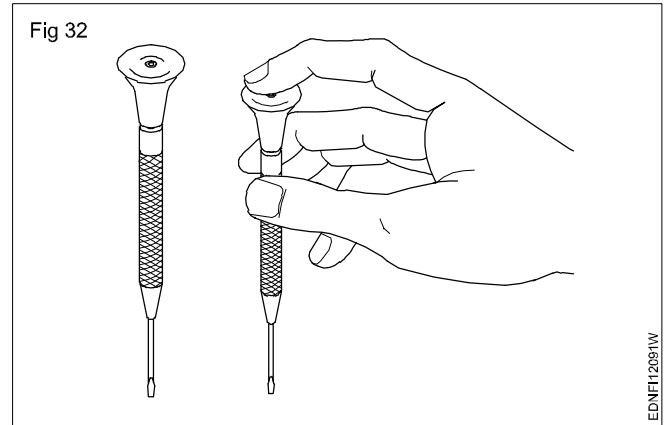
क्रॉस-टाइप टिप वाला स्कूड्राइवर (Screwdriver with cross-type tips) (Fig 30)



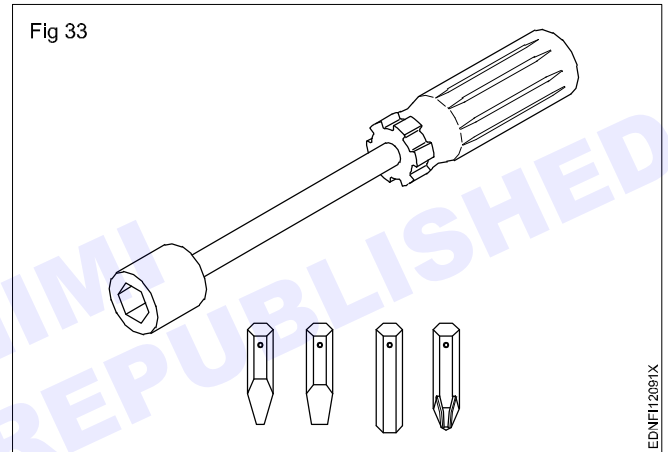
स्कू टिप्स सहायता प्राप्त स्कू हेड (Screw tips aided screw heads) (Fig 31)



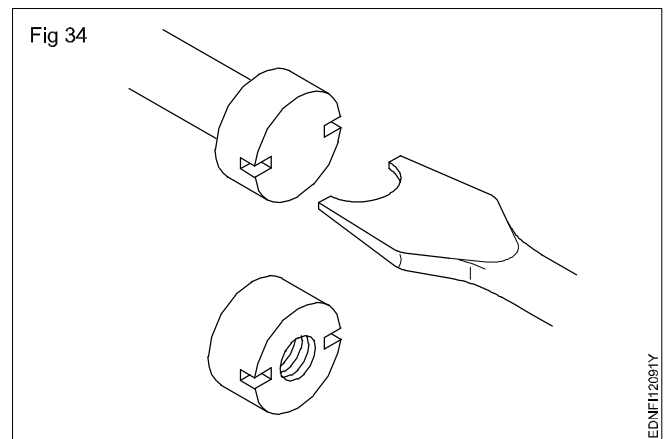
इंस्ट्रूमेंट स्कूड्राइवर (Instrument screwdriver) (Fig 32)



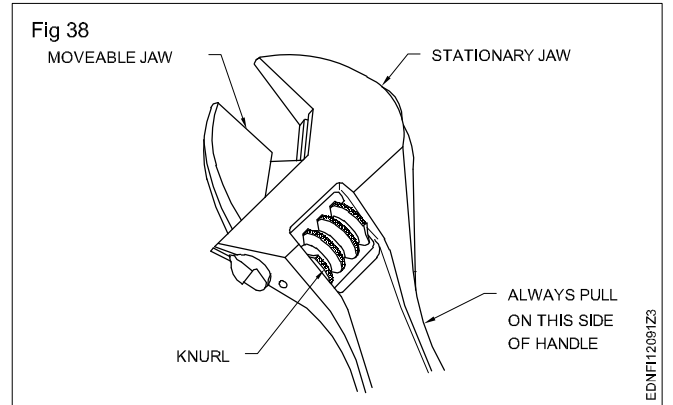
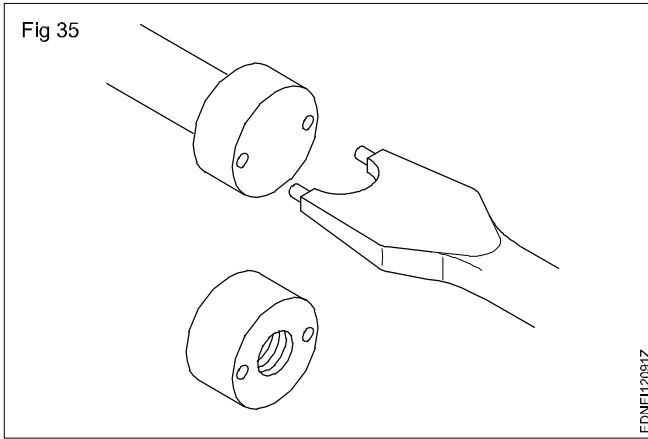
स्कूड्राइवर इंटरचेंजेबल टिप्स (Screwdriver interchangeable tips) (Fig 33)



विशेष प्रकार का पेचकश (दो आयताकार खाँचे) (Special type screwdriver) (two rectangular recesses) (Fig 34)

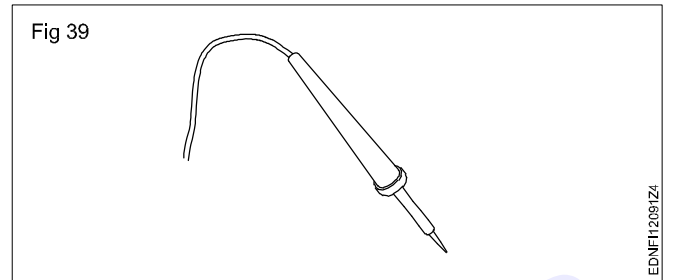
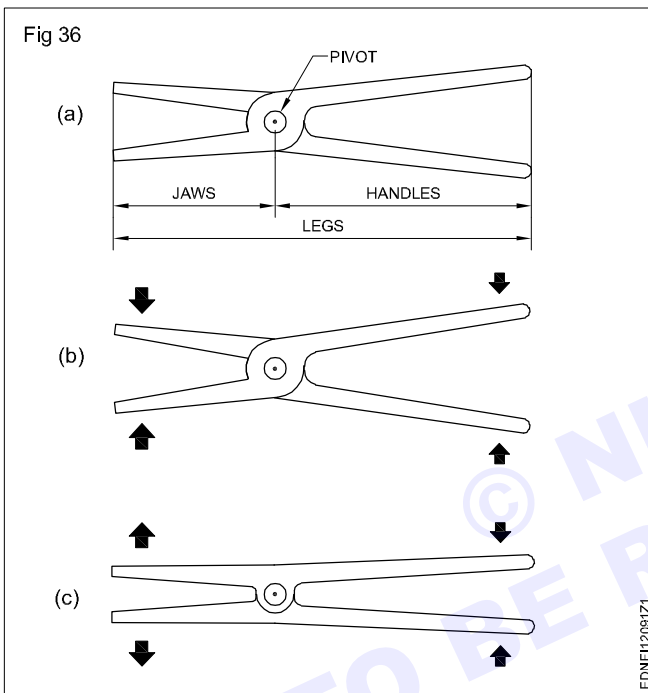


विशेष प्रकार का पेचकस (दो गोल खाँचे) (Special type screwdriver) (two round recesses) (Fig 35)

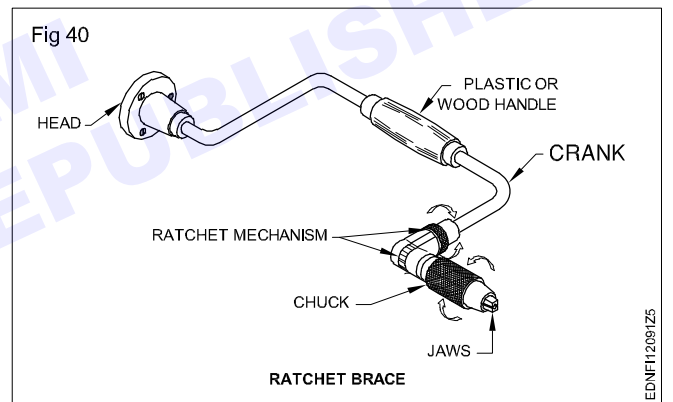


सोल्डरिंग आयरन (Soldering iron) (Fig 39)

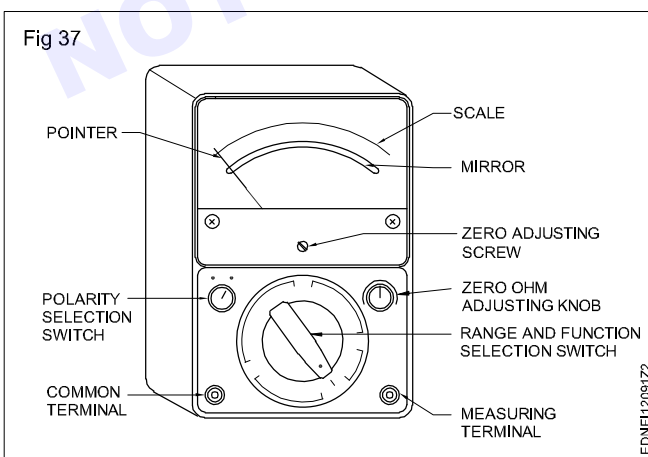
प्लायर (Pliers) (Fig 36)



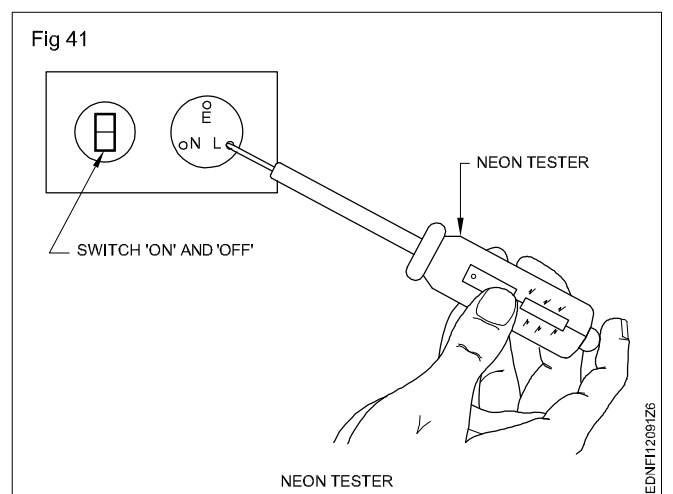
रैचेट ब्रेस (Ratchet brace) (Fig 40)



एनालॉग मल्टीमीटर (Analog multimeter) (Fig 37)

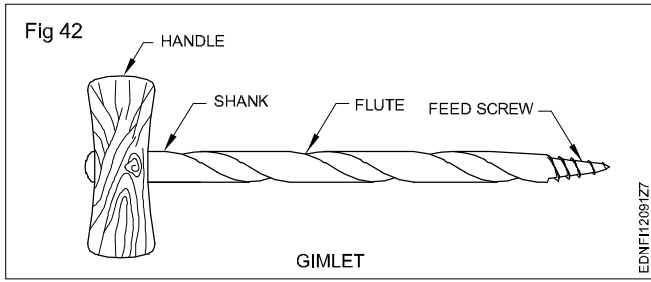


नियॉन टेस्टर (Neon Tester) (Fig 41)

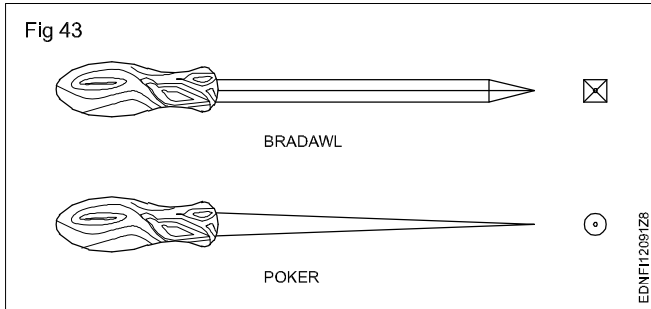


एडजस्टेबल स्पेनर (Adjustable spanner) (Fig 38)

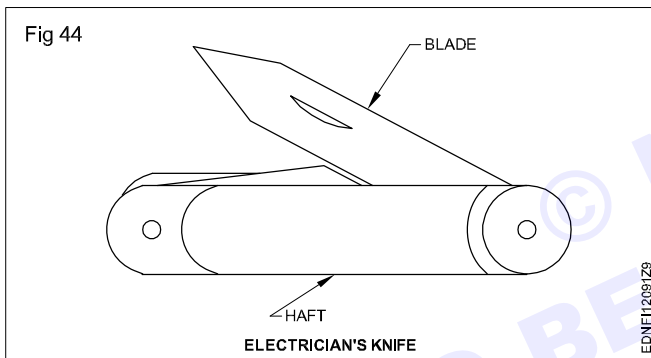
गिमलेट (Gimlet) (Fig 42)



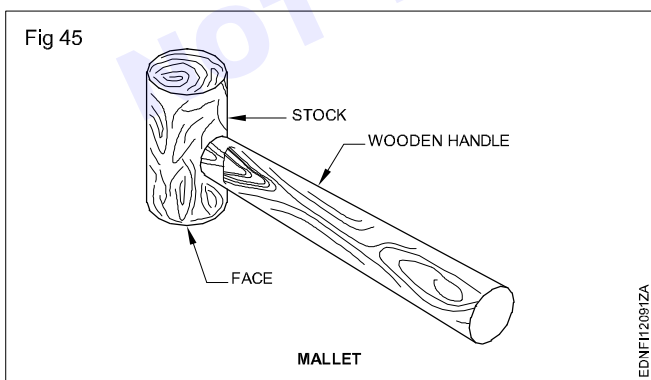
ब्रैडॉल और पोकर (Bradawl & poker) (Fig 43)



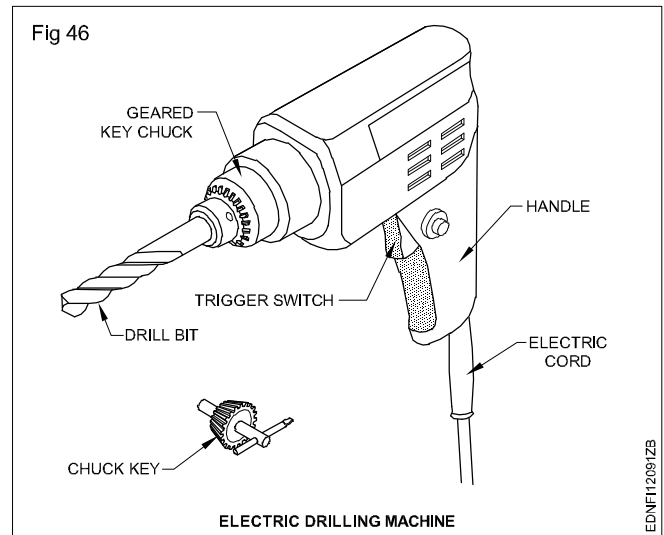
इलेक्ट्रीशियन का चाकू (Electrician's knife) (Fig 44)



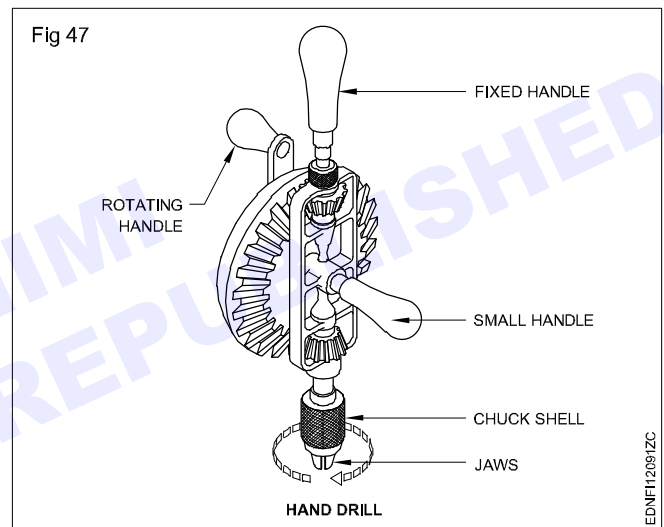
मैलेट (Mallet) (Fig 45)



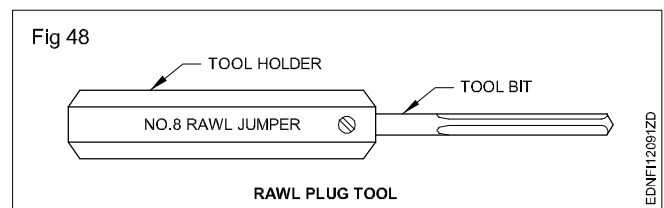
इलेक्ट्रिक ड्रिलिंग मशीन (Electric drilling machine) (Fig 46)



हैंड ड्रिल (Hand drill) (Fig 47)



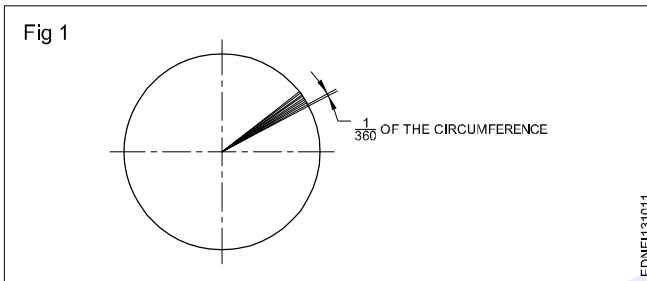
रॉल प्लग टूल (Rawl plug tool) (Fig 48)



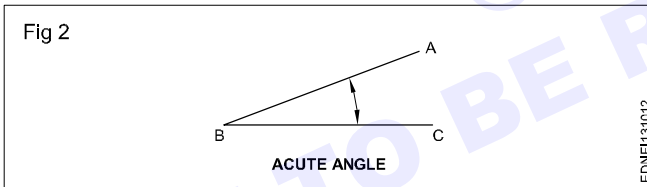
ज्यामितीय आकृतियों का ड्राइंग (Drawing of geometrical figures) - कोण और त्रिभुज (Angle & triangle)

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

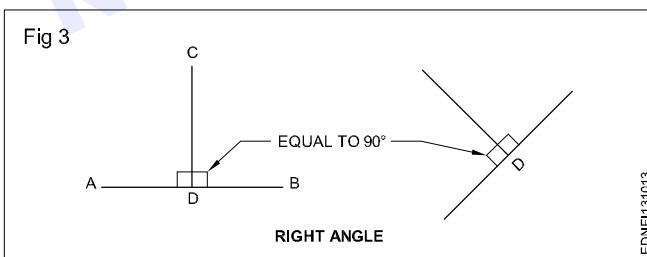
**डिग्री की सिद्धांत (Concept of a degree):** जब किसी वृत्त की परिधि को 360 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है और इन बिंदुओं के माध्यम से रेडियल रेखाएँ खींची जाती हैं, तो दो आसन्न रेडियल रेखाओं के बीच झुकाव को एक डिग्री के रूप में परिभाषित किया जाता है। इस प्रकार कहा जाता है कि एक वृत्त में  $360^\circ$  होता है। (Fig 1)



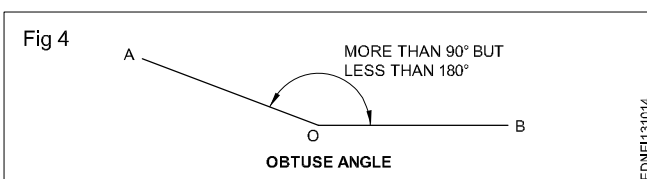
**न्यून कोण (Acute angle):** वह कोण जो  $90^\circ$  से कम हो, न्यून कोण कहलाता है। (Fig 2)



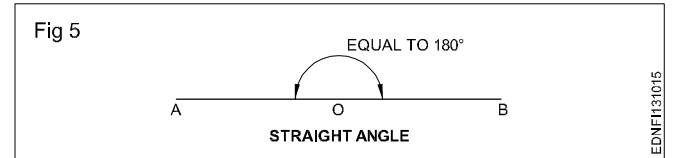
**समकोण (Right angle):** रिफरेन्स रेखा और लंब रेखा के बीच के कोण को समकोण कहा जाता है। (Fig 3)



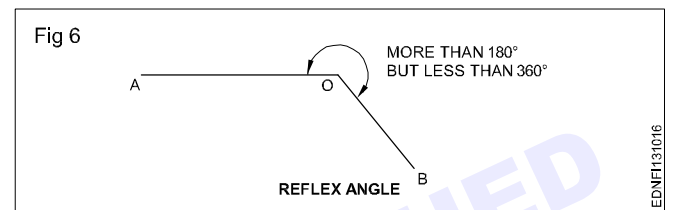
**अधिक कोण (Obtuse angle):** यह  $90^\circ$  और  $180^\circ$  के बीच के कोण को दर्शाता है। (Fig 4)



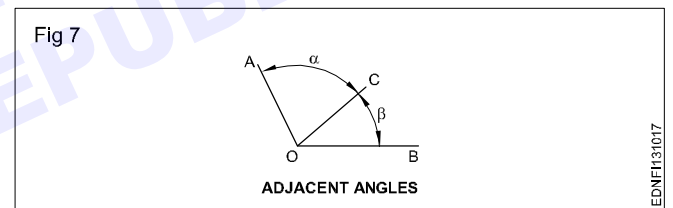
**रेखीय कोण (Straight angle):** यह  $180^\circ$  के कोण को संदर्भित करता है। इसे सीधी रेखा का कोण भी कहा जाता है। (Fig 5)



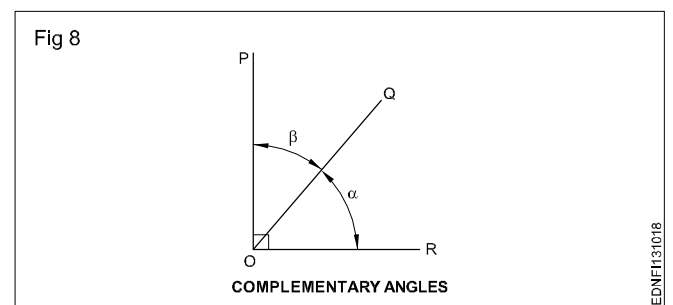
**प्रतिवर्ती कोण (Reflex angle):** यह वह कोण है जो  $180^\circ$  से अधिक, लेकिन  $360^\circ$  से कम है। (Fig 6)



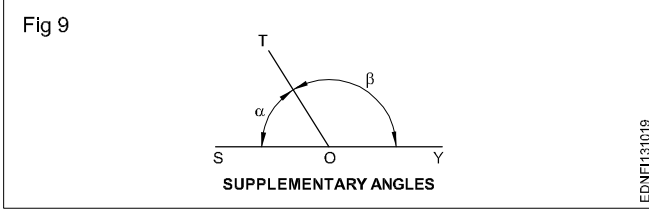
**आसन्न कोण (Adjacent angles):** ये एक रेखा के दोनों ओर बने कोण होते हैं। (Fig 7)



**पूरक कोण (Complementary angles):** जब दोनों कोणों का योग  $90^\circ$  के बराबर होता है, तो कोण POQ + कोण QOR =  $90^\circ$  कोण POQ और कोण QOR एक दूसरे के पूरक कोण होते हैं। (Fig 8)



**पूरक कोण (Supplementary angle):** जब दो आसन्न कोणों का योग  $180^\circ$  के बराबर हो, उदाहरण के लिए, कोण SOT + कोण TOY =  $180^\circ$ , कोण SOT और कोण TOY एक दूसरे के पूरक कोण हैं। (Fig 9)



### त्रिभुज - विभिन्न प्रकार (Triangle - different types)

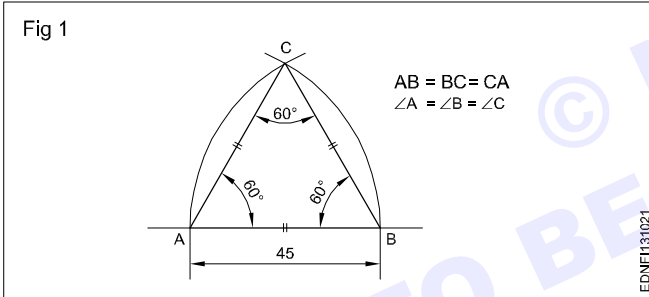
त्रिभुज एक बंद समतल आकृति है जिसमें तीन भुजाएँ और तीन कोण होते हैं। तीनों कोणों का योग सदैव  $180^\circ$  के बराबर होता है।

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

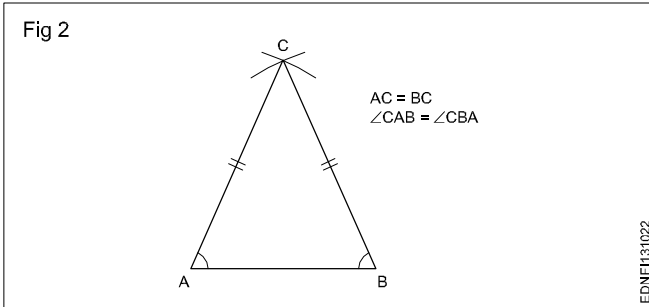
- 3 भुजाएँ या
- 2 भुजाएँ और एक कोण या
- 2 कोण और एक भुजा

### त्रिभुजों के प्रकार (Types of triangles)

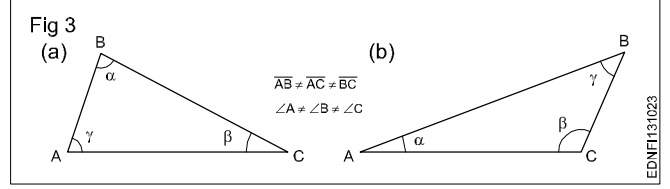
1 **समबाहु त्रिभुज (Equilateral triangle)** समबाहु त्रिभुज वह त्रिभुज है जिसकी तीनों भुजाएँ बराबर होती हैं। साथ ही तीनों कोण बराबर ( $60^\circ$ ) होते हैं। (Fig 1)



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



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



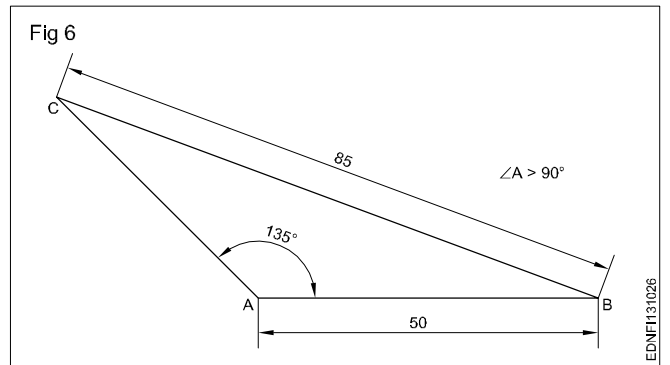
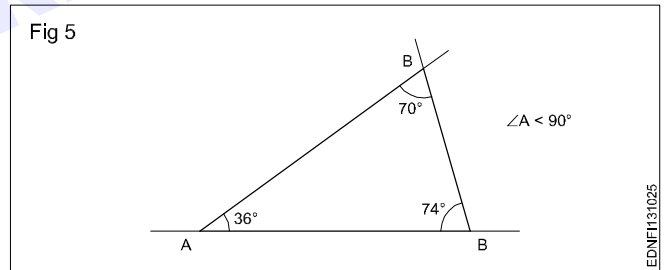
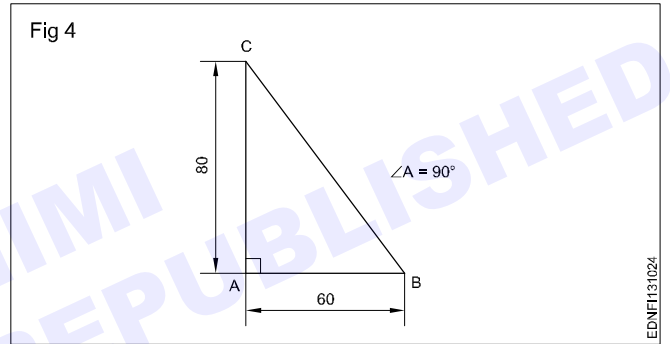
4 **समकोण त्रिभुज (A right-angled triangle)** समकोण त्रिभुज वह होता है जिसका एक कोण  $90^\circ$  (समकोण) के बराबर होता है। समकोण के सम्मुख वाली भुजा को कर्ण कहते हैं। (Fig 4)

5 **न्यूनकोण त्रिभुज (An Acute angled triangle)** न्यूनकोण त्रिभुज वह होता है जिसके तीनों कोण  $90^\circ$  से कम होते हैं। (Fig 5)

6 **अधिककोण त्रिभुज (Obtuse angled triangle)** अधिक कोण वाले त्रिभुज का एक कोण  $90^\circ$  से अधिक होता है। (Fig 6)

