

छात्र कार्यपुस्तिका

पाठ्यचर्चर्या : ऑटो-SRV L4-NQ²⁰¹⁶
यूनिट: ऑटो-SRV L4U3

मापन उपकरण



स्कूलों के लिए व्यावसायिक अधिगम सामग्री



पंडित सुंदरलाल शर्मा केन्द्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान,
शामला हिल्स, भोपाल - 462 093

प्रस्तावना

भारत सरकार की नीतिगत प्राथमिकता है कि सामान्य शैक्षिक शिक्षा और व्यावसायिक शिक्षा के बीच सम्मान की समता बनाए रखी जाए। राष्ट्रीय व्यावसायिक शिक्षा योग्यता रूपरेखा (एनवीईक्यूएफ) मानव संसाधन विकास मंत्रालय (एमएचआरडी), भारत सरकार द्वारा विकसित एक वर्णनात्मक रूपरेखा है जो विभिन्न योग्यताओं को जोड़ने के लिए एक सामान्य संदर्भ प्रदान करती है। यह स्कूलों, व्यावसायिक शिक्षा और प्रशिक्षण संस्थान, तकनीकी शिक्षा संस्थानों तथा कॉलेजों और विश्वविद्यालयों को शामिल करते हुए एक राष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त योग्यता प्रणाली के लिए सामान्य सिद्धांतों और दिशा निर्देशों की स्थापना के लिए उपयोग किया जाएगा। एनवीईक्यूएफ एक रूपांतरण युक्ति के रूप में कार्य करते हुए इन योग्यताओं को नियोक्ताओं, छात्रों और संस्थानों के लिए बेहतर रूप से समझने योग्य बनाएगा। यह योग्यताओं में पारदर्शिता को प्रोत्साहन देगा और अलग अलग योग्यताओं के बीच छात्रों को गतिशील बनाकर जीवन भर सीखने को बढ़ावा देगा। पंडित सुंदरलाल शर्मा केन्द्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान ने ऑटोमोबाइल कौशल विकास निगम (एएसडीसी) के सहयोग से एल-4 स्तरों के लिए ऑटो मोबाइल क्षेत्र की अधिगम सामग्री के विकास में अग्रणी कदम उठाया है।

वर्तमान सामग्री में ऑटोमोबाइल सर्विस क्षेत्र के लिए स्तर एल - 4 से संबंधित गतिविधि की सामग्री प्रदान की गई है। इससे ऑटोमोबाइल सर्विस क्षेत्र से संबंधित गतिविधियां सीखने के इच्छुक छात्रों की जरूरतें पूरी होंगी। ऑटोमोबाइल सर्विस क्षेत्र शुरू करने वाले किसी छात्र / उद्यमी को इस पुस्तक की सहायता से मनचाही दक्षताओं को अर्जित करने में सहायता मिलेगी।

यह पुस्तक विशेषज्ञों ने लिखी है, किन्तु इसकी समीक्षा समूह के सभी सदस्यों ने की है। मैं इस पुस्तक के विकास के लिए लेखकों और कार्यसमूहों के सदस्यों का आभारी हूँ जिन्होंने इसके विकास और समीक्षा के दौरान अपने स्पष्ट सुझाव दिए। उनके नाम अन्यत्र दिए गए हैं।

मैं डॉ. सौरभ प्रकाश द्वारा किए गए प्रयासों की प्रशंसा करता हूँ, जो इस पुस्तक के अंतिम रूप तक पहुंचने के दौरान आयोजित की गई कार्य समूहों की योजना और बैठकों के आयोजन में परियोजना समन्वयक रहे हैं। मैं पाठकों के सुझाव और अवलोकन बिन्दु सहर्ष आमंत्रित करता हूँ, जिससे हमें इस पुस्तक को संशोधित करने तथा उन्नत संस्करण लाने में सहायता मिलेगी।

प्रो. आर बी शिवगुंडे
संयुक्त निदेशक
पंडित सुंदरलाल शर्मा केन्द्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान

भोपाल
जनवरी 2016

© मानव संसाधन विकास मंत्रालय 2016

यह प्रकाशन कॉपीराइट द्वारा सुरक्षित है। कॉपीराइट अधिनियम द्वारा अनुमत प्रयोजनों के अलावा जनता द्वारा पूर्व लिखित अनुमति के बिना इसका पुनः उत्पादन, अंगीकार, इलेक्ट्रॉनिक भण्डार और सम्प्रेषण निषिद्ध है।

इस छात्र कार्यपुस्तिका का विकास राष्ट्रीय व्यावसायिक मानक (एनओएस) को ध्यान में रखते हुए ऑटोमोबाइल कौशल विकास परिषद (एएसडीसी) को सक्रिय रूप से शामिल करते हुए एएसडीसी द्वारा विकसित सर्विस तकनीशियन एल 4 हेतु किया गया था।

