

# **ACMT Group of Colleges**

**Polytechnic – 2<sup>nd</sup> Year/ 3<sup>rd</sup> Sem**



## **Diploma in Mechanical Engineering**

**Mechanical Engineering Drawing (MED) Notes**

**By Kishan Sir**

## Unit- 1

**इंजीनियरिंग ड्राइंग ( Engineering Drawing )** : हमारे विचारों और कल्पनाओं को अंतिम उत्पादों में विकसित करने में हमारी सहायता करती है। इंजीनियरिंग ड्राइंग इंजीनियरिंग उद्योगों के लिए भी आवश्यक है क्योंकि उन्हें इसकी आवश्यकता होती है और इंजीनियरिंग उत्पाद के विकास के विभिन्न चरणों में इसका उपयोग किया जा रहा है। इंजीनियरिंग ड्राइंग कलात्मक चित्रकला से पूर्णतया भिन्न है, जिसका उपयोग सौंदर्य, दार्शनिक और अमूर्त कल्पनाओं को व्यक्त करने में किया जाता है। एक उद्योग में, ये ड्राइंग तकनीकी के साथ-साथ वाणिज्यिक दोनों कर्मचारियों को विभिन्न चरणों में सहायता करती है, जैसे:

- ✓ वैचारिक चरण
- ✓ अभिकल्प चरण (डिजाइन)
- ✓ रूपांतरण चरण
- ✓ प्रतिकृति विकास चरण
- ✓ प्रक्रिया और उत्पादन योजना
- ✓ उत्पादन
- ✓ निरीक्षण
- ✓ विपणन
- ✓ शोधन और अनुरक्षण, आदि

एक इंजीनियरिंग ड्राइंग में कौन सी जानकारी उपलब्ध होनी चाहिए?

एक आदर्श इंजीनियरिंग ड्राइंग में निम्नलिखित जानकारी होनी चाहिए:

- ✓ वस्तु का आकार
- ✓ वस्तु के विभिन्न भागों का यथार्थ परिमाण और सहनशीलता
- ✓ उत्पाद की पूर्णता
- ✓ सामग्री का विवरण
- ✓ कंपनी का नाम
- ✓ उत्पाद का कैटलॉग नंबर
- ✓ वह तारीख जिसमें ड्राइंग बनाई गई थी
- ✓ वह व्यक्ति जिसने ड्राइंग बनाई थी

ड्राइंग दिशानिर्देश होते हैं जो दर्शाते हैं कि उत्पादों और संरचनाओं का निर्माण कैसे करना है। इंजीनियरिंग ड्राइंग के बिना किसी भी इंजीनियरिंग वस्तुओं (मानव निर्मित) का औद्योगिक स्तर पर निर्माण/उत्पादन संभव नहीं है।

ड्राइंग के लिए व्यवहार संहिता पर एक अंतर्राष्ट्रीय मानक है जिसे भारतीय मानक ब्यूरो (बी.आई.एस) द्वारा अनुसरण और धारण किया जाता है।

नोट: शीट की ISO 'A' श्रृंखला चौड़ाई और लंबाई के नियत अनुपात 1: 2 पर आधारित होती है।

**इन्हें भी पढ़ें - Engineering Drawing: आरेखण उपकरण एवं सहायक युक्तियाँ**

**पैमाना (स्केल) :-**

स्केल शब्द आमतौर पर एक सीधी रेखा के रेखांकन या लंबाई के मापन के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरण के लिए प्रयुक्त होता है। यह उस सममिति को दर्शाने के लिए भी प्रयोग किया जाता है जिसमें वस्तु के संदर्भ में ड्राइंग की जाती है। इसका उपयोग वस्तु और ड्राइंग शीट के आकार के आधार पर सुविधाजनक ढंग से पूर्ण आकार, कम आकार या अभिवर्धित आकार की ड्राइंग बनाने में किया जाता है। आम तौर पर, इंजीनियर स्केल कार्डबोर्ड से बना होता है और जैसा कि भारतीय मानक ब्यूरो (बी.आई.एस) द्वारा अनुशंसित है स्केल के आठ सेट होते हैं।

ये M1 से M8 तक निर्दिष्ट हैं

**ड्राइंग पेंसिल :-**

पेंसिल लीड में ग्रेफाइट और मिट्टी के मिश्रण के अनुपात के अनुसार विभिन्न ग्रेड की पेंसिल उपलब्ध हैं।

**HB - (मृदु ग्रेड) -** हाशिए की रेखा खींचने, अभिलेखन और मुक्त हाथों से आरेखन में प्रयुक्त होती है।

**H - (मध्यम ग्रेड)** - दृश्य खाका, दृश्य किनारे और हाशिए की रेखा खींचने में प्रयुक्त होती है।

**2H - (कठोर ग्रेड)** - निर्माण रेखाओं, आयाम रेखाओं, अग्र रेखाओं, विस्तार रेखाओं, मध्य रेखाओं, हैचिंग लाइन और प्रच्छन्न रेखाओं के लिए प्रयुक्त होती है।

एक ड्राइंग शीट का अभिन्यास

✓ यह शीट के निचले दाएं कोने में ड्राइंग के स्थान में स्थित होती है। इसकी अधिकतम लंबाई 170 मिमी है।  
**मध्य चिन्ह**

✓ माइक्रोफिल्म प्रतिकृति के लिए ड्राइंग के स्थापन की आवश्यकता को पूरा करने के लिए सभी ड्राइंग पर चार मध्य चिन्ह प्रदान किए जाते हैं।

**अभिविन्यास चिन्ह**

✓ ड्राइंग के अभिविन्यास को दर्शाने के लिए अभिन्यास में दो अभिविन्यास चिन्ह प्रदान किए जाते हैं।

**अभिन्यास की सीमा**

✓ यह काटी गई शीट के किनारों और ड्राइंग की जगह को सीमित करने वाले फ्रेम से घिरा होता है।

**ग्रिड संकेत प्रणाली**

✓ विवरणों के चित्रण पर सहज स्थान खोजने के लिए और परिवर्धन एवं संशोधन कार्य आदि के लिए वस्तु स्थान खोजने हेतु सभी आकारों में इसका अभ्यास किया जाता है।

✓ एक ड्राइंग शीट के एक आदर्श अभिन्यास में पहचान चिह्न नहीं होता है।

✓ एक ड्राइंग शीट पर ग्रिड संकेत निम्नलिखित जानकारी प्रदान करते हैं: ड्राइंग के विवरण, परिवर्धन, संशोधन, रूपांतरण आदि का स्थान।

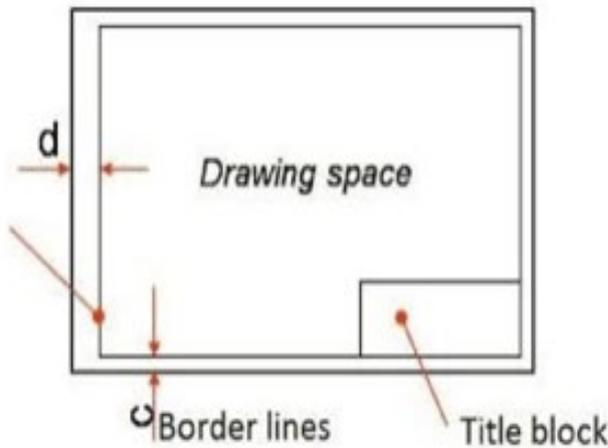
✓ अभिलेखन HB ग्रेड पेंसिल (शंकवाकार नोक) का उपयोग करके मुक्त हाथों से किया जाना चाहिए।

1. ऊंचाई की श्रेणी के कारण टाइप B को टाइप A से अधिक प्राथमिकता दी जाती है।

2. आसान निष्पादन के कारण सीधे अक्षरों को प्रवणता वाले अक्षरों से अधिक प्राथमिकता दी जाती है।

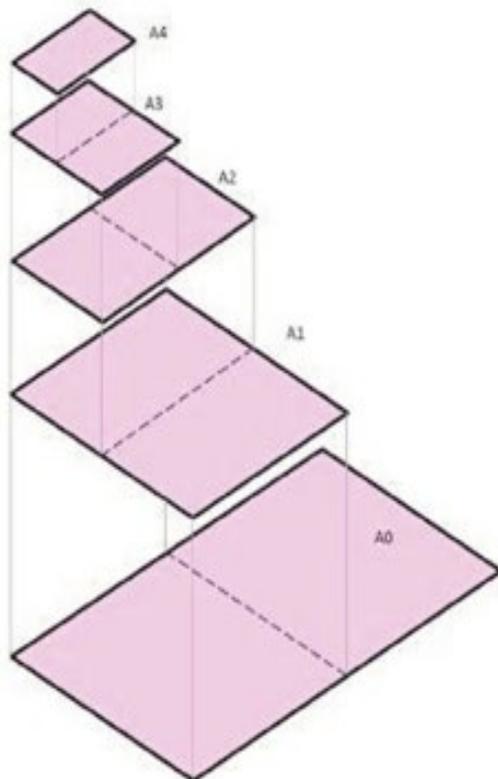
3. टाइप A अभिलेखन में रेखा चौड़ाई टाइप B अभिलेखन की तुलना में हमेशा कम होती है।

✓ सबसे पहले हमें हाशिया रेखा (बॉर्डर लाइन) और टाइटल बॉक्स खींचना होगा और फिर हमें ड्राइंग शुरू करनी होगी।



Sheet size	c (min)	d (min)
A4	10	25
A3	10	25
A2	10	25
A1	20	25
A0	20	25

✓ हमारे पास कई प्रकार और आकार की ड्राइंग शीट होती हैं .. जैसे A4,A3,A2,A1,A0 इत्यादि।



## Standard sheet size (JIS)

A4	210 x 297
A3	297 x 420
A2	420 x 594
A1	594 x 841
A0	841 x 1189

ड्राइंग के उपकरण और सहायक सामग्री

हाथ-संबंधी ड्राइंग में परिपूर्णता सुनिश्चित करने के लिए निम्नलिखित उपकरण सेट आवश्यक हैं:

### 1. ड्राइंग बोर्ड

ड्राइंग बोर्ड लकड़ी के नरम तख्तों से बना होता है। ड्राइंग बोर्ड के कार्यकारी पृष्ठ की लगभग पूर्ण योजना सुनिश्चित की जानी चाहिए। कठोर आबनूस के किनारे का एक तख्ता बोर्ड के छोटे किनारे पर एक खांचे में फिट होता है और टी-स्क्रायर हेतु गाइड प्रदान करने के लिए अच्छी तरह से रेखित होता है। ड्राइंग बोर्ड का

मानक आकार नीचे तालिका 1.1 में दिखाया गया है। प्रथम वर्ष के इंजीनियरिंग छात्रों के लिए आम तौर पर D2 आकार का ड्राइंग बोर्ड अनुशंसित किया जाता है।

**Table 1.1. Standard dimension of Engineer's Drawing Board**

Designation	Length x Width (mm)	Recommended for use with sheet sizes
D0	1500 x 1000	A0
D1	1000 x 700	A1
D2	700 x 500	A2
D3	500 x 500	A3

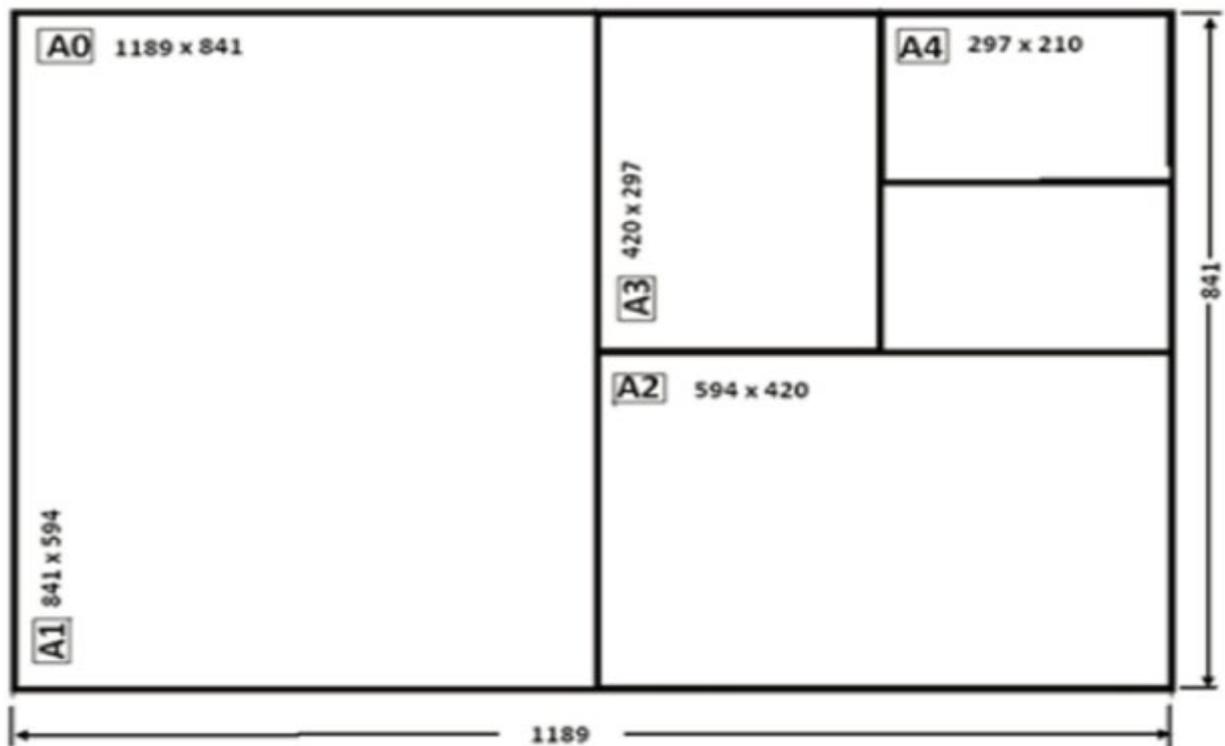
D0 and D1 for drawing offices, for students use – D2