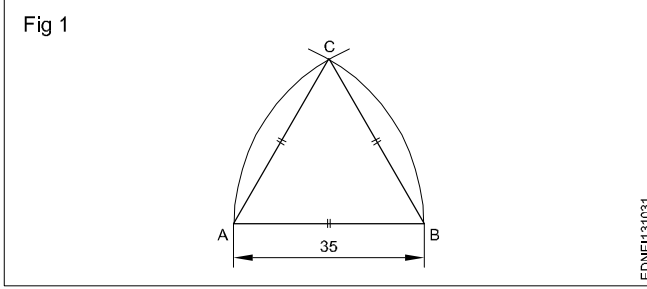
किसी भी त्रिभुज के तीनों कोणों का योग  $180^\circ$  के बराबर होता है।

किन्हीं दो भुजाओं का योग तीसरी भुजा से अधिक होता है

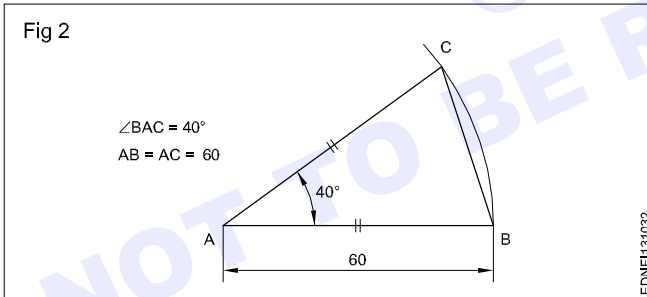


## त्रिभुज बनाने की प्रक्रिया

- 1 **समबाहु त्रिभुज (Equilateral triangle) (Fig 1)** समबाहु त्रिभुज (Fig 1)  $AB = BC = CA = 35$  मिमी।
  - एक रेखा खींचें और त्रिभुज की 35 मिमी भुजा पर AB अंकित करें।
  - केंद्र A और B से त्रिज्या बनाएं, चाप C पर काटने का निशान बनाएं। (Fig 1)
  - CA और CB से जुड़ें।
  - ABC एक आवश्यक त्रिभुज है।

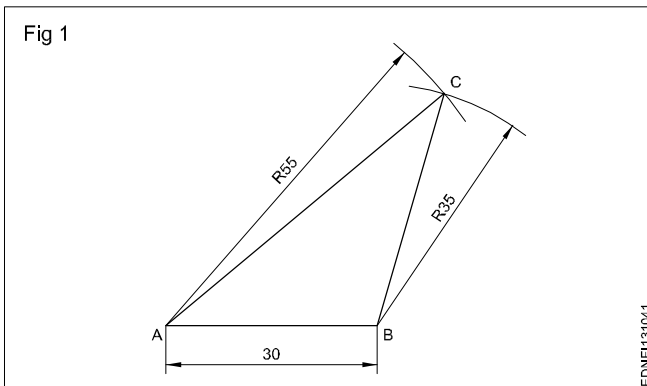


- 2 **समद्विबाहु त्रिभुज (Isosceles triangle) :  $AB = AC = 60$  मिमी और  $\angle BAC = 40^\circ$** 
  - 60 मिमी के बराबर भुजा AB खींचिए। 'A' को केंद्र मानकर, त्रिज्या AB का एक चाप खींचिए।
  - AB से  $40^\circ$  पर एक रेखा AC खींचिए।
  - BC को जोड़कर त्रिभुज ABC बनता है। (Fig 2)



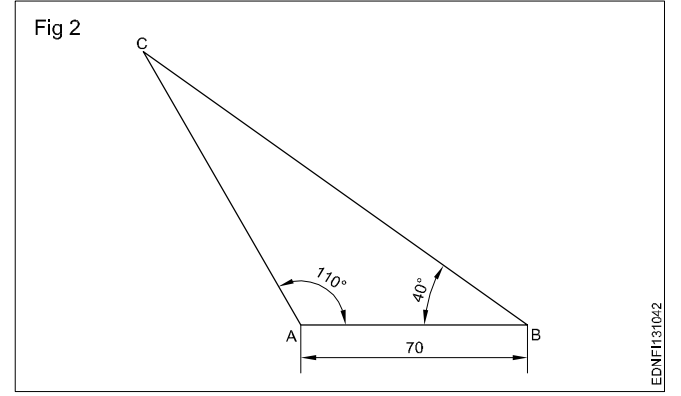
## अभ्यास Exercise

- 1 **विषमबाहु त्रिभुज:  $AB = 30$  मिमी,  $AC = 55$  मिमी और  $BC = 35$  मिमी। (Fig 1)**

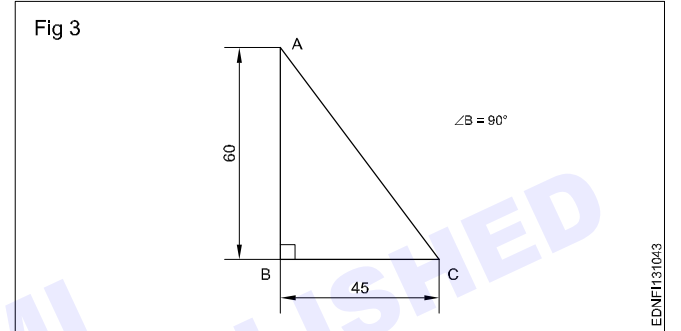


- 2 **विषमबाहु त्रिभुज:  $AB = 70$  मिमी। (Fig 2)**

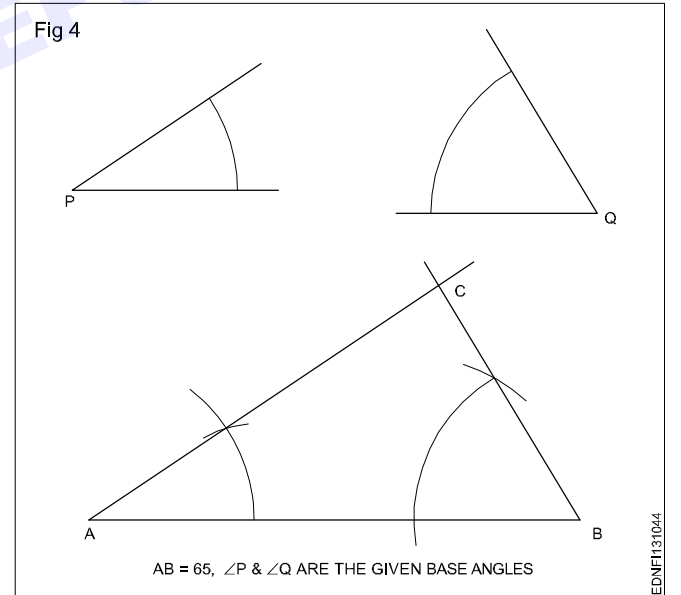
$$\angle ABC = 40^\circ \text{ \& \ } \angle BAC = 110^\circ$$



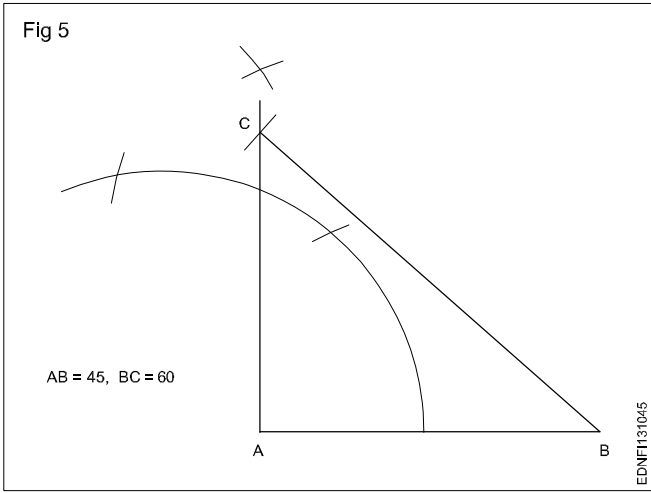
- 3 **समकोण त्रिभुज:  $AB = 60$  मिमी,  $BC = 45$  मिमी। (Fig 3)**



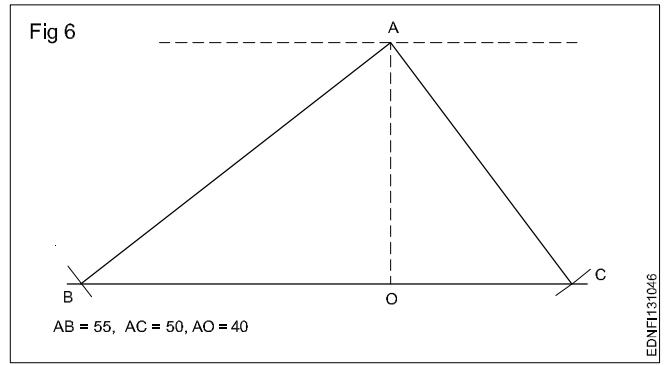
- 4 Fig 4 में एक भुजा और 2 कोण दिए जाने पर एक त्रिभुज बनाएं।



- 5 एक समकोण त्रिभुज बनाएं जिसका आधार और कर्ण Fig 5 में दिया गया हो।



6 Fig 6 में दी गई ऊंचाई और दो भुजाओं वाला एक त्रिभुज बनाएं।



© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

**ज्यामितीय आकृतियों का ड्राइंग (Drawing of geometrical figures)- वृत्त (Circle)**

**वृत्त (Circle):** वृत्त एक समतल आकृति है जो एक वक्र से घिरा होता है, जो एक बिंदु के स्थान से बनता है जो इस प्रकार चलता है कि यह हमेशा एक स्थिर 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):** वक्र पर केंद्र से गुजरने वाली दो बिंदुओं के बीच की सीधी रेखा की लंबाई को "व्यास" कहा जाता है। (D: Dia या d) यह त्रिज्या का दोगुना है।

**परिधि (Circumference):** यह पूरे वक्र की रैखिक लंबाई है,  $\pi D$  के बराबर।

**चाप (Arc):** परिधि या परिधि पर किन्हीं दो बिंदुओं के बीच के वृत्त के भाग को 'चाप' कहा जाता है।

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

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

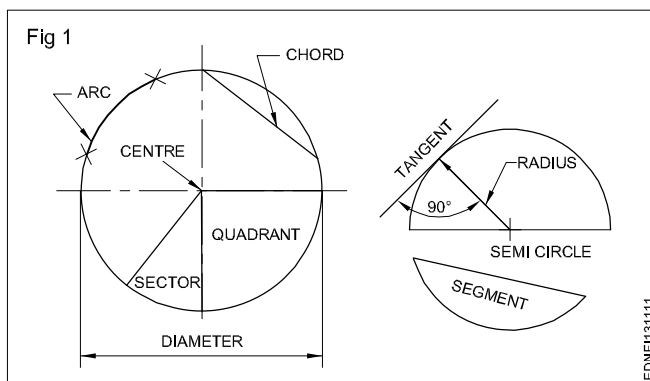
**क्षेत्र (Sector):** यह एक वृत्त का वह भाग है जो एक कोण और एक चाप पर मिलने वाली दो त्रिज्याओं (त्रिज्या का बहुवचन) से घिरा होता है।

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

वृत्त के आधे भाग को अर्धवृत्त कहते हैं।

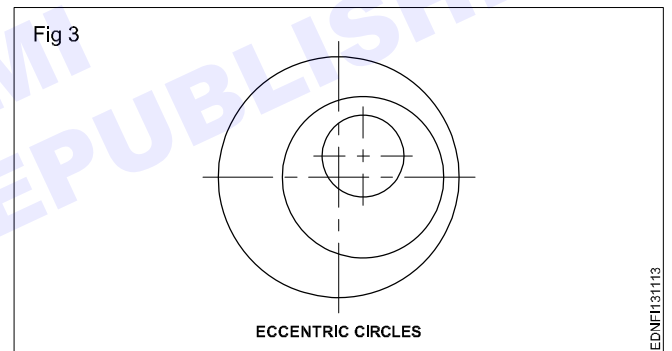
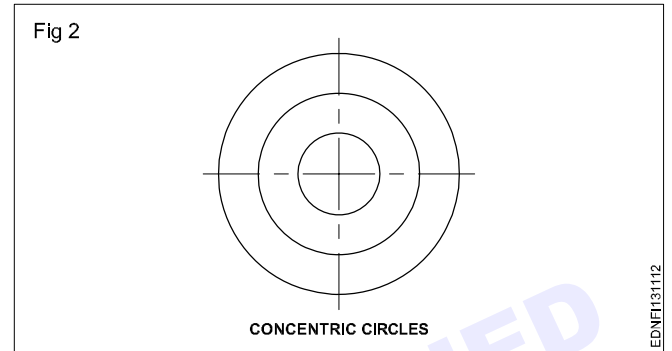
**स्पर्श रेखा (Tangent):** किसी वृत्त की स्पर्श रेखा वृत्त को एक बिंदु पर स्पर्श करने वाली सीधी रेखा होती है। बढ़ाए जाने पर यह वृत्त को काटता या पार नहीं करता है।

Fig 1 उपरोक्त सभी तत्वों को दर्शाता है।



**संकेंद्रित वृत्त (Concentric circles):** जब दो या दो से अधिक वृत्तों (खींचे गए) का एक उभयनिष्ठ केंद्र होता है, तो उन्हें संकेंद्रित वृत्त कहा जाता है। बॉल-बेयरिंग संकेंद्रित वृत्तों का सबसे अच्छा उदाहरण है। (Fig 2)

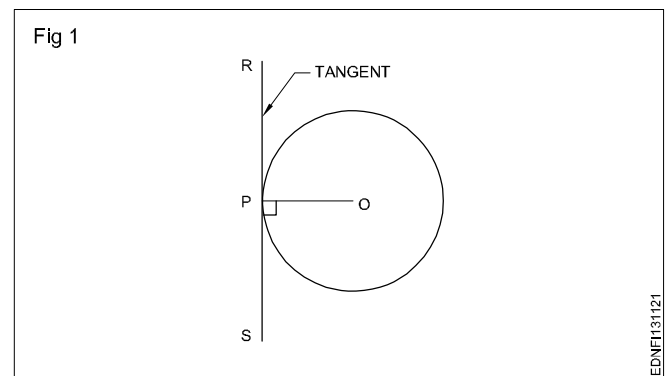
**उत्केन्द्र वृत्त (Eccentric circles):** एक वृत्त के भीतर लेकिन विभिन्न केंद्रों वाले वृत्तों को उत्केन्द्र वृत्त कहा जाता है। (Fig 3)



**वृत्त और चाप (Circle and Arcs)**

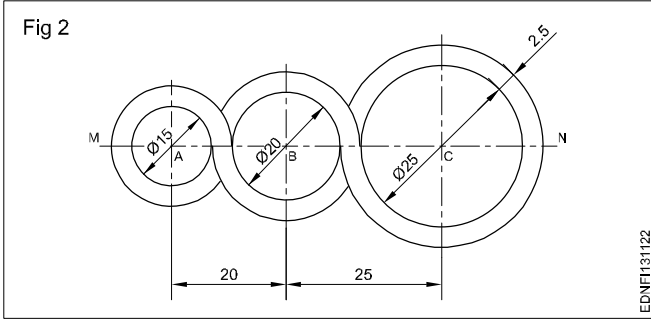
**अभ्यास (Exercise)**

1  $\phi$  50 मिमी के दिए गए वृत्त पर किसी भी बिंदु 'P' पर एक स्पर्श रेखा खींचें। (Fig 1)

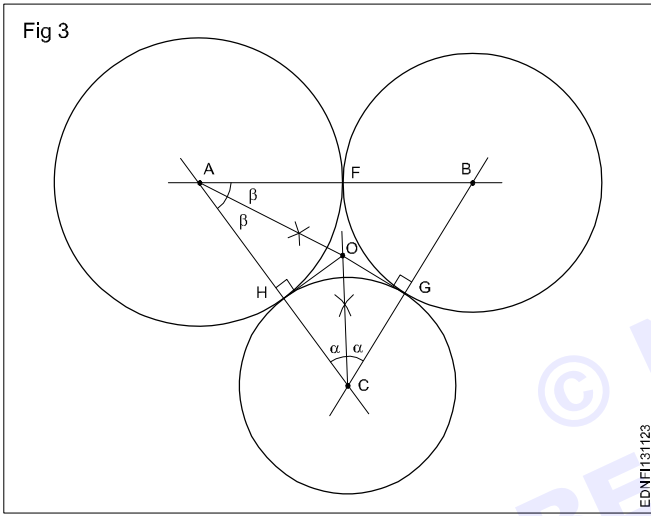


**2 3 वृत्त पैटर्न का एक लूप बनाएं। (Fig 2)**

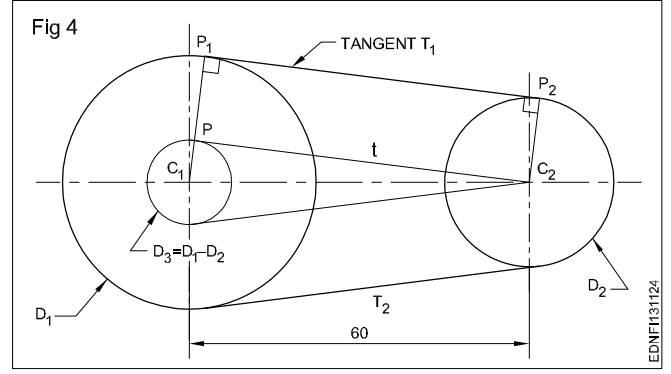
कोई भी रेखा MN खींचें और बिंदु A, B और C चिह्नित करें। ताकि AB = 20 मिमी और BC = 25 मिमी हो।



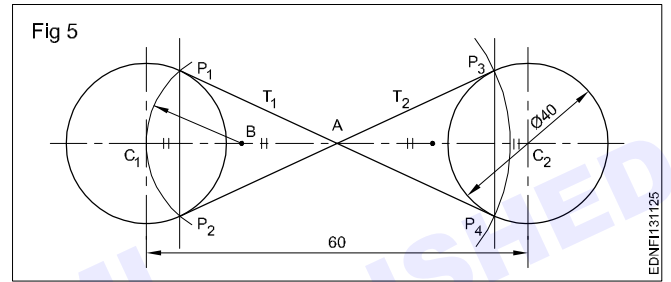
**3 3 यदि केंद्र A, B और C दिए गए हैं तो एक-दूसरे के स्पर्श रेखा वाले तीन वृत्त बनाएं। (Fig 3)**



**4 व्यास 40 और 30 तथा केंद्र दूरी 60 मिमी वाले वृत्तों पर बाह्य स्पर्श रेखाएँ खींचिए। (Fig 4)**

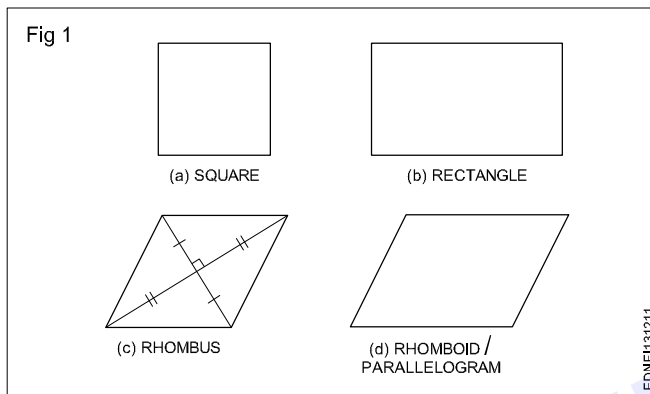


**5 प्रत्येक 40 समान व्यास और 60 मिमी की केंद्र दूरी वाले वृत्तों पर आंतरिक स्पर्श रेखाएँ खींचिए। (Fig 5)**



**ज्यामितीय आकृतियों का ड्राइंग (Drawing of geometrical figures) - वर्ग, आयत और समांतर चतुर्भुज (Square, rectangle and parallelogram)**

चतुर्भुज चार भुजाओं और चार कोणों से घिरा एक समतल आकृति है। चतुर्भुज के चारों कोणों का योग (आंतरिक कोण)  $360^\circ$  के बराबर होता है। विपरीत कोनों को जोड़ने वाली भुजा को विकर्ण कहते हैं। चार भुजाओं, चार कोणों और दो विकर्णों से एक चतुर्भुज बनाने के लिए कम से कम पाँच आयामों की आवश्यकता होती है, जिनमें से दो के अलावा होना चाहिए। चतुर्भुज को ट्रैपेज़ियम भी कहा जाता है। (Fig 1)



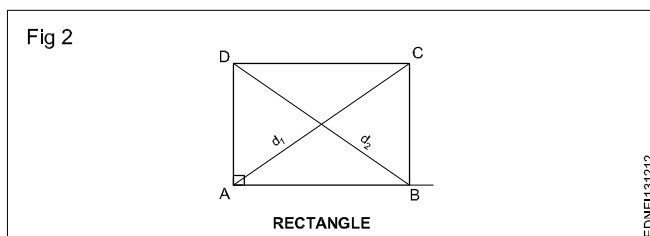
**चतुर्भुज के प्रकार (Types of quadrilaterals) (Fig 1)**

- वर्ग
- आयत
- रॉम्बॉइड / समांतर चतुर्भुज

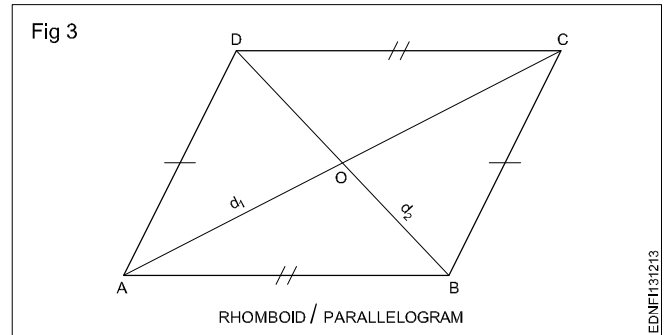
**वर्ग (Square):** एक वर्ग की चारों भुजाएँ बराबर होती हैं और उसके चारों कोण समकोण पर होते हैं। दोनों विकर्ण एक दूसरे के बराबर और लंबवत हैं।

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

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



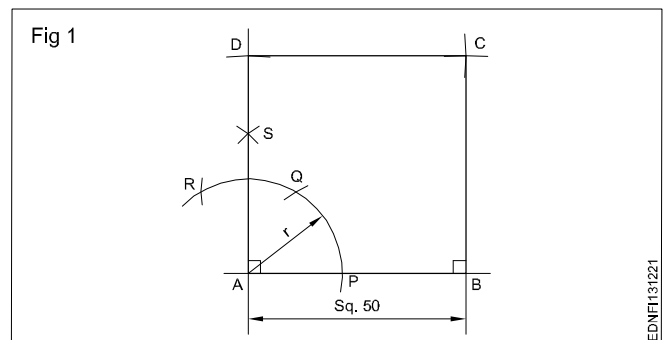
**रॉम्बॉइड / समांतर चतुर्भुज (Rhomboid/Parallelogram) (Fig 3):** एक समांतर चतुर्भुज में सम्मुख भुजाएँ बराबर और समानांतर होती हैं। सम्मुख कोण भी बराबर होते हैं। विकर्ण बराबर नहीं होते बल्कि एक दूसरे को समद्विभाजित करते हैं।



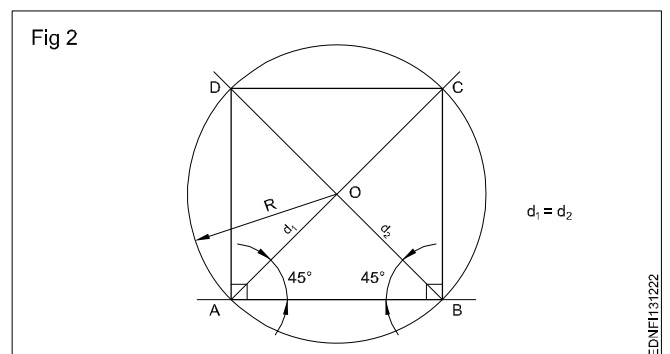
**वर्ग, आयत और समांतर चतुर्भुज बनाने की प्रक्रिया (Procedure to draw the square, rectangle and parallelogram)**

**वर्ग (Square)**

- 1 पहली विधि 1st method (Fig 1):** कम्पास और  $45^\circ$  सेट वर्ग का उपयोग करके लंबवत खड़ा करके 50 मिमी भुजा वाला एक वर्ग।  
50 मिमी की एक रेखा खींचें। 'A' को केंद्र मानकर सुविधाजनक त्रिज्या का एक चाप खींचिए। उसी चाप को काटें और PQR के रूप में चिह्नित करें। एक लंबवत रेखा खींचें, 50 मिमी चिह्नित करें और चित्र में दिखाए अनुसार एक वर्ग बनाएं।

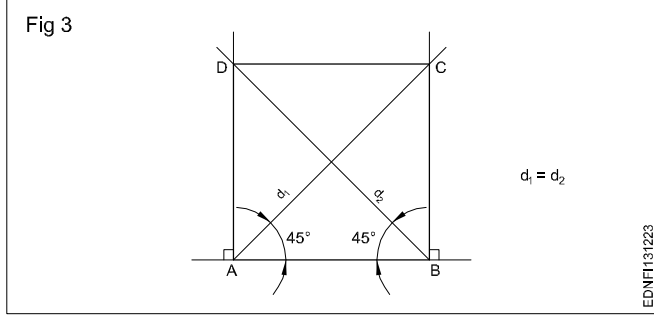


- 2 दूसरी विधि (2nd method) (Fig 2):**  $45^\circ$  सेटस्कायर और कंपास का उपयोग करके 60 मिमी भुजा वाला एक वर्ग।



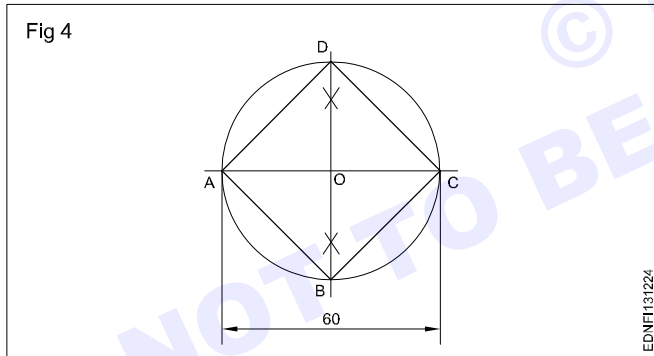
एक क्षैतिज रेखा  $AB = 60$  मिमी खींचिए। बिंदु 'A' और 'B' से  $45^\circ$  सेटस्क्रायर का उपयोग करके केंद्र 'O' के साथ त्रिज्या ओए का विकर्ण और वृत्त बनाएं। आवश्यक वर्ग पूरा करने के लिए बिंदु AD, DC और CB को मिलाएँ।

**3 तीसरी विधि (3rd method) (Fig 3):** 60 मिमी लंबी भुजा वाला एक वर्ग, लंबवत खड़ा करके और  $45^\circ$  सेटस्क्रायर का उपयोग करके। आवश्यक वर्ग प्राप्त करने के लिए AD, BC चिह्नित करें और ABCD को जोड़ें।



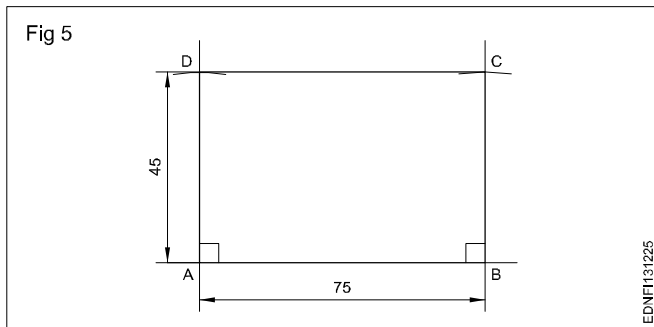
**4 विकर्ण 60 मिमी वाला वर्ग (Square having diagonal 60 mm) (Fig 4)**

क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर केंद्र रेखाएँ खींचें जो 'O' पर प्रतिच्छेद करती हैं और एक वृत्त बनाएं। आवश्यक वर्ग प्राप्त करने के लिए सभी बिंदुओं ABC&D को मिलाएँ।



**5 आयत (Rectangle) (Fig 5)**

सेटस्क्रायर और कंपास का उपयोग करके  $AB = 75$  मिमी और भुजा  $AD = 45$  मिमी बनाएं। सेटस्क्रायर और कंपास का उपयोग करके  $BC = 45$  मिमी बनाएं। आवश्यक आयत प्राप्त करने के लिए ABCD को जोड़ें।

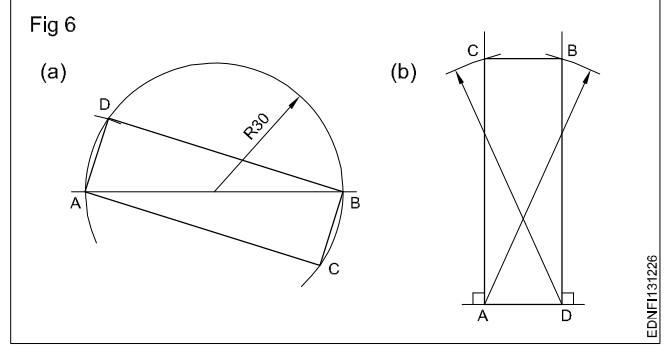


**6 आयत - विकर्ण - 60 मिमी और एक भुजा 20 मिमी**

**पहली विधि (1st method) (Fig 6a)**

**दूसरी विधि (2nd method) (Fig 6b)**

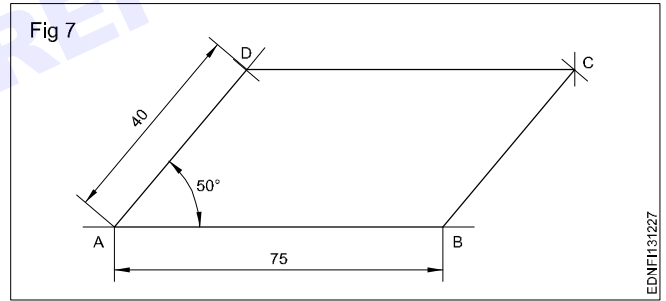
सेटस्क्रायर और कंपास का उपयोग करके ADBC भुजा 20 मिमी और विकर्ण 60 मिमी का आवश्यक आयत है।