इस छात्र कार्यपुस्तिका के विकास की परियोजना का समन्वय पंडित सुंदरलाल शर्मा केन्द्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान द्वारा किया गया था, जो भारत सरकार के मानव संसाधन विकास मंत्रालय के अधीन राष्ट्रीय शैक्षिक और अनुसंधान परिषद की घटक इकाई है।

छात्र विवरण

छात्र का नाम:

छात्र का रोल नम्बर:

बैच आरम्भ करने की तिथि:

विषय-सूची

शीर्षक	पृष्ठ संख्या
इस कार्यपुस्तिका के बारे में	6
यूनिट की जानकारी	7
ज्ञान और प्रदर्शन मापदंड	8
प्रासंगिक ज्ञान और प्रवीणता	9
मूल्यांकन योजना	9
परिचय	10
सत्र-1: प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों का संचालन और उपयोग	11
प्रासंगिक ज्ञान	11
अभ्यास	16
मूल्यांकन कार्य	17
मूल्यांकन कार्य हेतु जॉच सूची	17
सत्र-2: कोणीय माप उपकरण	19
प्रासंगिक ज्ञानी	19
अभ्यास	20
मूल्यांकन कार्य	21
मूल्यांकन कार्य हेतु जॉच सूची	21
सत्र-3: डायल और अन्य गेजें	22
प्रासंगिक ज्ञान	22
अभ्यास	26
मूल्यांकन कार्य	26
मूल्यांकन कार्य हेतु जॉच सूची	27
सत्र-4: वाहन के डैशबोर्ड पर उपकरण	28
प्रासंगिक ज्ञान	28
अभ्यास	31
मूल्यांकन कार्य	31
मूल्यांकन कार्य हेतु जॉच सूची	32
प्रस्ताव्य पठन	33
कार्यपुस्तिका विकास के लिए योगदानकर्ता	33

इस कार्यपुस्तिका के बारे में

यह कार्यपुस्तिका छात्रों की सहायता हेतु है जो ऑटो क्षेत्र **L4U3NQ2016**

इकाई मापन उपकरण की योग्यता को पूरा करना चाहते हैं। छात्रों को कक्षा या अपने ही समय में कार्यपुस्तिका का ध्यान से अध्ययन करना चाहिए।

इस कार्यपुस्तिका को अनेक सत्रों में बांटा गया है जो योग्यता की इकाई के विभिन्न पहलुओं पर ज्ञान और प्रवीणता प्रदान करते हैं। इस कार्यपुस्तिका में जानकारी, अभ्यास और मूल्यांकन कियाएं भी शामिल हैं जिन्हें छात्रों को पूरा करना चाहिए। कार्यपुस्तिका में मूल्यांकन योजना को शामिल किया गया है जिसे छात्र अभ्यास कार्य को अपने निर्धारित समय पर पूरा कर सकेंगे। प्रत्येक मूल्यांकन किया का अनुसरण परीक्षण सूची द्वारा किया गया है जो मूल्यांकन मापदंड को पूरा करने में सहायक सिद्ध होगा। मापदंड छात्र को यह सुनिश्चित करेगा कि उसने मूल्यांकन की सभी आवश्यकताओं को पूरा किया है ताकि उसे ASDC द्वारा एक योग्यता ग्रेडिंग या प्रमाण पत्र प्राप्त हो सके।

इकाई की जानकारी

इकाई का नाम : मापन उपकरण

इकाई कोड : **L4U3-NQ2016**

इकाई वर्णनकर्ता :

यह इकाई वाहन में उपयोग किए जाने वाले मापन उपकरणों के बारे में परिचयात्मक ज्ञान और प्रवीणता प्रदान करती है। छात्रों को इस महत्वपूर्ण विषय का एक व्यापक दृष्टिकोण दिया जाएगा।

संसाधन निहितार्थ

- नोटबुक, पेन, पेसिल, रबर, कंप्यूटर, खुला स्रोत सॉफ्टवेयर डिजिटल प्रस्तुति हेतु, एल-सी-डी प्रोजेक्टर, रेखांचित्र, चित्र और विभिन्न प्रकार के मापन उपकरणों के बारे में जागरूकता के निर्माण के लिए पोस्टर।
- नामकि घंटे : 30 घंटे.

