# इण्डो-स्विस प्रशिक्षण केन्द्र

## सीएसआईआर-केन्द्रीय वैज्ञानिक उपकरण संगठन

## सैक्टर - 30, चण्डीगढ़ - 160030

## प्रशिक्षण कार्यक्रम

## प्रथम वर्ष

## वर्कशॉप प्रैक्टिकल

# <u>विषय सूची</u>


| क्र. सं. | | पृष्ठ सं. |
|---|---|---|
| | कवर पृष्ठ | 1 |
| | विषय सूची | 2 |
| 1. | परिचय | 3 |
| 2. | रोल नम्बर आबंटन | 3 |
| 3. | वाईस आबंटन एवं ड्रॉअर इन्वेन्ट्री | 4 |
| 4. | वर्दी एवं पहचान-पत्र | 6 |
| 5. | सफाई | 6 |
| 6. | समय नियंत्रण शीट | 7 |
| 7. | बैंच शिकंजा (Bench Vice)<br>• बैंच वाईस के प्रयोग के दौरान सावधानियां एवं याद रखने वाली बातें<br>• बैंच वाईस के प्रकार | 9 |
| 8. | अभिविन्यास | |
| 9. | रेतना<br>• रेतियों के प्रकार<br>• रेती का आकार<br>• दंदों का प्रकार<br>• रेतने का कार्य कैसे करें | 12 |
| 10. | परिमापन उपकरण<br>• स्टील का फुटा (स्टील स्केल)<br>• वर्नियर कैलिपर<br>• वर्नियर हाईट गेज<br>• आरी (हैक्सा) | 19 |
| 11. | आरी<br>• आरी का उपयोग कैसे करें | 21 |

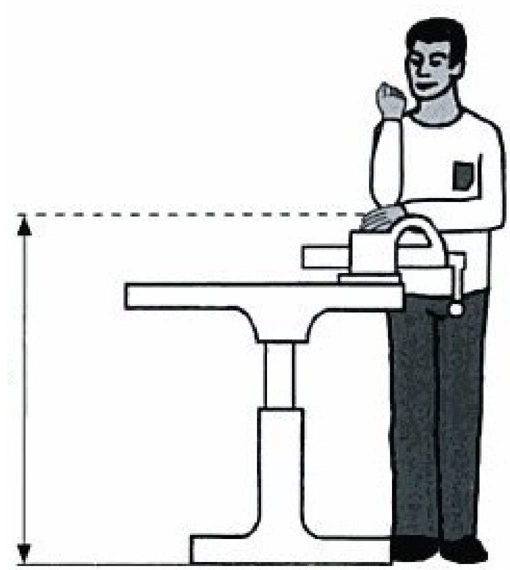
## 1. परिचय

आईएसटीसी के प्रथम वर्ष के विद्यार्थी एक सप्ताह के इंडक्शन कार्यक्रम में भाग लेते हैं। इस कार्यक्रम में उन्हें संस्थान के नियमों, विनियमों, समय-सारिणी, अनुशासन, स्टाफ, आईएसटीसी और सीएसआईओं के प्रभागों के बारे में विस्तार से जानकारी दी जाती है, जिससे कि उन्हें संस्थान में अपने पहले दिन से लेकर कोर्स पूरा होने तक की अवधि के दौरान किसी प्रकार की मुश्किल का सामना न करना पड़े।

संस्थान के चार कोर्सों यथा मकेनिकल इंजीनियरिंग (टूल एंड डाई), एडवांस डिप्लोमा इन टूल एंड डाई, इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग, एडवांस डिप्लोमा इन मैकाट्रॉनिक्स में चयनित नए विद्यार्थी पहले वर्ष के सामान्य कार्यक्रम में प्रवेश पाते हैं। इन्हें 70-70 विद्यार्थियों के दो समूहों (मकेनिकल एवं इलेक्ट्रॉनिक्स) में बांटकर रोल नम्बर आबंटित किए जाते हैं।

## 2. रोल नम्बर आबंटन

विद्यार्थियों को संस्थान में प्रवेश के पहले सप्ताह रोल नम्बर आबंटित किए जाते हैं। विद्यार्थियों को उनके कद के अनुसार वाईस आबंटित किए जाते हैं और इसी के आधार पर इन्हें बाद में रोल नम्बर दिए जाते हैं। दो विद्यार्थियों को एक वाईस आबंटित किया जाता है, इनमें से एक विद्यार्थी मकेनिकल और दूसरा इलेक्ट्रॉनिक क्षेत्र से होता है।



## 3. वाईस आबंटन एवं ड्रॉअर इन्वेन्ट्री

दो विद्यार्थियों को ड्रॉअर इन्वेट्री सहित एक बेंच शिकंजा आबंटित किया जाता है। इस ड्रॉअर मे एक वर्नियर कैलिपर, ट्राय स्केवयर, स्क्रू ड्राईवर, स्टील स्केल, रेतियां, हथोड़ी, आरी एवं बेंच वर्क फिटिंग से संबंधित अन्य वस्तुएं होती हैं। इन वस्तुओं की सूची नीचे दिखाई गई है :

इण्डो-स्विस प्रशिक्षण केन्द्र

**INDO SWISS TRAINING CENTRE**

सीएसआईआर-केन्द्रीय वैज्ञानिक उपकरण संगठन, चण्डीगढ़-160030

**CSIR-CENTRAL SCIENTIFIC INSTRUMENTS ORGANISATION, CHANDIGARH-160030**

**DRAWER INVENTORY CARD**

DRAWER NO.____________

ROLL NO.____________
ROLL NO. ____________

NAME____________________
NAME____________________
DATE____________________

| DRAWER NO.1 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SR. NO. | Description of Items | Quantity | Sign of Students | | Remarks |
| 1. | Vernier Calliper | 1 | | | |
| 2. | Multi Vernier | 1 | | | |
| 3. | Try Square with Box | 1 | | | |
| 4. | Steel Rule | 1 | | | |
| 5. | Eye Glass | 1 | | | |
| 6. | Centre Punch | 1 | | | |
| 7. | H.S.S. Tool Bit | 1 | | | |
| 8. | Scriber | 1 | | | |
| 9. | Screw Driver | 1 | | | |
| 10. | Cloth Piece | 1 | | | |
| 11. | Allen Keys | | | | |
| | | | | | |
| **DRAWER NO. 2** | | | | | |
| 1. | Time Control Sheets, a Pen, a Note Book, Drawer Inventory card and Instruction Sheet | | | | |
| **DRAWER NO. 3** | | | | | |
| 1. | Flat File-350 | | | | |
| 2. | Flat File-300 | | | | |
| 3. | Flat File-250 | | | | |
| 4. | Flat File-150 | | | | |
| 5. | Flat File-100 | | | | |
| 6. | D/end spanner 14/17 | 1 | | | |
| 7. | Tap Wrench Sq. 5-7-8 | 1 | | | |
| 8. | Triangular file-350 | | | | |
| 9. | Triangular file-250 | | | | |
| 10. | Triangular file-200 | | | | |
| 11. | Triangular file-150 | | | | |
| 12. | Square File-200 | | | | |
| 13. | Square File-150 | | | | |
| 14 | Square File-100 | | | | |
| 15. | Half Round File-250 | | | | |
| 16. | Half Round File-200 | | | | |
| 17. | Round File-200 | | | | |
| 18. | Round File-100 | | | | |
| 19. | File Cleaning Brush | 1 | | | |
| 20. | Brass Spetle | 1 | | | |
| 21. | Dust Brush | 1 | | | |
| 22. | Wooden Blocks | 1 | | | |
| 23. | Tool Post | 1 | | | |
| 24. | Drills | | | | |
| **DRAWER NO. 4** | | | | | |
| 1. | Goggles | 1 | | | |
| 2. | Hacksaw Frame with Blade | 1 | | | |
| 3. | Hammer | 1 | | | |
| 4. | Aluminum Jaw | 1 | | | |
| 5. | Coolant Tin | 1 | | | |
| 6. | Oil Can | 1 | | | |
| 7. | Bench Cleaning Brush | 1 | | | |
| 8. | Lock with Key No. | 1 | | | |