**7 समानांतर चतुर्भुज (Parallelogram) (Fig 7)**

भुजाएँ = 75 मिमी और 40 मिमी, कोण  $50^\circ$

- रेखा AD को 40 मिमी के बराबर और AB से  $50^\circ$  का कोण बनाएं।
- 'D' को केंद्र मानकर AB के बराबर त्रिज्या का एक चाप बनाएं।
- 'B' को केंद्र मानकर, एडी के बराबर त्रिज्या का एक चाप ऊपर की ओर इस प्रकार खींचें कि वे बिंदु 'सी' पर मिलें। आवश्यक समानांतर चतुर्भुज प्राप्त करने के लिए ABCD को जोड़ें।



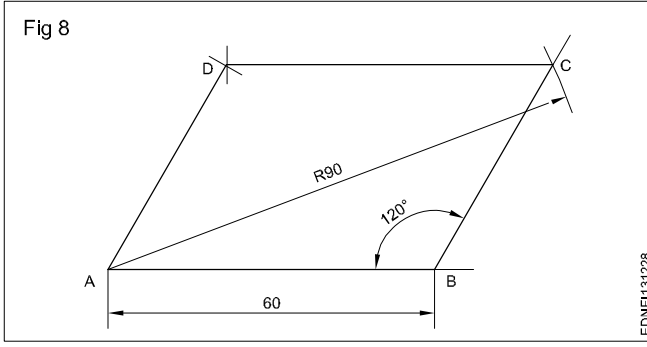
**8 समानांतर चतुर्भुज (Parallelogram) (Fig 8)**

समानांतर चतुर्भुज - भुजा  $AB = 60$  मिमी

विकर्ण  $AC = 90$  मिमी  $\angle ABC = 120^\circ$

- एक रेखा  $AB = 60$  मिमी खींचिए। B से AB से  $120^\circ$  के कोण तक एक रेखा खींचिए।
- 90 मिमी त्रिज्या के साथ 'A' को केंद्र मानकर, 'B' से 'C' पर  $120^\circ$  रेखा काटते हुए एक चाप बनाएं।
- 'C' को केंद्र मानकर, त्रिज्या = AB, एक चाप खींचिए।
- 'A' को केंद्र और BC को त्रिज्या मानकर एक और चाप बनाएं, दोनों चाप 'D' पर मिलते हैं। AD और DC को मिलाएँ।

ABCD अभीष्ट समानांतर चतुर्भुज है।

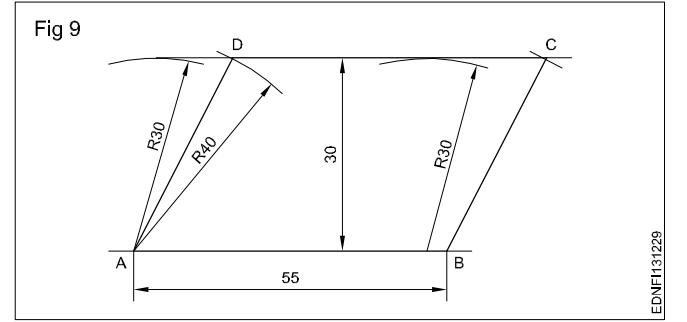


### 9 समानांतर चतुर्भुज (Parallelogram) (Fig 9)

भुजाएँ AB = 55 मिमी, BC = 40 मिमी और ऊर्ध्वाधर ऊँचाई = 30 मिमी।

- AB = 55 मिमी लंबी रेखा खींचिए।
- 'A' और 'B' को केंद्र और त्रिज्या (R) 30 मिमी के रूप में, रेखा के ऊपर चाप बनाएं।

- चापों को छूती हुई AB के समानांतर एक स्पर्शरेखीय रेखा खींचिए।
  - 'A' और 'B' को केंद्र मानकर 40 मिमी त्रिज्या का एक चाप बनाएं जो रेखा को 'D' और 'C' पर काटता है।
- ABCD आवश्यक समानांतर चतुर्भुज है।



© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

**लेटरिंग और नम्बरिंग (Lettering and numbering) - सिंगल स्ट्रोक (Single stroke)**

लेटरिंग की शैलियाँ (Styles of lettering): आजकल लेटरिंग की कई शैलियाँ प्रयोग में हैं। हालाँकि, आमतौर पर उपयोग की जाने वाली कुछ शैलियाँ Fig 1 में दिखाई गई हैं।



**मानक ऊँचाई/चौड़ाई (Standard heights/Width):** BIS SP द्वारा अनुशंसित मानक ऊँचाई: 46-2003 "वर्गमूल 2" के प्रोग्रेसिव अनुपात में हैं। वे अर्थात् 2.5 - 3.5 - 5 - 7 - 10 - 14 और 20 मिमी हैं। लोअर केस लेटर की ऊँचाई (टेल या स्टेम के बिना) 2.5, 3.5, 5, 7, 10 और 14 मिमी है।

लाइन मोटाई "d" के लिए दो मानक अनुपात हैं। वे A और B हैं। A में = रेखा की मोटाई (d) h/14 है और B में = रेखा की मोटाई (d) h/10 है। बड़े अक्षरों के विपरीत लोअरकेस का अर्थ छोटे अक्षर हैं। उदाहरण के लिए, हाँ शब्द छोटे अक्षर में है, जबकि YES शब्द बड़े अक्षर में है। कई कार्यक्रमों के लिए, यह अंतर बहुत महत्वपूर्ण है। जो प्रोग्राम अपरकेस और लोअरकेस के बीच अंतर करते हैं उन्हें केस सेंसिटिव कहा जाता है

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

**लेटरिंग (Lettering A)**

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

**छोटे अक्षर और अंक (Lower case letters and numerals)**

चौड़ाई (W)	अक्षर/अंक	चौड़ाई
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 (रेखा) के अनुसार विभिन्न अक्षरों की चौड़ाई इस प्रकार है :

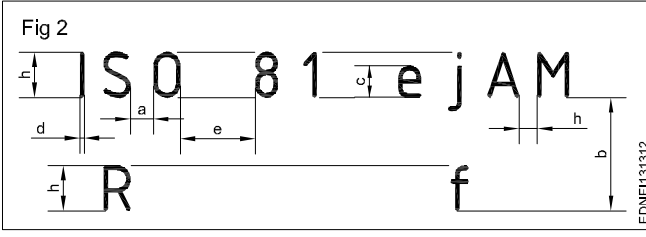
**अपरकेस लेटरिंग (Uppercase Lettering) BIS SP: 46-2003**

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

**छोटे 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
6	a,4 0,2,3,5 to 9

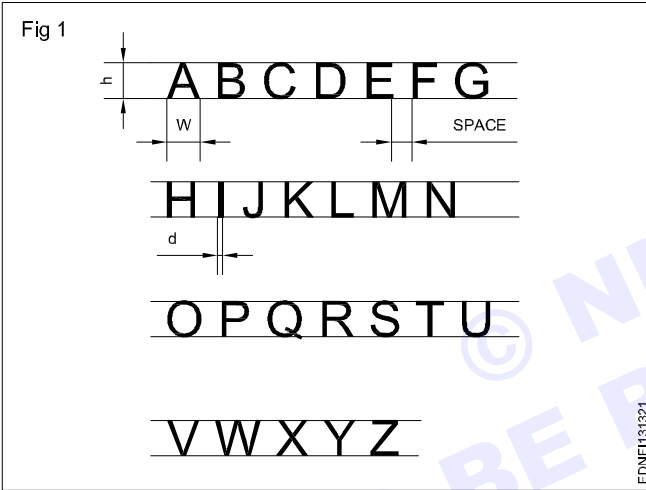
**अक्षरों का अंतराल (Spacing of letters):** BIS SP: 46-2003 के अनुसार अक्षरों के बीच अनुशंसित अंतर, बेसलाइन की न्यूनतम दूरी और शब्दों के बीच न्यूनतम दूरी Fig 2 में दी गई है।



### लेटरिंग (Lettering)

#### प्रक्रिया (Procedure)

1 स्केल या सेट-स्कायर का उपयोग करके और फ्री हैंड से ऊर्ध्वाधर शैली में 10 मिमी सिंगल स्ट्रोक बड़े अक्षरों और अंकों को प्रिंट करें। (Fig 1)



• 10 मिमी दूरी की क्षैतिज समानांतर रेखाएं (पतली रेखाएं) खींचें।

**10 मिमी की दूरियाँ अक्षर की ऊँचाई दर्शाती हैं।**

• BIS (IS:9609-1983) द्वारा अनुशंसित अक्षरों की चौड़ाई चिह्नित करें

**'d' के संदर्भ में विभिन्न अक्षरों की चौड़ाई इस प्रकार है: 'd' स्ट्रोक की मोटाई को दर्शाता है यानी डी: h/10**

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

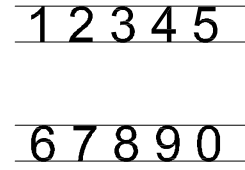
घुमावदार अक्षरों के लिए चिकने फ्रीहैंड कर्व का उपयोग करें। स्केल या सेट-स्कायर का उपयोग करके सीधी रेखा वाले अक्षर प्रिंट करें।

लाइन की एक समान मोटाई बनाए रखने के लिए, शंकाकार बिंदु नरम ग्रेड पेंसिल का उपयोग करें और बहुत अधिक तीखेपन से बचें।

ऊपर और नीचे दोनों तरफ के दिशानिर्देश हमेशा एक तेज पेंसिल से बनाए जाने चाहिए।

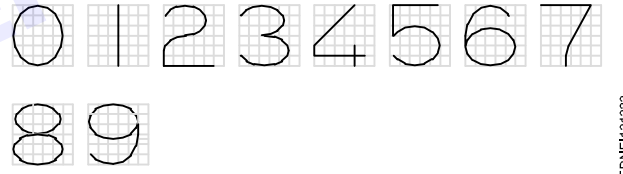
अंक 2.1 (Fig 2)

Fig 2



- अक्षर की समान प्रक्रिया का पालन करें।
- 'h' अंकों की ऊँचाई है और 'd' स्ट्रोक की मोटाई है।
- 'd' के संदर्भ में अंकों की चौड़ाई इस प्रकार वर्गाकार ग्रिड में दिखाई गई है (Fig 3)

Fig 3



2 झुकी हुई शैली में 10 मिमी सिंगल स्ट्रोक बड़े अक्षर और अंक प्रिंट करें। (Fig 4)

Fig 4



दिए गए अनुपात के अनुसार A3/A4 पेपर में निम्नलिखित लेटरिंग अभ्यास का अभ्यास करें

7:6, 7:5, 7:4, 7:3, 7:1 के अनुपात में 1 सिंगल स्ट्रोक झुकाव वाले अक्षर (Fig 5)

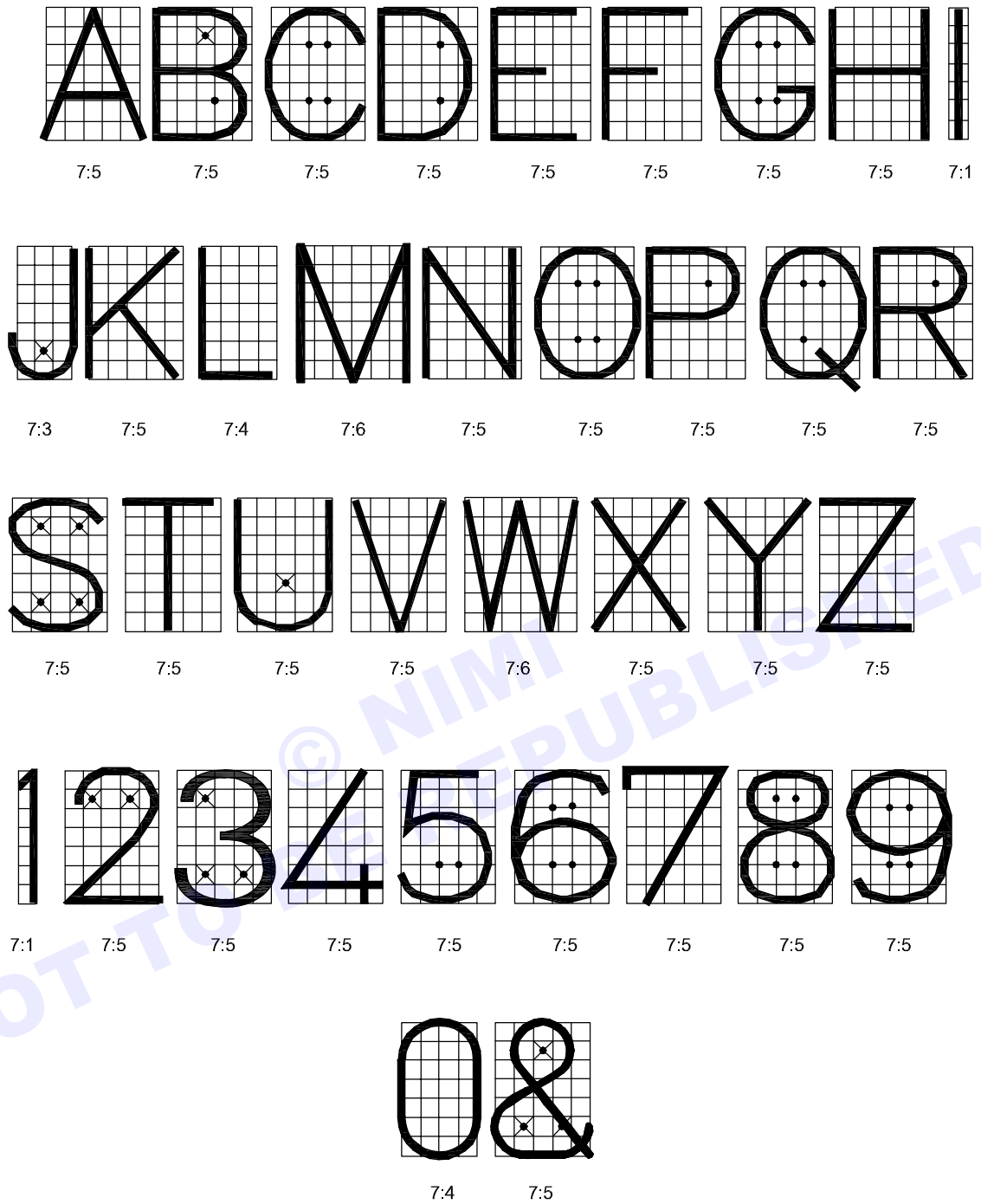
Fig 5



SINGLE STROKE INCLINED LETTERS

EDNFI131325

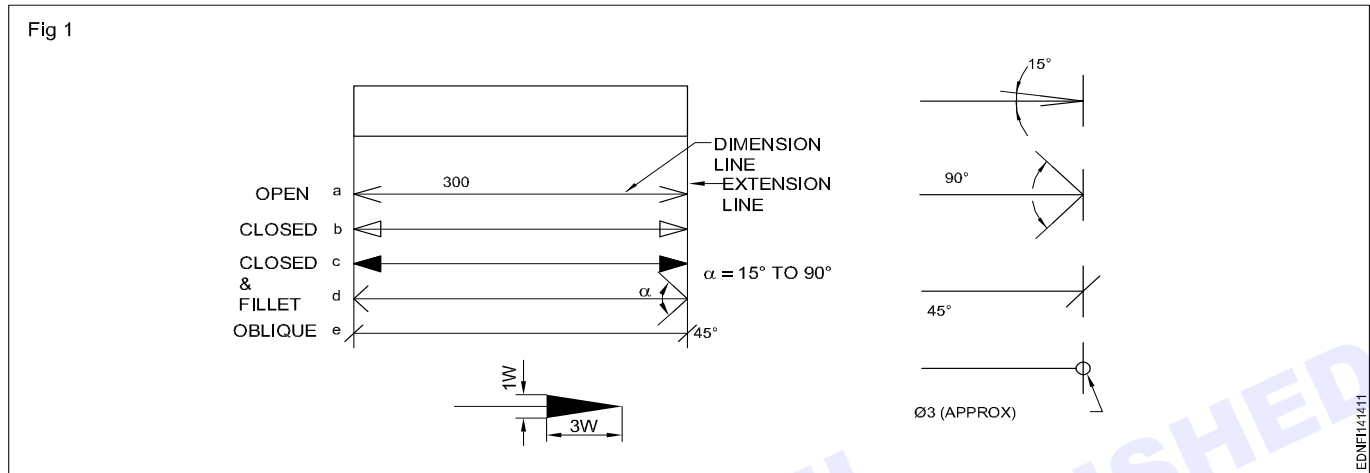
Fig 6



SINGLE STROKE VERTICAL LETTERS

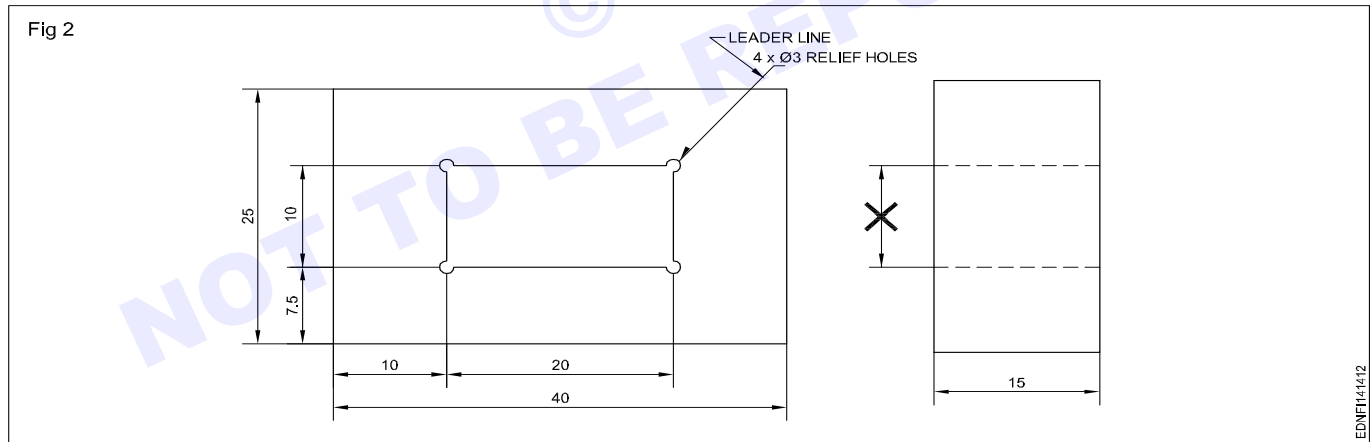
**डायमेंशनिंग (Dimensioning) - एरो हेड्स के प्रकार और टेक्स्ट के साथ लीडर लाइन (Types of arrow heads and leader line with text)**

**डायमेंशन लाइन (Dimension line):** ये पतली लगातार रेखाएं हैं, जो विस्तार रेखा को छूते हुए तीर के शीर्षों, बिंदुओं या तिरछी रेखाओं द्वारा समाप्त होती हैं। (Fig 1)



एक डायमेंशन लाइन किसी अन्य डायमेंशन लाइन को काट सकती है या पार कर सकती है जहाँ कोई अन्य रास्ता नहीं है।

छिपी हुई रेखाओं के डायमेंशन से बचें। (Fig 2)



जहाँ जगह अपर्याप्त हो वहाँ एरोहेड्स बाहर रखे जा सकते हैं।

**लीडर लाइन (Leader line):** यह एक पतली लगातार रेखा है। यह किसी नोट या डायमेंशन को उन विशेषताओं से जोड़ता है जिन पर यह लागू होता है। (Fig 2)

**समाप्ति और मूल संकेत (Termination and Origin indication):** समाप्ति का आकार (एरोहेड/तिरछा स्ट्रोक) ड्राइंग के आकार के समानुपाती होगा। एक ही ड्राइंग में एरोहेड की केवल एक ही शैली का उपयोग किया जाएगा। हालाँकि, जहाँ जगह तीर के निशानों के लिए बहुत छोटी है, उसे एक बिंदु या एक तिरछी रेखा से प्रतिस्थापित किया जा सकता है। एरोहेड्स को 15° और 90° के बीच किसी भी सुविधाजनक शामिल कोण पर छोटी रेखाओं के

रूप में खींचा जाता है। वे खुले, बंद या बंद और भरे हुए हो सकते हैं। तिरछे स्ट्रोक 45° पर झुकी हुई छोटी रेखाओं के रूप में खींचे जाते हैं। (Fig 1)

**ड्राइंग पर डायमेंशन मान दर्शाना (Indicating dimensional values on drawings):** ओरिजिनल ड्रॉइंग्स के साथ-साथ माइक्रो-फिल्मिंग से बने प्रतिकृतियों पर पूर्ण पठनीयता सुनिश्चित करने के लिए सभी डायमेंशनल मूल्यों को पर्याप्त आकार के अक्षरों में चित्रों पर दिखाया जाना चाहिए।

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

**डायमेंशनिंग (Dimensioning) - डायमेंशन की स्थिति (संरेखित, यूनिडायरेक्शनल) (Position of dimensioning (aligned, unidirectional))**

**डायमेंशनिंग से संबंधित परिभाषाएँ (Definitions related to dimensioning)**

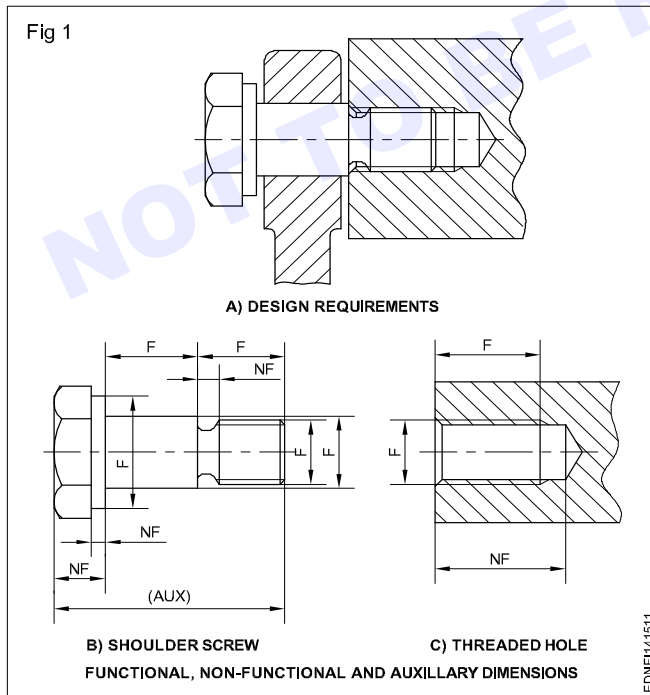
**डायमेंशन: (Dimension):** यह एक संख्यात्मक मान है जिसे माप की उपयुक्त इकाई के रूप में व्यक्त किया जाता है और टेक्निकल ड्राइंग्स पर रेखाओं, सिंबलों और नोट्स के साथ ड्राइंग्स द्वारा दर्शाया जाता है।

**डायमेंशन्स को निम्नलिखित प्रकारों के अनुसार वर्गीकृत किया गया है: (Dimensions are classified according to the following types):**

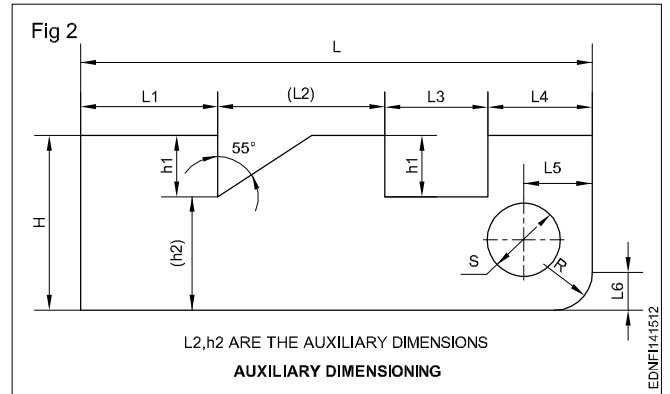
**कार्यात्मक डायमेंशन: (Functional dimension) (F):** यह एक ऐसा आयाम है जो कॉम्पोनेन्ट या स्थान के कार्य के लिए आवश्यक है। इन्हें आम तौर पर सीमाओं के साथ दिखाया जाता है। (Fig 1)

**अकार्यात्मक आयाम (Non-functional dimension) (NF):** यह एक ऐसा डायमेंशन है जो कॉम्पोनेन्ट या स्थान के कार्य के लिए जरूरी नहीं है।

**सहायक या रिफरेन्स डायमेंशन: (Auxiliary or Reference dimension) (AUX/REF):** यह केवल जानकारी के लिए दिया गया डायमेंशन है। यह ड्राइंग या संबंधित दस्तावेजों पर दिए गए मानों से लिया गया है और इसे उत्पादन या निरीक्षण के लिए नहीं दिया जाएगा। (Fig 1)



**साइज डायमेंशन: (Size dimensions):** किसी कॉम्पोनेन्ट, भाग, छेद, स्लॉट, गहराई, चौड़ाई, त्रिज्या आदि का आकार देता है।

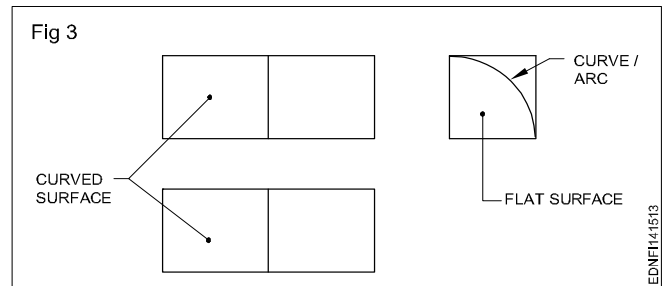


जैसे: L1, L3, H, h1, S आदि (Fig 2)

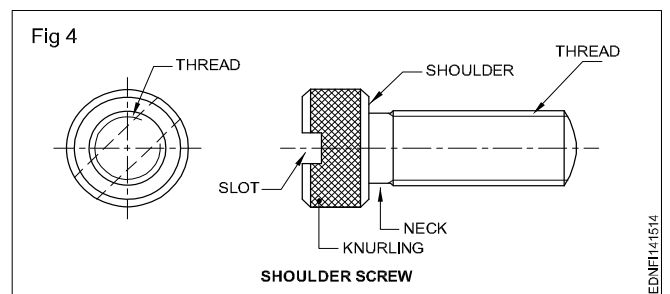
**स्थान डायमेंशन: (Location dimension):** सुविधाओं का संबंध देता है या ठीक करता है। अर्थात छेद, स्लॉट और किसी भी महत्वपूर्ण रूप का केंद्र। (Fig 2)

जैसे: L4, L5, L6

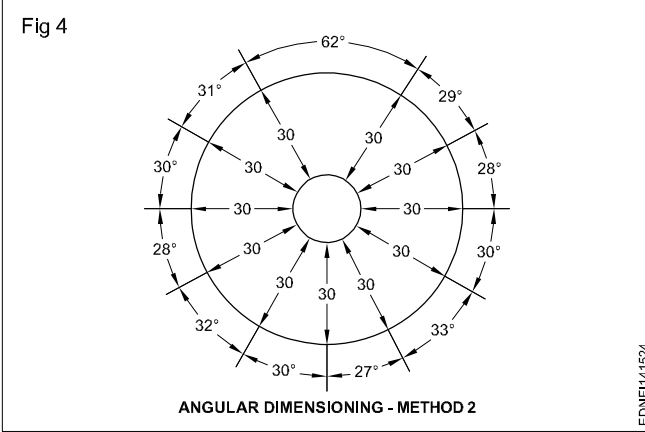
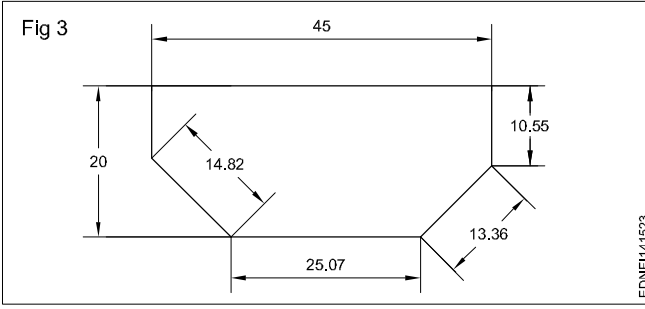
**विशेषता: (Feature):** यह एक व्यक्तिगत विशेषता है जैसे कि सपाट सतह। बेलनाकार सतह, सोल्डर, स्कू थ्रेड, एक स्लॉट, एक वक्र या प्रोफाइल इत्यादि (Fig 3 और 4)



**अंत उत्पाद: (End product):** यह सीधे उपयोग या असेंबली के लिए तैयार भाग है या यह आगे की प्रक्रिया के लिए तैयार भाग हो सकता है। जैसे एक कास्टिंग, शोल्डर स्कू आदि (Fig 4)







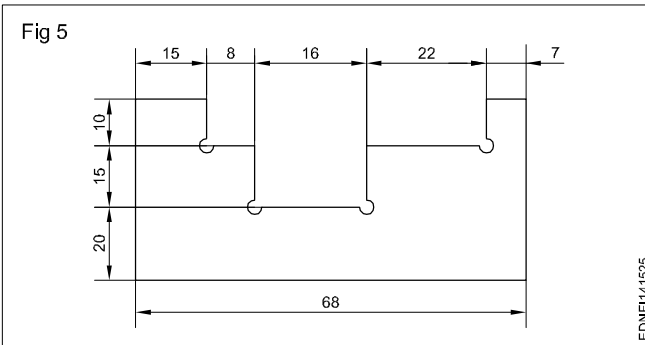
### डायमेंशंस की व्यवस्था और संकेत (Arrangement and indication of dimensions)

ड्राइंग पर डायमेंशन की व्यवस्था स्पष्ट रूप से डिज़ाइन उद्देश्य को इंगित करेगी।

डायमेंशन निर्धारण की व्यवस्थाएँ हैं:

- चेन डायमेंशन
- एक सामान्य विशेषता से डायमेंशन निर्धारण
- समन्वय द्वारा डायमेंशन निर्धारण
- संयुक्त डायमेंशनिंग.