ज्ञान और प्रदर्शन मापदंड

- मूलतत्व, इकाई की योग्यता के महत्वपूर्ण सीखने के परिणामों को परिभाषित करती है।
- प्रदर्शन मानदंड, यह दर्शाता है कि मूलतत्व की योग्यता की उपलब्धि हेतु किस प्रदर्शन स्तर की आवश्यकता होती है।

ज्ञान के मूलतत्व	प्रदर्शन मापदंड
प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों का संचालन और उपयोग	<ul style="list-style-type: none"> • प्रत्यक्ष मापन उपकरणों की पहचान करने में सक्षम • प्रत्यक्ष मापन उपकरणों को उपयोग करने में सक्षम • अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों की पहचान करने में सक्षम • अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों को उपयोग करने में सक्षम
कोणीय माप उपकरण	<ul style="list-style-type: none"> • कोणीय माप उपकरणों की पहचान करने में सक्षम • कोणीय माप उपकरणों को उपयोग करने में सक्षम
डायल और अन्य गेजें	<ul style="list-style-type: none"> • डायल और अन्य गेजों की पहचान करने में सक्षम • डायल और अन्य गेजों को उपयोग करने में सक्षम
वाहन के डैशबोर्ड पर उपकरण	<ul style="list-style-type: none"> • वाहन के डैशबोर्ड पर उपकरणों की पहचान करने में सक्षम • वाहन के डैशबोर्ड पर उपकरणों के पठन में सक्षम

प्रासंगिक ज्ञान और प्रवीणता

1. प्रासंगिक ज्ञान

- प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों का संचालन और उपयोग
- कोणीय माप उपकरण
- डायल और अन्य गेजें
- वाहन के डैशबोर्ड पर उपकरण

2. प्रवीणता

- प्रत्यक्ष मापन उपकरणों की पहचान करने में सक्षम
- प्रत्यक्ष मापन उपकरणों को उपयोग करने में सक्षम
- अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों की पहचान करने में सक्षम
- अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों को उपयोग करने में सक्षम
- कोणीय माप उपकरणों की पहचान करने में सक्षम
- कोणीय माप उपकरणों को उपयोग करने में सक्षम
- डायल और अन्य गेजों की पहचान करने में सक्षम
- डायल और अन्य गेजों को उपयोग करने में सक्षम
- वाहन के डैशबोर्ड पर उपकरणों की पहचान करने में सक्षम
- वाहन के डैशबोर्ड पर उपकरणों के पठन में सक्षम

मूल्यांकन योजना

सत्र संख्या	मूल्यांकन विधि	नियत तिथि	समापन तिथि
1	रिक्त स्थान को भरें		
2	रिक्त स्थान को भरें		
3	रिक्त स्थान को भरें		



परिचय

मापन और माप उपकरण

हम सब पूरी तरह से मापन से घिरे हैं, इस से कोई फर्क नहीं पड़ता कि हम क्या कर रहे हैं। लंबाई, द्रव्यमान और समय के लिए मान निर्धारित करना मापन कहलाता है। विज्ञान के क्षेत्र में मापन का महत्व परिशुद्धता है। आप परिशुद्ध मापन के बिना नियम, गुण या विज्ञान के प्रयोगों की पुष्टि नहीं कर सकते हैं। यदि माप का मान नहीं दिया जाता है, और आप एक परियोजना को पुनः सृष्ट करने की कोशिश करते हैं जिसे किसी और ने बनाया है, तो आप वही परिणाम प्राप्त नहीं कर सकते हैं जो उन्होंने प्राप्त किए थे जिन्होंने इस परियोजना को बनाया था।



परिशुद्ध मापन महत्वपूर्ण है क्योंकि यह लगभग हर क्षेत्र में गुणवत्ता का आश्वासन और परिशुद्ध गणना को प्रदान करने में सहायता करता है। परिशुद्ध मापन में कमियों के कारण त्रुटियां हो सकती हैं जो काफी महंगी और खतरनाक सिद्ध हो सकती हैं। उपकरण जिन का उपयोग मूल इकाइयों को मापने के लिए किया जाता है जैसे कि द्रव्यमान, लंबाई और समय या व्युसन्न (डिराइवड) इकाइयां जैसे कि गति, त्वरण, दबाव आदि को मापन उपकरण या यंत्र कहा जाता है।

ऑटोमोबाइल में नियमित देखभाल और रखरखाव की आवश्यकता होती है ताकि इसके कार्यकारी सेवाकाल और दक्षता को बढ़ाया जा सके, और प्रचालन (ऑपरेशन) की लागत, जिस में अनावश्यक दूटन और पुर्जे भी शामिल हैं, में कमी लायी जा सके। एक ऑटोमोबाइल तकनीशियन को मापन उपकरणों और तकनीकों का पता होना चाहिए जो मरम्मत और रखरखाव और पार्ट्स के निरीक्षण के लिए एक आधार है और जिस के लिए विभिन्न मापन औजारों, उपकरणों और गेजों की आवश्यकता होती है।