## 4. <u>वर्दी एवं पहचान-पत्र</u>

वर्कशॉप और थ्योरी कक्षा दोनों की स्थानों में विद्यार्थियों को वर्दी पहनना अनिवार्य है। वर्कशॉप वर्दी एक विशिष्ट रंग की होती है और विद्यार्थियों के डिप्लोमा पूरा करने तक समान रहती है, जबकि थ्योरी कक्षा की वर्दी का रंग सभी आईएसटीसी विद्यार्थियों के लिए एक जैसा होता है। विद्यार्थियों को वर्दी अपने खर्चे पर बनवानी होती है।

सीएसआईआर-सीएसआईओ के दिशानिर्देशों के अनुसार संस्थान में प्रवेश के लिए पहचान-पत्र अनिवार्य है, इसलिए प्रत्येक विद्यार्थी को संस्थान में उनके प्रवेश करते ही अस्थायी पहचान-पत्र दिया जाता है। बाद में विद्यार्थियों को स्थायी पहचान-पत्र दिया जाता है, जिसके खर्चे का वहन उन्हें स्वयं करना होता है।

## 5. <u>सफाई</u>

वाईस और अन्य मशीनों की सफाई प्रतिदिन दिन समाप्त होने पर विद्यार्थियों द्वारा स्वयं करनी होती है। मशीन की सफाई के साथ-साथ विद्यार्थी अपनी लाईन को भी साफ करते हैं और कार्यक्षेत्र को स्वच्छ रखते हैं।

सफाई के लिए एक साप्ताहिक चार्ट बनाया जाता है, जिसमें विद्यार्थी को एक विशिष्ट मशीन आबंटित की जाती है, जिसे विद्यार्थी को साफ करना होता है और उसमें तेल आदि डालकर उसका अनुरक्षण किया जाना होता है। इसका एक उदाहरण निम्नानुसार है :

INDO-SWISS TRAINING CENTRE
ELECTRONICS ENGINEERING
WEEKLY CLEANNING CHART
Timing: 04:30 to 05:30 PM

| Sr. No. | Roll No. | Machine/Area | Remarks | Sr. No. | Roll No. | Machine/Area | Remarks |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2019-71 | First Year Locker Area | | 36 | 2019-106 | Lathe Machine | 4415 |
| 2 | 2019-72 | First Year Locker Area | | 37 | 2019-107 | Lathe Machine | 4412 |
| 3 | 2019-73 | First Year Locker Area | | 38 | 2019-108 | Lathe Machine | 4422 |
| 4 | 2019-74 | First Year Locker Area | | 39 | 2019-109 | Lathe Machine | 4420 |
| 5 | 2019-75 | Surface Plate | | 40 | 2019-110 | Shaper Machine | 4201 |
| 6 | 2019-76 | Surface Plate | | 41 | 2019-111 | Shaper Machine | 4201 |
| 7 | 2019-77 | Grinding Machine | 4836 | 42 | 2019-112 | Milling Machine | SV-13 4521 |
| 8 | 2019-78 | Grinding Machine | 4832 | 43 | 2019-113 | Milling Machine | F-3 4507 |
| 9 | 2019-79 | Inspector | | 44 | 2019-114 | Milling Machine | SV-13 4524 |
| 10 | 2019-80 | Grinding Machine | | 45 | 2019-115 | Power Hacksaw | |
| 11 | 2019-81 | Drilling Machine | 4315 | 46 | 2019-116 | Milling Machine | SV-13 4521 |
| 12 | 2019-82 | Drilling Machine | 2102 | 47 | 2019-117 | Milling Machine | F-3 4507 |
| 13 | 2019-83 | Grinding Machine | 1 | 48 | 2019-118 | Milling Machine | SV-13 4524 |
| 14 | 2019-84 | Drilling Machine | 4302 | 49 | 2019-119 | Milling Machine | HMT-TRM |
| 15 | 2019-85 | Drilling Machine | 6270 | 50 | 2019-120 | Milling Machine | HMT-TRM |
| 16 | 2019-86 | Drilling Machine | 755 | 51 | 2019-121 | Milling Machine | HMT-TRM |
| 17 | 2019-87 | Drilling Machine | 754 | 52 | 2019-122 | Milling Machine | HMT-TRM |
| 18 | 2019-88 | Drilling Machine | 322644 | 53 | 2019-123 | Inspector | |
| 19 | 2019-89 | Inspector | | 54 | 2019-124 | Dustbin | |
| 20 | 2019-90 | Shaper Machine | 4211 | 55 | 2019-125 | Dustbin | |
| 21 | 2019-91 | Shaper Machine | 4203 | 56 | 2019-126 | Inspector | |
| 22 | 2019-92 | Shaper Machine | 4203 | 57 | 2019-127 | Dustbin | |
| 23 | 2019-93 | Shaper Machine | 4202 | 58 | 2019-128 | Dustbin | |
| 24 | 2019-94 | Shaper Machine | 4202 | 59 | 2019-129 | First Year Cabin | |
| 25 | 2019-95 | Lathe Machine | 4403 | 60 | 2019-130 | First Year Cabin | |
| 26 | 2019-96 | Lathe Machine | 4404 | 61 | 2019-131 | First Year Cabin | |
| 27 | 2019-97 | Lathe Machine | 4416 | 62 | 2019-132 | First Year Cabin | |
| 28 | 2019-98 | Lathe Machine | 4410 | 63 | 2019-133 | First Year Cabin | |
| 29 | 2019-99 | Lathe Machine | 4405 | 64 | 2019-134 | First Year Cabin | |
| 30 | 2019-100 | Lathe Machine | 4402 | 65 | 2019-135 | First Year Staff Room | |
| 31 | 2019-101 | Lathe Machine | 4414 | 66 | 2019-136 | First Year Staff Room | |
| 32 | 2019-102 | Lathe Machine | 4407 | 67 | 2019-137 | First Year Staff Room | |
| 33 | 2019-103 | Lathe Machine | 4423 | 68 | 2019-138 | First Year Staff Room | |
| 34 | 2019-104 | Lathe Machine | 4401 | 69 | 2019-139 | First Year Staff Room | |
| 35 | 2019-105 | Drilling Machine | | 70 | 2019-140 | First Year Staff Room | |