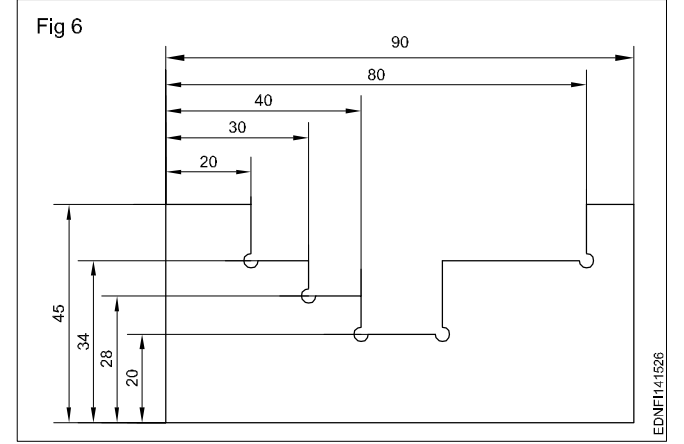
**चेन डायमेंशन: (Chain dimensioning):** इसका उपयोग वहाँ किया जाता है जहाँ टॉलरेंसेस का संभावित संचय कॉम्पोनेन्ट्स की कार्यात्मक आवश्यकता का उल्लंघन (प्रभाव) नहीं करता है। (Fig 5)



एक सामान्य विशेषता से डायमेंशन का उपयोग वहाँ किया जाता है जहाँ एक ही दिशा के कई डायमेंशन एक सामान्य मूल से संबंधित होते हैं।

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

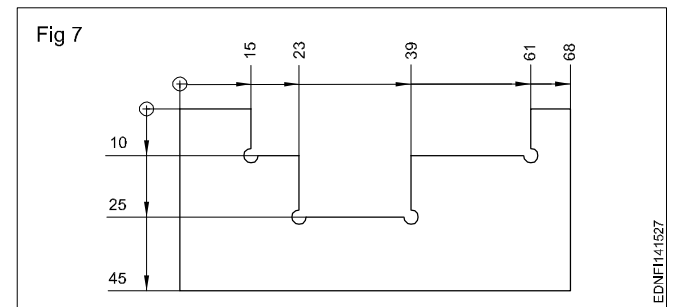
**समानांतर डायमेंशन: (Parallel dimensioning):** विशेषताओं के डायमेंशन को एक डेटाटम/सामान्य मूल से लिया जाता है और दूसरे के समानांतर दिखाया जाता है और रखा जाता है ताकि डायमेंशनल मानों को Fig 6 में आसानी से जोड़ा जा सके।



### सुपरिम्पोज़्ड रनिंग डायमेंशनिंग : (Superimposed running dimensioning)

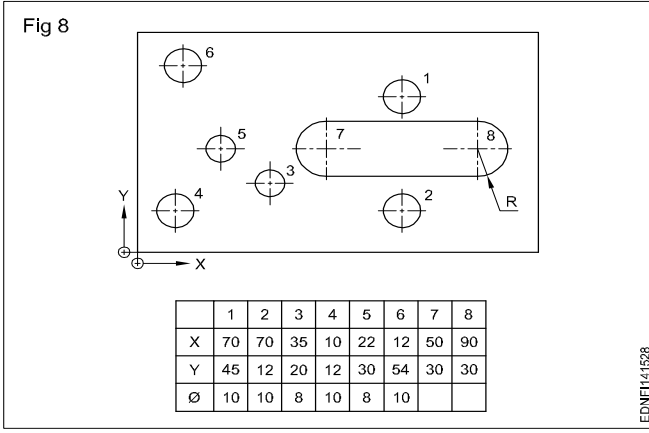
(प्रगतिशील डायमेंशन): यह एक सरलीकृत डायमेंशन है। साथ ही, संचयी त्रुटि भी नियंत्रित होती है। यह एक मूल से केवल एक ही दिशा में तीर के निशानों के साथ शुरू होता है। इसका उपयोग वहाँ किया जा सकता है जहाँ स्थान की सीमाएँ हैं और जहाँ पढ़ने में कोई समस्या नहीं होगी।

मूल संकेत उचित रूप से रखा गया है और प्रत्येक डायमेंशन रेखा के विपरीत सिरों को केवल एक तीर के सिर के साथ टर्मिनेटेड किया जाएगा। दो दिशाओं में सुपरिम्पोज़्ड रनिंग डायमेंशन का उपयोग करना फायदेमंद हो सकता है। (Fig 7)



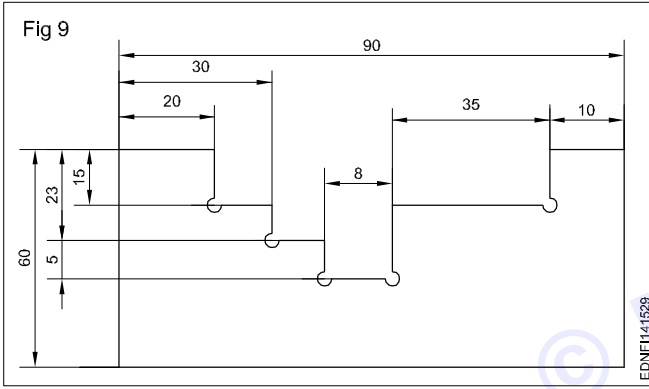
### समन्वय द्वारा डायमेंशनिंग: (Dimensioning by co-ordinates)

इस प्रणाली का उपयोग जिग बोरिंग मशीन पर उत्पादित घटकों के लिए किया जाता है। दो किनारों को एक डेटाटम के रूप में लिया जाता है। (संदर्भ) सुपरइम्पोज़्ड तरीके से डायमेंशन देने के बजाय, इसे सारणीबद्ध और दिया जा सकता है। (Fig 8)



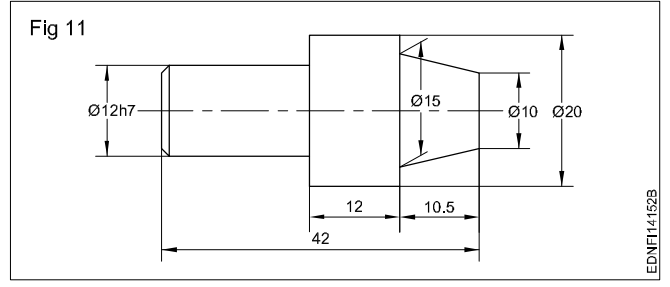
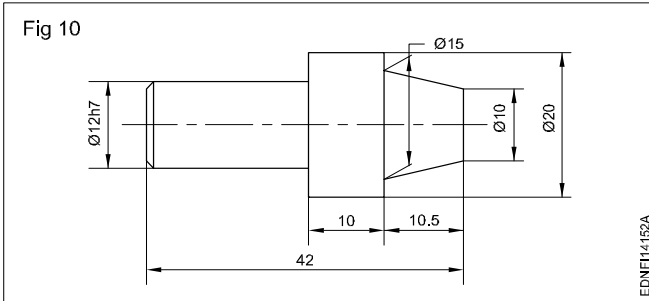
यह विधि देश, शहर और साइट योजनाओं में स्थानों/स्थितियों को दर्शाने में उपयोगी है।

**संयुक्त डायमेंशनिंग: (Combined dimensioning):** चैन डायमेंशन और समानांतर डायमेंशन में डायमेंशन दिए गए हैं। सामान्य विशेषता संयुक्त है। (Fig 9)

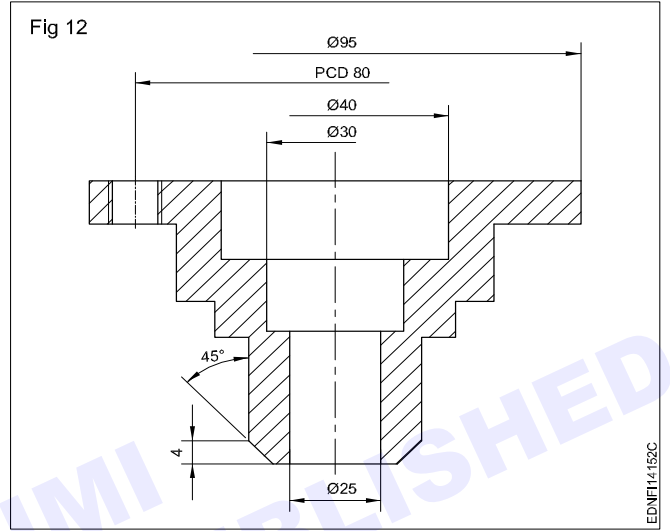


**सामान्य विशेषताओं को डायमेंशन देने की विधियाँ (Methods of dimensioning common features)**

**पतले भागों का डायमेंशन: (Dimensioning Tapered parts):** पतले भागों को डायमेंशन देते समय, विस्तार रेखाएँ एक कोण पर और एक दूसरे के समानांतर होती हैं। डायमेंशन रेखा को डायमेंशनिंग की जाने वाली विशेषता के समानांतर खींचा जाता है। (Fig 10 और 11) उन्हें कभी-कभी बड़े व्यास और या एमटी संख्याओं के साथ दिखाया जा सकता है।



डायमेंशन को फीचर से बहुत दूर रखने से बचने के लिए, डायमेंशन रेखाएँ पूरी तरह से नहीं बल्कि करीब खींची जाती हैं। (Fig 12)



**बेलनाकार और गोलाकार विशेषताओं का डायमेंशनिंग**

**(Dimensioning cylindrical and spherical features):**

बेलनाकार आकृतियों में व्यास और लंबाई होती है जबकि गोले में केवल व्यास होता है।

व्यास को D, Dia, d, dia या  $\phi$  में से किसी एक संक्षिप्त रूप से 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 सिंबल को SQ या  $\square$  द्वारा दर्शाया जा सकता है।

व्यास के साथ लंबाई, यदि कोई हो, देने की आवश्यकता है, यदि इसे  $\phi \dots x \dots$  लंबा के रूप में दिखाया गया है। (Fig 13)  $\phi$

$\phi$  - व्यास

r - त्रिज्या

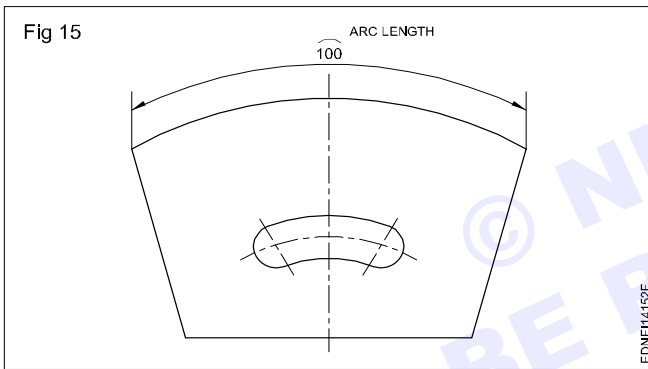
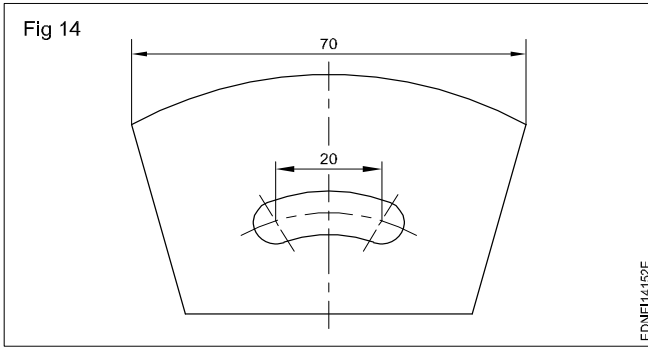
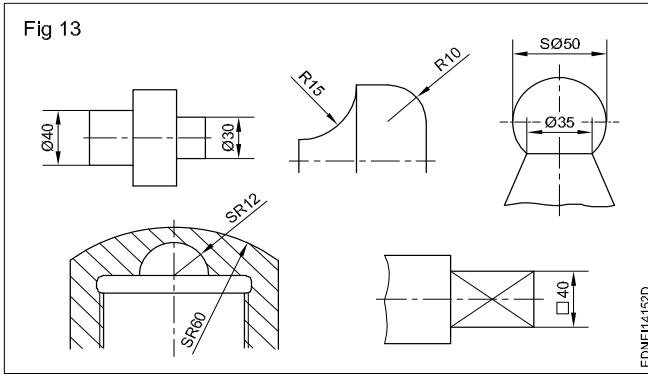
$\square$  - वर्ग

SR - गोलाकार त्रिज्या

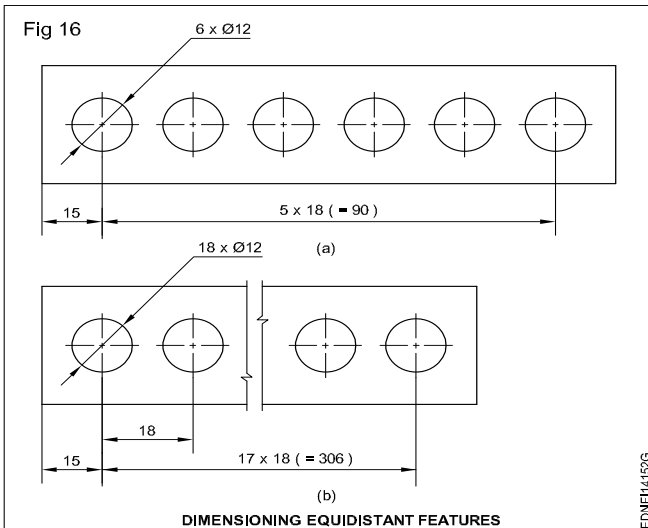
$S\phi$  - गोलाकार व्यास

**एक कॉर्ड्स डायमेंशन बनाना: (Dimensioning a chord):** कॉर्ड के आयाम के लिए, Fig 14 देखें। इसे रैखिक आकार के रूप में दिखाया गया है।

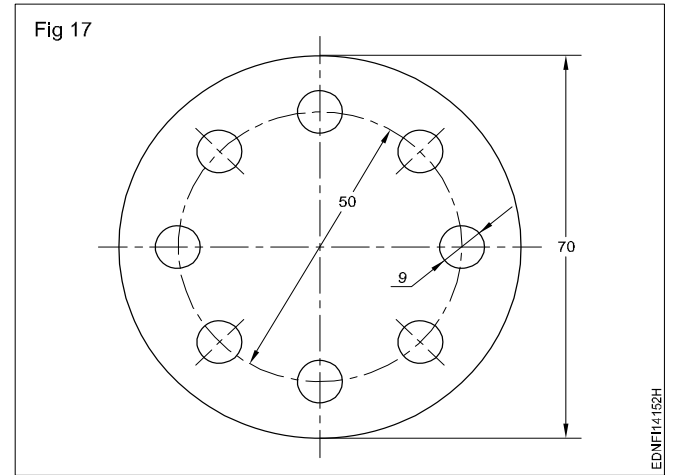
**एक चाप/त्रिज्या का डायमेंशन बनाना: (Dimensioning an arc/radius):** एक चाप का डायमेंशन बनाते समय, डायमेंशन मान के ऊपर एक छोटा चाप दिखाया जाता है। (Fig 15)



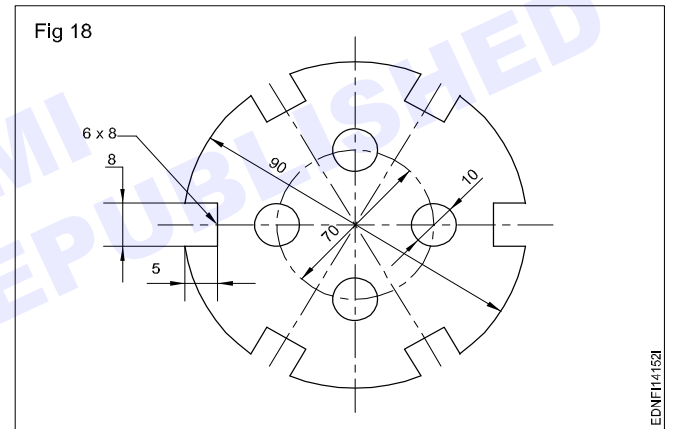
**समान दूरी वाली विशेषताओं का डायमेंशन: (Dimensioning equidistant features):** जहां समदूरस्थ विशेषताएं या समान रूप से व्यवस्थित तत्व ड्राइंग के हिस्से हैं, डायमेंशन के विनिर्देश को सरल बनाया जा सकता है। रेखिक रिक्ति को Fig 16a&b के अनुसार डायमेंशनिंग किया जा सकता है।



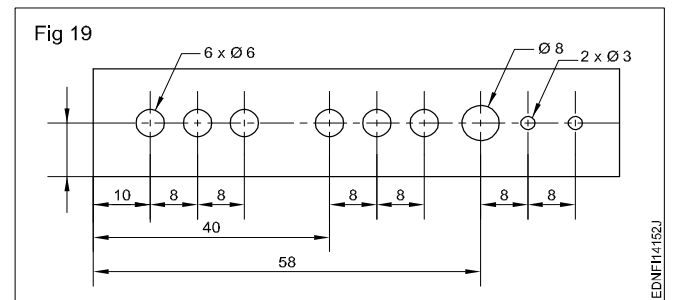
जब चित्र स्पष्ट सिंबल या संक्षिप्त नाम है। व्यास, Pcd और कोण छोड़ा जा सकता है। (Fig 17)



**परिधि का डायमेंशनिंग: (Dimensioning periphery):** परिधि पर विशेषताओं को चित्र में दिखाए अनुसार दिखाया जा सकता है, जो चौड़ाई, गहराई और स्लॉट की संख्या को दर्शाता है। (Fig 18)

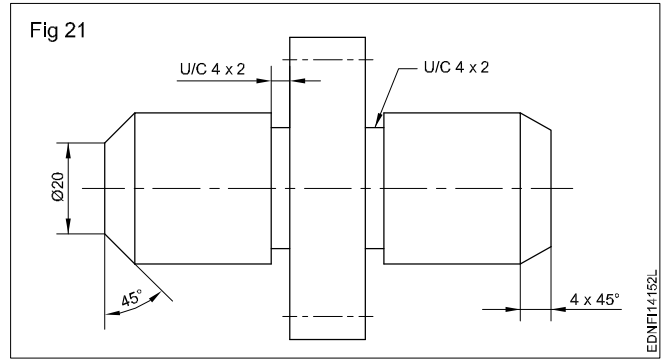
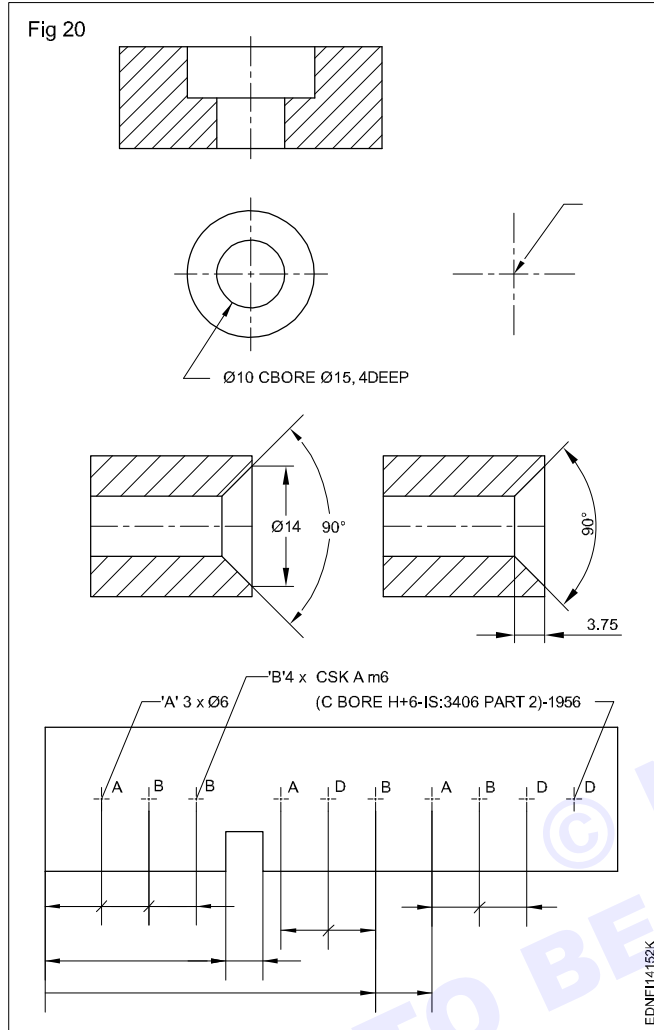


**डायमेंशनिंग दोहराई जाने वाली विशेषताएँ: (Dimensioning repeated features):** जब समान आकार के तत्व होते हैं, लेकिन समान पिच के नहीं होते हैं तो Fig 19 में दिखाए गए हैं।

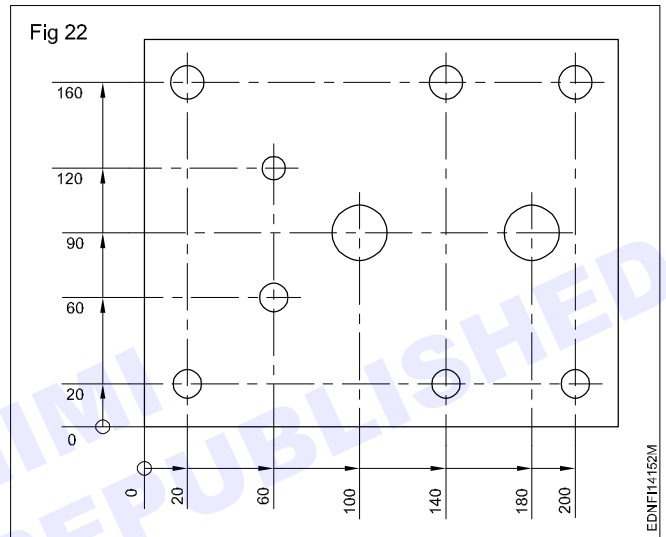


**काउंटरसिंक और काउंटरबोर: (Countersinks and counter-bore) (IS:10968-1984):** सरलीकरण के लिए, छेदों को केंद्र रेखाओं द्वारा दर्शाया जाता है और छेद के विभिन्न प्रकार/आकार के लिए अलग-अलग अक्षरों द्वारा चिह्नित किया जाता है। प्लेन होल, ब्लाइंड, टैप किए गए, काउंटरसिंक या काउंटरबोर के माध्यम से हो सकते हैं। (Fig 20)

**चैफ़र और अंडरकट्स का डायमेंशनिंग: (Dimensioning chamfers and undercuts):** 45° के चम्फर को लीडर लाइन द्वारा, चम्फर की चौड़ाई और कोण को दर्शाते हुए या डायमेंशन लाइन द्वारा, चम्फर की चौड़ाई और कोण को दर्शाते हुए दिखाया जा सकता है। (Fig 21)

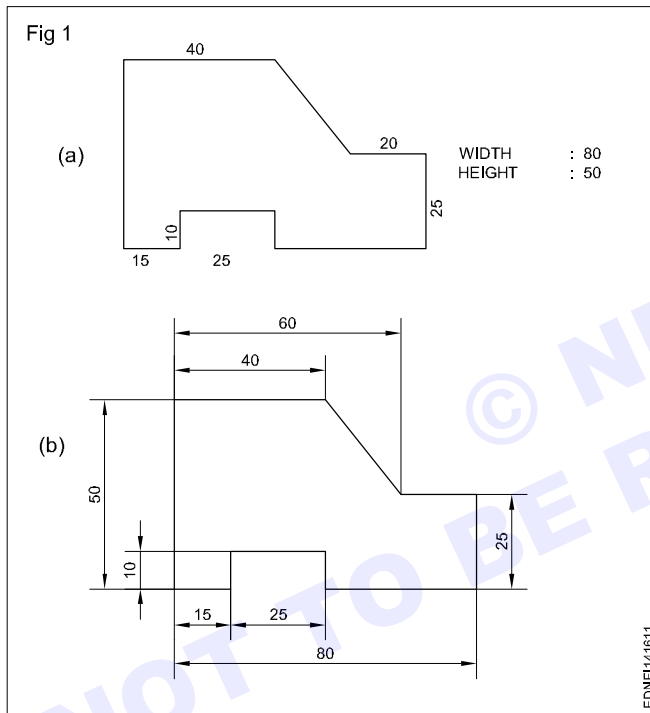


**(अप्रत्यक्ष कामकाजी डायमेंशनिंग) (Indirect functioning dimensions) (Fig 22)**

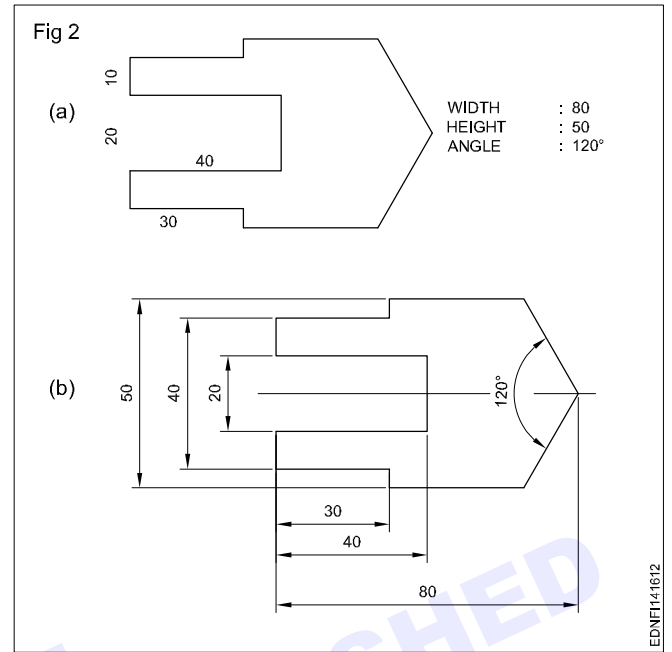


**डायमेंशनिंग का अभ्यास (Practice of dimensioning)**

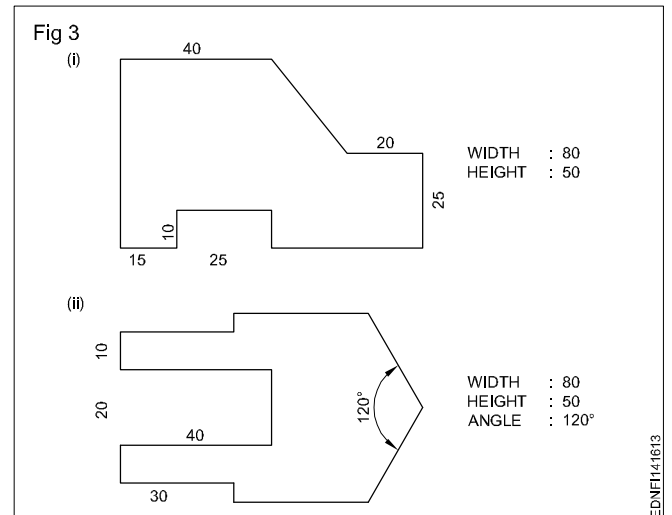
- 1 प्रोफाइल शीट मेटल के दिए गए चित्र के अनुसार, जैसा कि Fig 1 में दिखाया गया है, डायमेंशन को सरिखित प्रणाली में रखें। (Fig 1a)
  - शीट मेटल का Fig 1: 1 पैमाने पर बनाएं।
  - आउटलाइन की निरंतरता में एक्सटेंशन लाइन बनाएँ
  - डायमेंशन लाइन बनाएं (Fig 1b)
  - ड्राइंग के "नीचे और दाहिनी ओर" से पढ़ने के लिए डायमेंशन मान को मध्य के पास और डायमेंशन लाइन के ऊपर रखें।