सत्र-1: प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों का संचालन और उपयोग

प्रासंगिक ज्ञान

आप ने सुना होगा और देखा होगा कि हमारे दैनिक जीवन में महत्वपूर्ण मापन उपकरणों का प्रयोग किया जाता है। इसी प्रकार ऑटोमोबाइल की प्रयोज्यता के लिए भी मापने के उपकरणों एवं यंत्रों का उपयोग किया जाता है। यह उपकरण घटकों के महत्वपूर्ण आयाम/विमाओं के मापन में सहायता करते हैं। प्रयोग किए जाने वाले महत्वपूर्ण माप उपकरण डायल गेज, बोर गेज, वर्नियर कैलिपर, गहराई मापने का यंत्र, माइक्रोमीटर, हाइड्रोमीटर और मल्टीमीटर आदि हैं। हम इन मापन उपकरणों के संचालन और उपयोग को समझने की कोशिश करेंगे।

माप उपकरण

मोटर वाहन में प्रयोग मापने के उपकरणों को निम्न रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है:

1. रैखिक मापन

- प्रत्यक्ष मापन उपकरण
- अप्रत्यक्ष मापन उपकरण जिन्हें माप स्थानांतरित करने के लिए उपयोग किया जाता है

2. कोणीय मापन

3. तल सतह मापन

प्रत्यक्ष मापन उपकरण

मापन उपकरण, जिन्हें मापने के लिए अन्य उपकरणों की सहायता की आवश्यकता नहीं होती है उन्हें प्रत्यक्ष माप उपकरण कहा जाता है। आमतौर पर इन उपकरणों में एक रेखा होती है, जिसे बराबर भागों में विभाजित किया जाता है, तथा अंशांकित पैमाना कहलाता है। आमतौर पर प्रयोग किए जाने वाले प्रत्यक्ष मापन उपकरण इस प्रकार से हैं:

स्टील पैमाना/रूल: यह एक रेखा/लाइन को मापने का उपकरण है। यह सबसे सामान्य और सरल माप उपकरण है जिसे निरीक्षण के लिए प्रयोग किया जाता है। यह एक अज्ञात लंबाई को पहले से अंशांकित पैमाने के साथ तुलना करने की मूल मापने की तकनीक पर काम करता है। इसे एक कठोरित इस्पात की पट्टी से बनाया जाता है जिस में रेखाएं/ लाइनें निश्चारित या उत्कीर्ण करके लंबाई की मानक इकाई के भिन्न (फैक्शन) अंतराल पर अंशांकित होती हैं। पैमाने 150 मि.मी. या 300 मि.मी. या 600 मि.मी. या 1000 मि.मी. लंबे हो सकते हैं। यह आवश्यक नहीं है कि पैमाना संपूर्ण लंबाई में समान रूप से अंशांकित हो। उदाहरण के लिए कुछ भाग में सेंटीमीटर के 10 डिवीजन/भाग, कुछ हिस्से में 20 डिवीजन/भाग हो सकते हैं, जिस से इसे सभी प्रकार के कार्यों के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है, और आवश्यक परिशुद्धता के आधार पर

विशेष रेज/श्रेणी को चुना जा सकता है। पैमाने के उपयोग को चित्र-1 में दर्शाया गया है।

स्टील टेप: स्टील टेप स्टील रूल का एक लचीला रूप है। टेप कपड़े के फ़ीते (रिबन), प्लास्टिक, फाइबर ग्लास, या धातु पट्टी के बने होते हैं जिन पर रैखिक माप अंकन किया जाता है। यह एक सामान्य माप उपकरण है। इसके लचीलेपन द्वारा अधिक लंबाई को आसानी से मापा जा सकता है, जेब या टूलकिट में रखा जा सकता है, और वक्त या कोनों के चारों ओर मापन किया जा सकता है। कार्यशाला के लिए एक 3 मीटर लंबाई के स्टील टेप का प्रयोग किया जा सकता है। स्टील टेप को चित्र-2 में दर्शाया गया है।

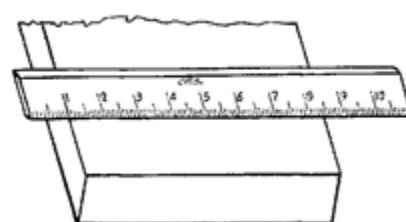


Fig-1 Recommended method of using scale.