## 6. <u>समय नियंत्रण शीट</u>

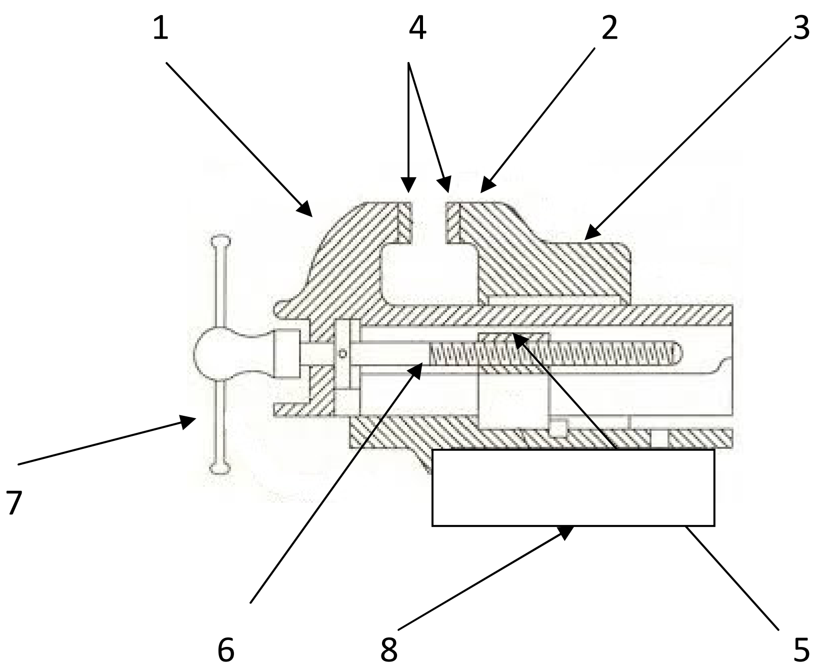
प्रथम वर्ष में विभिन्न प्रचालनात्मक कार्य और वर्कशॉप प्रैक्टिकल करने के लिए विद्यार्थियों को समय-समय पर निर्देश दिए जाते हैं। अत: प्रत्येक विद्यार्थी द्वारा एक विशिष्ट कार्य को करने में लगने वाले समय का हिसाब रखने के लिए प्रत्यके विद्यार्थी द्वारा एक टाईम कंट्रोल शीट रखी जाती है और संबंधित संकाय सदस्य उसकी साप्ताहिक अथवा कार्य समाप्त होने पर जांच करतेर हैं तथा इस शीट में कार्य के मूल्यांकन का रिकॉर्ड रखते हैं। इससे विद्यार्थी के कार्य पर निगरानी रखी जाती है तथा आवश्यकता होने पर सुधार के लिए कहा जाता है। इस शीट का एक नमूना इस प्रकार है :

| Roll No.- | INDO SWISS TRAINING CENTRE | | | | | | | | | | | | TIME CONTROL SHEET | | | | | | | | | | | | MONTH | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Name - | M | T | W | TH | F | S | M | T | W | TH | F | S | M | T | W | TH | F | S | M | T | W | TH | F | S | TOTAL | B.F | FINAL TIME | DATE OF COMPLETION | REMARKS | INSTRUCTOR |
| Ex. No - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instruction | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Extra Work | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| School/N.C.C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cleaning | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Daily Hours | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Absent | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instructor | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| DATE | Particulars of Works | Time | Remarks | Sign of Instructor |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

## 7. बैंच शिकंजा (Bench Vice)

शिकंजों का प्रयोग उन टुकड़ों को पकड़ने के लिए किया जाता है जिन पर कार्य किया जाना होता है। ये शिकंजे कई प्रकार के होते हैं। बैंच कार्य के लिए प्रयोग में लाए जाने वाले शिकंजे को बैंच शिकंजा या बैंच वाईस कहते हैं तथा इसे इंजीनियर वाईस के नाम से भी जाना जाता है। बैंच वाईस कास्ट आयरन अथवा कास्ट स्टील का बना होता है तथा घिसाई, कटाई, चूड़ी डालने और हाथ से किए जाने वाले अन्य कार्यो के लिए जॉब को पकड़ने में इसका प्रयोग किया जाता है।




**विभिन्न भाग - जैसा कि उपर्युक्त चित्र में उल्लिखित है**

.1 स्थायी भाग

2. चल भाग

.3 एनविल

4. जॉज़ (कठोर स्टील) Jaws (Hardened Steel)

5. स्पिंडल पेच

6. स्क्रू

7. हत्था

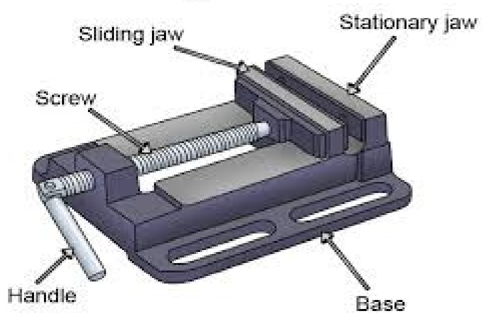
.8 उंचाई को छोटा-बड़ा करने के लिए लकड़ी का गुटका

## 7.1 बैंच वाईस के प्रयोग के दौरान सावधानियां एवं याद रखने वाली बातें :

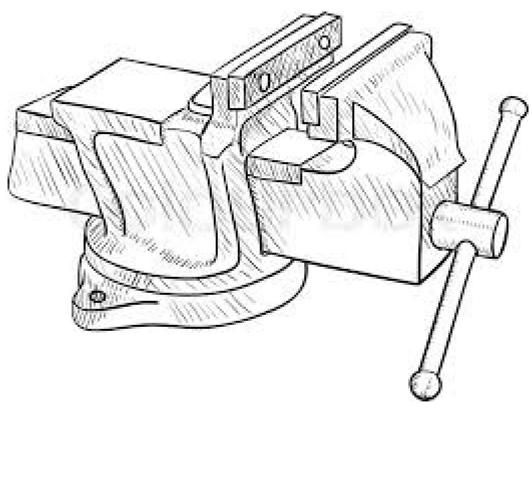
1. स्लाइडिंग सतहों और चूड़ीदार हिस्सों को सप्ताह में कम से कम एक बार अवश्य साफ किया जाना चाहिए।
2. कार्य करने बाद शिकंजे को ब्रश से साफ करना चाहिए और इस पर मिट्टी नहीं रहनी चाहिए।
3. जब परिष्कृत जॉब को शिकंजे में पकड़ा जाता है तो इसके जबड़ों को किसी कोमल धातु के क्लेम्प से कवर कर देना चाहिए।
4. ट्यूब्स अथवा वेलनाकार जॉब के लिए वी ब्लॉक्स का प्रयोग किया जाना चाहिए।
5. जब शिकंजे का प्रयोग नहीं किया जाना तो उसके जबड़ों में कुछ दूरी रखनी चाहिए तथा हैंडल को लम्बवत रखें।