## 2. ड्राइंग शीट

ड्राइंग शीट वह माध्यम है जिस पर पेंसिल या कलम के द्वारा चित्र (ड्राइंग) तैयार किए जाते हैं। तालिका 1.2 के अनुसार ड्राइंग शीट मानक आकार में उपलब्ध हैं। एक मानक A0 आकार शीट 1 वर्ग मीटर क्षेत्रफल और 1189 x 841 आयाम की होती है। इससे बड़ी प्रत्येक शीट (A1, A2, A3, इत्यादि क्रमानुसार) निकटतम संख्या वाली शीट के आकार की आधी होती है। प्रथम वर्ष के इंजीनियरिंग छात्रों के ड्राइंग अभ्यास के लिए, A2 आकार की ड्राइंग शीट पसंदीदा है। विभिन्न ड्राइंग शीट्स के अनुशंसित आकार नीचे दी गई तालिका में दिखाए गए हैं –

Table 1.2 Standard Sizes of Drawing sheets as per BIS

Designation	Size (mm)
A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297



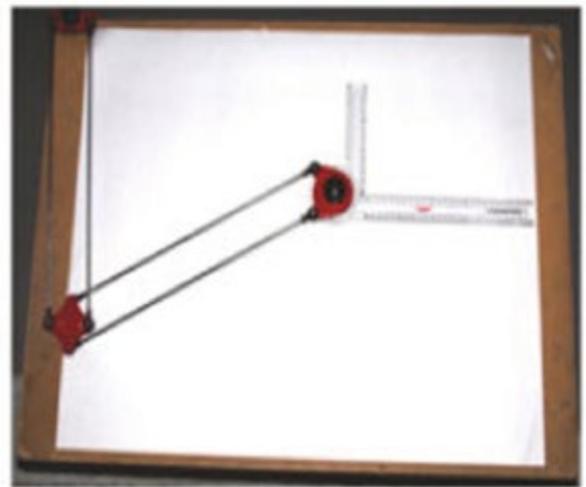
recommended sizes obtained for various drawing sheets

### 3. मिनी-ड्राफ्टर

यह वह उपकरण है जिसका उपयोग समानांतर या झुकी हुई रेखाओं को बहुत आसानी से खींचने में किया जाता है। यह एक क्लैप तंत्र के माध्यम से ड्राइंग बोर्ड के ऊपरी बाएं कोने पर लगाया जाता है जो उपकरण का एक अभिन्न भाग है। चित्र 2 में कॉलेज स्तर के आदर्श मिनी ड्राफ्टर का चित्र दर्शाया गया है। एक L-आकार का स्केल जिसमें मिलीमीटर के चिन्ह होते हैं मिनी ड्राफ्टर के कार्यकारी सिरे के रूप में कार्य करता है। L-आकार वाले स्केल में कोण की माप के लिए एक डिग्री स्केल भी होता है। कार्यकारी सिरे को ड्राइंग बोर्ड पर किसी भी वांछित स्थान पर ले जाया जा सकता है।

#### मिनी ड्राफ्टर को क्लैप करने की प्रक्रिया:-

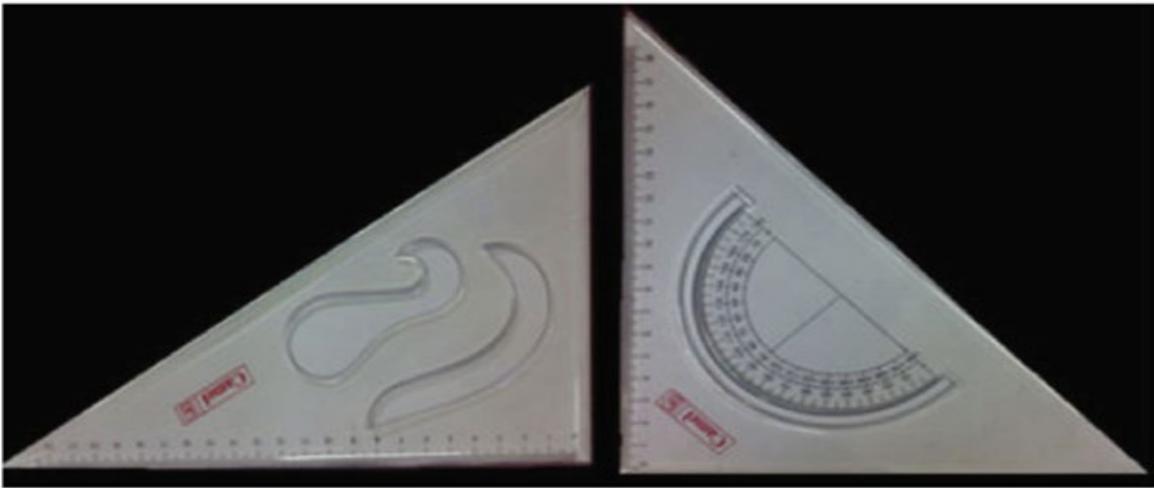
शून्य डिग्री के कोण के साथ चांदे (प्रोटेक्टर) के सिरे को सेट करें, फिर मिनी ड्राफ्टर के क्लैप को या तो बोर्ड के ऊपरी क्षैतिज किनारे के साथ या बोर्ड के बाएं लंबवत किनारे के साथ ऊपरी बाएं कोने में स्थापित करें। मिनी ड्राफ्टर के स्केल के निचले भाग में रखी गई ड्राइंग शीट के साथ, ड्राइंग शीट के ऊर्ध्वाधर या क्षैतिज सिरों पर सरेखित मिनी-ड्राफ्टर के स्केल के साथ ड्राइंग बोर्ड को ड्राइंग शीट में स्थापित करें।



Photograph of a typical college level drawing table, drawing board and mini-drafter assembly

#### 4. सेट स्क्वायर (गुनिया):-

सेट स्क्वायर नीचे दिए गए चित्र के अनुसार  $45^\circ$  सेट स्क्वायर और  $30^\circ-60^\circ$  सेट-स्क्वायर का सेट होता है। इन्हें एक-दूसरे और T-स्क्वायर के साथ संयोजन में समानांतर, झुकी हुई (आनत) और लंबवत रेखाएं खींचने में उपयोग किया जाता है। ये पारदर्शी ऐक्रिलिक से बने होते हैं। प्रत्येक में मिलीमीटर या इंच के उत्कीर्ण अंकन के साथ असमकोणित सिरे होते हैं।  $45^\circ$  वाले सेट स्क्वायर में आमतौर पर एक चांदा (प्रोटेक्टर) होता है, वहीं  $30^\circ-60^\circ$  सेट-स्क्वायर में फ्रेंच वक्र होता है।



#### 5. कंपास (परकार):-

इनका उपयोग चाप या वृत्त बनाने के लिए किया जाता है। आम तौर पर, दो आकार के परकार होते हैं: पहला बड़ा परकार और दूसरा छोटा स्पिंग बो परकार। प्रत्येक परकार में एक सुई और एक पेंसिल प्वाइंट होता है। बहुत बड़ी त्रिज्या का चाप बनाने के लिए, पेंसिल प्वाइंट वाले पाए को जोड़ के स्थान से हटाया जा सकता है और चाप की त्रिज्या को बढ़ाने के लिए एक लंबी छड़ लगाई जा सकती है। नीचे दिया गया चित्र 4 एक परकार का चित्र दर्शाता है।



## 6. डिवाइडर:-

डिवाइडर का उपयोग या तो स्केल से या स्वयं ड्राइंग से चित्रों तक लंबाई का विस्तार करने के लिए किया जाता है। परकार के समान, तकनीकी ड्राइंग में दो आकार के डिवाइडर का उपयोग किया जाता है। एक बड़ा डिवाइडर और दूसरा छोटा स्प्रींग बो डिवाइडर।



## 7. पेंसिल/लीड स्टिक्स/पेंसिल शार्पनर/रबर आदि:-

तकनीकी ड्राइंग में उपयोग किया जाने वाला प्राथमिक उपकरण पेंसिल या लीड स्टिक है। आम तौर पर, तकनीकी ड्राइंग के लिए, पेंसिल के तीन ग्रेड HB, H और 2H उपयोग किए जाते हैं। विभिन्न उद्देश्यों के लिए,

विभिन्न ग्रेड की पेंसिल का उपयोग किया जाता है। पेंसिल शार्पनर का उपयोग पेंसिल को ठीक करने के लिए किया जाता है। रबर का उपयोग पेंसिल ड्राइंग के अनावश्यक भाग को मिटाने में किया जाता है।

### 8. फ्रेंच वक्र/लोचदार वक्र:-

फ्रेंच वक्र ऐक्रीलिक से बने सांचे से मुक्त होता है और इसका उपयोग कई बिंदुओं से गुजरने वाले सरल वक्र को बनाने में किया जाता है। फ्रेंच वक्र की बाह्य रूप-रेखा को इस प्रकार समायोजित किया जाता है जैसे सरल वक्र तीन से अधिक बिंदुओं से होकर जाता है और इन रेखाओं से होकर जाने वाला एक वक्र खींचा जाता है। वक्र का अगला भाग पिछले वक्र के अंतिम दो बिंदुओं के जोड़ के साथ अगले तीन बिंदुओं का उपयोग करके खींचा जाता है। नीचे दिए गए चित्र में एक आदर्श फ्रेंच वक्र दर्शाया गया है।

एक लोचदार वक्र में लचीलापन होता है, जो आमतौर पर एक मोटे रबर के पदार्थ से लेपित धातु के तार से बना होता है। इसे किसी भी आकार में मोड़ा जा सकता है ताकि इसके कार्यकारी सिरों को कई बिंदुओं से मिलाया जा सके और एक सरल बन सके।



### ड्राइंग शीट का अभिन्यास:-

किसी भी इंजीनियरिंग ड्राइंग को एक मानक प्रारूप का अनुसरण करना होता है। ड्राइंग शीट में ड्राइंग स्पेस, टाइटल ब्लॉक और पर्याप्त मार्जिन शामिल होते हैं। ड्राइंग बोर्ड पर ड्राइंग शीट को लगाने के बाद मार्जिन खींचे जाने चाहिए। अभिन्यास में महत्वपूर्ण विवरणों को त्वरित पढ़ने की सुविधा प्रदान की जानी चाहिए। विभिन्न स्थानों पर चित्र बनाए जाने चाहिए और उन्हें साझा किया जाना चाहिए और उनके त्वरित संदर्भों का आसानी से पता लगाना चाहिए।

एक आदर्श ड्राइंग शीट को चित्र 4 में दर्शाया गया है और इसमें निम्नलिखित शामिल हैं:

1. बार्डर- शीट के सुव्यवस्थित किनारों के मध्य के चारों ओर न्यूनतम 10 मि.मी. का खाली स्थान छोड़ा जाना चाहिए।
2. मार्जिन भरना- बांयी ओर बार्डर के साथ न्यूनतम 20 मि.मी. का मार्जिन होना चाहिए। यह छिद्रण लेने के लिए प्रदान किया जाता है।
3. ग्रिड संदर्भ प्रणाली- फ्रेम के भीतर ड्राइंग के आसान स्थान के लिए ड्राइंग शीट के सभी आकारों के लिए फ्रेम की लंबाई और चौड़ाई को सम संख्या के भागों में विभाजित किया जाता है। किसी विशेष शीट के लिए भागों की संख्या ड्राइंग की जटिलता पर निर्भर करती है। ड्राइंग शीट आकार के आधार पर ग्रिड की लंबाई 25 मि.मी. से 75 मि.मी. के मध्य होती है। ऊर्ध्वाधर किनारों के साथ की ग्रिड को कैपिटल अक्षरों द्वारा नामित किया जाता है जब कि क्षैतिज किनारों के साथ की ग्रिड को अंकों द्वारा नामित किया जाता है।

नंबरिंग और लेटरिंग, टाइटल बॉक्स के विपरीत शीट के कोने से शुरू होती है और विपरीत भुजाओं पर दोहराई जाती है। संख्याओं और अक्षरों को सीधा लिखा जाता है। वर्णमाला की संख्या से अधिक होने की स्थिति में अक्षरों अथवा संख्याओं के दोहराव का अभ्यास AA, BB आदि के रूप में किया जाता है।

4. टाइटल बॉक्स- यह प्रत्येक ड्राइंग शीट में अनिवार्य रूप से उपलब्ध होने वाली एक महत्वपूर्ण विशेषता है। प्रत्येक ड्राइंग शीट के निचले दाहिने कोने पर टाइटल बॉक्स बनाया जाता है और यह ड्राइंग/ घटक के संदर्भ में तकनीकी और प्रशासनिक विवरण प्रदान करता है। अतः यहां पर टाइटल बॉक्स के लिए विभिन्न विमाएं उनलब्ध हैं, इंजीनियरिंग के छात्रों को 170 मि.मी. x 65 मि.मी. आकार के टाइटल बॉक्स का उपयोग करने की सलाह दी जाती है।