Fig-2 Steel tape

वर्नियर कैलिपर: मीटर के पैमाने द्वारा हम निकटतम मिलीमीटर लंबाई को मापने में सक्षम हो सकते हैं। ऑटोमोबाइल तकनीशियनों को परिशुद्ध रूप से बहुत छोटी लंबाई/दूरी को मापने की आवश्यकता होती है। इसके लिए एक विशेष प्रकार का पैमाना प्रयोग किया जाता है जिसे वर्नियर पैमाना कहा जाता है। वर्नियर कैलिपर एक परिशुद्ध मापन उपकरण है जिस के द्वारा आंतरिक और बाहरी लंबाई/दूरी को अधिकतम परिशुद्धता के साथ मापा जा सकता है। वर्नियर कैलिपर आमतौर पर एक हस्त कैलिपर है। मापन उपयोगकर्ता द्वारा पैमाने से प्रतिपादित किया जाता है। वर्नियर कैलिपर को चित्र-3 में दर्शाया गया है।

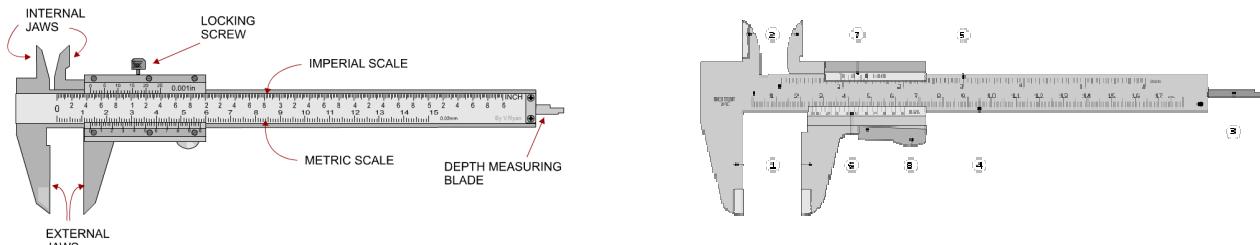


Fig-3 Vernier caliper and its parts

जा सकता है। वर्नियर कैलिपर आमतौर पर एक हस्त कैलिपर है। मापन उपयोगकर्ता द्वारा पैमाने से प्रतिपादित किया जाता है। वर्नियर कैलिपर को चित्र-3 में दर्शाया गया है।

वर्नियर कैलिपर के पार्ट्स:

1. बाहर के जबड़े: वस्तु के बाहरी व्यास या चौड़ाई को मापने के लिए उपयोग किए जाते हैं।
2. अंदर के जबड़े: वस्तु के आंतरिक व्यास को मापने के लिए उपयोग किए जाते हैं।
3. गहराई की जांच करने की सलाई (प्रोब): वस्तु या एक छिद्र की गहराई को मापने के लिए उपयोग की जाती है।
4. मुख्य पैमाना: पैमाने को प्रत्येक मि.मी. पर अंशाकित/चिह्नित किया जाता है।
5. मुख्य पैमाना: पैमाने को प्रत्येक इंच और भिन्न पर अंशाकित/चिह्नित किया जाता है।
6. वर्नियर पैमाना: पैमाना 0.1 मि.मी. या बेहतर अंतर्वेशित माप प्रदान करता है।
7. वर्नियर पैमाना: पैमाना एक इंच के भिन्नों में अंतर्वेशित माप प्रदान करता है।
8. धारक: चल भाग को संचलन करने से रोकता है और माप के हस्तांतरण को सरल बनाता है।

वर्नियर कैलिपर के सर्पण जबड़े में वर्नियर पैमाना रहता है, जो मुख्य पैमाने पर संचलन करता है। जब दानों जबड़े संपर्क में आते हैं, तो मुख्य पैमाने के शून्य और वर्नियर पैमाने के शून्य को मेल खाना चाहिए। यदि दोनों शून्य मेल नहीं खाते हैं, तो धनात्मक या ऋणात्मक शून्य त्रुटि होगी।

वर्नियर पैमाने में एक मुख्य पैमाना होता है जो सेंटीमीटर और मिलीमीटर में अंशांकित होता है (यदि इम्पीरियल पैमाना है तो इंच में)। वर्नियर पैमाने पर 0.9 से.मी. को दस बराबर भागों में बांटा जाता है। न्यूनतम गणना/माप या कम से कम रीडिंग जो आप उपकरण के साथ प्राप्त कर सकते हैं उस का परिकलन निम्न प्रक्रिया के अनुसार किया जा सकता है:

न्यूनतम गणना/माप = मुख्य पैमाने (मेन स्केल) का एक भाग - वर्नियर पैमाने (वर्नियर स्केल) का एक भाग।
मान लीजिए वर्नियर पैमाने के 10 भाग = 9 भाग मुख्य पैमाने के। इसलिए वर्नियर पैमाने का एक भाग = $9/10 = 0.9$ मि.मी. मुख्य पैमाने के भाग का (मुख्य पैमाने का एक भाग = 1 मि.मी.)। इसलिए न्यूनतम गणना/माप होगा

$$= 1 \text{ मि.मी.} - 0.9 \text{ मि.मी.}$$

$$= 0.1 \text{ मि.मी.}$$

$$= 0.01 \text{ से.मी.}$$

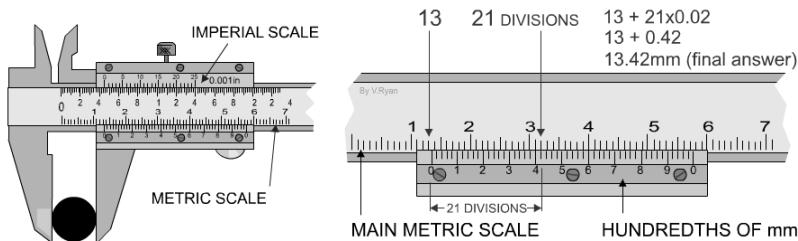
वर्नियर कैलिपर को पढ़ना और सिलेंडर के व्यास को मापना

1. सर्पण जबड़े को बीम के साथ संचलित करें जब तक यह आबद्ध जबड़े पर रखे सिलेंडर को संपर्क न कर ले। इस प्रकार से सिलेंडर आबद्ध जबड़े और सर्पण जबड़े के बीच कस के पकड़ा लिया जाता है।

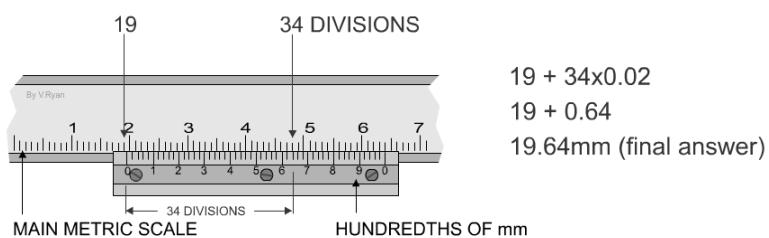
2. सूक्ष्म समायोजन पेंच की सहायता से सर्पण जबड़े के समुच्चय को मुख्य बीम पर क्लम्प करें।
3. अब दानों जबड़ों के तीक्ष्ण कोर सिलेंडर के साथ संपर्क में हों।
4. धारक की सहायता से मुख्य सर्पण (स्लाइड) समुच्चय को बीम के साथ बंधित (लॉक) कर दिया जाता है।
5. माप पढ़ने के लिए जबड़ों में से सिलेंडर को निकालें या सिलेंडर को जबड़ों में रख कर कैलीपर को पढ़ें।
6. वर्नियर पैमाने के शून्य से बार्यों ओर मुख्य पैमाने को पढ़ें।
7. वर्नियर पैमाने का जो भाग मुख्य पैमाने के भाग के साथ मेल खाता है उसे पढ़ें।
8. वर्नियर पैमाने की रीडिंग को न्यूनतम गणना/माप से गुणा करें और अंतिम रीडिंग प्राप्त करने के लिए इसे मुख्य पैमाने की रीडिंग के साथ जोड़ें।

निम्नलिखित उदाहरणों में वर्नियर पैमाने पर 50 भाग = मुख्य पैमाने पर 49 भाग। मुख्य पैमाने पर एक भाग का मान 1 मि.मी. है। इसलिए न्यूनतम गणना/माप = $1 - 49 / 50 = 0.02$ मि.मी.

Example-1

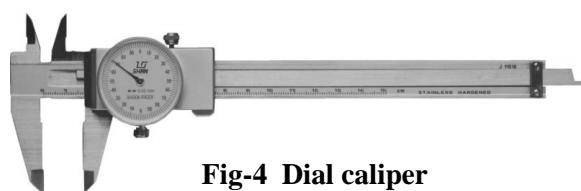


EXAMPLE 2:



डायल कैलिपर: वर्नियर तंत्र के उपयोग करने के बजाय, जिसको उपयोग करने के लिए कुछ अभ्यास की आवश्यकता होती है, डायल कैलिपर के साधारण डायल पर एक मिलीमीटर के अंतिम भिन्न को पढ़ा जा सकता है।

इस उपकरण में, एक छोटी परिशुद्ध गियर रैक, सूचक को वृत्ताकार डायल पर संचालित (ड्राइव) करता है, तथा वर्नियर पैमाने को पढ़ने की आवश्यकता नहीं होती होती है और उसके स्थान पर प्रत्यक्ष रूप से डायल पर रीडिंग को पढ़ा जा सकता है। आमतौर पर, सूचक एक बार प्रत्येक 1 मिलीमीटर के लिए घूमता है। इस मापन को मुख्य पैमाने की रीडिंग के साथ जोड़ा जाता है। डायल को आमतौर पर इस प्रकार से व्यवस्थित किया जाता है ताकि वह सूचक के नीचे अन्तरीय मापन के लिए घूम सके (दो वस्तुओं के आमाप में अंतर को मापने के लिए, या