## 7.2 बैंच वाईस के प्रकार

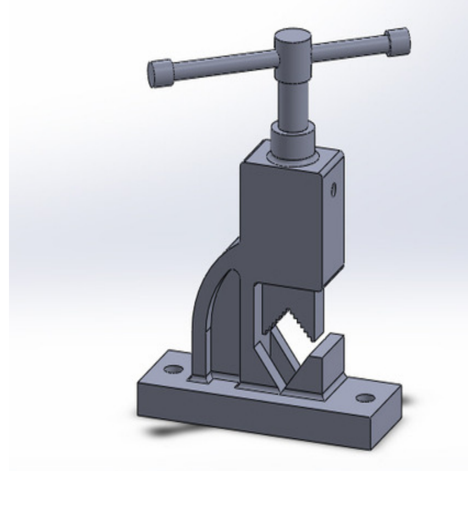
**हैंड वाईस**




**मशीन वाईस -स्लाइडिंग जबड़ा, स्क्रू, हत्था, आधार, स्थायी जबड़ा**



**बैंच वाईस**

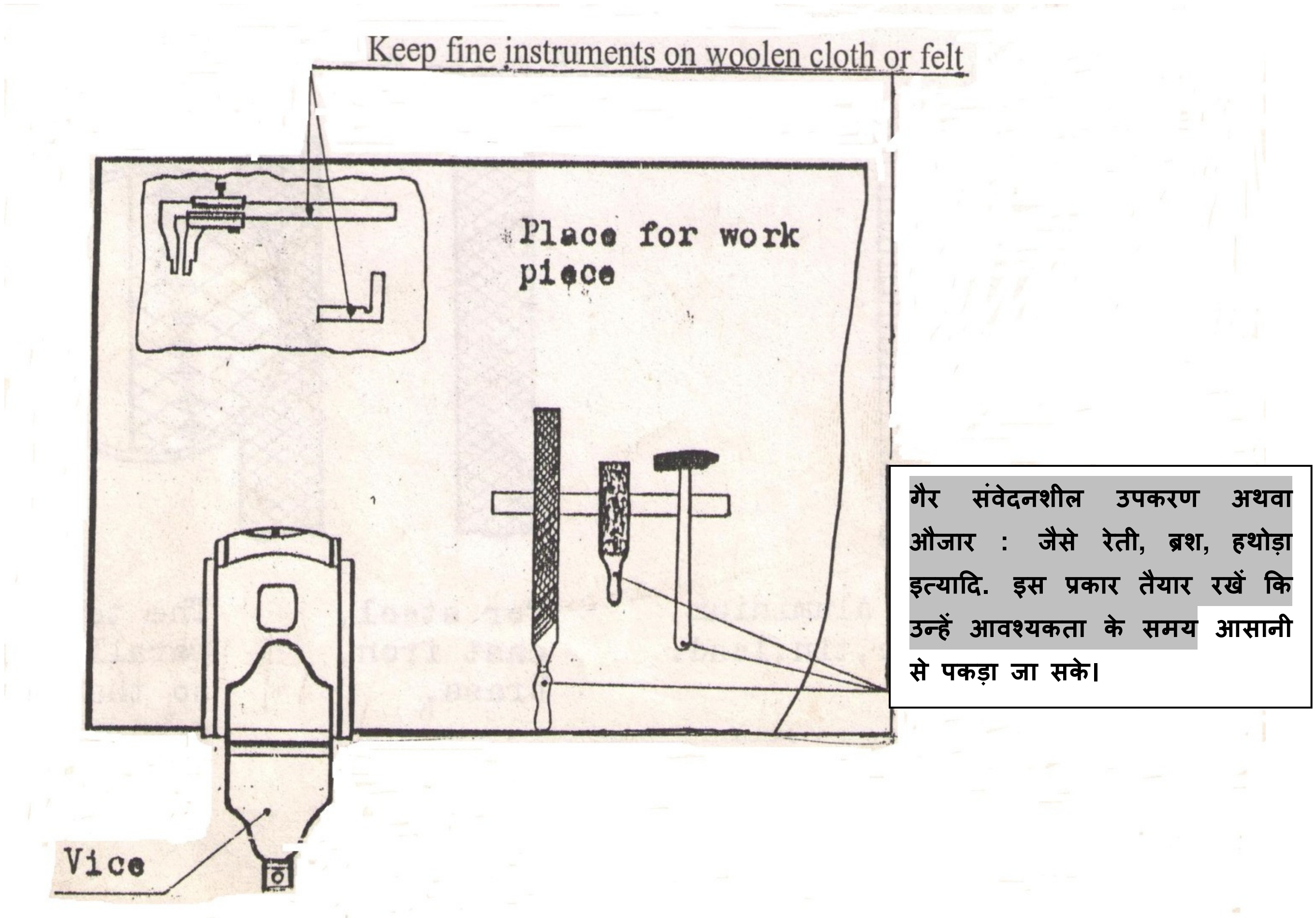


**पाईप वाईस**

## 8. अभिविन्यास

कार्य के दौरान उचित कार्य स्थल इस प्रकार दिखता है

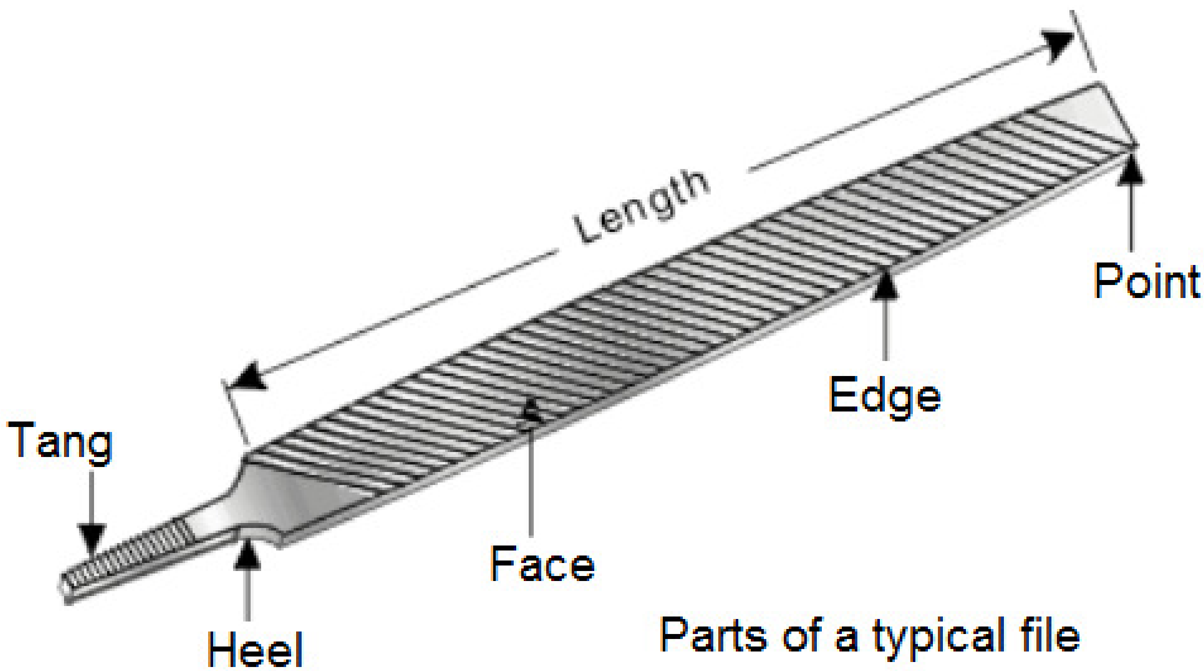
**अच्छे उपकरणों को ऊनी कपड़े अथवा कंबल पर रखें**




**गैर संवेदनशील उपकरण अथवा औजार : जैसे रेती, ब्रश, हथोड़ा इत्यादि. इस प्रकार तैयार रखें कि उन्हें आवश्यकता के समय आसानी से पकड़ा जा सके।**

## 9. <u>रेतना</u>

रेतना जॉब के टुकड़े से अतिरिक्त सामग्री को अलग करने की एक प्रक्रिया है। यह घिसाई रेती की सहायता से की जाती है, जो कि एक कटिंग टूल के रूप में कार्य करती है। नीचे आरेख में रेती दिखाई गई है। रेतियां कई आकार-प्रकार की होती हैं।