- 2 प्रोफाइल शीट मेटल के दिए गए चित्र में, जैसा कि Fig 2a में दिखाया गया है, यूनिडायरेक्शनल सिस्टम में डायमेंशन दें। (Fig 2b)
  - क्षैतिज डायमेंशन को डायमेंशन लाइन के ऊपर और मध्य में बिना टूटे रखें।
  - सभी गैर-क्षैतिज डायमेंशन लाइन के मध्य में आडायमेंशन को तोड़ें। (Fig 2b)



- 3 0.5 रेंज लाइन मोटाई का उपयोग करके उचित लाइनों के साथ पूर्ण पैमाने पर दो शीट धातु टेम्पलेट बनाएं। (Fig 3)
  - 80 मिमी लंबाई और 50 मिमी चौड़ाई का एक आयताकार ब्लॉक पतली रेखाओं में बनाएं।
  - दिए गए डायमेंशन के अनुसार टेम्पलेट की विशेषताओं को शामिल करें।
  - सभी विज़िबल आउट लाइन्स मोटी रेखाओं से बनाएँ।
  - डायमेंशन दें और लाइन रेंज (0.5) के अनुसार लाइन की मोटाई बनाए रखें।
  - आकृति को पूरा करें और अवांछित रेखाओं को हटा दें।

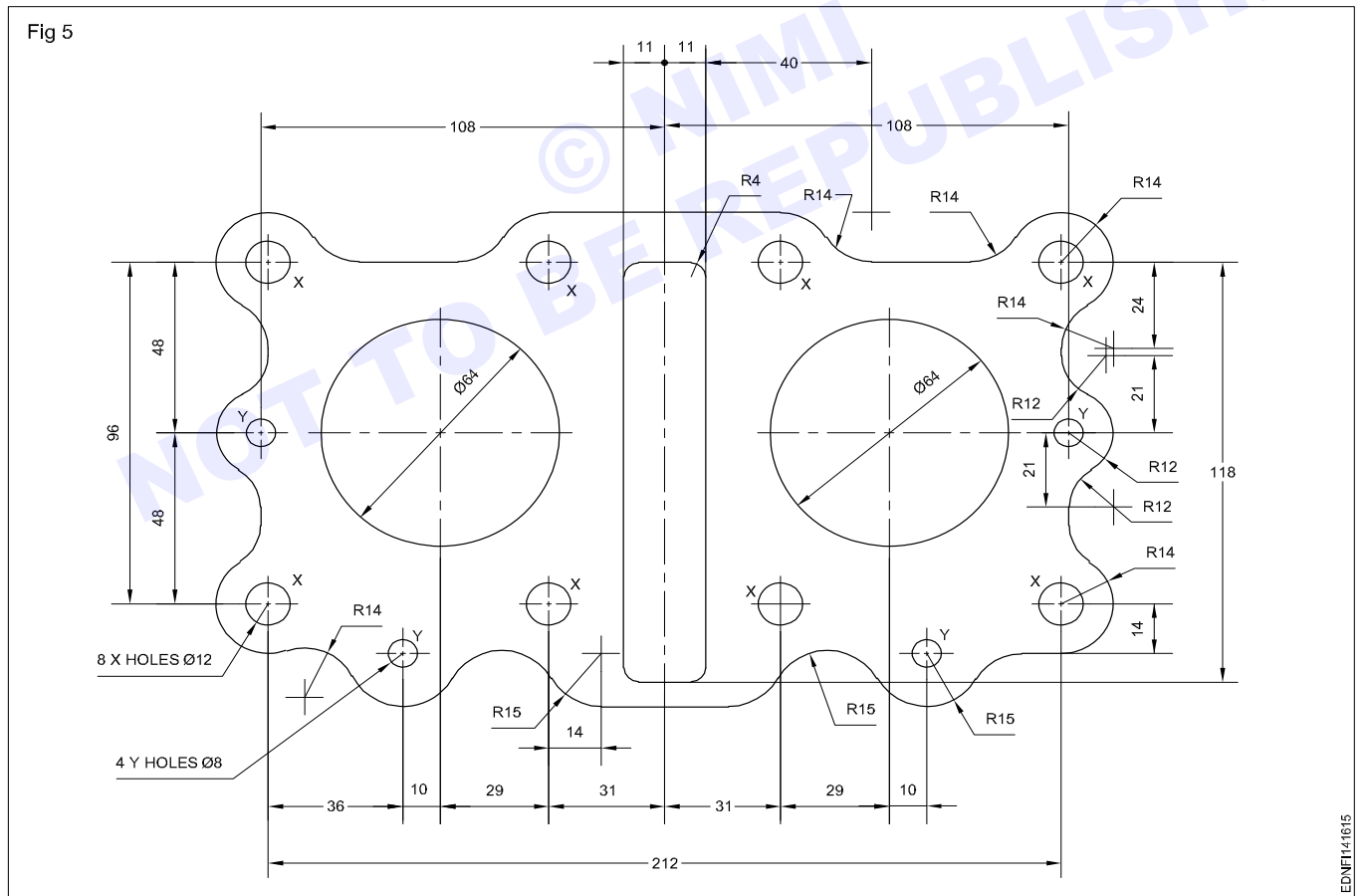
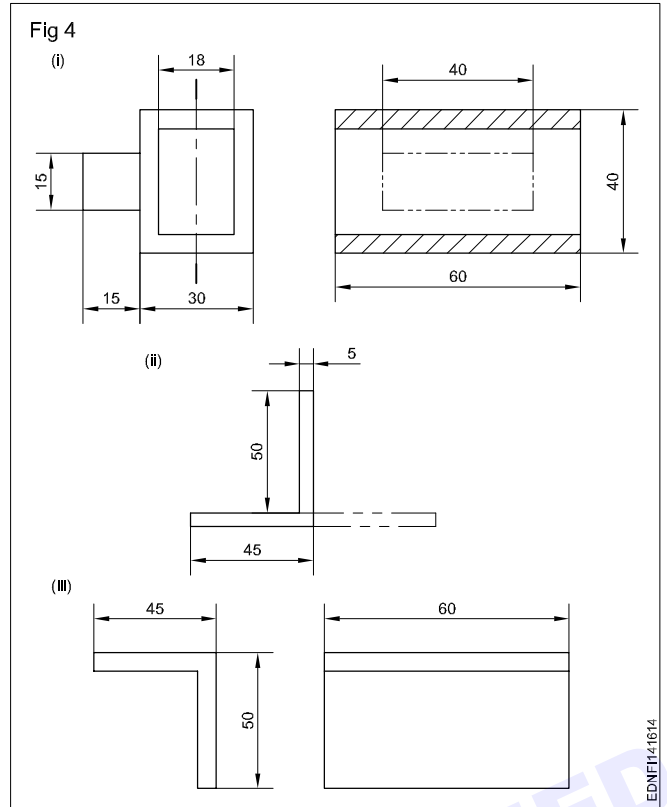


4 दिए गए Fig बनाइए. B.IS. के अनुसार लाइनों के प्रकार बनाए रखें और सही लाइन मोटाई चुनें। (Fig 4)

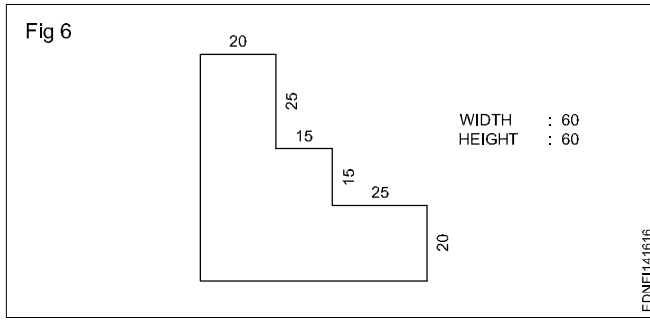
- दिए गए डायमेंशन के अनुसार Fig 4 में दी गई आकृतियाँ बनाएं।
- उपयुक्त पंक्तियों का चयन करें और एकरूपता बनाए रखें।
- अवांछित रेखाओं, चापों को हटाएं (मिटाएं) और ड्राइंग को पूरा करें।

**नोट: IS:11669-1986 के अनुसार डायमेंशन लाइन टर्मिनेशन बनाएं**

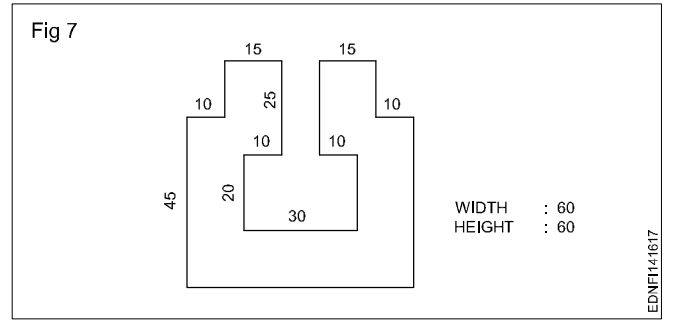
5 मोटर साइकिल इंजन गैस्केट को Fig 5 में दिखाया गया है। डायमेंशन में कुछ गलतियाँ हैं। प्रदान की गई A3/A4 शीट में इसे पुनः प्रस्तुत करें और डायमेंशनिंग की संरक्षित प्रणाली के अनुसार गलतियों को ठीक करें। (Fig 5)



6 दी गई कवर प्लेट बनाएं और सरिखित प्रणाली में डायमेंशन्स दें। (Fig 6)



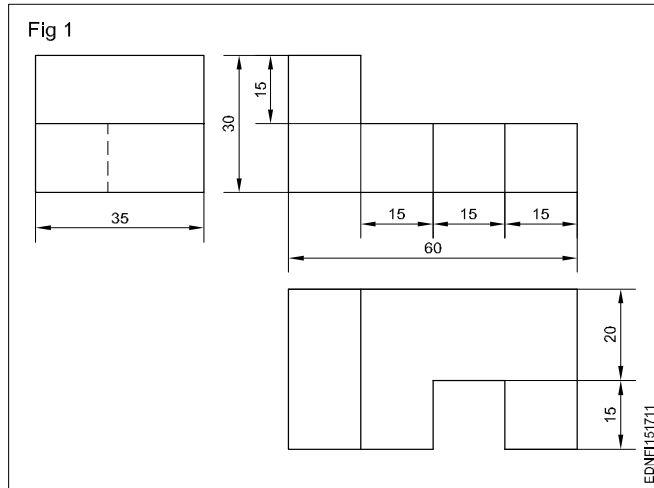
7 Fig में दी गई कवर प्लेट बनाएं और डायमेंशन्स को यूनिडायरेक्शनल सिस्टम में रखें। (Fig 7)



© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

ड्राइंग इन की अवधारणा और रीडिंग (Concept and reading of drawing in) - अक्ष तल और चतुर्थांश की अवधारणा (Concept of axes plane and quadrant)

एक इंजीनियरिंग ड्राइंग कई अलग-अलग प्रकार की जानकारी देती है जिसमें सबसे महत्वपूर्ण चीज वस्तु का आकार है। Fig 1 एक सैपल ड्राइंग दिखाता है। इस ड्राइंग में, भाग का आकार तीन दृश्यों द्वारा दर्शाया गया है।



किसी अप्रशिक्षित व्यक्ति के लिए उपरोक्त ड्राइंग से वस्तु के आकार की कल्पना करना बहुत कठिन होगा।

लेकिन Fig 2 में, एक ही वस्तु को अलग-अलग तरीके से चित्रित किया गया है और आकार एक आम आदमी द्वारा भी आसानी से समझा जा सकता है।

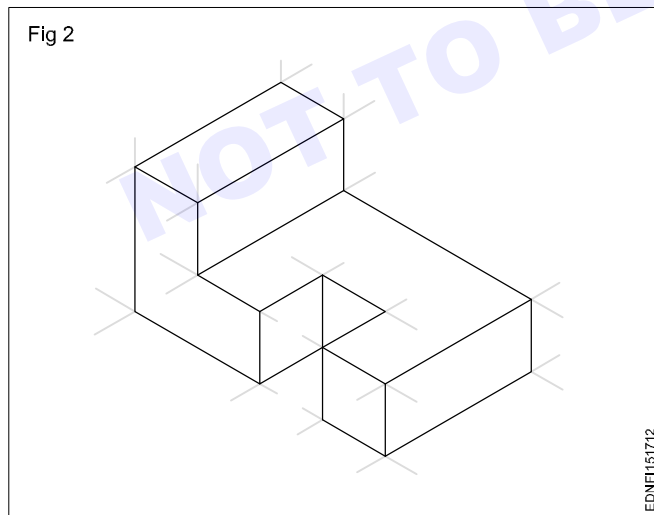
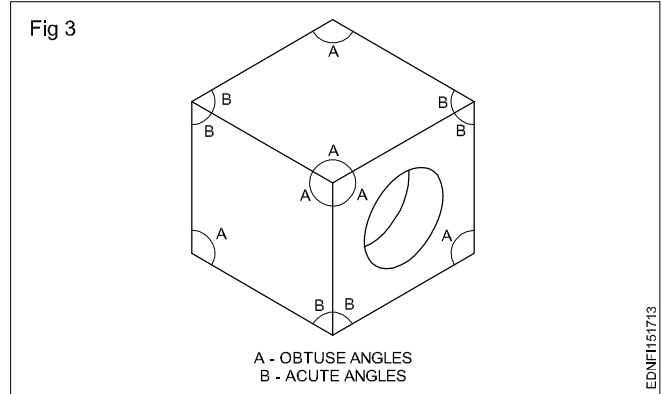
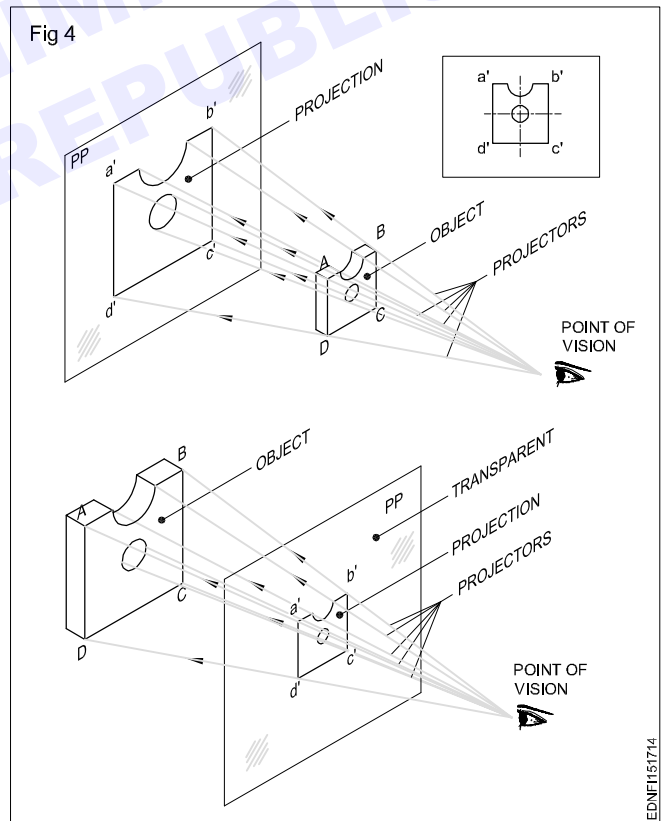


Fig 1 को मल्टीव्यू ड्राइंग या ऑर्थोग्राफिक ड्राइंग कहा जाता है और Fig 2 को चित्रात्मक ड्राइंग कहा जाता है।

Fig 3, जिसमें एक गोलाकार छेद वाला घन चित्रात्मक रूप से दर्शाया गया है। हम जानते हैं कि घन के सभी कोने 90° के हैं। लेकिन चित्र 3 में चित्रात्मक ड्राइंग में, उसी 90° को कुछ स्थानों पर न्यून कोणों द्वारा और कुछ अन्य स्थानों पर अधिक कोणों द्वारा दर्शाया गया है।

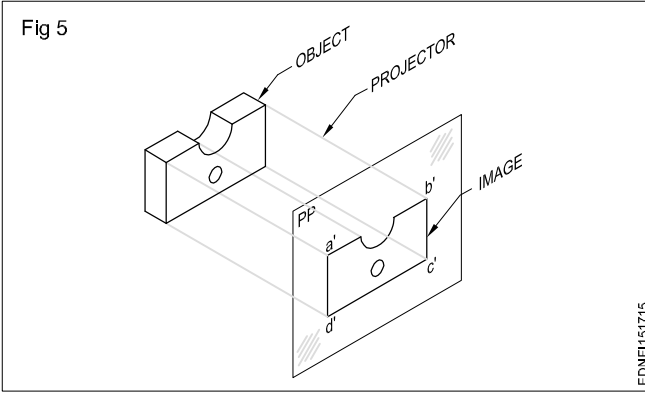


**प्रक्षेपण Projection:** ड्राफ्ट्समैन की शब्दावली में प्रोजेक्शन आमतौर पर इस्तेमाल किया जाने वाला शब्द है। इंजीनियरिंग ड्राइंग के संदर्भ में, प्रोजेक्टर का मतलब छवियों से है। आंखों और वस्तु के बीच में एक पारदर्शी तल रखकर भी प्रोजेक्शन या चित्र बनाए जा सकते हैं। (Fig 4)



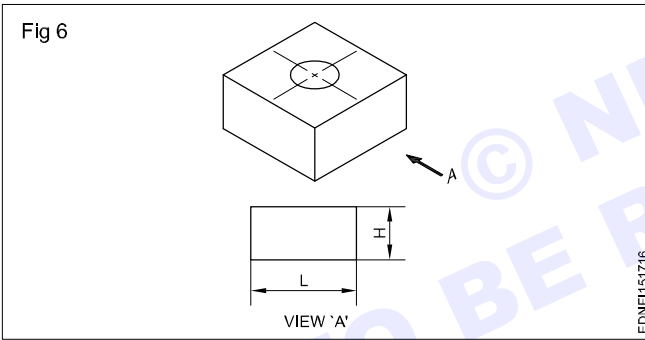
इस Fig 4 में, वस्तु से किरणें आंखों की ओर अभिसरित होती हैं और यह छवि (प्रोजेक्शन) वस्तु से छोटी होती है। हालाँकि, यदि किरणें सूर्य से आने वाली किरणों की तरह समानांतर हैं, तो छवि (प्रोजेक्शन) वस्तुओं के आकार के समान होगी। इस तरह के प्रोजेक्शन को ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन कहा

जाता है। वस्तु से खींची गई समानान्तर रेखाएँ/किरणें प्रक्षेपक कहलाती हैं तथा जिस तल पर प्रतिबिम्ब बनता है उसे प्रोजेक्शन तल कहते हैं। ऑर्थोग्राफ़िक प्रोजेक्शन में, प्रोजेक्टर प्रोजेक्शन के तल के लंबवत होते हैं। (Fig 5)



प्रोजेक्शन की एक ऑर्थोग्राफ़िक प्रणाली एक ड्राइंग शीट या किसी अन्य प्लेन सरफेस जैसे ड्राइंग बोर्ड पर त्रि-आयामी वस्तु के सटीक आकार और आकार को दर्शाने की विधि है।

किसी वस्तु का एक एकल ऑर्थोग्राफ़िक दृश्य उसके तीन डायमेंशन्स में से केवल दो को दिखाएगा। Fig 6 में दृश्य केवल वस्तु की लंबाई और ऊँचाई को दर्शाता है।

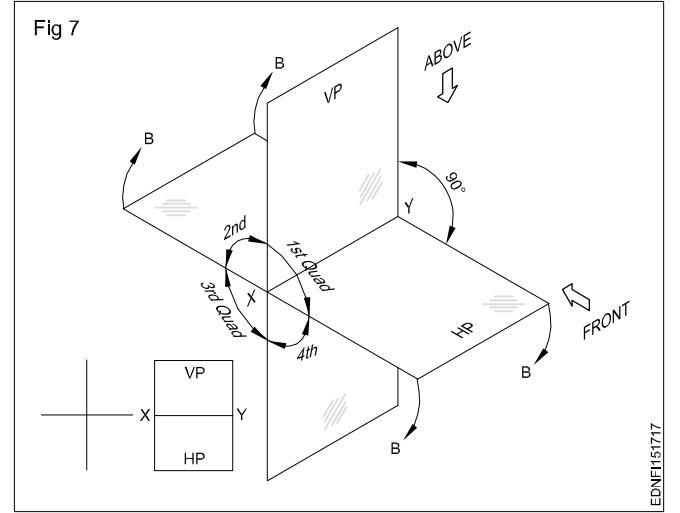


इसलिए, छिपा हुआ डायमेंशन (चौड़ाई) को दिखाने के लिए एक अतिरिक्त दृश्य का होना आवश्यक हो जाता है। इसलिए, हमें किसी वस्तु के तीन आयामों को दर्शाने के लिए दो दृष्टिकोण बनाने होंगे।

इस प्रकार आवश्यक दो दृश्य दो अलग-अलग विमानों पर प्राप्त किए जाने हैं जो परस्पर लंबवत (एक HP और एक VP) हैं और वस्तु एक ही स्थिति में रहती है। क्षैतिज तल पर प्राप्त प्रोजेक्शन या दृश्य को टॉप व्यू या प्लेन कहा जाता है और ऊर्ध्वाधर तल पर प्राप्त दृश्य को उन्नयन कहा जाता है।

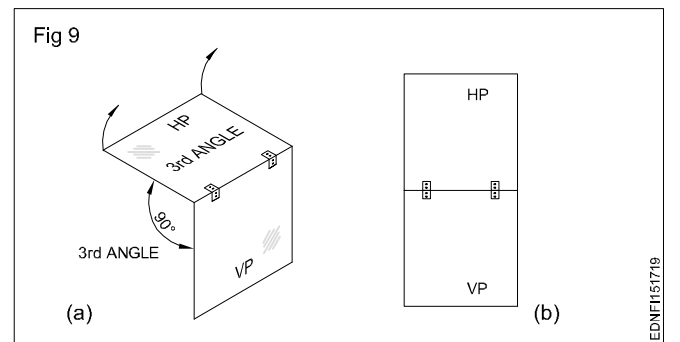
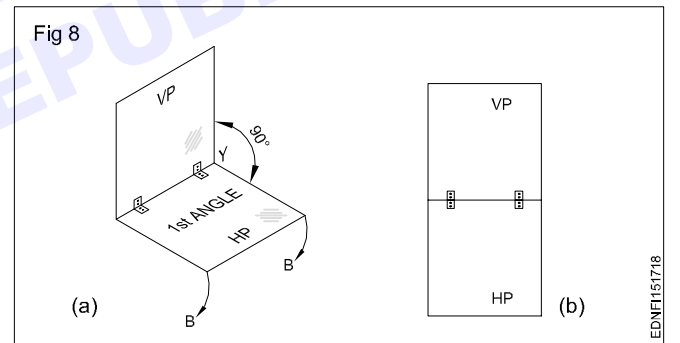
पहला कोण और तीसरा कोण प्रोजेक्शन: एक ऊर्ध्वाधर प्लेन (VP) और एक क्षैतिज प्लेन (HP) एक दूसरे को समकोण पर काटते हैं। (Fig 7)

सभी चार चतुर्थांशों में एक HP और एक VP गठन होता है। गणित में परंपरा के अनुसार, चतुर्थांशों को 1, 2, 3 और 4 के रूप में क्रमांकित किया जाता है। इन चार चतुर्थांशों को चार डायहेड्रल कोण कहा जाता है, अर्थात् पहला एंगल, दूसरा एंगल, तीसरा एंगल और चौथा एंगल।

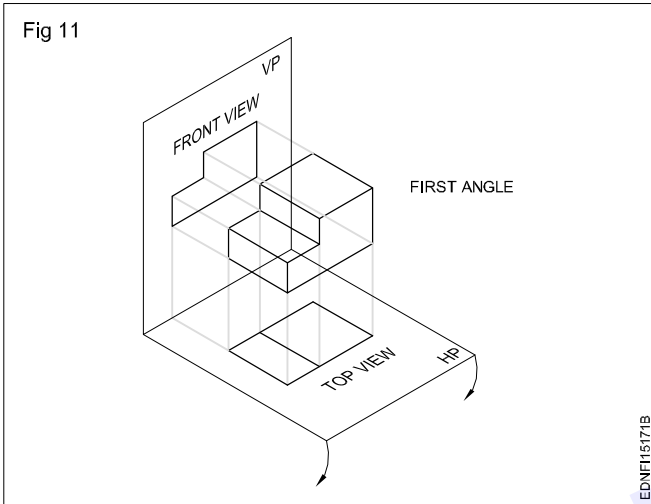
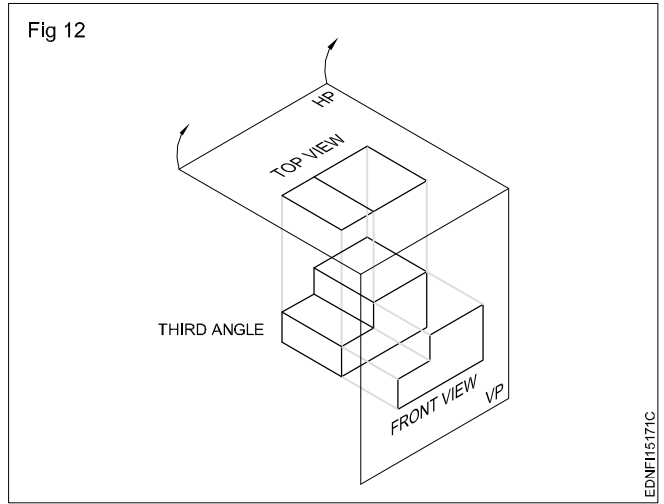
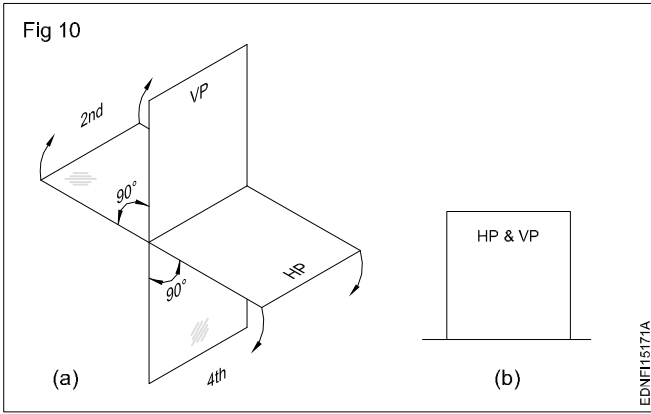


किसी वस्तु के दो दृश्य खींचने के लिए, हम मानते हैं कि वस्तु को चतुर्थांश/कोणों, पहले कोण और तीसरे कोण (Fig 8a और 9a) में से किसी एक में रखा गया है और इसका शीर्ष और सामने का दृश्य संबंधित विमानों पर प्रक्षेपित है।

अब दो दृश्यों (सामने और ऊपर का दृश्य) को एक ही तल यानी ड्राइंग पेपर के तल में खींचना संभव बनाने के लिए, क्षैतिज तल को 90° तक दक्षिणावर्त दिशा में खुला हुआ माना जाता है (Fig 8बी और 9बी)। जब विचार बन जाते हैं तो हम इसी तरह आगे बढ़ते हैं। जब वस्तु को दूसरे या चौथे चतुर्थांश में रखा जाता है तो सामने और ऊपर का भाग (एक के ऊपर एक) परतदार हो जाएगा। (Fig 10 a और b)



इस कारण से, इंजीनियरिंग ड्राइंग बनाने के लिए दूसरे और चौथे कोण का उपयोग नहीं किया जाता है क्योंकि तीन डायमेंशन्स को आसानी से पहचाना नहीं जा सकता है। इसलिए वस्तु के तीन डायमेंशन्स को दर्शाने के लिए, हम मानते हैं कि वस्तु या तो पहले कोण में या तीसरे कोण में रखी गई है।



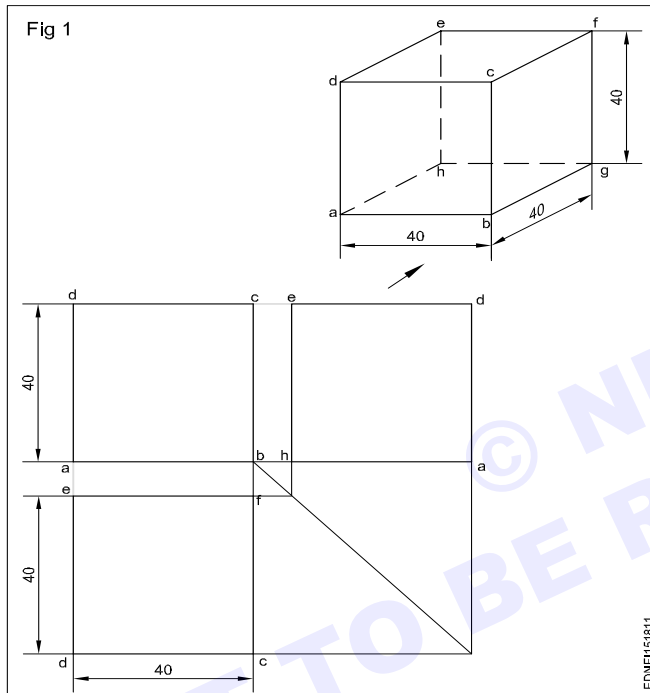
© NIMI  
NOT TO BE REPUBLISHED

ड्राइंग का सिद्धांत और पढ़ना (Concept and reading of drawing in) - ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन और आइसोमेट्रिक प्रोजेक्शन का सिद्धांत (Concept of orthographic projection and isometric projections)

ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन का सिद्धांत (Concept of Orthographic projection)

विधि 1 (Method 1)

HP के लंबवत और VP के समानांतर रखी गई वर्गाकार शीट (40 mm साइड) का ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन (सामने, ऊपर और साइड दृश्य) बनाएं। (I कोण) (Fig 1)

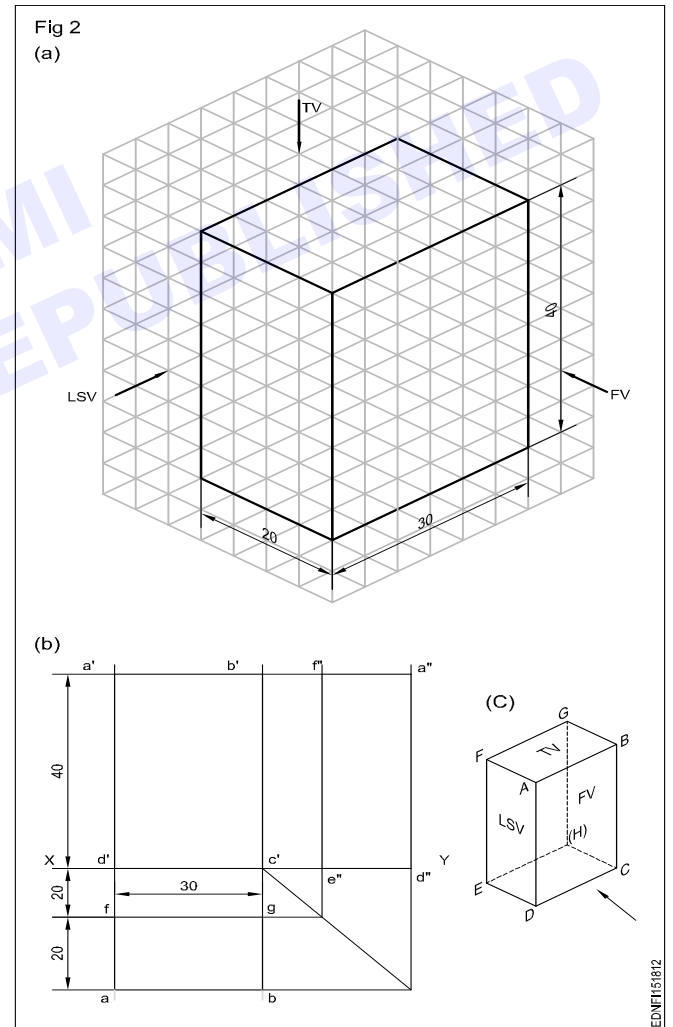


- XY रेखा खींचें।
- एक वर्ग बनाएं जिसका केंद्र XY रेखा से 40 मिमी ऊपर हो और एक किनारा XY रेखा के समानांतर हो।
- आकृति के कोनों को a', b', c' और d' से चिह्नित करें। यह चौक का अग्र भाग होगा।
- ऊर्ध्वाधर प्रोजेक्टर को XY रेखा से परे a'b' से नीचे की ओर खींचें।
- XY रेखा के नीचे 20 मिमी की दूरी पर एक क्षैतिज रेखा dc खींचें। लाइन डीसी योजना होगी।
- b'c' से सुविधाजनक दूरी पर एक X'Y' रेखा खींचें, जो XY रेखा को 'O' पर काटती हो।
- e पर XY लाइन मीटिंग के शीर्ष को प्रोजेक्ट करें।
- चाप विधि द्वारा Oe को XY में स्थानांतरित करें और बिंदु f को क्रमशः a'' और d'' पर चिह्नित करें। अब लाइन a''d'' साइड व्यू है।

विधि 2: आयताकार प्रिज्म (Method 2: Rectangular prism)

आधार 30 x 20 mm और ऊंचाई 40 mm के आयताकार प्रिज्म के शीर्ष, सामने और किनारे के दृश्य बनाएं। (चित्र 2a)

इस अभ्यास में, प्रिज्म के फेस प्रोजेक्शन तल के समानांतर होते हैं। इसलिए सभी रेखाओं के ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन केवल लंबवत और क्षैतिज होते हैं। वस्तु के आकार की कल्पना करें और दृश्यों के आकार विवरण की कल्पना करें। सतह ABCD (चित्र 2B) केवल ऊंचाई से दिखाई देती है। वहीं, ABCD की चारों भुजाएँ सममितीय रेखाएँ हैं। इसलिए ऊंचाई में 40 x 30 mm का एक आयत दिखाई देता है।



- सुविधाजनक लंबाई की XY रेखा खींचिए। (चित्र 2b)
- XY रेखा पर एक आयत a'b'c'd' बनाएं। यह प्रिज्म का सामने का दृश्य होगा।

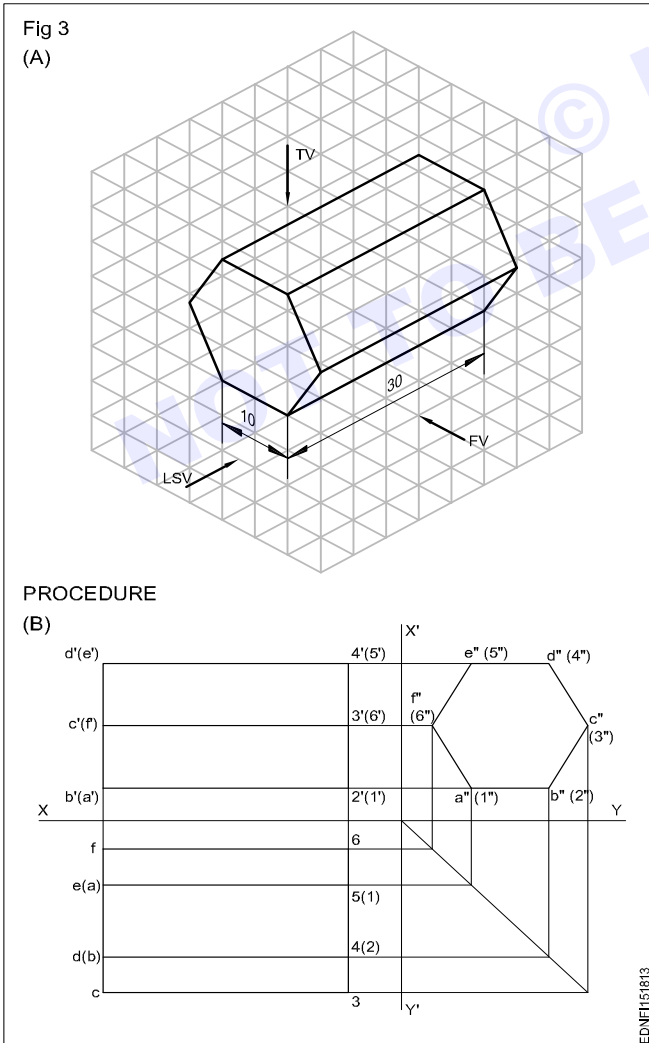
- सामने के दृश्य के ऊर्ध्वाधर किनारों (a'd' and b'c') को XY लाइन से नीचे की ओर प्रोजेक्ट करें।
- XY रेखा से लगभग 20 mm नीचे एक क्षैतिज रेखा fg खींचें।
- 30 x 20 मिमी आकार का एक आयताकार fgba बनाएं। यह प्रिज्म का प्लान होगा।
- ऊंचाई के दाईं ओर एक सुविधाजनक लंबाई में क्षैतिज रूप से बिंदु b' और c' प्रोजेक्ट करें।
- टॉप व्यू GB की चौड़ाई को चाप द्वारा स्थानांतरित करें और XY लाइन पर बिंदु e"d" का पता लगाएं।
- प्रोजेक्ट e"d" लंबवत रूप से ऊपर और बिंदु f"a"d"e" का पता लगाएं, यह प्रिज्म का बाईं ओर का दृश्य है।

### विधि 3: षटकोणीय प्रिज्म (Method 3: Hexagonal prism)

चित्र 3A में दिखाए गए षटकोणीय प्रिज्म के तीन व्यू बनाएं।

ऊपर वर्णित स्थिति से यह स्पष्ट है कि प्रिज्म का षटकोणीय फलक AVP के समानांतर है। इसलिए एन्ड व्यू सही षटकोण है और इसलिए इस व्यू को पहले खींचा जाना चाहिए।

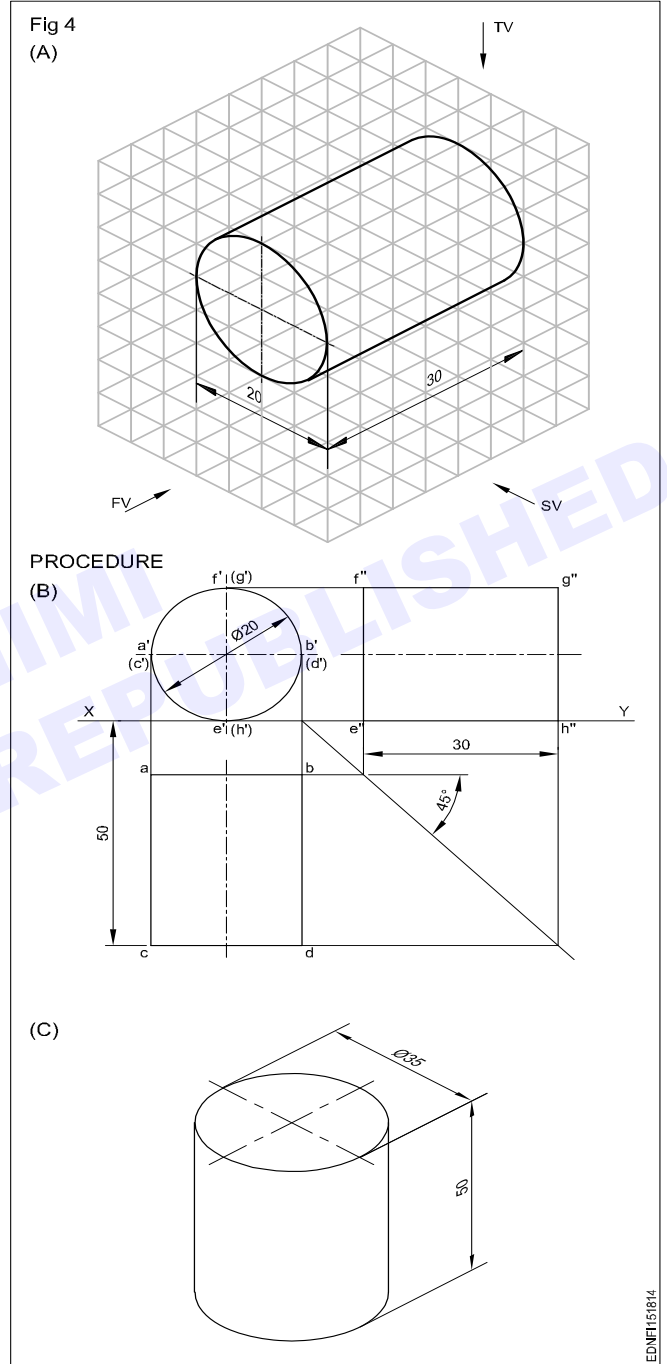
- HP लाइन पर एक तरफ से साइड व्यू (25 मिमी भुजा का षटकोणीय) बनाएं। (चित्र 3B)
- साइड व्यू से क्षैतिज प्रोजेक्टर बनाएं और फ्रंट व्यू पूरा करें। (फ्रंट व्यू में दो पार्श्व फेस दिखाई देते हैं, लेकिन उन्हें छोटा कर दिया गया है)।



- ऊंचाई और साइड व्यू से प्रोजेक्टर बनाएं और प्लान को पूरा करें। (तीन पार्श्व फलक दिखाई देते हैं जिनमें से एक वास्तविक आकार का है और अन्य दो छोटे हैं)

### विधि 4: सिलेंडर (Method 4: Cylinder)

20 मिमी व्यास और 30 मिमी लंबाई वाले एक सिलेंडर का टॉप, फ्रंट साइड व्यू बनाएं। (Fig 4A)



इस समस्या में, गोलाकार फलक VP के समानांतर हैं। इसलिए सामने वाला भाग XY रेखा पर टिका हुआ एक वृत्त है। प्लान और एन्ड व्यू 30 मिमी x 20 मिमी आकार के आयताकार हैं।

- XY रेखा को स्पर्श करते हुए 20 मिमी व्यास का वृत्त बनाएं। (Fig 4B)
- इसे ऊंचाई से प्रक्षेपित करते हुए प्लान बनाएं।

- प्लान और ऊंचाई से, उस पर एक प्रक्षेपण बनाकर अंतिम दृश्य बनाएं।
- एक सिलेंडर के शीर्ष, फ्रंट और साइड बनाएं, जिसका आधार व्यास 35 मिमी और ऊंचाई 50 मिमी है, जब इसकी स्थिति चित्र 4c में दिखाई गई है।

### विधि : 5 शंकु (Method 5: Cone)

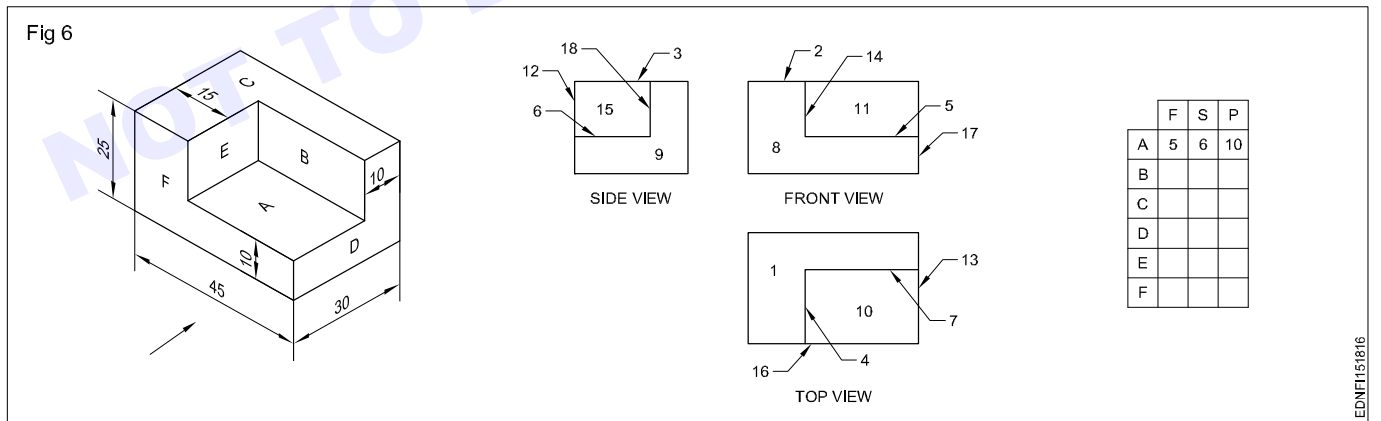
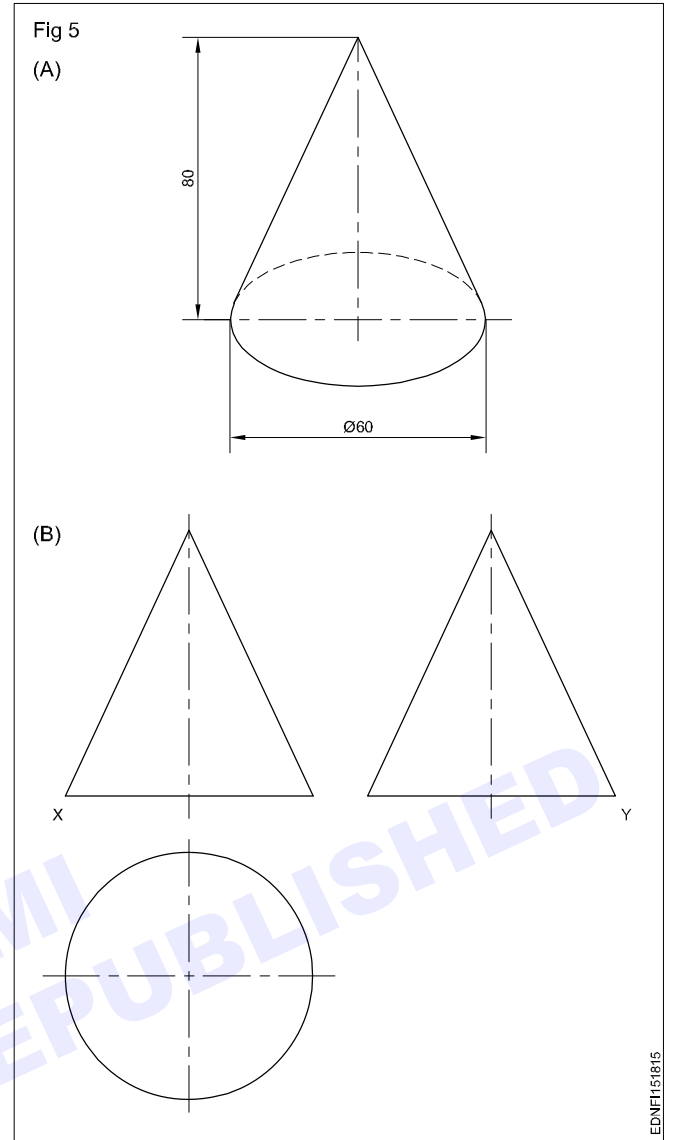
चित्र 5A में दिखाए गए शंकु के बहु-दृश्य बनाएं। पिछले अभ्यासों की प्रक्रियाओं का पालन करें और बहु-दृश्य बनाएं। (चित्र 5B)

### विधि 6 (Method 6)

आइसोमेट्रिक दृश्य में दिखाए गए ब्लॉक की सतहों को संबंधित मल्टी-व्यू के साथ पहचानें और दिए गए सारणीबद्ध कॉलम में अंक भरें। (चित्र 6) सतहें प्रक्षेपण के तल के समानांतर और लंबवत हैं।

- आइसोमेट्रिक व्यू और संबंधित मल्टी-व्यू का ध्यानपूर्वक अध्ययन करें।
- आप देख सकते हैं कि एक व्यू में देखी गई सतहों को अन्य दो व्यू में रेखाओं द्वारा दर्शाया गया है।
- इस अभ्यास में, आइसोमेट्रिक दृश्य में दिखाई गई सतह 'ए' को सामने की ऊंचाई में एक रेखा के रूप में देखा जाता है और संबंधित मल्टी-व्यू के सामने के दृश्य में '5' के रूप में क्रमांकित किया जाता है।
- साइड व्यू में समान सतह 'ए' को एक रेखा के रूप में देखा जाता है और मल्टी-व्यू के साइड व्यू में इसे '6' क्रमांकित किया जाता है।
- इसी प्रकार, आइसोमेट्रिक दृश्यों के शीर्ष से दिखाई देने वाली सतह 'ए' को मल्टी-व्यू की योजना में '10' के रूप में क्रमांकित किया गया है, जबकि पूर्ण सतह क्षेत्र दिखाई देता है।

जब मल्टी-व्यू ड्राइंग में एक सतह इसके विपरीत प्रक्षेपण के प्लेन के समानांतर या लंबवत होती है, तो सतह का पूरा क्षेत्र किसी भी तीन दृश्य (प्लान, ऊंचाई और साइड व्यू) में देखा जाएगा और अन्य दो व्यू में, सतह की संबंधित रेखा देखी जाएगी।



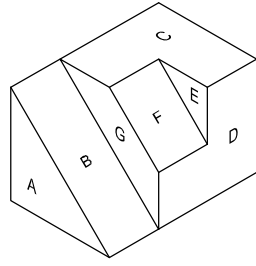
### विधि 7 (Method 7)

संबंधित मल्टी-व्यू के साथ आइसोमेट्रिक व्यू में दिखाए गए स्लोप कट्स के साथ ब्लॉक की सतहों की पहचान करें और सारणीबद्ध कॉलम भरें। (चित्र 7) सतह B और F, HP की ओर झुकी हुई और VP के समानांतर हैं।

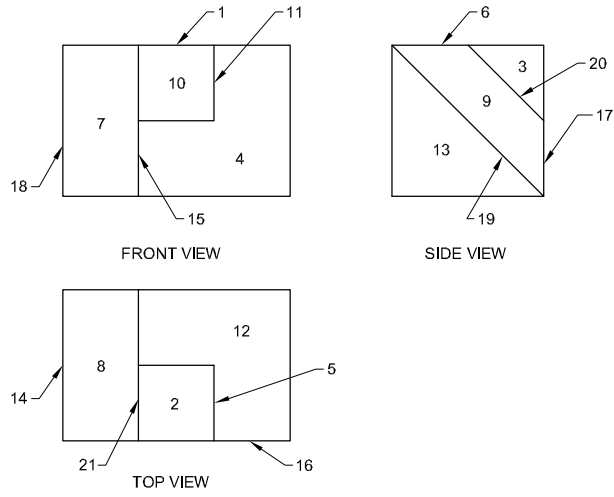
- आप देख सकते हैं कि एक तल पर झुकी हुई सतह अन्य दो व्यू में सतह के अग्र-छोटा क्षेत्र के रूप में दिखाई देती है और दूसरे दृश्य में सतह की संगत रेखा दिखाई देती है।

- इस अभ्यास में, सरफेस B' को सामने के व्यू और टॉप व्यू में एक सरफेस के रूप में देखा जाता है, जिससे मल्टी-व्यू में क्रमशः 7 और 8 के रूप में क्रमांकित किया जाता है।
- साइड व्यू में समान सरफेस B को एक रेखा के रूप में देखा जाता है और मल्टी-व्यू में 19 के रूप में क्रमांकित किया जाता है जो सारणीबद्ध कॉलम में दिखाया गया है। ड्राइंग का ध्यानपूर्वक अध्ययन करें और अन्य कॉलम भरें।

Fig 7



	A	B	C	D	E	F	G
F		7					
T		8					
S		19					



EDNFI151817

**विधि 8 (Fig 8) (Method 8) (Fig 8)**

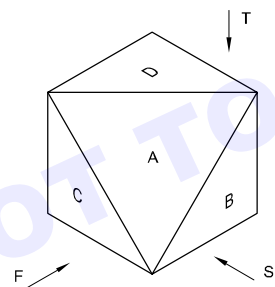
आइसोमेट्रिक व्यू में दिखाए गए ब्लॉक की सतहों को संबंधित मल्टी-व्यू के साथ पहचानें और सारणीबद्ध कॉलम भरें। (चित्र 8)

सतह तीन तलों HP, VP और AVP की ओर झुकी हुई है।

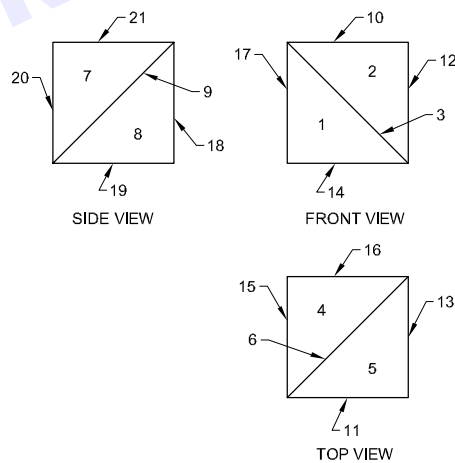
- इस अभ्यास में, आप देख सकते हैं कि सतह 'A' तीनों तलों की ओर झुकी हुई है।
- जब आप आइसोमेट्रिक व्यू के सामने के दृश्य में सतह 'A' की कल्पना करते हैं, तो सतह का अग्र-छोटा क्षेत्र देखा जाता है और मल्टी-व्यू में 2 के रूप में क्रमांकित किया जाता है।

- आइसोमेट्रिक व्यू के शीर्ष से देखने पर सतह का अग्र-छोटा क्षेत्र दिखाई देता है और मल्टी-व्यू के शीर्ष दृश्य में इसे 5 के रूप में क्रमांकित किया जाता है। इसी तरह, अंदर के दृश्य में, मल्टी-व्यू में इसकी संख्या 7 है।
- जब वस्तु की सतह सभी तलों की ओर झुकी होती है, तो तीनों व्यू में पूरी अग्र-छोटी सतह दिखाई देगी।
- अन्य कॉलम भरें और अभ्यास पूरा करें।

Fig 8



	A	B	C	D
F	2			
T	5			
S	7			



EDNFI151818

**विधि 9 (Method 9)**

आइसोमेट्रिक दृश्य बनाएं (चित्र 9) और कार्यपुस्तिका में तीन दृश्य भी बनाएं।

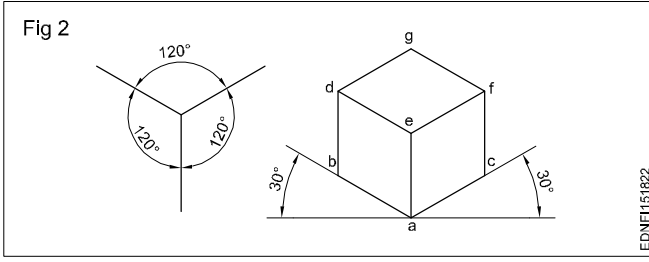
ऑर्थोग्राफिक प्रक्षेपण घटक के एक अलग पक्ष को देखते हुए प्रत्येक दृश्य को चित्रित करके एक घटक का आकार दिखाता है।

किसी घटक का प्रतिनिधित्व करने के लिए कम से कम दो व्यू की आवश्यकता होती है। आंतरिक और बाह्य विवरणों को स्पष्ट करने के लिए कम से कम तीन व्यू तैयार करने होंगे। वे हैं:

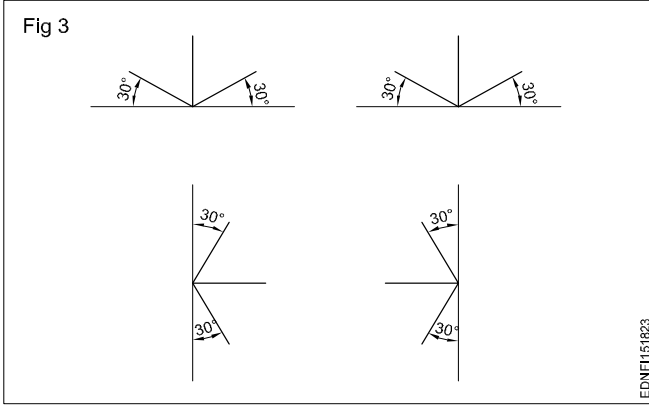
- ऊंचाई या सामने का दृश्य या सामने की ऊंचाई। (F)
- योजना या शीर्ष दृश्य. (P)
- साइड व्यू या साइड एलिवेशन या एंड एलिवेशन। (S)

चित्र 9 में, सतह 'A' केवल आकृति के सामने देखने पर ही दिखाई देती है। आइसोमेट्रिक व्यू में सभी रेखाएँ आइसोमेट्रिक हैं। इसलिए ऑर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन में सामने का दृश्य इस प्रकार होगा। (चित्र 10)

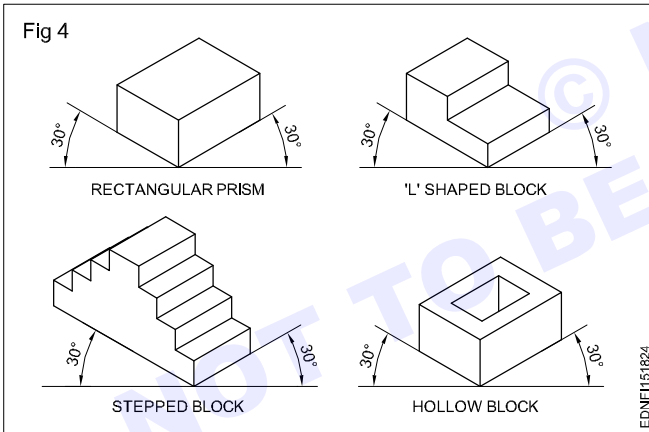




ये तीन रेखाएँ जो परस्पर लंबवत किनारों का प्रतिनिधित्व करती हैं, आइसोमेट्रिक अक्ष हैं। सामान्यतः उन अक्षों को चार स्थानों पर रखा जाता है। (Fig 3)

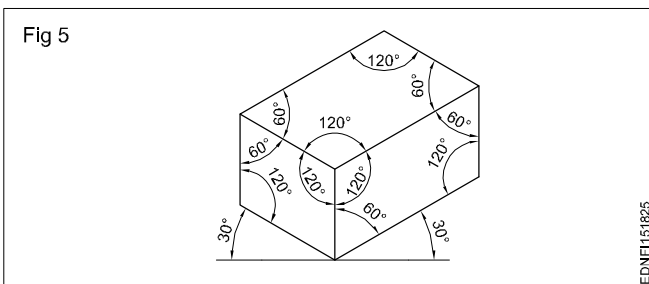


इसलिए आइसोमेट्रिक ड्राइंग बनाने के लिए, पहले तीन परस्पर लंबवत किनारों को बनाएं, अन्य रेखिक डायमेंशन सेट करें और आकृति को पूरा करें। (Fig 4)