डायल की सेटिंग को प्रधान वस्तु के रूप में उपयोग करना और तदनन्तर प्रधान वस्तु के सापेक्ष में परवर्ती वस्तुओं के आमाप में जमा या घटाव के विचरण को प्रत्यक्ष रूप में पढ़ने में सक्षम होना)।

आमतौर पर डायल कैलिपर के सर्पण को एक छोटे से लीवर या स्क्रू का उपयोग कर एक सेटिंग पर बंधित (लॉक) किया जा सकता है, इस से इसे पार्ट्स के आमापों की जांच करने के लिए गो/नो-गो गेज के रूप में भी प्रयोग किया जा सकता है। डायल कैलिपर को चित्र-4 में दर्शाया गया है।

डिजिटल कैलिपर: यह एनालॉग डायल का इलेक्ट्रॉनिक डिजिटल डिस्ले के साथ शोधन या का प्रतिस्थापन है जिस पर रीडिंग एकल मान के रूप में प्रदर्शित की जाती है। कुछ डिजिटल कैलिपर्स सेंटीमीटर या मिलीमीटर के बीच परिवर्तित किए जा सकते हैं। डायल कैलिपर की तरह सभी डिजिटल कैलिपर्स स्लाइड के साथ किसी भी बिंदु पर शुन्य प्रदर्शित कर सकते हैं, और दो वस्तुओं के आमाप में अंतर को मापने के लिए उपयोग किया जा सकता है। डिजिटल कैलिपर्स में रीडिंग-होल्ड प्रकार की सुविधा हो सकती है जिस से अनुपयुक्त स्थानों में भी विमाओं/आयामों को पढ़ा जा सकता है जहां प्रदर्शन को देखा नहीं जा सकता है।

साधारणतः 150 मि.मी. डिजिटल कैलिपर्स स्टेनलेस

स्टील से बने होते हैं, जिन की नियत (रेटिड)

परिशुद्धता 0.02 मि.मी. और वियोजन (रेजोल्यूशन)

0.01 मि.मी. होता है। डिजिटल कैलिपर को चित्र-5

में दर्शाया गया है।



Fig-5 Digital caliper

वर्नियर गहराई गेज: वर्नियर गहराई (डेथ्थ) गेज का उपयोग छेद/छिद्र एवं कोटरिकाओं की गहराई, और समतल सतह से प्रक्षेपण की दूरी को मापने के लिए किया जाता है। वर्नियर गहराई गेज में अंशांकित पैमाना आधार पर सर्पण कर सकता है और वर्नियर पैमाना आबद्ध रहता है। वर्नियर गहराई गेज का उपयोग करने के लिए, इसके आधार या निहाई को संदर्भ सतह पर रखा जाता है और अंशांकित बीम या अंतरीप/जिह्वा/जीभ (टैन्ना) को आधार से परे धकेल दिया जाता है ताकि वह मापन बिंदु से संपर्क कर सके। यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि संदर्भ सतह जिस पर गहराई गेज का आधार रखा जाता है वह संतोषजनक रूप से परिशुद्ध, फ्लैट/चपटा और वर्ग/चौकोर है। गेज, सही और गुनिये में हो सकती है परन्तु उपयोग के समय अति सूक्ष्म रूप से आनित या झुक सकती है। वर्नियर गहराई गेज को चित्र-6 में दर्शाया गया है।

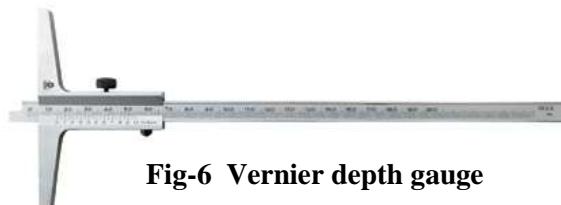


Fig-6 Vernier depth gauge

माइक्रोमीटर: माइक्रोमीटर एक परिशुद्ध माप उपकरण है, जिसे इंजीनियरों और तकनीशियनों द्वारा दो फलकों के बीच की दूरी को मापने और निरीक्षण करने के लिए उपयोग किया जाता है। रैचट का प्रत्येक चक्र धुरी/तर्कु (स्पिंडल) फलक को निहाई (एन्विल) को दर्शाया गया है।

फलक की ओर 0.5 मि.मी.

संचलित करता है। 0.5 मि.मी.