टाइटल बॉक्स को दो क्षेत्रों: (a) भाग पहचान क्षेत्र और (b) अतिरिक्त जानकारी क्षेत्र में विभाजित किया गया है। भाग पहचान क्षेत्र में, घटक पहचान संख्या, भाग का नाम, ड्राइंग के कानूनी मालिक (अर्थात फर्म/ घटक) आदि का नाम हाइलाइट किया जाएगा, जब कि अतिरिक्त जानकारी क्षेत्र में, तकनीकी जानकारी जैसे प्रतीकों का संकेत मिलता है प्रक्षेपण प्रणाली, ड्राइंग का स्तर, संकेतक सतह बनावट की विधि, ज्यामितीय सहनशीलता इत्यादि का संकेत देने वाले प्रतीको जैसी तकनीकी जानकारी को हाइलाइट किया जाएगा।

डायमेशनिंग [आई.एस. 11669: 1986]

बी.आई.एस. (भारतीय मानक बोर्ड एस.पी. 46: 2003), एक माप को मापन की उपयुक्त इकाइयों में व्यक्त किए गए संख्यात्मक मान और रेखाचित्रों, प्रतीकों और नोटों के साथ तकनीकी चित्रों पर ग्राफ के माध्यम से संकेत देने से परिभाषित करता है।

- ✓ केंद्र रेखाओं को लंबी-डैशदार डॉटेड पतली रेखाओं के रूप में खींचा जाता है।
- ✓ एक लंबी-डैशदार डॉटेड पतली रेखा का प्रयोग, रेखा समरूपता, केंद्र रेखा, उपकरण और छिद्रों के पिच सर्कल का प्रतिनिधित्व करने के लिए किया जाता है।
- ✓ बी.आई.एस. द्वारा अनुशंसित अक्षरों का झुकाव 75 डिग्री है।
- ✓ विमाएं निर्धारित करने की दो अनुशंसित प्रणालियां दिशाहीन और श्रेणीबद्ध प्रणाली हैं।
- ✓ एक गोलाकार आंतरिक कोने को एक फिलेट (पट्टिका) कहा जाता है।
- ✓ बेलन के अक्ष, छिद्र की केंद्र रेखा, अक्ष की समरूपता को सांकेतिक करने हेतु केंद्र रेखा का उपयोग किया जाता है।
- ✓ एकसमान अनुप्रस्थ काट के लंबे भाग को सांकेतिक करने हेतु एक छोटी अंतराल रेखा का प्रयोग किया जाता है।
- ✓ एक काटे गए समतल को सांकेतिक करने हेतु एक लंबी डैशदार डॉटेड रेखा का प्रयोग करते हैं।
- ✓ समानांतर अथवा प्रगतिशील विमाओं में, एक छोर पर स्थित एक सामान्य आयाम रेखा से शुरू होने वाली एक-दूसरे के समानांतर कई एकल विमा रेखाओं का स्थानन किया जाता है। छोटी विमाएं हमेशा दृश्य के

करीब रखी जाती हैं।

### ज्यामितीय निर्माण

- ✓ जब दो ग्राफिक इकाइयां, लंबाई के साथ एक निश्चित दूरी पर स्थित होती हैं तो इसे सामान्यतः समांतरता के रूप में जाना जाता है।
- ✓ यदि एक रेखा, एक वृत्त को दो बिंदुओं पर काटती है और केंद्र से होकर नहीं गुजरती है तो वृत्त के भीतर रेखा खंड को जीवा के रूप में संदर्भित किया जाता है।
- ✓ जब एक वृत्त, दिए गए तीन बिंदुओं से होकर गुजरता है तो इसका केंद्र, इन बिंदुओं को मिलाने वाली रेखाओं के लंबवत समद्विभाजकों के कटान बिंदु पर स्थित होता है।
- ✓ एक बड़े वृत्त में समान आकार के तीन छोटे वृत्त बनाए गए हैं। प्रत्येक छोटा वृत्त, बड़े वृत्त और अन्य दो वृत्तों को स्पर्श करता है। छोटे वृत्तों के केंद्र, एक समबाहु त्रिभुज के किनारों पर स्थित होते हैं।
- ✓ वस्तु पर विशिष्ट प्रोफाइल डिजाइन करने में ज्यामितीय निर्माण का ज्ञान होना आवश्यक है। एक सामान्य बहुभुज के लिए, प्रत्येक आंतरिक कोण  $(N-2) \times 180 / (N)$ , होना चाहिए, जहां  $n$  एक सामान्य बहुभुज की भुजाओं की कुल संख्या है। यहां पर,  $n = 5$  (पंचभुज के लिए)  $80$ , प्रत्येक आंतरिक कोण  $108^\circ$  है। अतः कथन ॥ गलत है।  
प्रत्येक बाह्य कोण =  $360$  डिग्री /  $N$   
बाह्य कोणों का योग =  $360$  डिग्री  
आंतरिक कोणों का योग =  $180$  डिग्री  $\times (N - 2)$
- ✓ एक चाप/ वृत्त की जीवा का लंबवत समद्विभाजक हमेशा चाप/ वृत्त के केंद्र से होकर गुजरता है। दिए गए वृत्त के भीतर एक सामान्य पंचभुज को स्पष्ट रूप से बनाया जा सकता है।

### पैमाना

**नमूना (आर.एफ.):** किसी वस्तु के ड्राइंग आकार और उसके वास्तविक आकार के अनुपात को नमूने के रूप में जाना जाता है।

**साधारण पैमाना:** एक साधारण पैमाने का उपयोग दो क्रमागत इकाइयों अर्थात् एक इकाई और इसके उप-विभाजन का प्रतिनिधित्व करने के लिए किया जाता है।

**विकर्ण पैमाना:** एक विकर्ण पैमाने का उपयोग तीन इकाइयों अर्थात् मुख्य इकाई, इसकी उप इकाई और उप इकाई के उपखंड का प्रतिनिधित्व करने के लिए किया जाता है। विकर्ण पैमाने का निर्माण, त्रिभुजों की समरूपता के सिद्धांत पर किया जाता है।

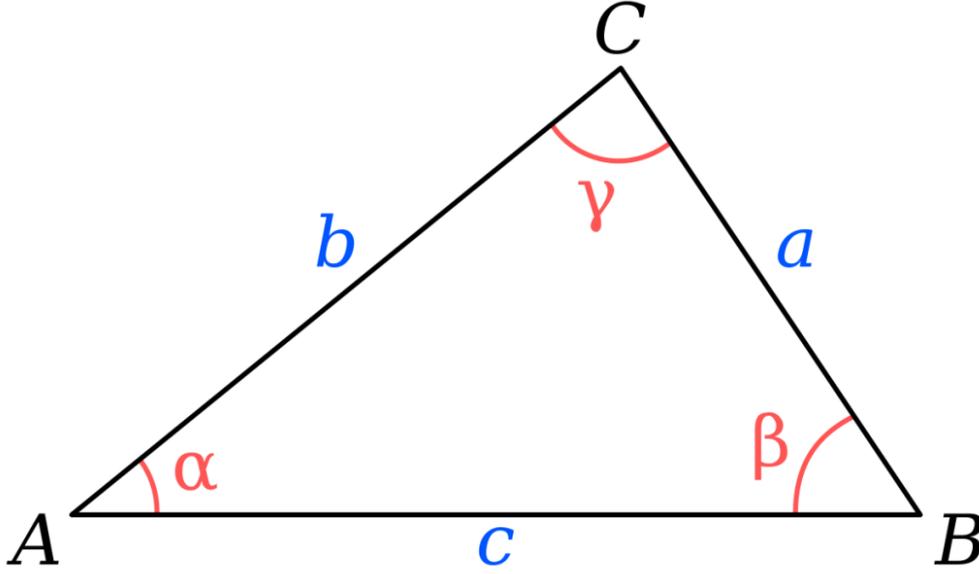
**जीवाओं का पैमाना:** चांदा उपलब्ध नहीं होने पर कोणों को मापने अथवा बनाने के लिए इसका उपयोग किया जाता है।

- ✓ एक साधारण पैमाने का उपयोग दूरी को इकाइयों और इसके निकटतम उपखंड में सांकेतिक करने हेतु किया जाता है, जब कि वर्नियर कैलिपर्स और विकर्ण पैमाने दूरी को एक इकाई और इसके निकटतम दो उपखंडों में सांकेतिक करते हैं।

## Unit- 2

### त्रिभुज की परिभाषा (definition of triangle in hindi)

त्रिभुज तीन रेखाओं से बनी हुई एक बंद आकृति होती है।



**त्रिभुज से सम्बंधित कुछ परिभाषाएं:**

**भुजा (side):**

जिन तीन रेखा खण्डों से त्रिभुज बनता है वे रेखा खंड त्रिभुज की **भुजाएं** कहलाती हैं। ऊपर दिए गए त्रिभुज में AB, BC व CA त्रिभुज ABC की भुजाएं कहलाएंगी।

**शीर्ष:**

त्रिभुज की भुजाओं पर जो प्रतिच्छेद बिंदु (दो भुजाओं के मिलन बिंदु) होता है वह **शीर्ष** कहलाता है। यहाँ दो भुजाएं आकर मिलती हैं। एक त्रिभुज में तीन शीर्ष होते हैं। ऊपर दिए गए त्रिभुज में तीन जगहों पर प्रतिच्छेद बिंदु है। A बिंदु पर भुजा AB व AC आकर मिल रही है, B बिंदु पर भुजा AB और CB आकर मिल रही हैं और C बिंदु पर AC और CB भुजाएं आकर मिल रही हैं। अतः इस त्रिभुज में A, B व C तीन शीर्ष हैं।

**त्रिभुज के कोण:**

शीर्ष पर बनने वाले कोणों को **त्रिभुज के कोण** कहते हैं। चूंकि त्रिभुज में तीन शीर्ष होते हैं इसलिए एक त्रिभुज में तीन ही कोण होंगे। त्रिभुज के तीन कोण निम्न हैं:  $\angle ABC$ ,  $\angle BCA$ ,  $\angle BAC$

## अभिलम्ब (normal):

एक त्रिभुज में किसी एक शीर्ष से विपरीत भुजा पर डाला गया लम्ब अभिलम्ब कहलाता है।

त्रिभुज एक साधारण आकृति है जिसकी भुजाओं, आंतरिक कोणों व बाहरी कोणों पर आधारित कई विशेषताएं होती हैं।

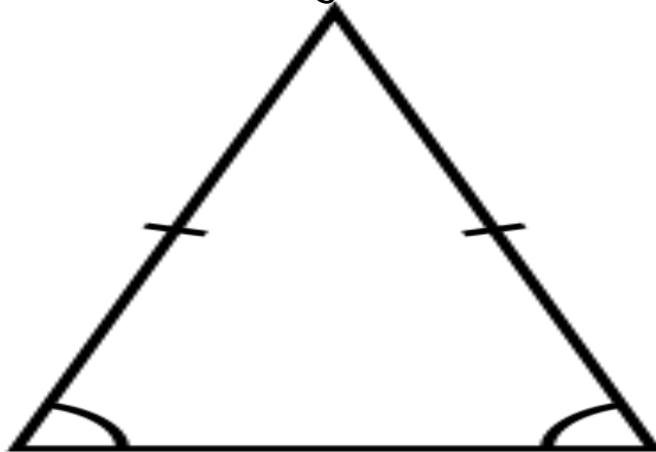
## त्रिभुज के प्रकार:

भुजाओं के आधार पर त्रिभुज के प्रकार (types of triangle on basis of sides)

1. **समबाहु त्रिभुज (equilateral triangle):** जब एक त्रिभुज कि तीनों भुजाएं सामान होती हैं एवं प्रत्येक कोण 60 अंश का होता है।



2. **समद्विबाहु त्रिभुज (isosceles triangle) :** जब किसी त्रिभुज कि कोई दो भुजायें समान होती हैं। सामान भुजाओं के विपरीत बनने वाले कोण भी समान होते हैं। नीचे दी गयी आकृति एक समद्विबाहु त्रिभुज है।



### 3. विषमबाहु त्रिभुज (scalene triangle):

इस त्रिभुज की सारी भुजाएं आपस में असमान होती हैं। सारी भुजाओं के असमान हों से सभी कोण भी असमान होते हैं।

कोणों के आधार पर त्रिभुज के प्रकार (types of triangles on basis of angles):

#### 1. न्यूनकोण त्रिभुज (acute triangle):

ऐसा त्रिभुज जिसके सभी कोण न्यून कोण होता हैं अथवा जिसके सभी कोणों का माप 90 अंश से कम होता है वह त्रिभुज न्यूनकोण त्रिभुज कहलाता है।

#### 2. समकोण त्रिभुज (right angle):

ऐसा त्रिभुज जिसका एक कोण 90 अंश का होता है या समकोण होता है उसे हम समकोण त्रिभुज कहते हैं। समकोण त्रिभुज को हम आयताकार त्रिभुज भी कह सकते हैं इस त्रिभुज में समकोण के सामने वाली भुजा को कर्ण (hypotenuse) कहते हैं। कर्ण त्रिभुज की सबसे लम्बी भुजा होती है।

#### 3. पाइथागोरस प्रमेय (Pythagoras theorem):

यह समकोण त्रिभुज की तीनों भुजाओं के बीच सम्बन्ध बतानी वाला एक प्रमेय है। इस प्रमेय को आमतौर पर एक समीकरण के रूप में निम्नलिखित तरीके से अभिव्यक्त किया जाता है।

$$A^2+B^2=C^2$$

## UNIT -3 (LINES)

इंजीनियरिंग ड्राइंग में रेखाएं कितने प्रकार की होती हैं ?