**सामान्य रेती की हिस्से**

टिप अथवा प्वाइंट : टैंग की विपरीत दिशा में अंतिम भाग
फेस अथवा साईड : रेती का चौड़ा हिस्सा जिसकी सतह पर दंदे होते हैं :
एज : रेती का पतला हिस्सा जिसमें एकल पंक्ति में समानांतर दंदे होते हैं
शोल्डर : रेती का गोलाई वाला हिस्सा, जो चूल का रेती से अलग करता है
टैंग :रेती का पतला व हल्का हिस्सा, जिस पर हत्था लगाया जाता है
हत्था : चूल पर लगाया जाना वाला पार्ट, जिससे रेती का पकड़ा जाता है
छल्ला : हत्थे को टूटने से बचाने के लिए धातु का छल्ला
पदार्थ : सामान्यत: रेतियां हाई कार्बन अथवा उच्च ग्रेड की स्टील से बनी होती हैं। रेती के मुख्य हिस्से को दृढ़ बनाया जाता है। हालांकि टैंग को दृढ़ नहीं किया जाता

## 9.1 रेतियों के प्रकार

रेतियों का वर्गीकरण निम्नानुसार किया जाता है :

- आकृति अर्थात् रेती की प्रभावी लंबाई
- आकार
- दंदों का खुरदरापन (प्रति इंच दंदों की संख्या)
- दंदों का प्रकार

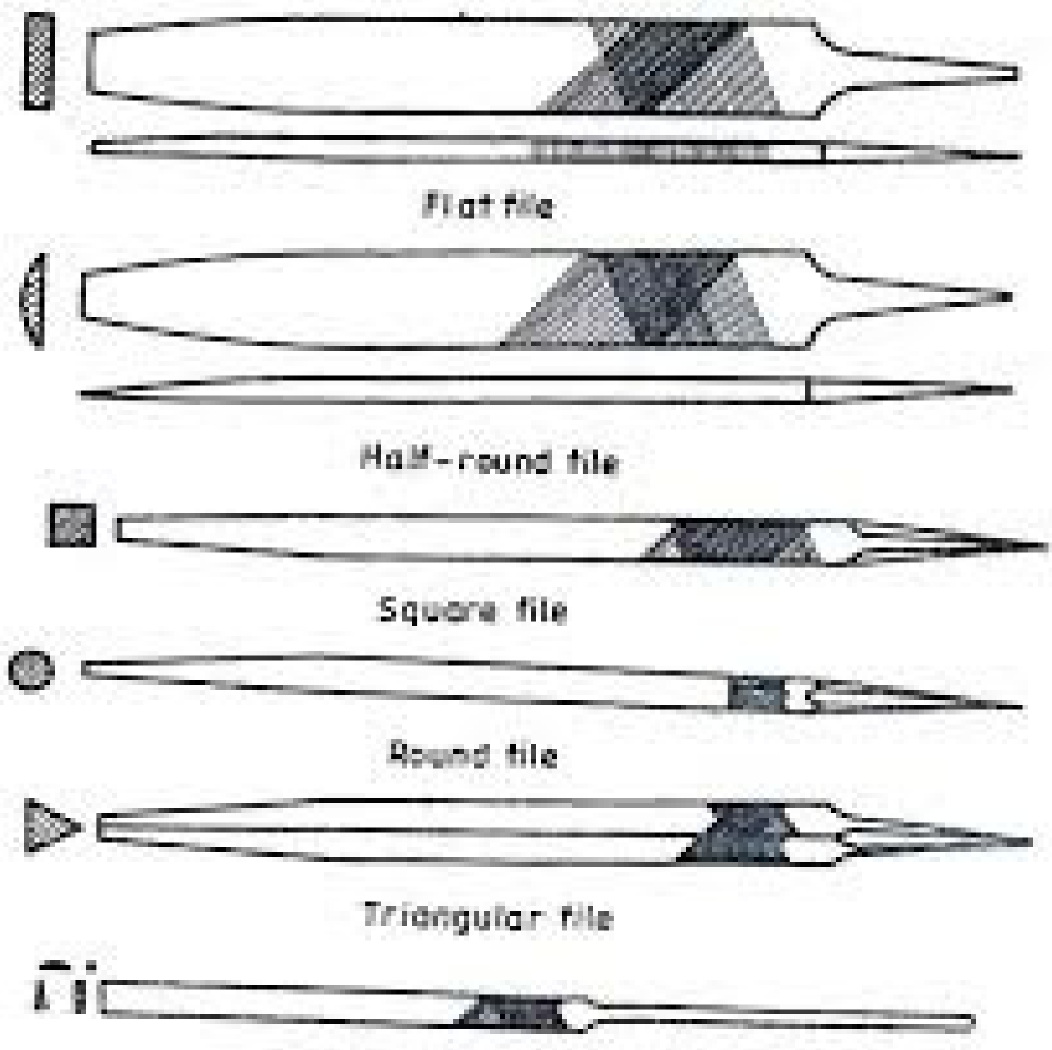
रेतियों को उनके क्रॉस सैक्शनल आकार (जैसा कि दिखाया गया है), कटिंग एज के प्रकार तथा दंदों की खुरदरेपन (की संख्या सेंटिमीटर दंदों/अर्थात् प्रति इंच) के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है। रेतियां मुख्य तौर पर 20 से अधिक प्रकार की होती हैं, इनमें से मुख्य हैं भिन्न-भिन्न चौड़ाई व मोटाई वाली आयताकाकर रेतियां, समकोणीय, त्रिकोणीय, गोलीय वं अर्धगोलीय। इनके दंदों के प्रकार से इन्हें तीन श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है :

**सिंगल कट** - इस रेती की फेस पर एक ही दिशा में दंदों की समानांतर रेखाएं होती हैं। ये रेखाएं फेस की केन्द्र रेखा से उपयोग विशेष रूप से कठोर डिग्री का कोण बनाती हैं। इन रेतियों का 60 धातुओं को रेतने एवं तेज औजारों की धार बनाने के लिए किया जाता है।

**डबल कट** - इस रेती के फेस पर दंदों का एक सैट तो सिंगल कट रेती की तरह ही होता है और दूसरा सैट पहली रेखोओं को विकर्णीय (Diagonal) काटता है। इस रेती में तेज धार वाले उभरे हुए कण दिखाई देते हैं, जिनसे धातु काफी जल्दी कट जाती है। इन रेतियों का उपयोग सामान्य रेतने के कार्यों के लिए वहां किया जाता है जहां पर अधिक सटीकता व फिनिश की जरूरत न हो।