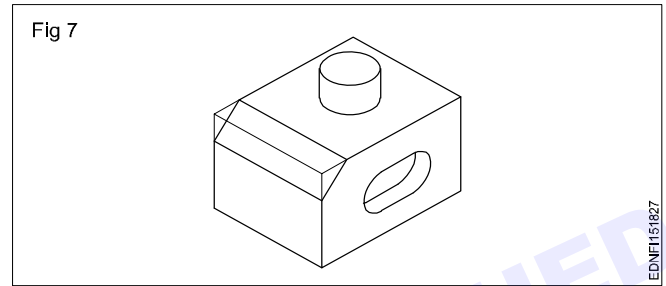
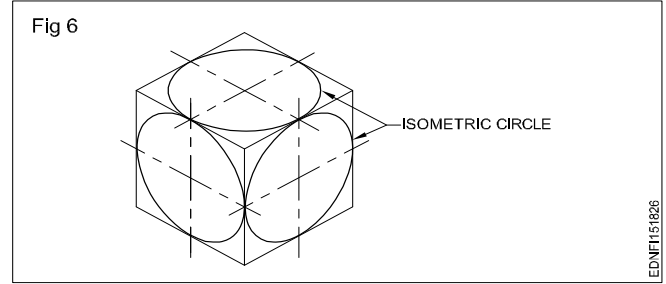


**आइसोमेट्रिक ड्राइंग में कोण: (Angles in isometric drawing):** आइसोमेट्रिक ड्राइंग में झुकी हुई सतहों के कोणों का मान नहीं होगा, लेकिन कुछ मामलों में अधिक और अन्य मामलों में कम होगा।

उदाहरण के लिए, प्रिज्म के आइसोमेट्रिक दृश्य में दिखाया गया है चित्र 5 सभी कोणों का वास्तविक मान 90° है। लेकिन आइसोमेट्रिक ड्राइंग में, कुछ मामलों में कोण 60° और अन्य में 120° होते हैं।



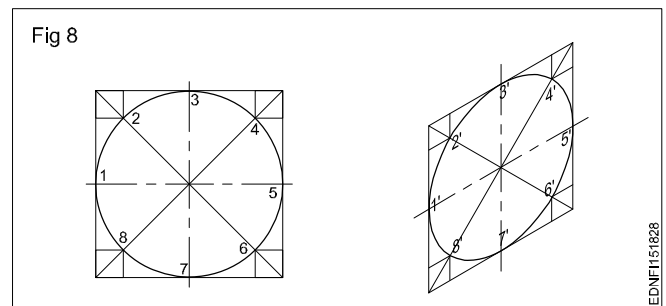
**आइसोमेट्रिक सर्कल (Isometric circles):** आइसोमेट्रिक वृत्त शब्द का तात्पर्य आइसोमेट्रिक व्यू में एक वृत्त के आकार से है। एक आइसोमेट्रिक सर्कल अण्डाकार होगा जैसा कि चित्र 6 में दिखाया गया है। बेलनाकार विशेषताओं का एक आइसोमेट्रिक व्यू बनाते समय आइसोमेट्रिक सर्कल का उपयोग करना होगा। (Fig 7)



एक आइसोमेट्रिक सर्कल या तो प्लॉटिंग ऑफसेट विधि द्वारा या आर्क विधि द्वारा खींचा जा सकता है।

**प्लॉटिंग विधि Plotting method (Fig 8)**

- वृत्त के व्यास के बराबर भुजा वाला एक वर्ग बनाएं और वृत्त को अंकित करें।
- वृत्त को किसी भी संख्या में समान भागों में विभाजित करें और वृत्त पर 1,2,3,4,5,6,7,8 जैसे बिंदु अंकित करें।
- 1,2,3 आदि बिंदुओं से होकर सिलेंडर के दोनों अक्षों के समानांतर रेखाएं खींचें।
- वर्ग का एक आइसोमेट्रिक व्यू बनाएं।
- वर्ग के आइसोमेट्रिक व्यू के साथ 1,2,3,...8 के अनुरूप बिंदुओं को बिंदु 1',2',3',...8' के रूप में चिह्नित करें।
- एक दीर्घवृत्त के लिए एक चिकने वक्र के साथ इन बिंदुओं को जोड़ें।



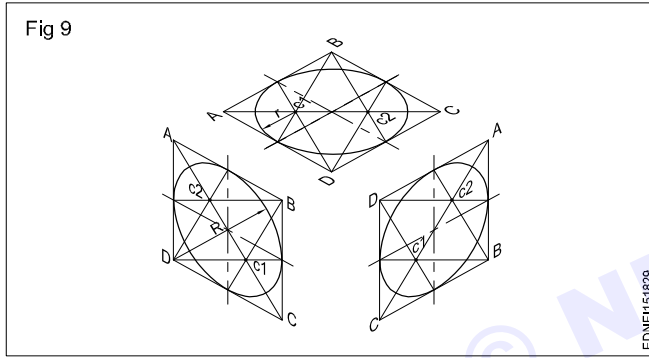
**आइसोमेट्रिक सर्कल का अभिविन्यास उस तल पर निर्भर करेगा जिस पर गोलाकार विशेषता मौजूद है।**

**चाप विधि: (Arc method):** ऑफसेट विधि द्वारा खींचा गया आइसोमेट्रिक सर्कल्स, आइसोमेट्रिक सर्कल्स बनाने का आदर्श तरीका है क्योंकि इस प्रकार प्राप्त दीर्घवृत्त ज्यामितीय रूप से सत्य होता है। लेकिन फ्रीहैंड से हमें कोई स्पष्ट रेखा नहीं मिल पाती।

चित्र 9 चाप विधि द्वारा 3 अलग-अलग अभिविन्यासों में एक आइसोमेट्रिक सर्कल्स का निर्माण दिखाता है। चार चाप खींचे जाने हैं और केंद्र C1, C2, B और D के रूप में हैं। जबकि केंद्र B और D समचतुर्भुज के कोने हैं C1 और C2 बिंदु B या D से समचतुर्भुज के मध्य बिंदु तक रेखाओं के साथ लंबे विकर्ण के प्रतिच्छेदन बिंदु हैं।

**चाप विधि एक साफ़ दीर्घवृत्त देती है, लेकिन इस प्रकार खींचा गया यह दीर्घवृत्त वास्तविक दीर्घवृत्त से थोड़ा हट जाएगा। यह हमारे उद्देश्य के लिए कोई मायने नहीं रखता।**

आइसोमेट्रिक सर्कल को टेम्पलेट्स का उपयोग करके भी तैयार किया जा सकता है जिन्हें स्टेशनरी की दुकानों से खरीदा जा सकता है।

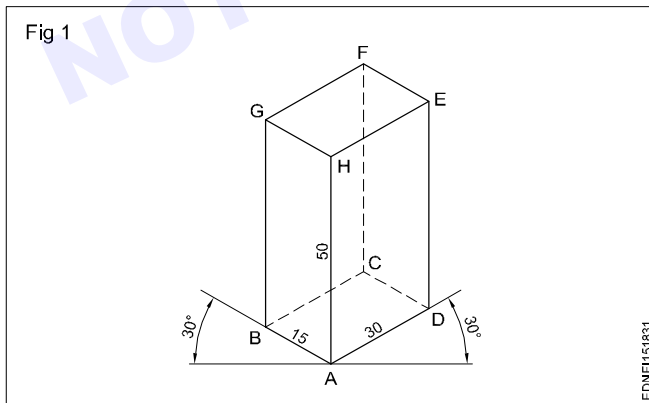


### आइसोमेट्रिक ड्राइंग (Isometric drawing)

#### कार्य विधि (Procedure)

##### 1 आयताकार प्रिज्म (Rectangular prism)

15 मिमी x 30 मिमी आधार और 50 मिमी की ऊंचाई वाले एक आयताकार प्रिज्म का आइसोमेट्रिक ड्राइंग बनाएं। (Fig 1)

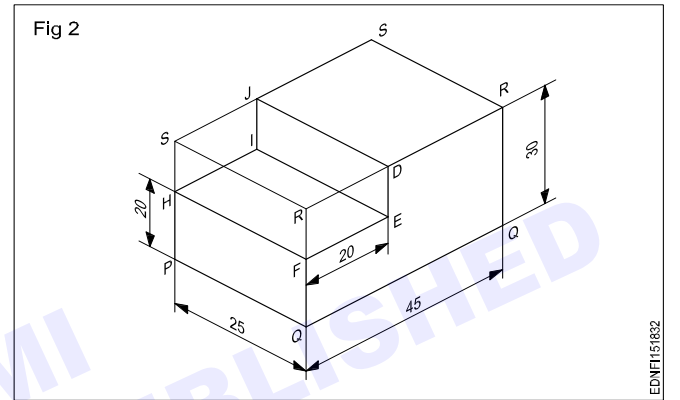


- बिंदु 'ए' से होकर तीन आइसोमेट्रिक अक्ष बनाएं।
- मार्क AB = 15 मिमी, AD = 30 मिमी और AH = 50 मिमी प्रिज्म के तीन पक्षों का रिप्रेजेंट करते हैं।
- बिंदु B और D से होकर जाने वाली रेखा AH के समानांतर दो ऊर्ध्वाधर रेखाएँ खींचें।

- इसी प्रकार बिंदु H से होकर AB और AD के समानांतर दो और रेखाएँ खींचें।
- G और E को प्रतिच्छेदी बिंदु चिह्नित करें।
- बिंदु G और E से होकर GH और HE के समानांतर रेखाएँ खींचिए जो बिंदु F को प्रतिच्छेद करते हैं।
- बिंदु D और B से होकर क्रमशः AB और AD के समानांतर रेखाएँ C पर प्रतिच्छेद करें।
- डैश लाइनों के साथ CB और CD को जोड़ें।
- F और C को भी डैश लाइन से जोड़ दें।
- कंस्ट्रक्शन लाइनों को मिटाएँ और प्रिज्म को पूरा करें।

##### 2 स्टेप्ड ब्लॉक (Stepped block) - 1

दिए गए चरणबद्ध ब्लॉक का आइसोमेट्रिक व्यू बनाएं Fig 2.



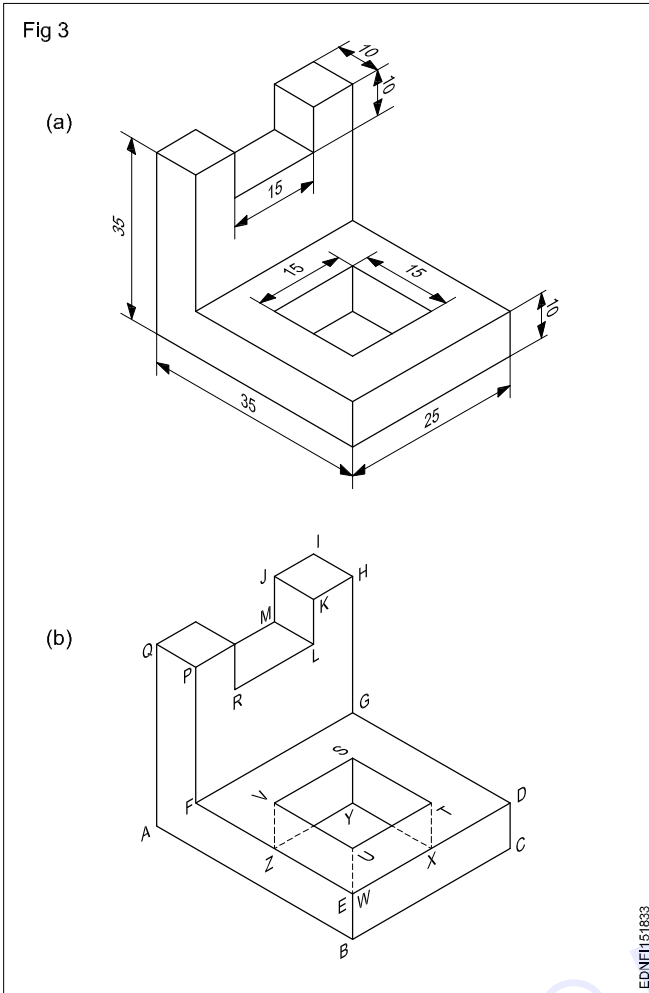
- ब्लॉक के कुल आकार 45 x 25 x 30 मिमी के बराबर डायमेंशन वाले एक आयताकार प्रिज्म का आइसोमेट्रिक व्यू बनाएं।
- चित्र में दिए गए मापों का उपयोग करके रेखाएँ JD, DE, EF, FH, HI और IJ खींचिए।
- SR, RD, SJ, SH और RF को मिटाएँ।
- स्टेप्ड ब्लॉक की शेष रेखाओं को गहरा करें।

##### 3 स्टेप्ड ब्लॉक (Stepped block) - 2

दिखाए गए घटकों का आइसोमेट्रिक व्यू बनाएं। (चित्र 3)

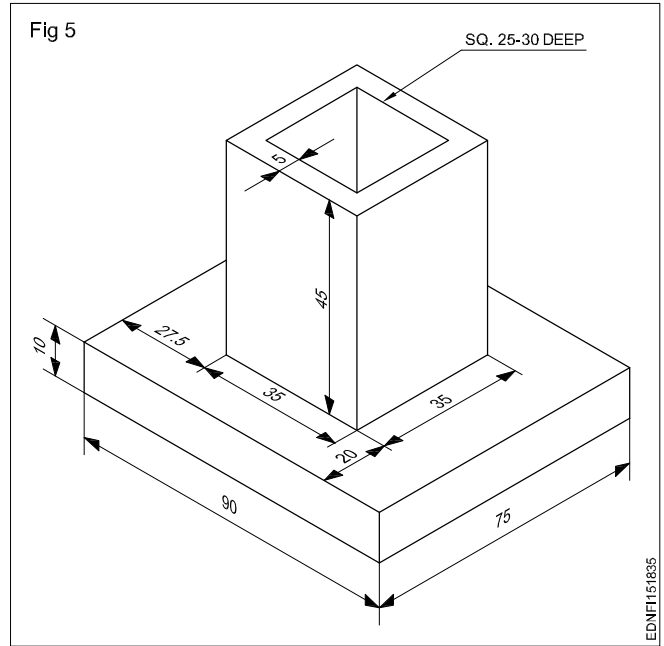
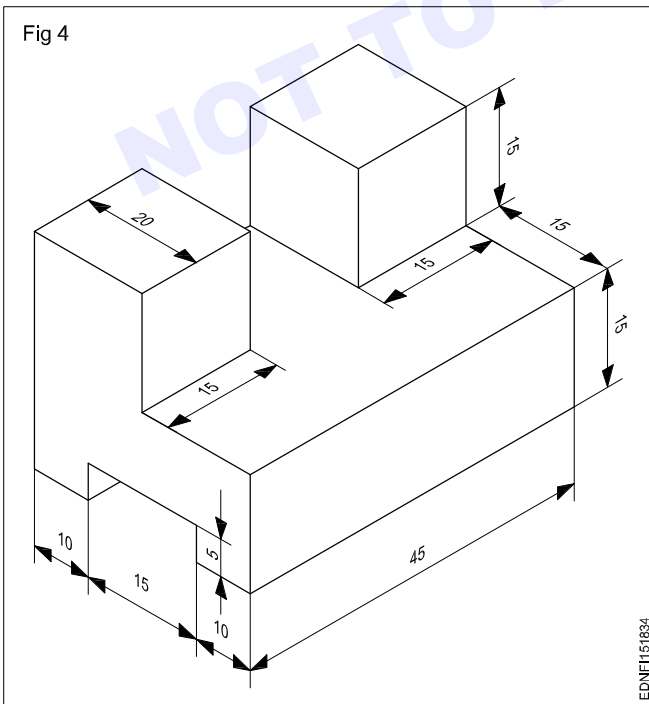
- डायमेंशन के अनुसार चरणबद्ध ब्लॉक बनाएं। पिछले उदाहरण में दी गई प्रक्रिया का पालन करें। नंबर 2.
- सतह EDGF के शीर्ष पर डायमेंशन के अनुसार UTSV को चिह्नित करें (Fig 3b)
- अंक UTSV से जुड़ें।
- बिंदु UTSV से लंबवत रूप से नीचे की ओर प्रक्षेपित करें और निचली सतह पर बिंदु WXYZ इस प्रकार प्राप्त करें कि UW, TX, SY और VZ 10 मिमी के बराबर हों। बिंदु WXYZ को मिलाएँ और मोटी रेखाएँ खींचें जो सभी दृश्यमान हों और बिंदीदार रेखाएँ जो दृश्यमान न हों

**सभी कंस्ट्रक्शन लाइनें पतली रेखाओं में होनी चाहिए। आइसोमेट्रिक व्यू पूरा होने के बाद, प्रत्येक मामले में अवांछित रेखाओं और कंस्ट्रक्शन रेखाओं को मिटा दें।**

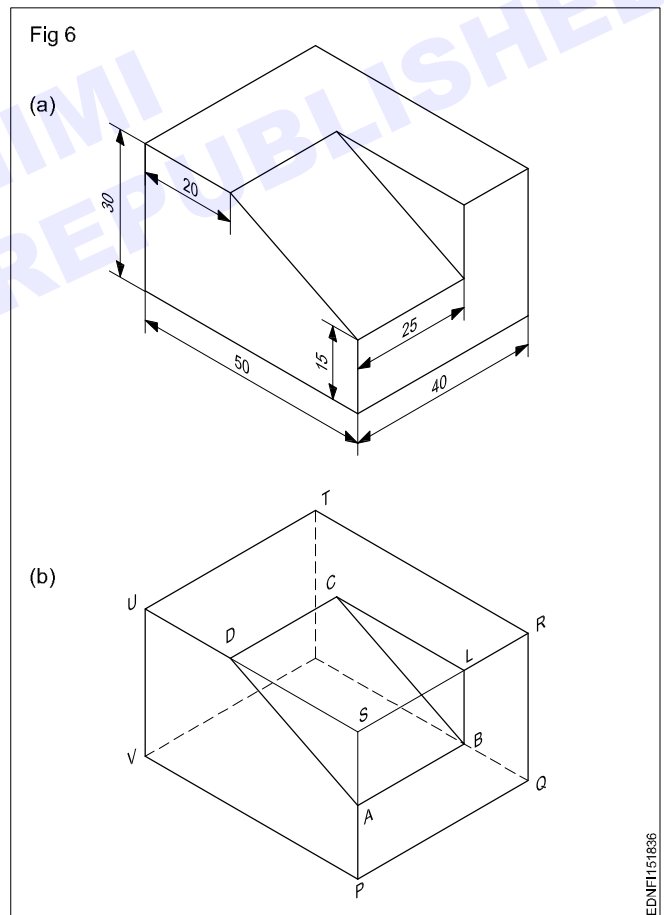


आइसोमेट्रिक व्यू को चित्रित करने के पिछले अभ्यासों में प्राप्त अनुभवों के आधार पर, निम्नलिखित अभ्यास 4 और 5 बनाएं और उन्हें पूरा करें।

**अभ्यास Practice 1 to 3 (Figs 4,5 &6)**

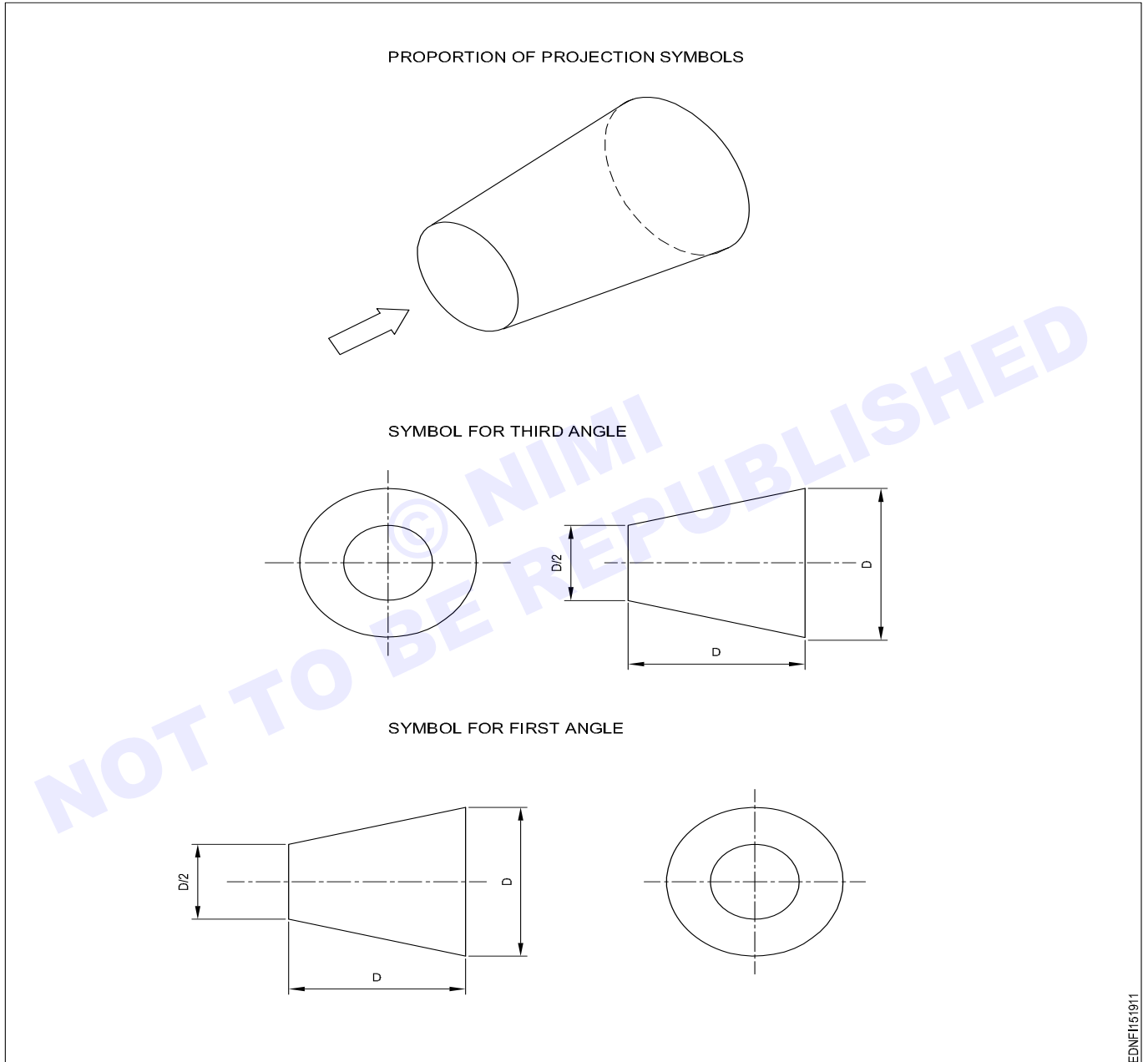


गैर-आइसोमेट्रिक रेखाओं वाले मशीनीकृत ब्लॉक का आइसोमेट्रिक व्यू बनाएं। (Fig 6)



1st एंगल एवं 3rd एंगल प्रोजेक्शन्स की विधि (परिभाषा एवं अंतर) (Method of 1<sup>st</sup> angle and 3<sup>rd</sup> angle projections) (definition and difference)

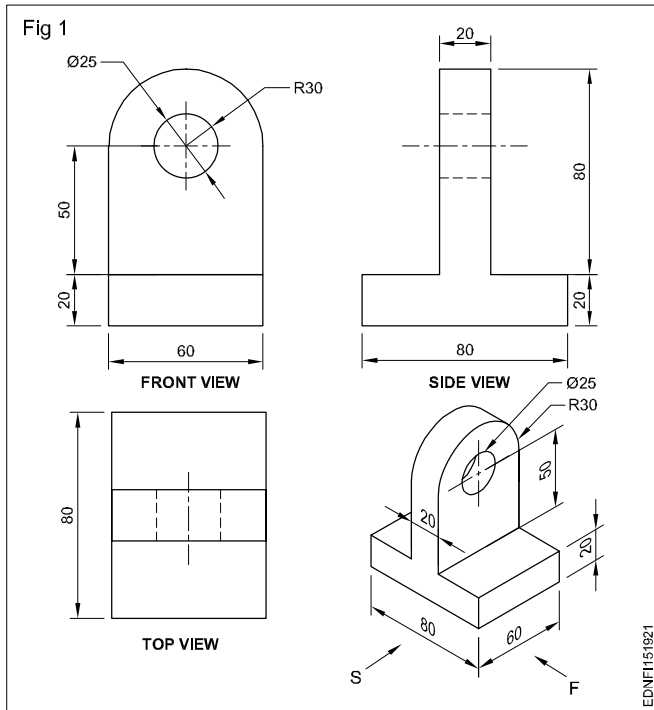
IS विनिर्देश के अनुसार 1st एंगल और 3rd एंगल प्रोजेक्शन का सिंबल (Symbol of 1<sup>st</sup> angle and 3<sup>rd</sup> angle projection as per IS specification)



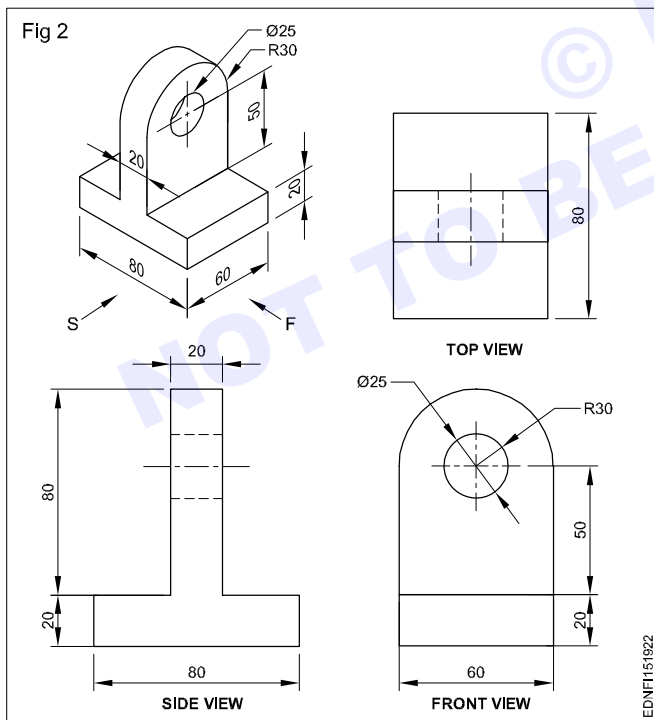
- |   |  |
|---|--|
| <p>1 a IS विनिर्देश के अनुसार 1st एंगल प्रोजेक्शन के लिए सिंबल बनाएं, यदि बड़ा व्यास डी 50 मिमी है।</p> <p>b IS विनिर्देश के अनुसार 3rd एंगल प्रोजेक्शन के लिए सिंबल बनाएं, यदि बड़ा व्यास डी 40 मिमी है।</p> | <p>2 a IS विनिर्देश के अनुसार 1st एंगल प्रोजेक्शन के लिए सिंबल बनाएं, यदि छोटा व्यास डी/2 20 मिमी है।</p> <p>b IS विनिर्देश के अनुसार 3rd एंगल प्रोजेक्शन के लिए सिंबल बनाएं, यदि छोटा व्यास d/2 15 मिमी है।</p> |
|---|--|

**1st एंगल और 3rd एंगल प्रोजेक्शन का विधि (Method of 1<sup>st</sup> angle and 3<sup>rd</sup> angle projections)**

1st एंगल प्रोजेक्शन (1<sup>st</sup> Angle projection) (Fig 1)



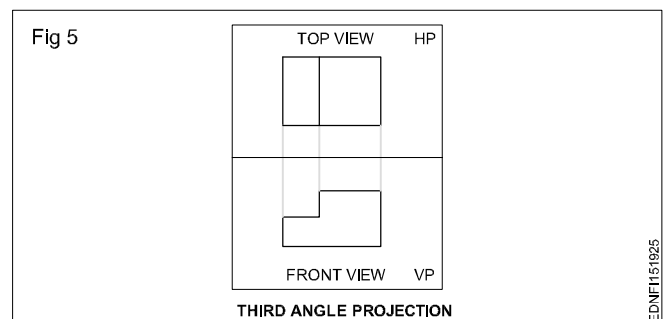
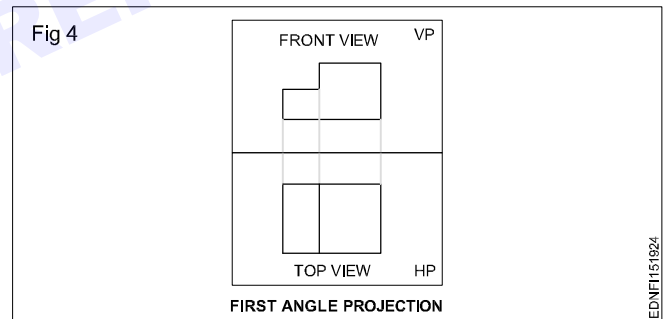
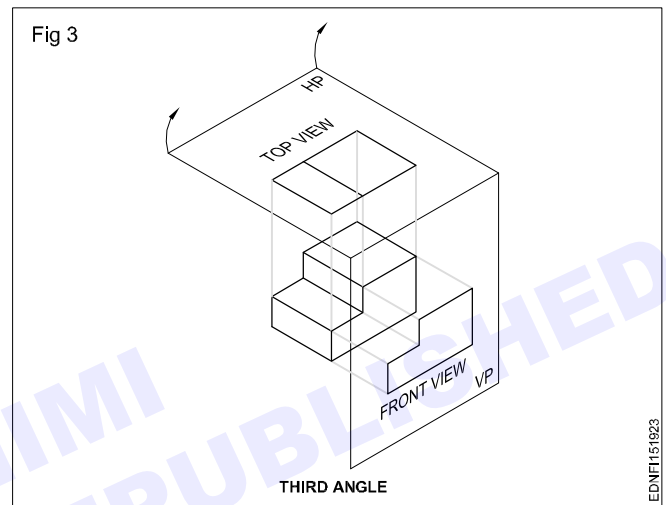
3rd एंगल प्रोजेक्शन (3<sup>rd</sup> Angle projection) (Fig 2)