### Introduction:

Engineering drawing के field में lines का बहुत महत्व है | Lines के बिना कोई भी Drawing आसानी से पूरी नहीं हो सकती | Drawing एक ऐसी भाषा है जो line के द्वारा दिखाई जाती है इसलिए किसी भी parts की drawing बनाने से पहले हमें lines के बारे में पूरा ज्ञान होना चाहिए | क्योंकि Engineering Drawing अलग-2 प्रकार की line का जुगाड़ है | Line I.S.I. (Indian Standard Institute) द्वारा मान्यता प्राप्त (Recommended) निम्न प्रकार होती है

|What is Line? लाइन क्या है ?

A line is that which has length but no width and thickness. चौड़ाई व मोटाई रहित दूरी को line कहते हैं |

### **DESCRIPTION AND USED OF VARIOUS LINES :-**

Engineering Drawing Line को तीन Group में बांटा गया है | जिनका विवरण इस प्रकार है

1. Heavy Line and thick line. (मोटी रेखा)
2. Medium Line and Medium thick line. (मध्य रेखा)
3. Light line या Thin Line. (पतली रेखा)

Heavy Line की मोटाई 0.60 m.m. से 1.0 m.m. होती है |

Medium line 0.40 m.m. से 0.50 m.m. मोटी होती है |

Thin line की मोटाई 0.20m.m. से 0.30m.m. होती है |

Thick line या heavy line की मोटाई medium line से तीन गुणा ज्यादा होती है तथा medium line, thin line से दो गुणा मोटी होती है | सभी प्रकार की line uniform, sport और साफ होनी चाहिए |

## 1. Outline या Boundary Line:-

इस line का प्रयोग किसी object का बाहरी भाग दिखाने के लिए किया जाता है | यह एक thick continuous line है | इस line को खींचते समय एक बात का ध्यान रखना चाहिए | की line Dark व् आँखों से स्पष्ट दिखाई देने वाली होनी चाहिए | इस line की मोटाई 0.60mm.से 1mm. होती है |



## 2. Center Line केन्द्र रेखा:-

यह एक medium thick continuous line है | इस line को खींचते समय एक बड़ा Dash और एक छोटे Dash को एक दुसरे के बाद बनाया जाता है और बीच में एक समान दुरी छोड़ी जाती है | बड़े dash की लम्बाई 15mm. से 30mm. होती है और छोटे dash की लम्बाई 2mm.से 3mm. होती है व् बीच में छोड़े जाने वाली जगह (space) 1mm. से 2mm. होती है | इस line का प्रयोग किसी भी object को दो भागों में बाँटने के लिए किया जाता है | इस line को खींचते समय यह line object line से 10mm. बाहर होनी चाहिए |



### 3. Dimension Line विमांकन रेखा या आयाम रेखा:-

यह thin continuous line है जिसकी thickness 0.20mm. से 0.30mm. होती है | इस line का प्रयोग किसी भी object का माप दर्शाने के लिए किया जाता है | जहाँ पर dimension line extension line को touch करती है वहाँ पर arrow head का प्रयोग किया जाता है | Extension line, dimension line से



### 4. Hidden Line or Dotted Line छिपे हुए लाइन और बिंदुदार रेखा:-

यह line एक medium thick continuous line है जिसकी मोटाई 0.40mm. से 0.50mm. होती है | इस line का प्रयोग करते समय छोटे-2 dashes की लम्बाई 2mm. से 3mm. होती है तथा प्रत्येक dashes का gap 1mm. से 2mm. का होता है | इस line प्रयोग drawing में छुपे हुए भाग को दिखाने के लिए किया जाता है |



### 5. Cutting Plane Line

यह एक Medium thick continuous line है जो line 0.40mm. से 0.50mm. मोटी होती है | किसी object को काटने के लिए cutting plane line का प्रयोग किया जाता है या किसी object का किनारा दिखाने के लिए इस line का प्रयोग किया जाता है | यह line center line की तरह होती है लेकिन इसमें अन्तर सिर्फ इतना है कि इसके दोनों किनारे dark होते हैं तथा छोटे dash की लम्बाई 2mm. से

3mm. होती है और बड़े dash की लम्बाई 15mm. से 30mm. होती है तथा दोनों dash के बीच में छोड़े जाने वाला space 1mm. से 2mm. होता है |



#### 6. Extension Line विस्तारित लाइन:-

Thin continuous line है जो 0.20mm. से 0.30mm. मोटी होती है | Extension line का प्रयोग drawing में object की dimension को सुनिश्चित करने के लिए किया जाता है | Extension line को object line से 2mm. का space छोड़कर draw किया जाता है | प्रत्येक object में extension line को dimension line से 2mm.-3mm. बाहर की तरफ draw की जाती है | Extension line कभी भी dimension line को काटनी नहीं चाहिए |



### 7. Short Break Line:-

Short break line भी medium thick continuous line है | जो 0.40mm.से 0.50mm. मोटी होती है | इस line को free hand के द्वारा खिंची जाने वाली curved line है | जिसका प्रयोग drawing में छोटे भाग को break दिखाने के लिए किया जाता है | इस line के प्रयोग के साथ-साथ समय और drawing paper में spacing की भी बचत होती है |



### 8. Long Break Line OR Ruled Lines या Zig Zag Lines :-

यह medium thick continuous line है जो 0.40mm. से 0.50mm. मोटी होती है | यह line बड़े-2 desk में draw की जाती है | इस line को zig-zag line भी कहते हैं | तथा यह z आकार की होती है इस line का use किसी object की length को break में दिखाने के लिए प्रयोग किया जाता है | इसका प्रयोग भी drawing में समय और मेहनत व् drawing paper में spacing को ध्यान में रखते हुए आवश्यकतानुसार long break को दिखाने के लिए किया जाता है |



### 9. Section Line or Hatching Line:-

यह एक Thin continuous line है जो जो 0.20mm. से 0.30mm. मोटी होती है | यह line किसी भी object के कटे हुए भाग को या hatching parts को दिखाने के

लिए प्रयोग की जाती है | यह line object line के साथ आमतौर 45 डिग्री के angle पर खिंची जाती है | आवश्यकता पड़ने पर 30 डिग्री से 60 डिग्री तक के कोण पर भी draw जा सकती है और सभी line को आपस में 2mm. से 3mm. का gap छोड़कर draw की जाती है |

#### **10. Leader Line Or Pointer Line - नेता लाइन या सूचक लाइन :-**

यह एक thin continuous line है जो की एक arrow head या dotted के साथ प्रयोग की जाती है यह line वस्तु की बनावट या अन्य विवरण जैसे notes से लेकर वस्तु तक की आकृति तक बनाकर खींची जाती है | इस line को वस्तु विषय में न की drawing में notes दर्शाने के लिए किया जाता है | यह line आवश्यकता अनुसार 30 डिग्री, 45 डिग्री और 60 डिग्री के angle पर खींचकर प्रयोग की जाती है |



#### **11. Over Head Line:-**

यह एक thin chain line है | इस line का प्रयोग Drawing में Electrical line या Telephone line को दिखाने के लिए किया जाता है | यह line एक लम्बे dash और एक point के साथ दिखाई जाती है इस line की thickness 0.20mm. से 0.30mm. होती है |

#### **12. Ditto Line:-**

यह एक Medium Thin Continuous line है जो 0.40mm. से 0.50mm. मोटी होती है | इस प्रकार की line को प्रयोग करने में Short Double Dashes प्रयोग किए जाते हैं | Short Double Dash की लम्बाई 3mm. तथा इसके बीच में छोड़े जाने वाला gap 1mm. होता है और double dash के बीच की लम्बाई 5mm. रखी

जाती है | इस line का प्रयोग किसी वस्तु के shape and size के विवरण को बार-बार दर्शाने के लिए प्रयोग की जाती है |

### **13. Construction Line (बनावटी रेखा):-**

यह Thin continuous line है जो 0.20mm. से 0.30mm. मोटी होती है | Object की रचना के लिए यह line प्रयोग की जाती है | किसी object को पूरा करने से पहले उसकी Boundary line खींची जाती है |

### **14. Projection Line अनुमान रेखा:-**

यह एक thin continuous line है जो 0.20mm. मोटी होती है जो किसी object का size किसी दूसरी जगह पर ले जाने के लिए किया जाता है |

## Unit-4

### INTRODUCTION:

Engineering Drawing में Lettering का बहुत महत्वपूर्ण स्थान है क्योंकि lettering द्वारा drawing में object के माप सम्बन्धी विभिन्न विवरण जैसे Material वस्तु के निर्माण में सहायक अन्य सूचनाएं लिखित रूप में दी जाती हैं इस प्रकार वस्तु के उत्पादन के लिए समस्त आवश्यक माप एवं विस्तृत जानकारी Letters Drawing में दिया जाता है इसलिए lettering के बिना Drawing अधूरी है ।

### **Lettering क्या है?**

सभी Alphabets जैसे A, B, C, D... Z सभी Number 1, 2, 3,.....0 आदि लिखने की कला को lettering कहते हैं ।

### **Proportion of Lettering and Letters - अभिलेख और अक्षरों का अनुपात ।**

किसी भी Letters के अनुपात का अर्थ है । की सभी letters की लम्बाई × चौड़ाई × ऊँचाई बराबर होनी चाहिए ।

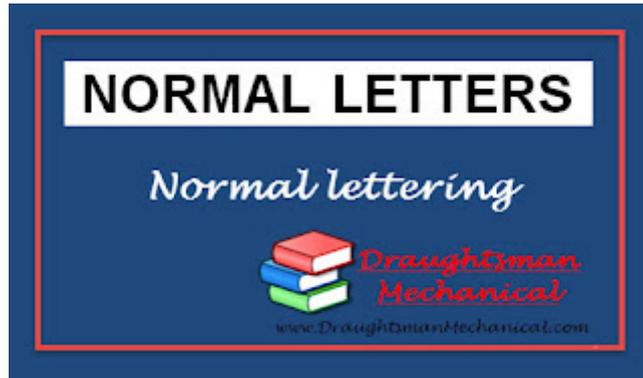
### LETTERING के तीन अनुपात हैं?

(i).NORMAL LETTERS (साधारण)

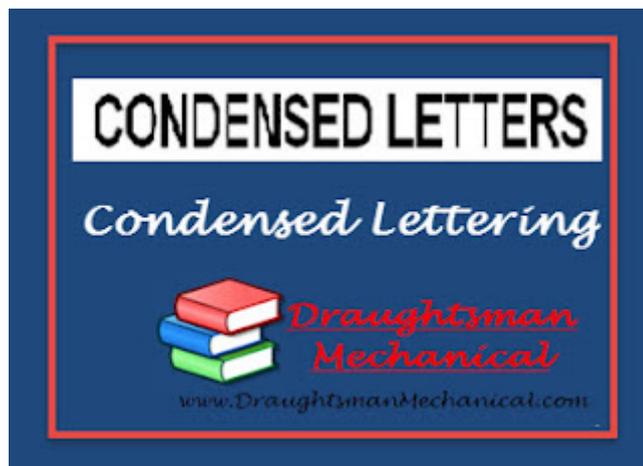
(ii).CONDENSED LETTERS (घने क्षेत्र में फैले हुए)

(iii).EXTENDED LETTERS (फैलाकर लिखना)

(i). NORMAL LETTERS: - Normal Letters उनको कहा जाता है । जिनकी लम्बाई, चौड़ाई, ऊँचाई एक समान होती है । जो General या सामान्य कार्य में प्रयोग किए जाते हैं । उन्हें Normal Letters कहते हैं ।



(ii). CONDENSED LETTERS:- Condensed Letters भी Normal letters से मिलते जुलते है पर इसमे जो Letters की Space को ध्यान में रखा जाता है इसमे जो Letters का जो Space होता है वो बराबर-बराबर रखा जाता है।



(iii). EXTENDED LETTERS:- Extended Letters वह Letters है जो Normal Letters और Condensed Letters थोडा सा अलग है इसमे Letters की Height को समान रखा जाता है



## CLASSIFICATION OF LETTERING - अभिलेख का वर्गीकरण ।

Lettering को तीन भागों में बांटा गया है ।

1.GOTHIC LETTERING.

2.FREE HAND LETTERING.

3.ROMAN LETTERING.

1. Gothic Lettering :- वह Lettering जिसमें सभी alphabets एक जैसी height और width में हो उनको Gothic lettering कहते हैं

2. Free Hand Lettering :- Free Hand Lettering उन्हें कहा जाता है जिनको बनाने के लिए किसी भी Instruments के बगैर हम Drawing बना सकते हैं उसे Free Hand Lettering कहते हैं ।

3. Roman Lettering :- यह lettering जिसमें सभी alphabets और letters एक जैसी मोटाई और पतलेपन में हो उसे Roman lettering कहते हैं । यह vertical और inclined दोनों प्रकार की होती है । इसे printing, artistic और sketching के लिए प्रयोग करते हैं । इसे printing के लिए chisel as point प्रयोग करते हैं इस lettering को vertical और inclined दोनों के लिए प्रयोग कर सकते हैं ।



TYPE OF GOTHIC LETTERING - गोथिक अभिलेख के प्रकार ।

(i). VERTICAL OR UPRIGHT GOTHIC LETTERING.

(ii). INCLINED OR ITALIC GOTHIC LETTERING.