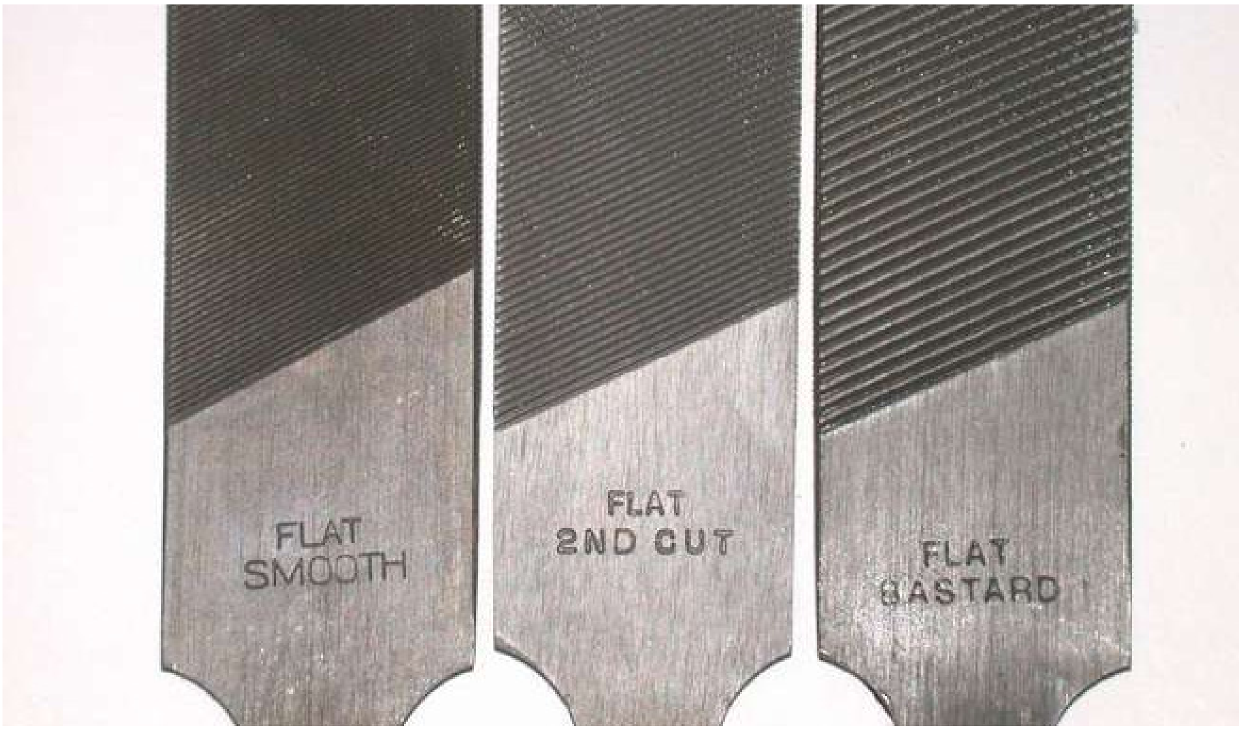
**रास्प कट** - रास्प कट रेती के दंदे आपस में जुड़े हुए नहीं होते। इन दंदों को रेती की सतह पर पंच की सहायता से उभार कर बनाया जाता है। इन रेतियों का प्रयोग लकड़ी, फाइबर, जूतों आदि को रेतने के लिए किया जाता है।

## 9.2 विभिन्न प्रकार की रेतियां



### 9.3 रेती का आकार

रेती का आकार इसकी लंबाई से निर्धारित किया जाता है जो रेती के शीर्ष से लेकर इसकी एड़ी की लम्बवत् दूरी होती है। (चूल को छोड़कर)




खुरदरी रेती दंदे प्रति 8 मिलिमीटर लंबाई वाली इन रेतियों में 450 से 100 - (रफ फाइल) को शीघ्रता से हटाने के लिए किया जाता है। इनका सेंटीमीटर होते हैं। इसका प्रयोग अधिक धातु मुलायन धातुओं के खुरदरे किनारों को रेतने के लिए किया जाता है। :तप्रयोग सामान्य

बास्टर्ड फाइल - इसका प्रयोग अधिक सामग्री को रेतने के लिए किया जाता है।

सैकिण्ड कट फाइल -यह कठोर धातुओं के लिए एक उत्तम रेती है, जो कि कार्य वस्तुओं को अत्यंत उच्च फिनिश देती है।

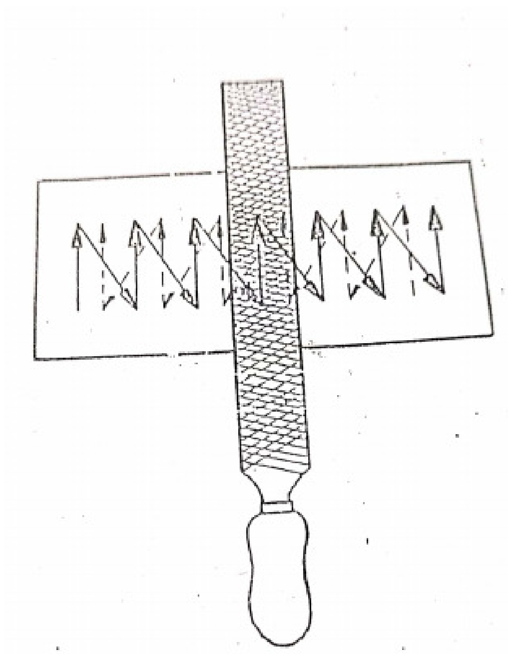
स्मूथ फाइल - इस रेती को प्रयोग महीन कार्यों में धातु की कम मात्रा को हटाते हुए अच्छी फिनिश के लिए किया जाता है।

डेड स्मूथ फाइल - इस रेती का प्रयोग कार्य वस्तु  को उच्च फिनिश के साथ सटीक आकार में लाने के लिए किया जाता है।

| **रेंतियों के ग्रेड (10 एमएम के लिए कट्स की संख्या)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **रेती की लंबाई** | **रफ** | **बास्टर्ड** | **सेकेण्ड कट** | **स्मूथ** | **डेड स्मूथ** |
| 150mm | 8 | 13 | 17 | 24 | 33 |
| 200mm | 7 | 11 | 16 | 22 | 31 |
| 250mm | 6 | 10 | 15 | 20 | 30 |
| 300mm | 5 | 9 | 14 | 19 | 28 |

## 9.4 रेतने का कार्य कैसे करें

**<u>सीधा रेतना</u>**

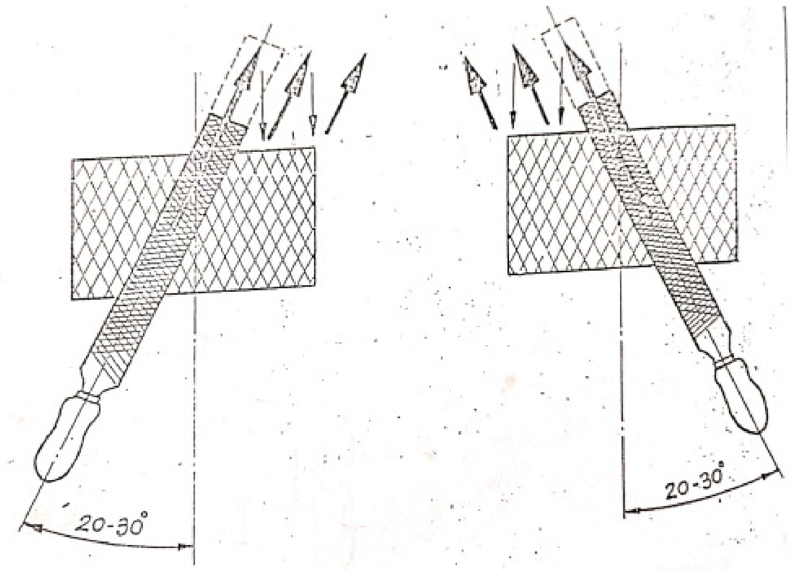


सीधी रेताई में रेती को सीधी रेखा में चलाना चाहिए।

याद रखें -:

1. रेती की पूरी लंबाई का प्रयोग करें
2. रेती को घूमने ना दें और यह ध्यान रखें कि जिस सतह को रेतना है उस पर रेती पूरी तरह से चले
3. रेती को साइड में केवल पीछे लाते हुए ही रखें जैसा कि आकृति में दिखाया गया है
4. सतह को कई बार घिसें, साइड में मूवमेंट को बाएं से दाएं अथवा दाएं से बाएं बदलें
5. गति : 1 मिनट में 30 से 40 स्ट्रोक आगे एवं पीछे क)ी ओर(