इस प्रकार आवश्यक दो व्यू दो अलग-अलग प्लेन्स पर प्राप्त किए जाने हैं जो परस्पर लंबवत (एक HP और एक VP) हैं और वस्तु एक ही स्थिति में रहती है। क्षैतिज तल पर प्राप्त प्रोजेक्शन या व्यू को टॉप व्यू या प्लान कहा जाता है और ऊर्ध्वाधर तल पर प्राप्त व्यू को उन्नयन कहा जाता है।

जब क्षैतिज तल खुला होगा तो फ्रंट और टॉप व्यू का स्थान इन दोनों प्रणालियों में अलग-अलग होगा। चित्र 3 में यह देखा जा सकता है कि 1st एंगल प्रोजेक्शन (टॉप व्यू) सीधे फ्रंट व्यू (Fig 4) के नीचे होगा, जबकि 3rd एंगल प्रोजेक्शन में टॉप व्यू सीधे ऊंचाई से ऊपर होगा। (Fig 5)

इन दोनों तरीकों में से किसी एक में व्यू निकाले जा सकते हैं। हालाँकि भारतीय मानक (BIS) ने हमारे देश में उपयोग की जाने वाली 1st एंगल विधि की सिफारिश की है।

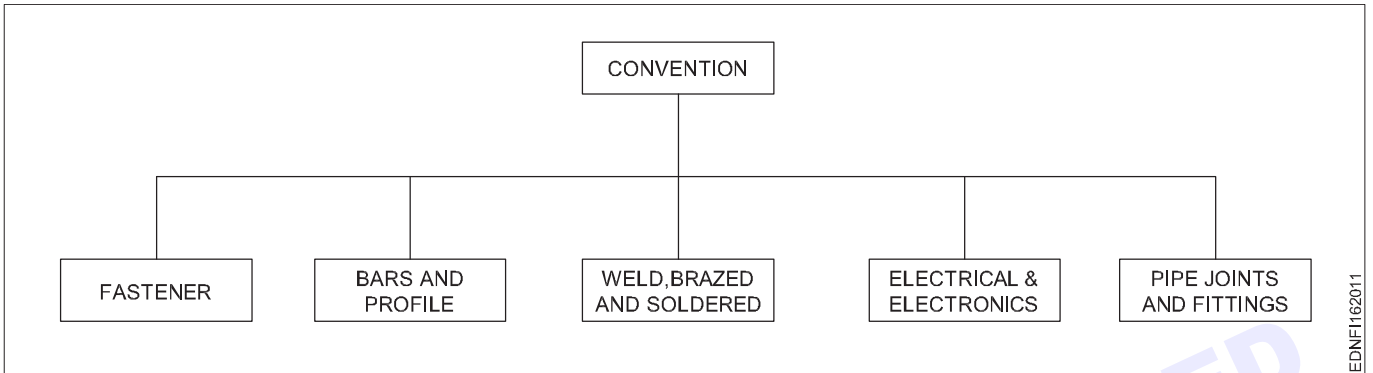


**सांकेतिक प्रतिरूप (Symbolic representation) - संबंधित ट्रेडों में प्रयुक्त विभिन्न सिंबल (Different symbols used in the related trades)**

**परिचय (Introduction)**

कन्वेंशन ड्राइंग बनाते समय इंडीकेट करने के लिए उपयोग किए जाने वाले ग्राफिकल सिंबल्स हैं।

- 1 सामग्री
- 2 उपकरण/यंत्र/इंजीनियरिंग कंपोनेंट्स


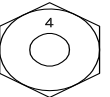
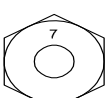
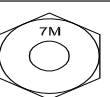


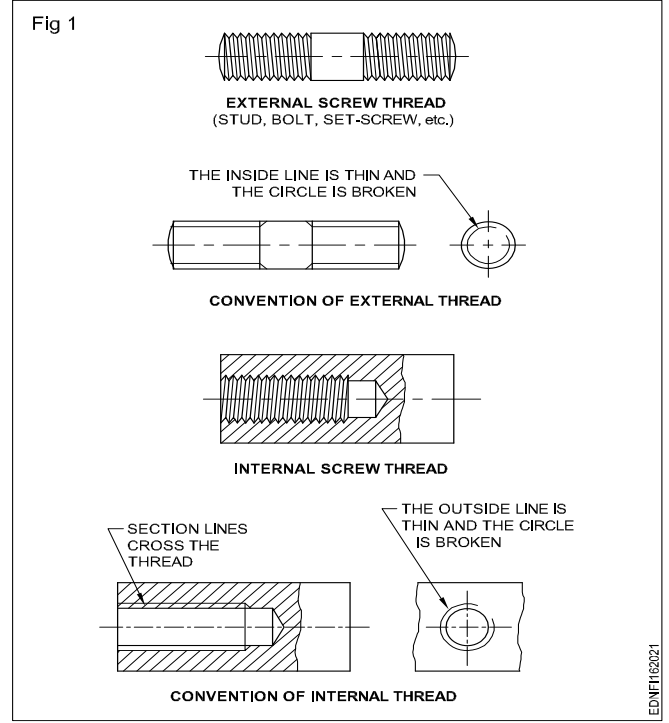
- 1 फास्टर (रिवेट, बोल्ट और नट)
- 2 बार और प्रोफाइल सेक्शन
- 3 वेल्ड, ब्रेज़्ड और सोल्डरिंग जोड़
- 4 इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक एलिमेंट्स
- 5 पाइपिंग जॉइंट्स और फिटिंग

**फास्टर (बोल्ट, नट और रिवेट्स) (Fasteners) (bolts, nuts and rivets)**

ग्रेड पहचान मार्किंग	सामग्री
	कार्बन स्टील कार्बन स्टील कार्बन स्टील
	कार्बन स्टील बुझाया हुआ और टेम्पर्ड
	वायुमंडलीय संक्षारण प्रतिरोधी स्टील, बुझने वाला
	कार्बन स्टील, बुझने वाला & टेम्पर्ड














ग्रेड पहचान मार्किंग	सामग्री
	कार्बन स्टील बुझने वाला & टेम्पर्ड
	वायुमंडलीय संक्षारण प्रतिरोधी स्टील, बुझने वाला & टेम्पर्ड
	कार्बन स्टील
	मीडियम कार्बन स्टील

ग्रेड पहचान मार्किंग	सामग्री
	मीडियम कार्बन स्टील बुझने वाला & टेम्पर्ड
	मीडियम कार्बन स्टील बुझने वाला & टेम्पर्ड
	मीडियम कार्बन स्टील बुझने वाला & टेम्पर्ड
	मीडियम कार्बन स्टील बुझने वाला & टेम्पर्ड
	मीडियम कार्बन स्टील बुझने वाला & टेम्पर्ड



टेबल 1

जियोमेट्रिक कैरेक्टरिस्टिक सिंबल

श्रेणी	विशेषता	सिंबल	डेटम रेफ्रेन्स उपयोग
Form	Straightness	—	Never
	Flatness		
	Circularity (Roundness)		
	Cylindricity		
Profile	Profile of a line		Sometimes
	Profile of a surface		
Orientation	Angularity		Always
	Perpendicularity		
	Parallelism		
Location	Position		Always
	Concentricity		
	Symmetry		
Runout	Circular runout		Always
	Total runout		

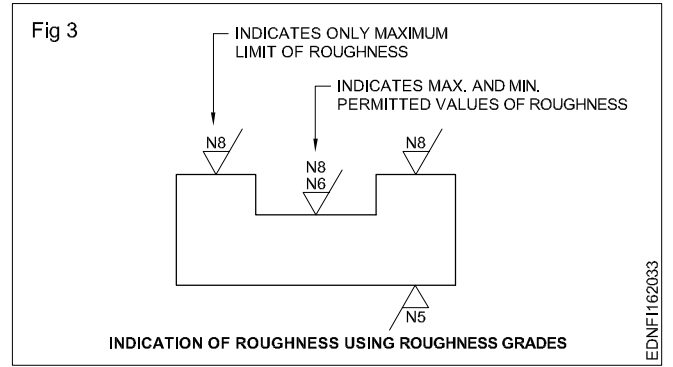
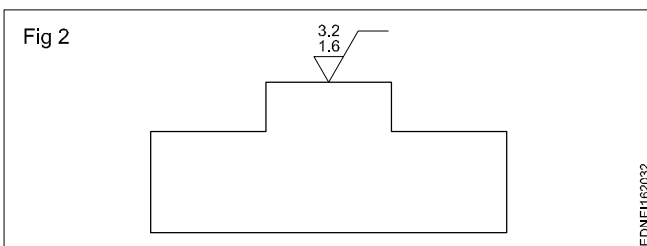
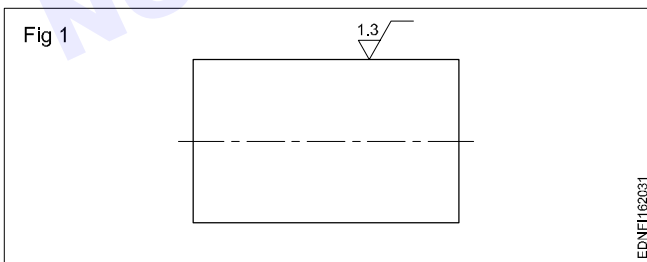
**सामान्य इंजीनियरिंग ड्राइंग के लिए सतह की खुरदरापन दर्शाने की विधि (Method of indicating surface roughness for general engineering drawing)**

खुरदरापन R2 का मुख्य मानदंड संबंधित खुरदरापन ग्रेड सिंबल द्वारा दर्शाया जा सकता है जैसा कि नीचे टेबल 1 में दिखाया गया है:

खुरदरापन मान $R_2$ $\mu\text{m}$	खुरदरापन ग्रेड सिंबल्स
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

खुरदरापन की इकाई एक माइक्रोन (0.001) है और यह संख्या जितनी अधिक होगी खुरदरापन उतना ही अधिक होगा। यहां वर्णित खुरदरापन संख्या को सतह का रा मान कहा जाता है।

किसी दी गई सतह के लिए सतह का खुरदरापन एक सिंबल द्वारा दर्शाया जाता है। (चित्र 1) यहां 1.3 का अर्थ है कि उपकरण चिह्नों की औसत गहराई 0.0013 मिमी से अधिक नहीं होनी चाहिए। इससे कम कोई भी मूल्य स्वीकार्य है। यदि हमें खुरदरापन के अधिकतम और न्यूनतम अनुमेय मूल्य को नियंत्रित करने की आवश्यकता है तो इसे चित्र 2 और 3 में दिखाए अनुसार दर्शाया जाना चाहिए।



**खुरदरापन सिंबल्स (Roughness symbols)**

ये सिंबल्स उद्योग में अपनाई जाने वाली पद्धति को दर्शाते हैं और केवल मार्गदर्शन के लिए यहां दिए गए हैं। B.I.S 3073-1967 (टेबल2) इसे सतह खुरदरापन के आकलन के रूप में बताता है।

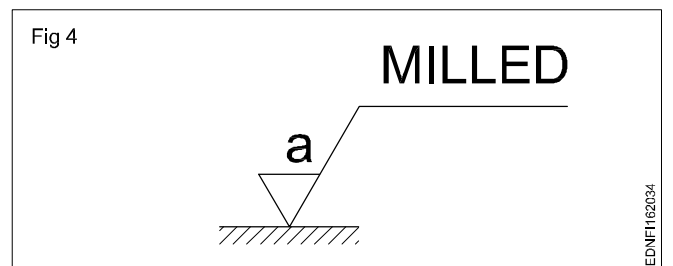
टेबल 2

ROUGHNESS GRADE	ROUGHNESS SYMBOL
N12	
N11 N10	
N9 N8 N7	
N6 N5 N4	
N3 N2 N1	

विशेष सतह खुरदरापन विशेषताओं का संकेत.

कुछ परिस्थितियों में, कार्यात्मक कारणों से, सतह खुरदरापन से संबंधित अतिरिक्त विशेष आवश्यकताओं को निर्दिष्ट करना आवश्यक हो सकता है।



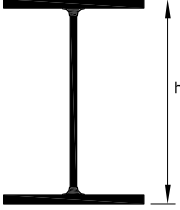
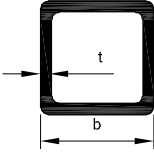
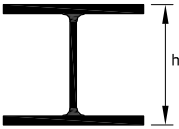
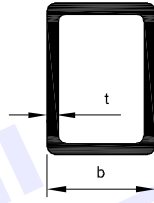
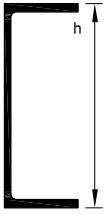
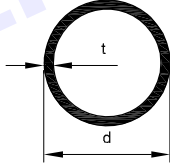

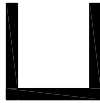
यदि यह आवश्यक है कि अंतिम सतह खुरदरापन एक विशेष उत्पादन विधि द्वारा उत्पन्न किया जाए, तो इस विधि को चित्र 4 में दिखाए गए सिंबल के लंबे पैर के विस्तार पर सादे भाषा में दर्शाया जाना चाहिए



इसके अलावा इस एक्सटेंशन लाइन पर उपचार या कोटिंग से संबंधित कोई भी संकेत दिया जाना चाहिए।

जब तक अन्यथा न कहा जाए, खुरदरेपन का संख्यात्मक मान उपचार या कोटिंग के बाद सतह के खुरदरेपन पर लागू होता है।

बार और प्रोफ़ाइल सेक्शन्स का सांकेतिक प्रतिरूप (Symbolic representation of bars and profile sections)

①		RECTANGULAR BARS	⑥		UNEQUAL ANGLE
②		I SECTION	⑦		SQUARE TUBES
③		H SECTION	⑧		RECTANGULAR TUBES
④		CHANNEL	⑨		CIRCULAR TUBES
⑤		EQUAL ANGLE	⑩		U SECTIONS

EDNF1620T3

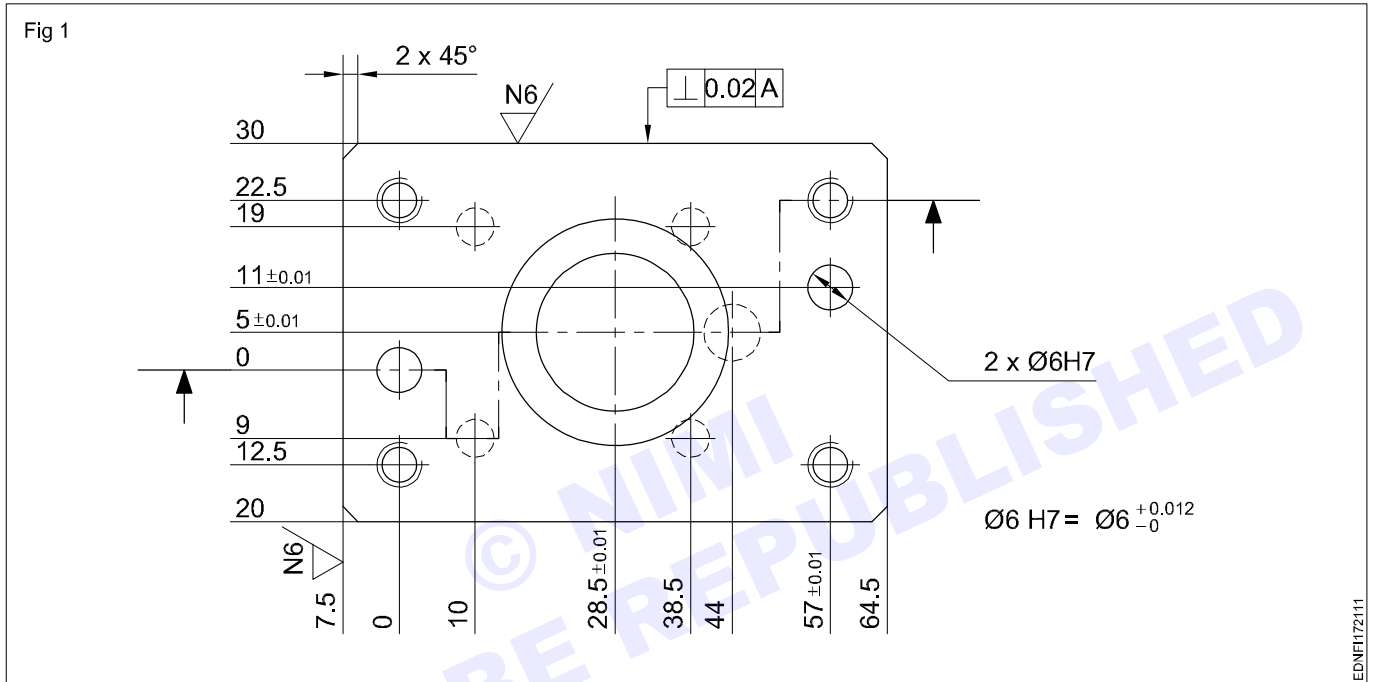
संबंधित ट्रेडों की जॉब ड्राइंग पढ़ना (Reading of job drawing of related trades)

निम्नलिखित को पढ़ें और लिखें. (Fig 1)

- 1 का अर्थ लिखिए।
- 2 कितने थ्रेड के होल्स ?
- 3 कितने थ्रू होल्स ?

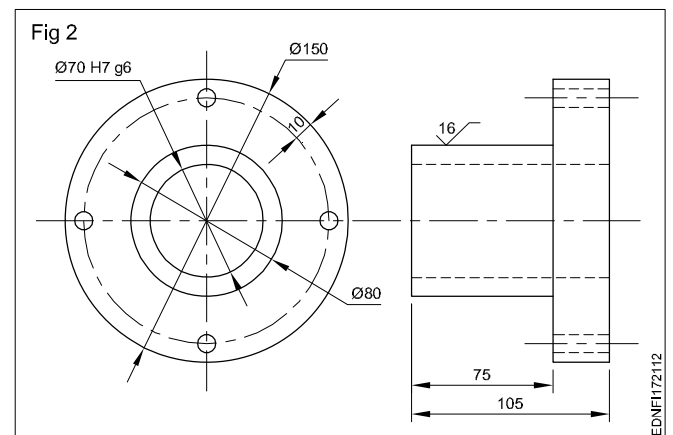
4 कितने ब्लाइंड होल्स ?

5 प्लेट का आकार.



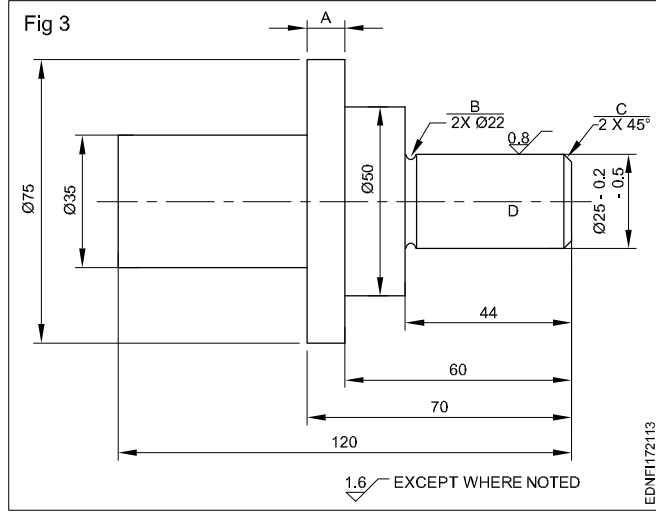
निम्नलिखित को पढ़ें और लिखें. (Fig 2)

- 1 कितने बोल्ट छेद हैं?
- 2 सिंबल क्या दर्शाता है?
- 3 पिच वृत्त का व्यास क्या है?
- 4 फ्लैज की मोटाई क्या है?
- 5 फ्लैज छेद का व्यास क्या है?



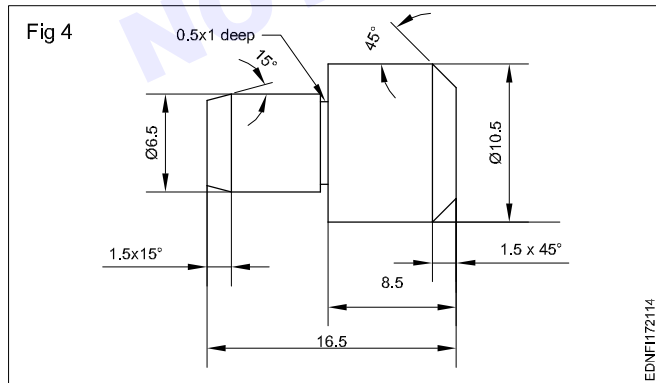
चित्र को पढ़ें और निम्नलिखित का उत्तर दें। (Fig 3)

- 1 A का आयाम क्या है?
- 2 सेक्शन डी के लिए अधिकतम और न्यूनतम व्यास क्या है?
- 3  $\phi$  35 की लंबाई।
- 4  $\phi$  50 की लंबाई।
- 5 'बी' का आकार।
- 6 'सी' का आकार।



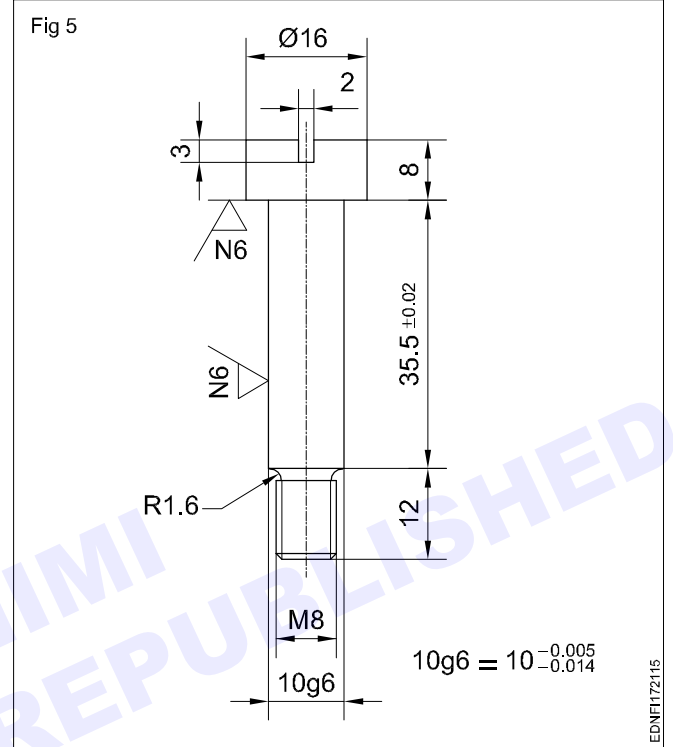
निम्नलिखित को पढ़ें और लिखें (Fig 4)

- 1 चम्पर कोण और चौड़ाई।
- 2  $\phi$  10.5 की लंबाई।
- 3  $\phi$  6.5 की लंबाई।
- 4 ग्रूव का आकार।
- 5 हब की कुल लंबाई।



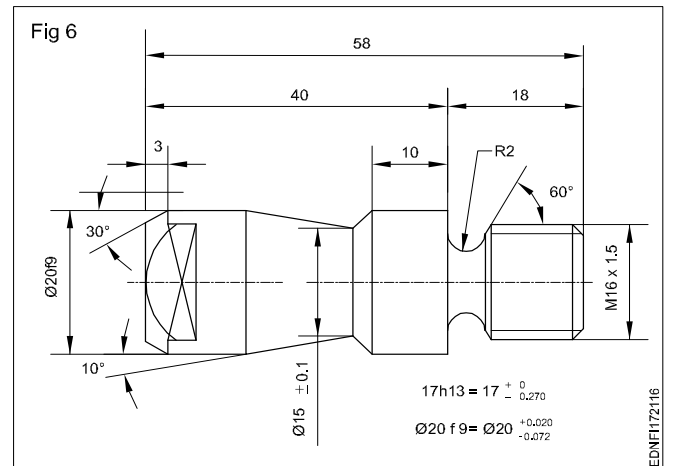
निम्नलिखित को पढ़ें और लिखें। (Fig 5)

- 1 स्कू हेड का व्यास।
- 2 लंबाई का व्यास 35.5।
- 3 गाइड स्कू की कुल लंबाई।
- 4 स्कू हेड की मोटाई।
- 5 स्लॉट का आकार।



निम्नलिखित को पढ़ें और लिखें (Fig 6)

- 1 M16 x 1.5 का अर्थ।
- 2 थ्रेड की लंबाई।
- 3 अंडर कट आकार।
- 4 अधिकतम व्यास।
- 5 टेपर कोण और लंबाई।



निम्नलिखित को पढ़ें और लिखें. (Fig 7)

- 1 कितने टैप होल्स
- 2 प्लेट का आकार.
- 3 M4 छिद्रों की संख्या
- 4  $\phi 4$  H7 की संख्या।

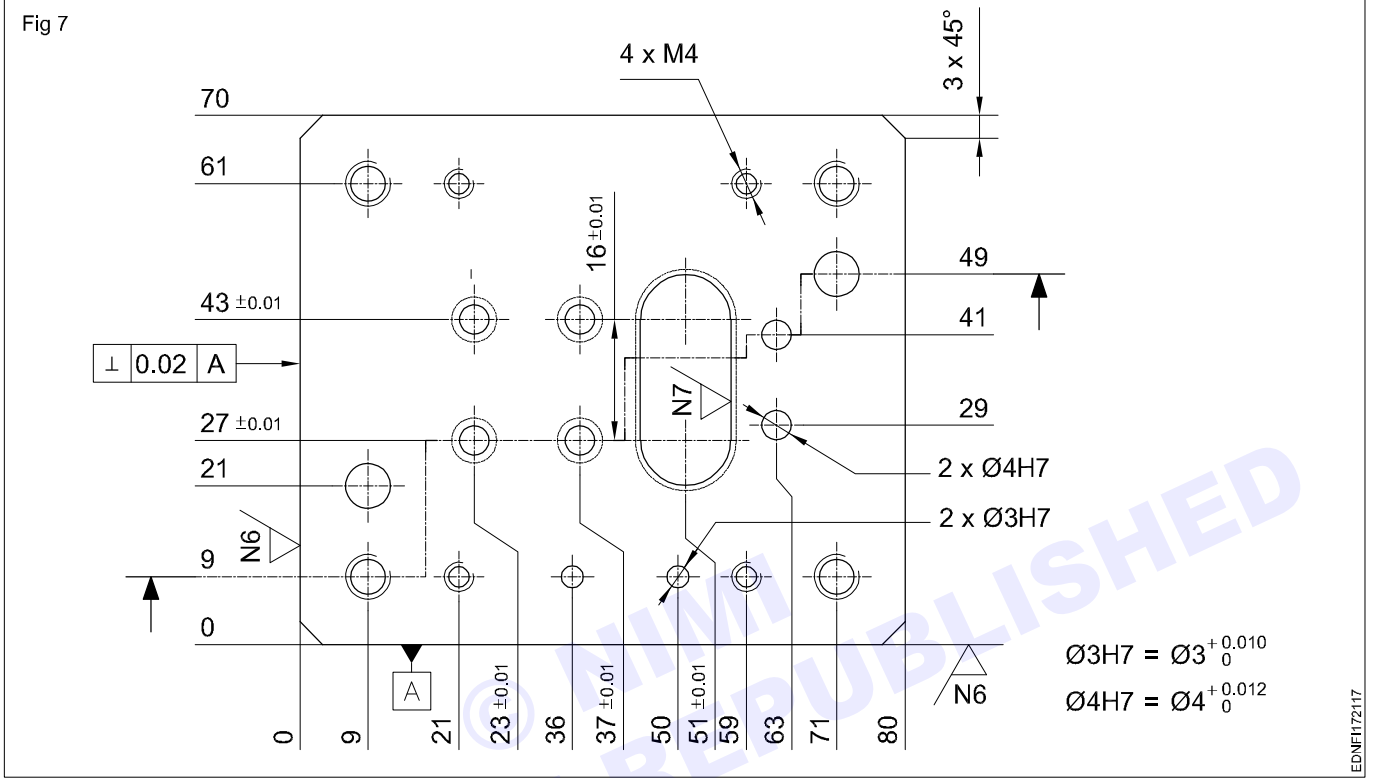
5  $\phi 3$  H7 की संख्या।

6 M6 छिद्रों की संख्या।

7 चम्फर आकार।

8  $\nabla 6$  माप.

9 बायीं ओर के किनारे से M16 मध्य रेखा।



निम्नलिखित को पढ़ें और लिखें. (Fig 8)

- 1 U/C का फुल फॉर्म.
- 2 थ्रेड का आकार और लंबाई।
- 3 अंडरकट का आकार।
- 4  $\phi 10.5$  की लंबाई.
- 5 चम्फर आकार।