(i). Vertical Or Upright Gothic Lettering :-वह lettering जिसमे सभी letter (A,B,C,D.....Z) और सभी number की दिशा vertical हो उसे vertical और upright Gothic lettering कहते है ।



(ii). Inclined Or Italic Gothic Lettering :- वह lettering जिसमे सभी alphabets और number horizontal line के inclined (टेढ़े या झुकाव अक्षर) हो उसे inclined or italic Gothic lettering कहते है ।



VERTICAL OR UPRIGHT GOTHIC LETTERING तीन प्रकार की होती है ।

(a). SINGLE STROKE VERTICAL GOTHIC LETTERING.

(b). DOUBLE STROKE VERTICAL GOTHIC LETTERING.

(c). LOWER CASE VERTICAL GOTHIC LETTERING.

(a). SINGLE STROKE VERTICAL GOTHIC LETTERING:- वह lettering जिसमे सभी alphabets और number की दिशा खड़ी हो उसे vertical Gothic lettering कहते है । वह lettering जिसमे सभी alphabets और number की चौड़ाई और दूरी एक समान हो और pencil और pen का single stroke हो उसे single stroke Gothic lettering कहते है ।



(b). DOUBLE STROKE VERTICAL GOTHIC LETTERING:-वह lettering जिसमे सभी alphabets और number की चौड़ाई और दुरी में समान और pencil और pen का double stroke हो उसे double stroke vertical Gothic lettering कहते है ।



(c). LOWER CASE VERTICAL GOTHIC LETTERING:-वह lettering जिसमे सभी alphabets छोटे letters में हो उसे lower case vertical Gothic lettering कहते हैं ।



INCLINED OR ITALIC GOTHIC LETTERING तीन प्रकार की होती है ।

(a). SINGLE STROKE ITALIC GOTHIC LETTERING.

(b). DOUBLE STROKE ITALIC GOTHIC LETTERING.

(c). LOWER CASE ITALIC GOTHIC LETTERING.

(a). SINGLE STROKE ITALIC GOTHIC LETTERING :- वह lettering जिसमे सभी alphabets और number horizontal line पर inclined या 75° के angle का झुकाव हो उसे inclined or italic Gothic lettering कहते हैं । वह lettering जिसमे सभी alphabets और number की चौड़ाई और दूरी एक समान हो और pencil और pen का single stroke हो उसे single stroke italic Gothic lettering कहते हैं ।



(b). DOUBLE STROKE ITALIC GOTHIC LETTERING :- वह lettering जिसमे सभी alphabets और number की चौड़ाई और दुरी एक समान और 75° के angle पर झुकाव हो तथा pencil और pen का double stroke हो उसे double stroke italic Gothic lettering कहते है ।



(c). LOWER CASE ITALIC GOTHIC LETTERING :- वह lettering जिसमें सभी alphabets small letters में हो और 75° के angle पर झुकाव हो उसे lower case italic Gothic lettering कहते हैं।



TYPE OF FREE HAND LETTERING:- Free hand lettering दो प्रकार की होती है।

(i). VERTICAL OR UPRIGHT FREE HAND LETTERING.



(ii). INCLINED OR ITALIC FREE HAND LETTERING.



(i). VERTICAL OR UPRIGHT FREE HAND LETTERING तीन प्रकार की होती है ।

(a). SINGLE STROKE VERTICAL FREE HAND LETTERING.

(b). DOUBLE STROKE VERTICAL FREE HAND LETTERING.

(c). LOWER CASE VERTICAL FREE HAND LETTERING.

(ii). INCLINED OR ITALIC FREE HAND LETTERING भी तीन प्रकार की होती है ।

(a). SINGLE STROKE INCLINED FREE HAND LETTERING.

(b). DOUBLE STROKE INCLINED FREE HAND LETTERING.

(c). LOWER CASE INCLINED FREE HAND LETTERING.

## UNIT -4

**Fasteners और Fastening क्या होता है?**

Introduction:-

Fastening एक process है जिसमे दो या दो से अधिक machine parts को joint या जोड़ने की प्रक्रिया को fastening कहा जाता है। और Fastening की इस क्रिया में इस्तेमाल होने वाले devices या material को fastener कहा जाता है। जैसे की nut, bolt, stud , screw, washer, rivet, cotter, और welding इनको फास्टनर्स कहते है।

दोस्तों हमे fastener और fastening के बारे में पता होना चाहिए। और तभी तो हम सही तरीके से मशीन के different parts को आसानी से जोड सकते है। तो चलिए जानते है।



What is Fastener & Fastening in Hindi

Fastening- machine के दो या दो से अधिक parts को जोड़ने की process को fastening कहा जाता है।

What is Fastener in Hindi ?

fastener उसे कहा जाता है जिसकी मदद से दो parts को joint किया जाता है। जैसे की bolt, nut, stud, और washer .

Types of Fastening - Engineering Field में Fastening कुल 3 प्रकार के होते हैं।

1] Temporary Fastening

2] semi permanent fastening

3] permanent fastening

1] Temporary Fastening :-

इस तरह के Fastening में machine के अलग अलग device को या parts को temporary प्रकार से joint किया जाता है। इसे temporary इसलिए कहा जाता है क्योंकि इसमें fastener को बिना किसी नुकशान के खोला जा सकता है। इसमें machine के parts और job दोनों को कोई नुकशान नहीं होता, यानी खराब नहीं होता। इसमें पार्ट्स को आसानी आसानी से खोला या जोड़ा जा सकता है। और temporary fastening के सभी fastener को Temporary fastener कहते हैं। जिसमें Nut, bolt , key, pin, washer, stud, cotter और screw का समावेश भी किया जाता है।

2] Semi permanent fastening :-

इस प्रकार की process में दो parts के joints को semi permanent तरीके से जोड़ा जाता है। इस method में अगर machine parts को खोलने के लिए अगर fastener को खोला जाये तो मशीन के पार्ट्स को कोई भी नुकशान नहीं होता, लेकिन फास्टनर जरूर बिगड़ जाते हैं। इसमें rivets और solder जैसे fastener को semi permanent fastener कहा जाता है।

3] Permanent Fastening :-

यह एक ऐसा Fastening है जो एक बार दो parts को joint किया जाए तो वो मशीन का एक अंग बन जाता है। और तो और इस प्रकार के fastening में machine parts हमेशा के लिए permanent जुड़ जाते हैं। जिसको एक दूसरे से

अलग करना बेहद मुश्किल हो जाता है। और अगर हम उसे जोर जबरदस्ती से अलग भी कर दे तो fastener को तोड़ना पड़ता है, जिसमें मशीन और फास्टर दोनों खराब हो जाते हैं। जिसमें कभी कभी तो parts के टूट जाने का भी खतरा होता है।

## **What is Bearing?**

दोस्तों आजके इस आर्टिकल में हम ये जानेंगे की बेयरिंग होता क्या है ? बेयरिंग का उपयोग क्या है ? और ये कितने प्रकार की होती है । तो चलिए जानते है।

## **Types of bearing**

दोस्तों वैसे तो बेयरिंग की परिभाषा को कही तरह से समझाया जा सकता है लेकिन आज में आपको बेयरिंग की परिभाषा (Defination) को आपके बचपन से जोड कर समझाना चाहता हूँ, ताकि आप इसे बेहद ही आसानी से समझ सके । तो चलिए बिना समय गवाय आगे बढ़ते है।

दोस्तों आपने अपने बचपन में कभी ना कभी साइकिल तो जरूर चलाई होगी और अगर ना भी चलाई हो तो देखि तो होगी ही। जैसा की आपको निचे इस साइकिल के दोनों टायरो के बिच जो मशीन लगी दिख रही है दरअसल उसे ही बेयरिंग कहा जाता है।



## **Definition of Bearing in Hindi**

अगर आपको टेक्निकल भाषा में इसकी व्याख्या दूँ तो Bearing एक machine element है जो Relative motion को Desired motion में change करने के लिए

constrain यानी कि विवश करता है। ओर दो rotating parts के बीच के friction को कम करता है ।

## Bearing kya hai ?

Bearing एक machine device है जो power को transmit करने के साथ साथ दो Rotating parts के बीच के घर्षण (Friction) को भी कम करता है।

Bearing का meaning उसके नाम में ही छिपा हुआ है। क्या आपने कभी सोचा है कि बेयरिंग शब्द आखिर कहा से आया है ? बेयरिंग शब्द " to bear" verb से लिया गया है। जिसका मतलब होता है "support" करना।

## Types of bearing in Hindi।

### 1] plain Bearing:-

Plain Bearing सबसे simple bearing में से एक माना जाता है । इस बेयरिंग को Sliding bearing या फिर Slide bearing भी कहा जाता है। इस bearing कि सबसे खास बात ये है कि इसमें कोई भी rolling elements नहीं होते ।

Plain bearing भी कुल तीन प्रकार के होते है ।

- Integral Bearing
- Bushing Bearing
- Two piece Bearing

### 2] Rolling Element Bearing

इस प्रकार की Bearing के अंदर Races यानी कि bearing rings के बीच मे rolling elements इस्तेमाल किए जाते है। ताकि load को अच्छे से carried out किया जा सके।

Rolling elements भी कहीं प्रकार के होते हैं। जैसे कि cylindrical Rollers, Tapered Rollers, needle Rollers, Spherical Rollers और Balls जिनका use करके bearing के अंदर rotation कराया जाता है।

Rolling elements bearing भी 2 प्रकार के होते हैं।

- Ball bearing
- Roller bearing

what is Ball bearing in Hindi

इन बेयरिंग के अंदर Races के बीच में Balls लगे होते हैं। जिससे बेयरिंग में rotation होता है।

Industries में अगर सबसे ज्यादा इस्तेमाल होने वाली बेयरिंग कोई है तो वो है बॉल बेयरिंग।

Types of ball bearing in Hindi

1) Single row ball bearing

जैसा कि इसके नाम से ही पता चल जाता है कि एक single row के अंदर balls को arranged किया जाता है।

2) Double row ball bearing

इस bearing में कुल दो row होती है जहां दोनों row में ballsके arrangement किए जाते हैं।

3) Angular contact ball bearing

इस प्रकार के bearing के balls कि arrangement कुछ angle पे की जाती है ।  
ये इसलिए किया जाता है ताकि bearing Axial load ओर Thrust load दोनों को  
सहन कर सके।

#### 4) Thrust ball bearing

Axis के parallel लगने वाले load को bear करने के लिए इस प्रकार की bearing  
का इस्तेमाल किया जाता है।

#### 5) Self aligning ball bearing

Journal load को सहन करने के लिए इस प्रकार की बेयरिंग का उपयोग करते है।

## Self alignment Bearing



### What is Roller bearing in Hindi

इस प्रकार की बेयरिंग के अंदर balls कि बजाय roller का उपयोग किया जाता है ।  
ओर यह बेयरिंग ball bearing के मुकाबले ज्यादा load को carry करने की क्षमता  
रखती है।

### Types of roller bearing in Hindi

#### 1) Cylindrical roller bearing

इस तरह की bearing में Rolling elements के तौर पर cylinder का उपयोग किया  
जाता है। ओर ऐसी बेयरिंग में load को carry करने की क्षमता भी ball bearing के  
मुकाबले अधिक होती है क्यू की इसमें roller का surface के साथ line contact  
होता है जबकि बॉल बेयरिंग में point contact होता है।

## 2) Spherical roller bearing:-

इस तरह के बेयरिंग के अंदर rolling element के तौर पे spherical roller का उपयोग किया जाता है।

इस तरह के बेयरिंग का प्रयोग gear box या फिर drilling or mining में किया जाता है ।

## 3) Needle roller bearing:-

इस तरह के बेयरिंग में Cylindrical Roller का उपयोग किया जाता है । इस Cylindrical Roller कि length, cylinder के diameter से 4 गुना ज्यादा होती है । ओर इस प्रकार की bearing में surface contact area भी ज्यादा होता है जिसके कारण वो ज्यादा से ज्यादा Load को carried out कर सके।

Needle bearing का इस्तेमाल pump yaa compressor में किया जाता है ।

4) Taper roller Bearing:-इस प्रकार की बेयरिंग में roller कि arrangement कुछ angle पे की जाती है, ओर इसलिए इसके rollers थोड़े झुके होने के कारण इस बेयरिंग को Taper Roller bearing नाम दिया गया है।



**What is taper roller bearing in Hindi**

Taper roller बेयरिंग Axial load ( Thrust load) और Radial load दोनों को सहन करने की क्षमता रखता है। इसलिए इस bearing का ज्यादातर उपयोग Vehicle Wheel या फिर Car में किया जाता है ।

और तो और इस प्रकार की बेयरिंग का उपयोग इंडस्ट्रीज में भी कहीं जगह पे किया जाता है। जैसे कि Textile मशीन में इस्तेमाल होने वाले Elecon में भी Taper roller bearing का इस्तेमाल किया जाता है ।

5) Gear bearing:-इस प्रकार की bearing में Elliptical shape के gear जैसी arrangement कि जाती है। इसके पीछे का कारण यह है कि इसी shape वाले gear कि efficiency ज्यादा होती है। ओर इससे sliding friction भी कम होता है।

#### 6) Fluid bearing:-

इस तरह की bearing को खास तरह की bearing के रूप में पहचाना जाता है । क्यू की इस bearing में load को carry करने के लिए Fluid की मदद ली जाती है ।

इस बेयरिंग में कोई भी sliding friction या किसी भी प्रकार का wear देखने को नहीं मिलता। ओर तो ओर इस तरह की bearing में कोई vibration भी देखने को नहीं मिलता।