**तिरछा रेतना**




याद रखें - :

1. रेती की पूरी लंबाई का प्रयोग करें
2. रेती को घूमने ना दें और यह ध्यान रखें कि जिस सतह को घिसना है उस पर रेती पूरी तरह से चले
3. रेती को साइड में केवल पीछे लाते हुए ही रखें जैसा कि आकृति में दिखाया गया है
4. साइड में मूवमेंट को बारबाएं बदलते रहे बार बाएं से दाएं अथवा दाएं से-ं, जिससे कि आप रेती की नई स्ट्रोक और पुरानी स्ट्रोक की पहचान करे सकें
5. गति : 1 मिनट में 30 से 40 स्ट्रोक (आगे एवं पीछे की ओर)

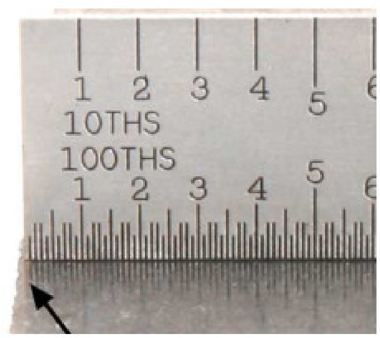
# 10. <u>परिमापन उपकरण</u>

## 10.1 स्टील का फुटा (स्टील स्केल)

स्टील का फुटा दो इकाईयों सेंटिमीटर और इंच को दर्शाता है, इस फुटे के एक ओर सेंटिमीटर और दूसरी ओर इंच दर्शाया गया होता है। स्टील स्केल का प्रयोग आमतौर पर एक ओर की साधारण लंबाई को मापने के लिए किया जाता है। स्टील स्केल का न्यूनतम पैमाना 1 एमएम होता है।

**स्टील स्केल का प्रयोग कैसे करें**

- सुनिश्चित करें कि जिस वस्तु को मापा जाना है फुटे पर लगे परिमापन निशान उसके पास हों। फुटे के अंतिम सिरे को वस्तु के सिरे की सीध में रखें, क्योंकि यह परिमापन का सही तरीका नहीं है।



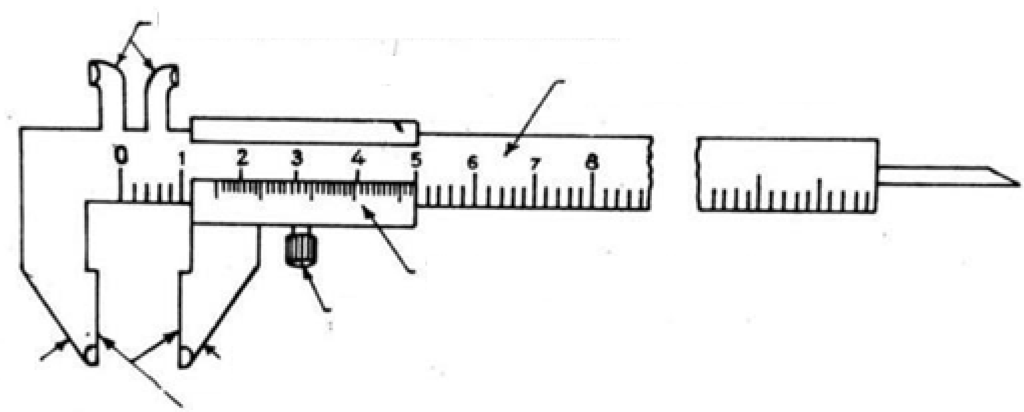

- वस्तु के जिस भाग को आप मापना चाहते हैं स्टील रूल को उसकी सीध में रखें। यदि स्टील रूल किसी कोण पर रखा जाएगा तो मापन सही नहीं होगा।

**10.2 <u>वर्नियर कैलिपर</u>**

बहुत ही सटीक रेखीय परिमापन के लिए प्रयोग होने वाले उपकरण वर्नियर कैलिपर का आविष्कार फ्रांस के पियरे वर्नियर द्वारा वर्ष 1631 में किया गया।

वर्नियर कैलिपर में दो फुटे होते हैं, इनमें से एक फिक्स होता है जबकि दूसरा गतिशील रहता है। फिक्स स्केल को मेन स्केल कहते हैं। यह एक अंशांकित किया हुआ एल-आकार को फ्रेम होता है और इसमें फिक्स्ड जॉ होता है। गतिशील स्केल को वर्नियर स्केल कहते हैं, जो मेन स्केल पर चलता है और गितशील जॉ को लेकर जाता है। यह गतिशील और फिक्स्ड जॉ आंतरिक और बाहरी परिमापन कार्य करते हैं।

कार्य सिद्धांत :- वर्नियर कैलिपर का सिद्धांत दो फुटों अथवा डिविज़न्स के बीच अंतर पर आधारित होता है। इसमें दो स्केल मेन स्केल और वर्नियर स्केल होते हैं। वर्नियर स्केल फिक्स्ड मेन स्केल पर चलता है।




वर्नियर कैलिपर

**वर्नियर कैलिपर परिमापन**

**लीस्ट काउंट** : किसी उपकरण द्वारा मापी जाने वाली न्यूनतम दूरी को लीस्ट काउंट कहते हैं।

**लीस्ट काउंट की गणना** :

वर्नियर कैलिपर का लीस्ट काउंट = मेन स्केल पर लघुतम डिविज़न का मूल्य – वर्नियर कैलिपर पर लघुतम डिविज़न का मूल्य।

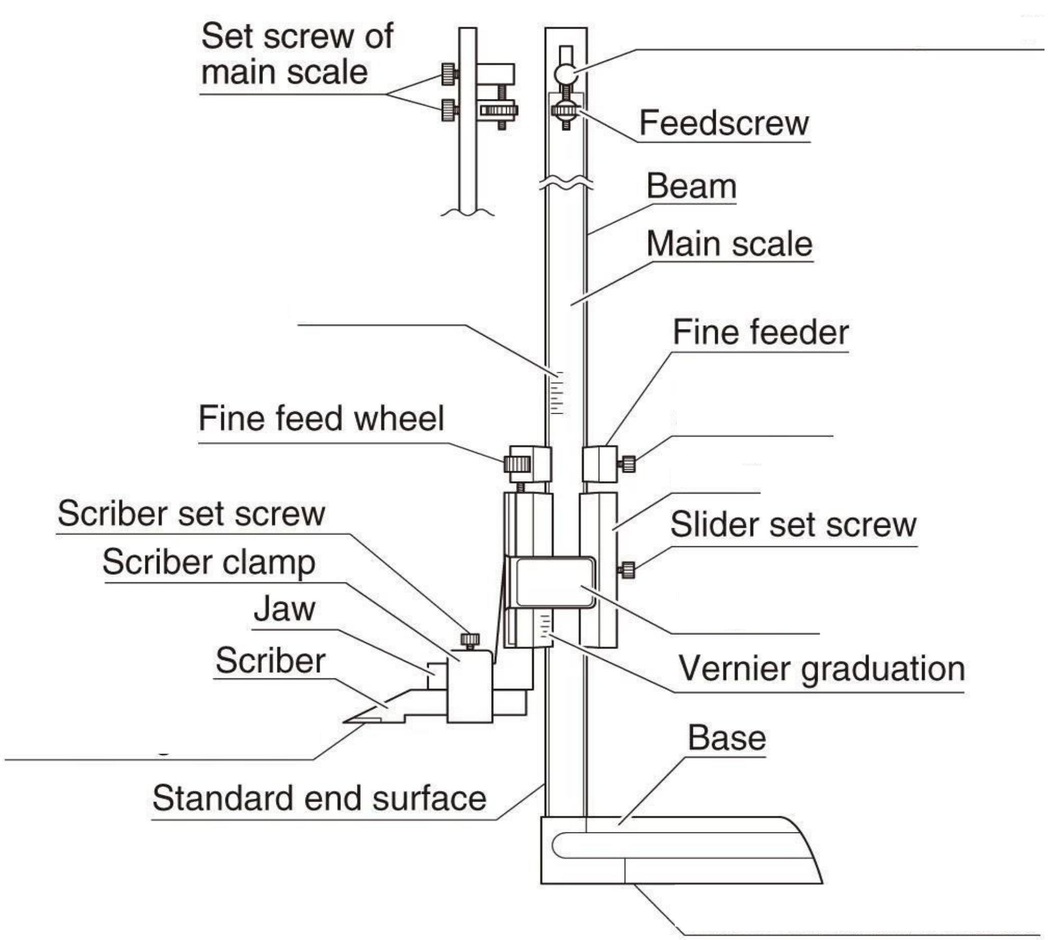
**उदाहरण :** मेन स्केल 1एमएम पर चिह्नित है तथा मेन स्केल की 9 डिविज़न्स को वर्नियर कैलिपर की 10 डिविज़न्स पर बांटा गया है। लीस्ट काउंट की गणना करें।