Fluid bearing भी कुल 2 प्रकार के होते हैं।

- Hydrodynamic fluid bearing
- Hydrostatic fluid bearing

#### 3] Magnetic Bearing:-

इस तरह की bearing को बाकी बेयरिंग से अलग ओर अनोखी मानी जाती है क्यू की यह एक ऐसी bearing है जो बिना किसी physical contact के shaft को घुमाता है । ओर इस प्रकार की

Bearing अधिक गति से shaft को घुमाने की ताकत रखता है। आम तौर पर मैग्नेटिक बेयरिंग भी 2 प्रकार के होते हैं।

- **Active magnetic bearing**

के इसमें विद्युत चुम्बकत्व पैदा होता है। ओर जिसे चलाने के लिए लगातार विद्युत-धारा देना पड़ता है।

- **Passive magnetic bearing**

इनमें स्थायी चुम्बक पैदा होता है। और इसको चलाने के लिए कोई विद्युत-धारा देना नहीं पड़ता।

#### **4] Composite bearing:-**

इस तरह की बेयरिंग को self lubrication pinner के साथ ओर laminated metal support के साथ design

किया जाता है।

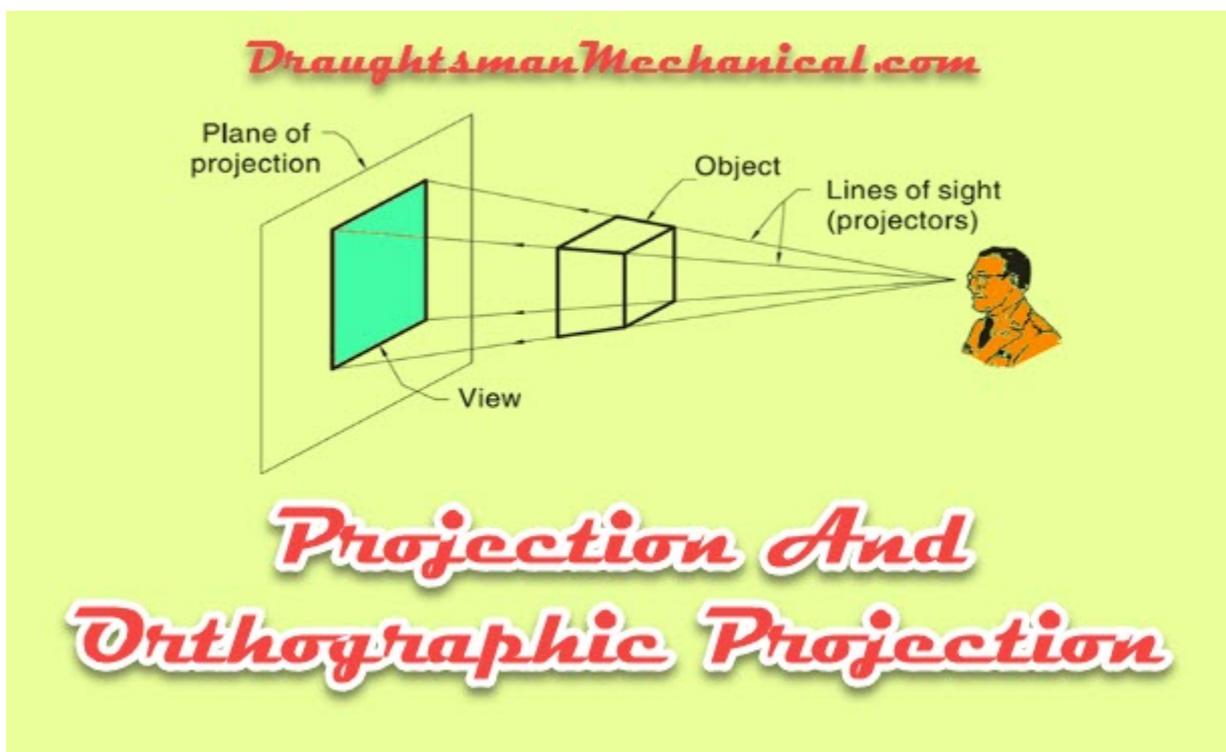
इन bearing का ज्यादातर इस्तेमाल अधिक temperature वाले Area में किया जाता है। और तो ओर इस प्रकार की बेयरिंग में कम से कम धातु का प्रयोग किया जाता है।

#### **5] Jewel bearing:-**

ये बेयरिंग एक धातु स्पिंडल के साथ इस्तेमाल किया जाता है। ओर ज्यादातर इसका प्रयोग यांत्रिक घड़ियों में किया जाता है। watches के अलावा इन बेयरिंग का इस्तेमाल gyroscopes में ओर आम तौर पर synthetic corundum में भी किया जाता है ।

## Unit- 6

प्रोजेक्शन और ओर्थोग्राफिक प्रोजेक्शन के सिद्धांतः



### Introduction:-

Geometrical figure आमतौर पर दो dimension के होते हैं | Drawing sheet पर उसका सही size आसानी से draw कर सकते हैं | परन्तु कभी-2 drawing sheet पर three dimension वाले object को draw करना बहुत मुश्किल (hard) होता है | तो three dimension वाले object अपने right side में draw नहीं किया जा सकता है | three dimension वाले object के लिए यह बहुत जरूरी है की drawing sheet पर object की shape दिखाई दे | एक observer एक दिशा से object की shape को देखता है तो observer उसी projection से object को समझता है | जब observer object को देखता है तो object की हर एक point से किरणें observer की आँखों से मिलती हैं screen observer और object के बीच रख देता

है तो यह किरण screen से होती हुई observer की आंख तक मिलती है तो पिक्चर plane पर object की छाया को छोड़ती है इसी छाया को projection कहते हैं ।

### Projection किसे कहते हैं?

यदि किसी object के centre और various point से अलग-2 straight line draw की जाए और इन straight को correct system से मिलाने पर जो चित्र बनता है । उसे projection कहते हैं ।

प्रत्येक student को Projection Draw करने से पहले निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना चाहिए ।

### ऑब्जेक्ट क्या होता है?

Object: वह वस्तु होती है जिसका projection खींचा जाता है ।

### Plane of Projection क्या है?

वह तल जिस पर object का projection खींचा जाना है ।

### Observer Or Station Point किसे कहते हैं?

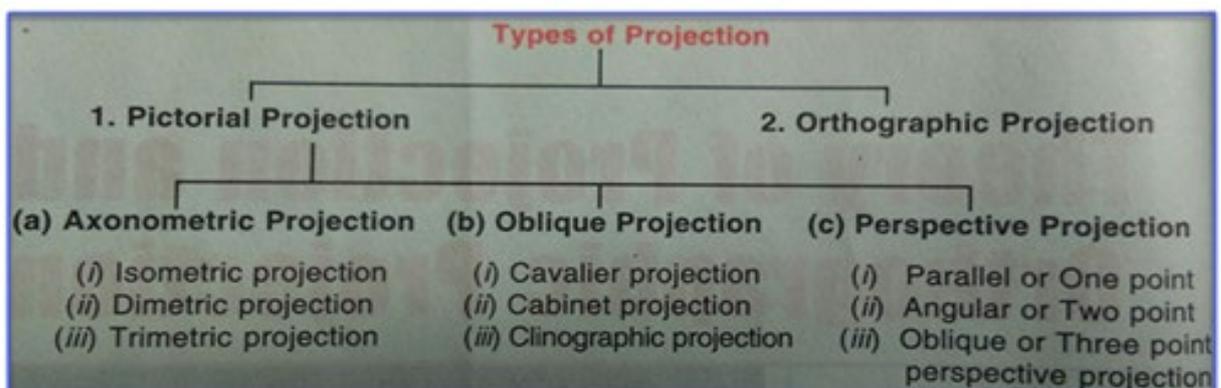
वह निश्चित point जहां से object को देखकर Projection तैयार किया जाता है ।

### Types of Projection:-

Engineering line में practice के लिए दो projection प्रयोग किए जाते हैं ।

#### 1. Pictorial Projection

#### 2. Orthographic Projection.



**Pictorial Projection 3 प्रकार के होते हैं.**

1. Axonometric Projection
2. Oblique Projection
3. Perspective Projection

**1. Axonometric Projection**

- (i). Isometric projection
- (ii). Dimetric projection
- (iii). Trimetric projection

**2. Oblique projection**

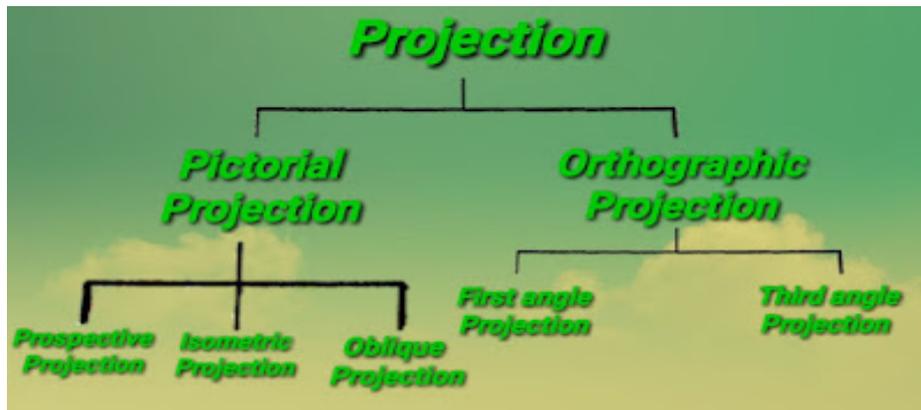
- (i). Cavalier Projection
- (ii). Cabinet Projection
- (iii). Clinographic Projection

**3. Perspective Projection**

- (i). Parallel or One point Perspective
- (ii). Angular or two point Perspective
- (iii). Oblique three point Perspective

## प्रक्षेप (Projection)

जब हम किसी वस्तु या ओब्जेक्ट को किसी एक समतल तल पर रखते हैं और एक पारदर्शी (Transparent) तल के अन्दर से देखते हैं तो देखने वाले व्यक्ति प्रेक्षक (Observer) को एक दिशा (Direction) में वस्तु की बाहरी रेखा (Out line) दिखाई देती है इन बाहरी रेखाओं (Out lines) के विभिन्न बिंदुओं से किसी समतल पर सीधी रेखाएं खिंचने पर और बिन्दुओं को क्रमशः मिलाने पर जो चित्र बनता है, उसे प्रक्षेप (Projection) कहते हैं।



### प्रक्षेप (Projection) के प्रकार

प्रक्षेप (Projection) दो प्रकार के होते हैं।

(1)- चित्रिय प्रक्षेप (Pictorial Projection).

(2)- लम्बकोणीय प्रक्षेप (Orthographic Projection).

(1)- चित्रिय प्रक्षेप (Pictorial Projection)-

जब किसी वस्तु के प्रक्षेप में उसकी लम्बाई, चौड़ाई तथा ऊंचाई एक ही चित्र में किये जाएं तो उस प्रक्षेप को चित्रिय प्रक्षेप (Pictorial Projection) कहते हैं।

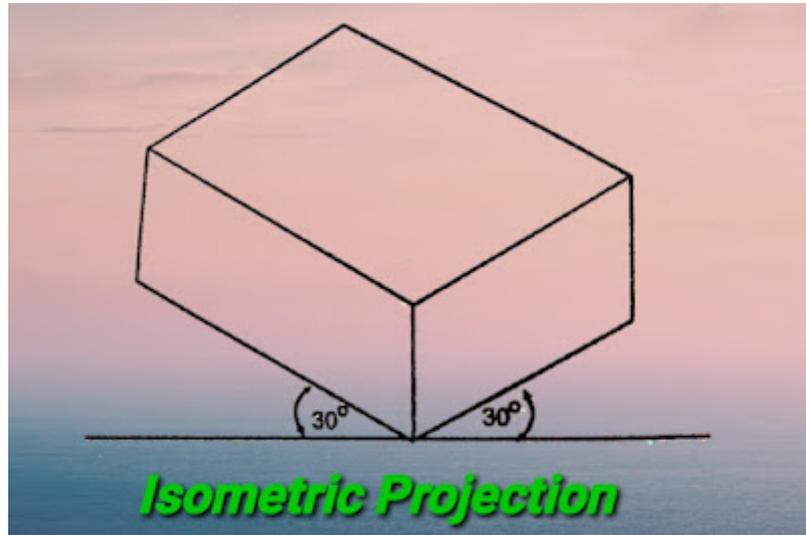
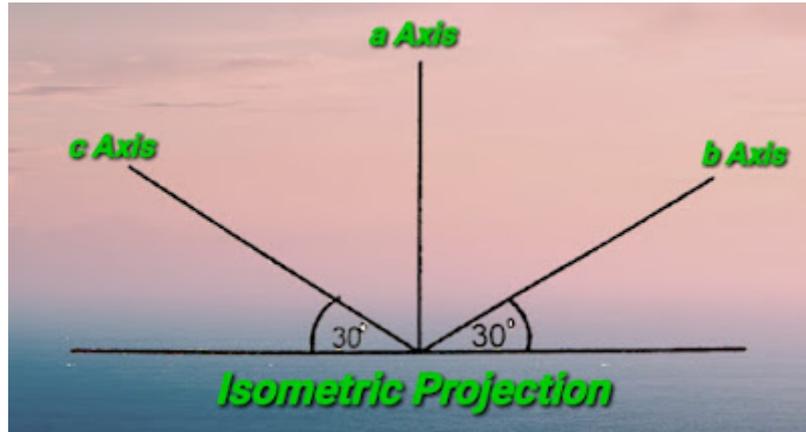
चित्रिय प्रक्षेप (Pictorial Projection) तीन प्रकार के होते हैं।

(a)- संदर्भ प्रक्षेप (Prospective Projection) -

संदर्भ प्रक्षेप में देखने वाले व्यक्ति को जो वस्तु दिखाई देती है उसको उसी तरह प्रदर्शित करने को संदर्भ प्रक्षेप कहते हैं।

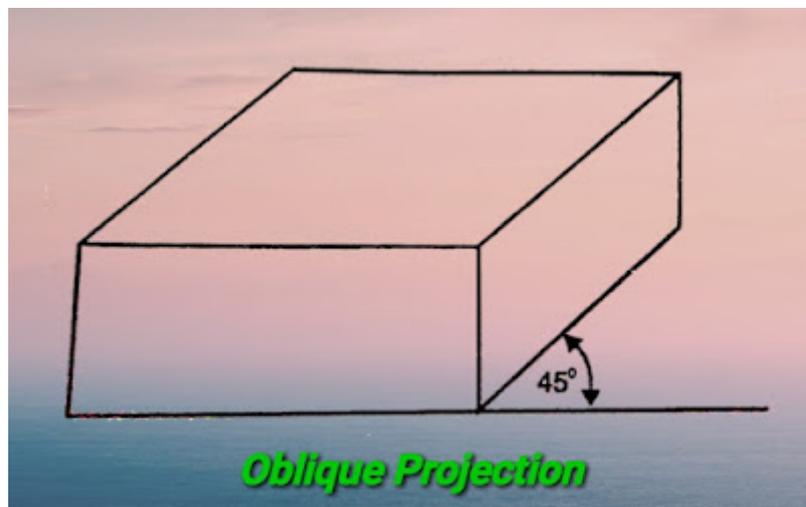
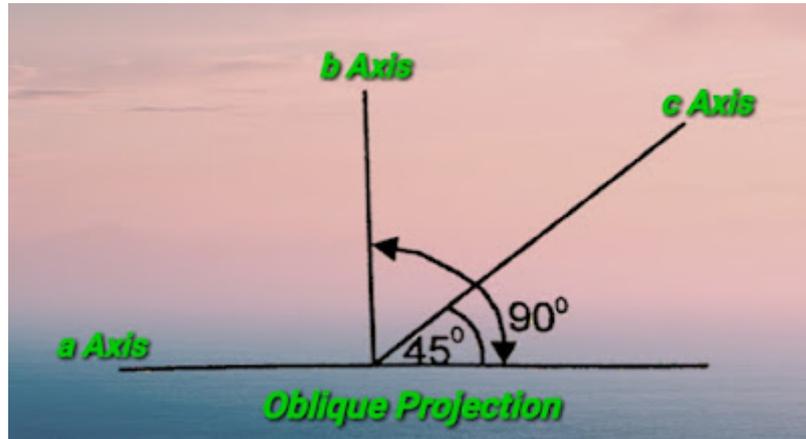
**(b)- समपरिमाण प्रक्षेप (Isometric Projection)-**

समपरिमाण प्रक्षेप (Isometric Projection) में किसी वस्तु (Object) का चित्रण क्षैतिज रेखा से 30 डिग्री के कोण (Angle) पर बनता है इसमें किसी वस्तु के तीन पटल (Surface) प्रयोग किये जाते हैं।

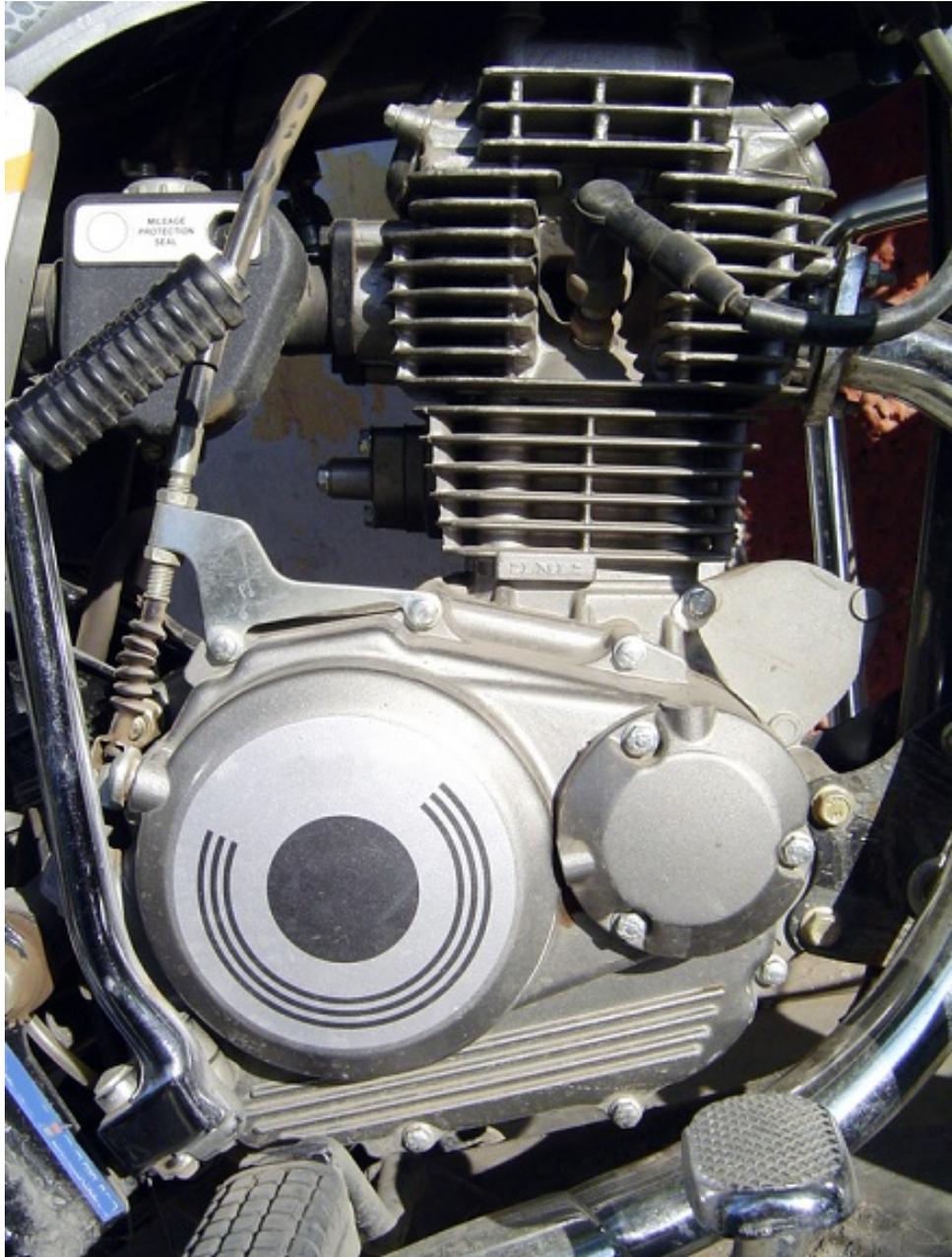


- (1)- लम्बवत अक्ष (Perpendicular Axis) जो किसी वस्तु की ऊंचाई (Height) के लिए प्रयुक्त होता है।
- (2)- बायां आधार पटल (Left Base Board) जो वस्तु की लम्बाई और चौड़ाई के लिए प्रयुक्त होता है।
- (3)- दायां आधार पटल (Right Base Board) जो वस्तु की लम्बाई और चौड़ाई के लिए प्रयुक्त होता है।

(c)- तिर्यक प्रक्षेप (Oblique Projection)



## Internal combustion engine



Internal combustion engine में fuel का combustion cylinder के अन्दर होता है Internal combustion engine में chemical energy पहले heat energy में convert होती है and heat energy mechanical energy में convert होती है जिससे crank shaft rotate करती है. Internal combustion engine में fuel के रूप में पेट्रोल, डीजल, अल्कोहल व गैस use करते हैं. Internal combustion engine बहुत compact होता है Internal combustion engine से High Torque और High Speed पाने के लिए किया जाता है और इसकी Efficiency भी अच्छी होती है

सबसे पहले Internal combustion engine को 1859 में Etienne linoir ने बनाया था पर Modern Internal combustion engine Nikolause Otto ने 1876 में Create किया समय के साथ यह और भी बढ़िया होता गया और इसमें Two Stroke Engine,Four Stroke और Six Stroke Engine ,Compression Ignition engine,Spark Ignition engine etc. प्रकार के engine आते हैं

- Compressor In Hindi
- Brake क्या है और इसके प्रकार
- Gear Box in hindi
- Engines के प्रकार
- Robot कैसे बनाएं ?
- Turbine क्या है ?

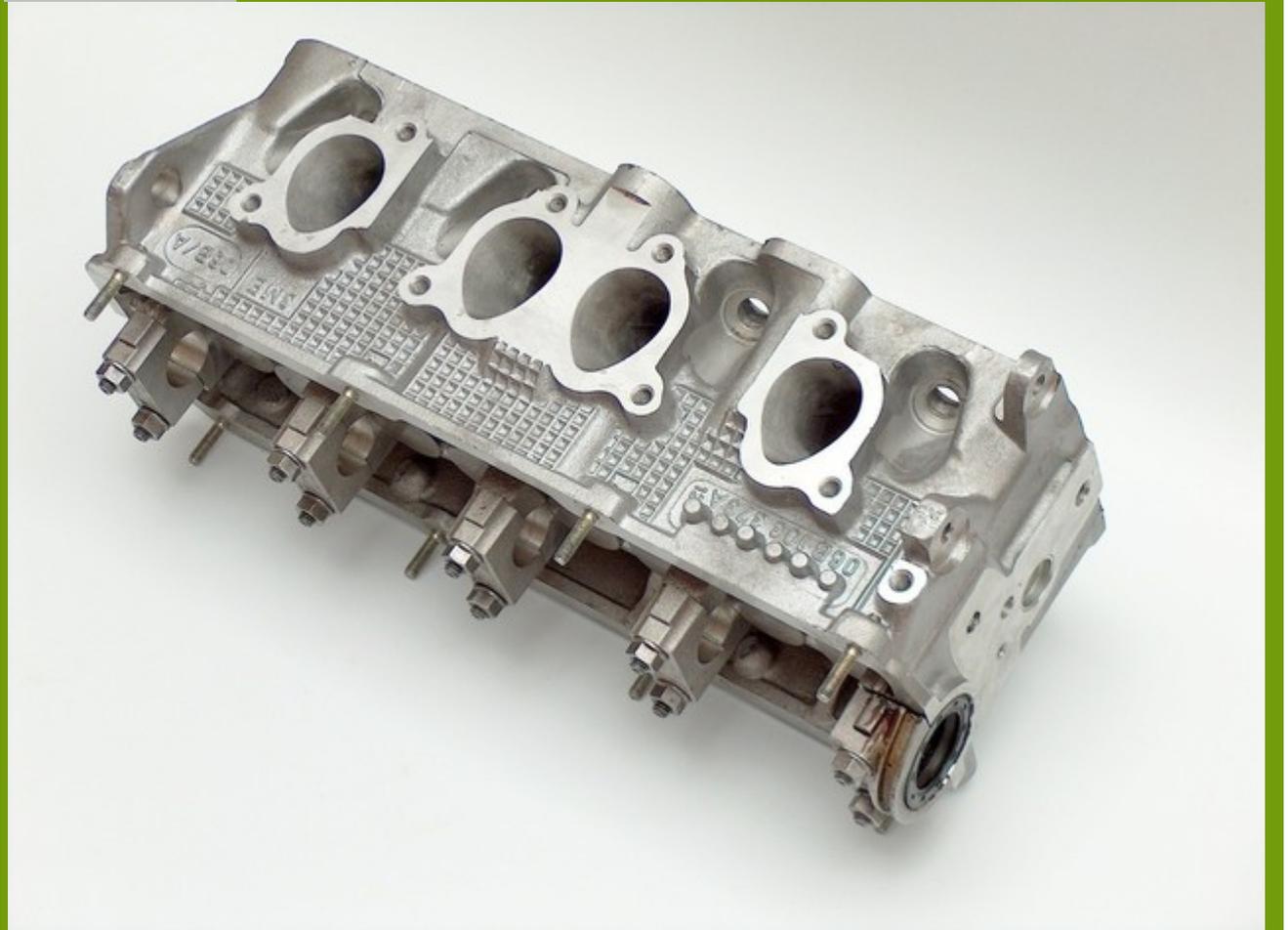
## Internal combustion engine Parts & Working

Internal combustion engine को simple तरीके से Explain करने के लिए मैं इसके parts को ध्यान में रखते हुए हर एक Part की Working के लिए मैं अलग-अलग Heading दी गई है जिनसे आपको Internal combustion engine समझने में आसानी होगी सबसे पहले Internal combustion engine के Parts की list को ध्यान से देखें और आगे Read करें.

- Cylinder
- Connecting Rod
- Crank Shaft
- Crankcase
- Cam Shaft
- Spark Plug
- Piston
- Valves
- Cooling Water Jacket
  
- Gear क्या है ?