**सावधानियां**

- परिमापन से पूर्व उपकरण को शून्य त्रुटि पर जांचें। वर्नियर स्केल पर शून्य लाईन मेन स्केल पर शून्य के साथ मिली होनी चाहिएं।
- वस्तु को जॉ की साफ की गई सतह पर रखें।
- पैरालैक्स त्रुटि से बचें।

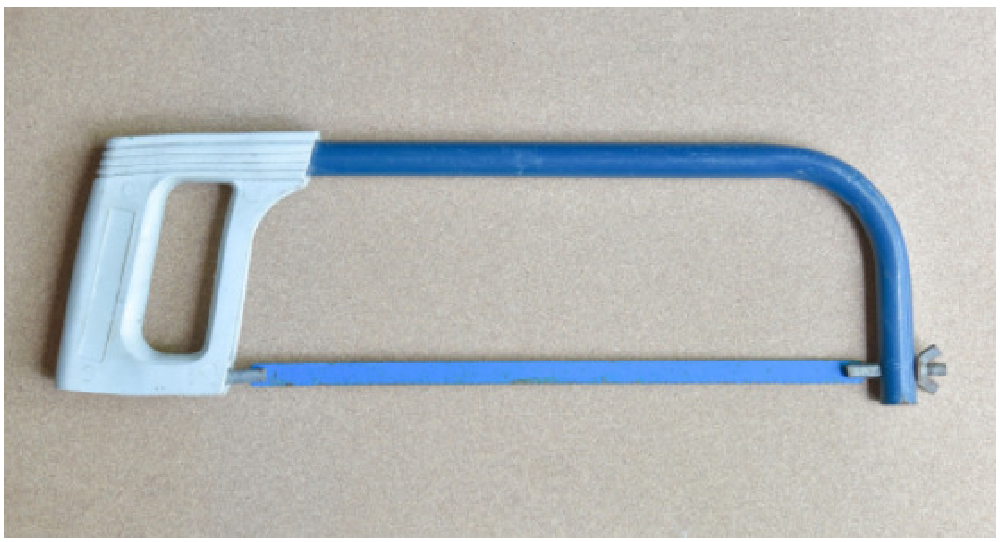
## 10.3 वर्नियर हाईट गेज

हाईट गेज का प्रयोग वस्तुओं की उंचाई मापने या जिस वस्तु पर कार्य किया जाना होता है उस पर निशान लगाने के लिए किया जाता है। इन परिपमापन उपकरणों का प्रयोग धातु संबंधी कार्यों अथवा वर्टिकल दूरी के मापन के लिए किया जाता है। इसके प्वाइंटर को धारदार बनाया जाता है जिससे कि यह स्क्राइबर के रूप में कार्य कर सके और कार्य वस्तुओं पर इससे निशाल लगाए जा सकें।



## 11. आरी (हैक्सा)

आरी प्लास्टिक एवं धातु की पाईपों और अन्य वस्तुओं को काटने के लिए प्रयोग में लाया जाने वाला एक महत्वपूर्ण हस्त औजार है। आरी धातु के फ्रेम की बनी होती है, जिसमें एक ओर लकड़ी या प्लास्टिक का हत्था लगा होता है तथा दूसरी ओर स्लाइडिंग स्क्रू फिट किया गया होता है और इसके बीच एक ब्लेड फिट किया गया होता है। आरी के कुछ मॉडलों में 8-, 10-, अथवा 12- इंच के ब्लेड लगाने का प्रावधान होता है। लगाए जाने वाले कट के अनुसार ब्लेडों में प्रति इंच 14, 18, 24, अथवा 32 दंदे होते हैं तथा साथ ही छोटी वस्तुओं को काटने के लिए डेन्सर दंदे होते हैं।



### 11.2 आरी का प्रयोग कैसे करें

आरी में ब्लेड डालने के लिए उसके हैंडल अथवा फ्रेम पर लगे एडजस्टर को खोलें तथा दोनों ओर छेद के बीचों-बीच ब्लेड को लगाएं। ध्यान रखें कि ब्लेड के दंदे हैंडल से दूर रहें, इसके बाद एडजस्टर को टाईट कर दें।

आरी को सुरक्षित □ग से इस्तेमाल करने के लिए यदि संभव हो तो वस्तु को शिकंजे में दबाएं। आरी के बीच वाले दंदे को काटे जाने वाली वस्तु पर रखें और हल्के से चलाएं। ध्यान रखें कि ये ब्लेड उसक समय कटिंग करते हैं जब आरी को आगे की ओर □केला जाता है। आरी चलाते

समय ध्यान रखें कि सपोर्ट न होने पर भार के कारण वस्तु कहीं टूट न जाए इसलिए उसके सिरे का पकड़े रखें। सुरक्षा के लिए अपने हाथों और अन्य वस्तुओं को ब्लेड के तीखे दंदों से दूर रखें।

आरी के ब्लेड को उसकी लंबाई के प्रति 25 एमएम पर दंदों की संख्या के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है। ब्लेड के अधिकतम प्रयोग और उसे क्षति से बचाने के लिए यह जानना बेहतर है कि किस वस्तु की कटाई के लिए किस प्रकार के ब्लेड का प्रयोग किया जाए।

| दंदे<br>25 एमएम | प्रयोग |
|---|---|
| 14 | नरम मोटे पदार्थ। एल्यूमीनियम, कॉपर, माइल्ड स्टील |
| 18 | सामान्य प्रयोग। महीन सैक्शन्स में नरम पदार्थ। मोटी सैक्शन्स में कठोर पदार्थ। |
| 24 | महीन सैक्शन कठोर पदार्थ |
| 32 | अत्यंत महीन पदार्थ जैसे थिन ट्यूबिंग एवं शीटी मैटल |