- stress क्या है ? इसके types
- Vibration क्या है ? इसके Types

Cylinder Bloc



cylinder block जो image में show हो रहा है यह Internal combustion engine में जब air and fuel के mixture को piston खींचता है उस समय suction valve खुल जाता है इसी रास्ते से air & fuel mixture Cylinder के अन्दर आता है इस mixture के combustion से Cylinder में पिस्टन Reciprocating गती करता है cylinder ग्रे कास्ट आयरन के बने होते है छोटे engine के cylinder ऐलुमिनियम एलाय के बने होते है यह metal हल्की and energy की अधिक सुचालक होती है multi cylinder engine में cylinder एक ही block में एक साथ casting की जाती है cylinder की Internal surface को very smooth grain-ding and honing की जाती है बड़े cylinder के अन्दर liner लगाये जाते है जो की घिसने पर change किया जा सकता है cylinder block का उपर के part को

cylinder head कहते हैं cylinder head में combustion chamber होता है जली हुई gas के रिसाव को रोकने लिए cylinder head के बीच पैकिंग का use किया जाता है cylinder head में valve, spark or fuel injector लगे होते हैं  
Servo motor क्या है?

Robotic Arm कैसे बनाएं?

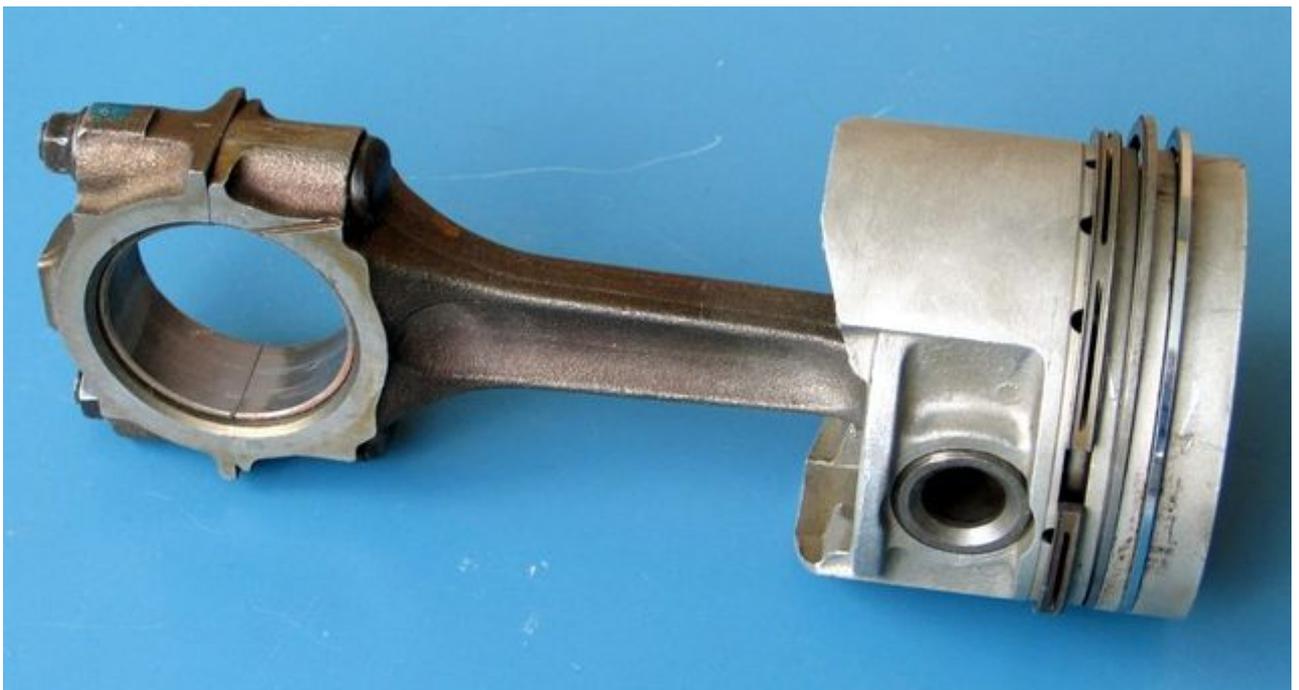


Internal combustion engine में piston, fuel की chemical energy को mechanical energy में convert करता है piston cylinder में reciprocating motion करता है piston cast iron या Aluminium alloy के बने होता है piston के उपरी भाग को head कहते है piston के परिधि के उपरी भाग पर ring grooves कटे होते है दो grooves के बीच की दूरी को लैंड होता है last grooves से नीचे भाग Piston Skirt कहते है piston pin को रोकने के लिए skirt के दोनों तरफ अन्दर की ओर बॉस बने होते है.

### Piston ring

piston की परिधि पर grooves में piston ring लगी होती है ये ring cast iron alloy की बनी होती है piston ring rectangular काट की चूड़ी की तरह गोल होती है यह बीच से कटी होती है ring का outer ब्यास piston के ब्यास से अधिक होता है piston cylinder में फिट होने के बाद ring की परिधि cylinder की दीवार से सटी होती है जब piston motion करता है तो rings ही घिसती है piston में दो प्रकार की ring लगी होती है, compression ring और oil control ring compression ring, high pressure की gas को crank case में नही जाने देती है, oil control ring cylinder की दीवार से अतिरक्त oil को हटाती है.

### Connecting Rod In Hindi



Internal combustion engine में Connecting rod, crank shaft और piston को जोड़ती,और hot गैसों के expansion से piston से मिली Power को Crank Shaft तक transfer करती है connecting rod का छोटा सिरे **gudgeon pin** से piston को जोड़ते हैं तथा कनेक्टिंग rod का बड़ा सिरा crank pin से जुड़ा होता है.

Connection rod का use piston की Reciprocating Motion को crank shaft को transmit करता है जिससे crank shaft rotate हो जाती हैं,यह निकल स्टील का बना होता है.

**Power bank कैसे बनाएं ?**

**Dc Motor कैसे बनाएं ?**

### Crank Shaft

Internal combustion engine में Crank Shaft का use हम piston की reciprocating गति को crank shaft की rotatory गति में crank shaft तथा connecting rod के द्वारा change किया जाता है crank shaft के मुख्य भाग में pin,web,balancing load तथा main bearing जोर्नल्स होते हैं तथा connecting rod का बड़ा हिस्सा crank shaft की crank pin से जुड़ा होता है तथा crank pin के center की दूरी को हम crank area कहते हैं तथा crank case में जो bearing रहते हैं जिनसे crank shaft supported रहती है जो crank shaft के सिरे उन main bearing में घूमते हैं उन्हें हम जोर्नल्स कहते हैं जब bearings की संख्या अधिक होती है तो crank shaft अच्छी तरह से चलती है जिससे **vibration** कम होता है तथा crank shaft के आगे वाले हिस्से में handlever के लिए बड़ा nut,fan belt pulley तथा vibration damper लगे होते हैंand पिछले हिस्से पर flywheel लगा होता है

**Strain क्या है ?**

### Crank Case

Internal combustion engine में crank case में cylinder block का निचला भाग crank case कहते हैं यह crank shaft तथा cam shaft के लिए housing का काम करता है यह grey cast iron और aluminium का बना होता है crank

case का निकला भाग सम्प कहलाता है यह pressed steel या aluminium का बना होता है बोल्टों से crank case में कसा जाता है इसमें lubricant भरा होता है.

## Camera Stand In Hindi

### Cam Shaft



cam shaft का कार्य valve को open and close करने के लिए किया जाता है cam shaft पर कई cam लगे होते हैं प्रत्येक cylinder के लिए दो दो cam लगे होते हैं एक inlet valve दूसरा outlet के लिए, and fuel pump को चलाने के लिए एक eccentric and वितरक को चलाने के लिए गियर लगा होता है cam shaft को speed crank shaft से timing गियर के संबंध मिलती है cam shaft के गियर के दातों की संख्या crank shaft के गियर के दातों की संख्या से दुगुनी होती है यह mediam carbon का बना होता है.

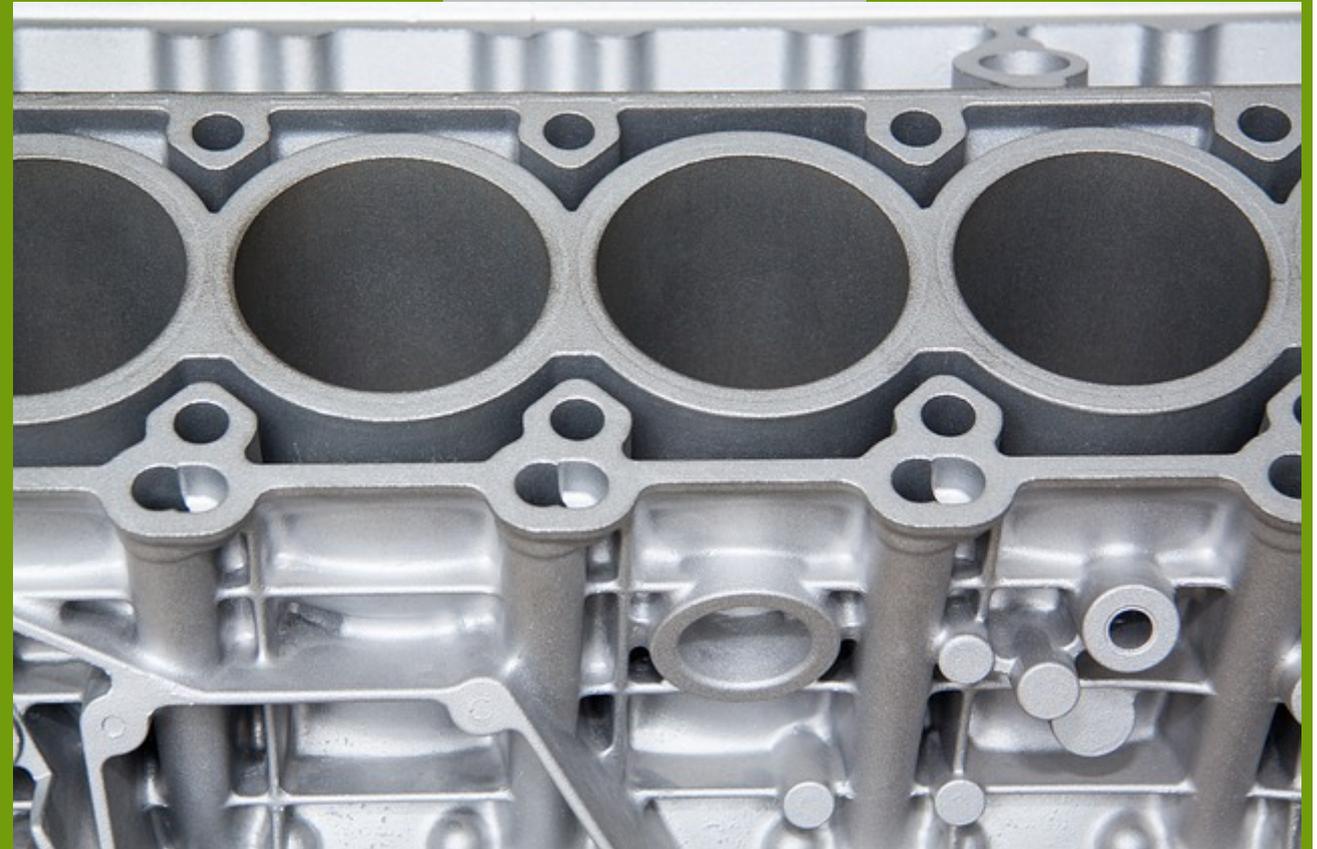


Internal combustion engine में Spark plug एक important part होता है  
क्योंकि जब engine में fuel और air का mixer combustion chamber में आता है  
तो वह mixer कॉम्प्रेस होता है तब piston उपर आ जाता है उसके बाद spark plug  
spark करता है तो piston नीचे चला जाता है  
spark plug एक इलेक्ट्रिकल device होती है जो 12000°C-18000°C volt का  
Current Generate करता है जिससे Sparking होती है जिससे combustion  
chamber का fuel जल जाता है

## Valve

valve एक ऐसी डिवाइस है जो किसी पथ खोलता और बंद करता है इसका use Internal combustion engine में four stroke engine में प्रत्येक cylinder पर दो valve लगे होते हैं inlet valve और outlet valve, inlet valve से air और fuel का mixture cylinder में आता है तथा outlet valve से hot gas cylinder से बाहर निकलती है valve की surface तथा valve setting  $30^\circ$  to  $45^\circ$  angle पर टेपर रहती है inlet valve nickel chrome steel तथा outlet valve silcrom steel का बना होता है.

## Cooling Jacket In Hindi



Internal combustion engine में cylinder के अन्दर fuel के combustion से इतनी अधिक मात्र heat generate होती है कि parts का temperature बहुत अधिक हो जाता है इस अधिक temperature की बजह से Internal combustion engine के parts में खराबी तथा cylinder में दरार पड सकती है cylinder में combustion का temperature  $1600^\circ\text{C}$  से  $2800^\circ\text{C}$  हो जाता है engine की cooling नहीं किया तो engine खराब हो जाएगा यह Cylinder और Block के बीच

खाली भाग होता है जिसमे पानी भरा रहता है आप image में देखें जो इन दोनों के बीच में जगह है इसे water jacket कहते है इसमें ठंडा पानी एक pump की help से cylinder के चारों लगी water jacket में Inlet से Flow किया जाता है जो Cylinder को ठंडा करता है और यह पानी गर्म हो जाता है फिर Outlet से पानी radiator में जाकर फिर से ठंडा होता है और यही process चलती रहती है Friends Read करने के लिए thanks आप इस page को एक click में facebook पर share कर सकते है आप जरूर share करें और हमारी website को subscribe करें जिससे आप new Article direct message से पा सकते है नीचे subscription box है email fill कर करें