पेंच की पिच है जिस के साथ

धुरी/तर्कु (स्पिंडल) जुड़ा हुआ है।

वस्तु जिस को मापना है निहाई

(एन्विल) फलक और धुरी/तर्कु

(स्पिंडल) फलक के बीच रखा जाता

है। रैचट को दक्षिणावर्त दिशा में

तब तक धुमाया जाता है जब तक

वस्तु इन दो सतहों/ फलकों के बीच फंस (ट्रैपड) नहीं जाती है और रैचट एक विलक की आवाज उत्पन्न न करे।

इसका मतलब है कि रैचट को इस से अधिक कसा नहीं जा सकता है और माप को पढ़ा जा सकता है।

माइक्रोमीटर को चित्र-7 में दर्शाया गया है।

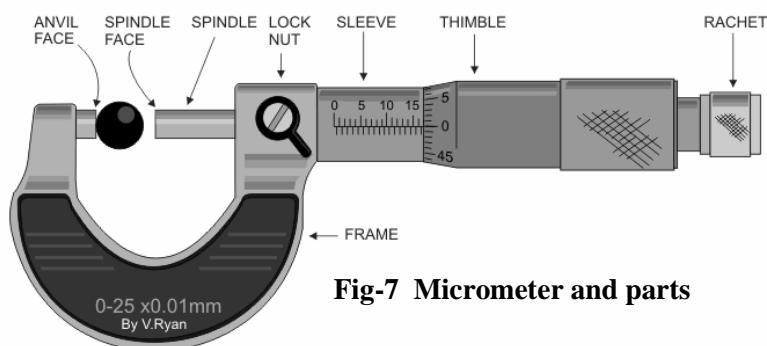
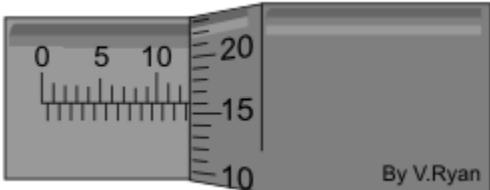
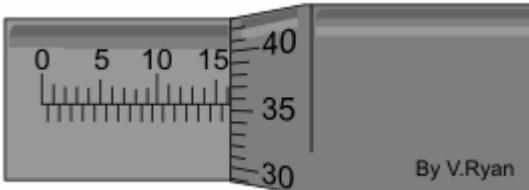
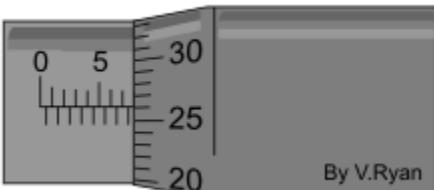


Fig-7 Micrometer and parts

माइक्रोमीटर के न्यूनतम गणना/माप का परिकलन: नीचे दिए गए सूत्र/समीकरण का उपयोग करें-
 न्यूनतम गणना/माप (लीस्ट काउंट- एल.सी.) = पिच/ माइक्रोमीटर की बैरल (थिंबल) पर प्रभागों की संख्या जहाँ,
 पिच = थिंबल द्वारा एक चक्र (रोटेशन) में रैखिक पैमाने पर तय दूरी, जो आम तौर पर 0.5 मि.मी. होती है
 जब तक इस का विवरण नहीं किया जाता है।

नीचे दिए गए उदाहरणों में, बैरल पर प्रभागों की संख्या 50 है। इसलिए माइक्रोमीटर का न्यूनतम गणना/माप (लीस्ट काउंट) $0.5 / 50 = 0.01$ होगा।

- स्लीव पर पैमाने पढ़ें। उदाहरण में यह स्पष्ट रूप से 12 मि.मी. संपूर्ण प्रभागों (डिवीजनों) को दर्शाता है।
- फिर भी स्लीव पर पैमाने को पढ़ें, एक और आधा मि.मी. (0.5) माप पैमाने की रेखा के नीचे देखा जा सकता है। माप अब 12.5 मि.मी. पढ़ा जा सकता है।
- अंत में, थिंबल पैमाना 16 पूर्ण डिवीजनों को दर्शाता है ($16 \times 0.01 = 0.16$ मि.मी.)।
 अंतिम माप $12.5 \text{ मि.मी.} + 0.16 \text{ मि.मी.} = 12.66 \text{ मि.मी.}$ है।
 इसी प्रकार से दूसरे और तीसरे उदाहरणों को भी देखें।

	SLEEVE READS FULL mm = 12.00 SLEEVE READS ½ mm = 0.50 THIMBLE READS = 0.16 TOTAL MEASUREMENT = 12.66mm
	SLEEVE READS FULL mm = 16.00 SLEEVE READS ½ mm = 0 THIMBLE READS = 0.355 TOTAL MEASUREMENT = 16.355mm
	SLEEVE READS FULL mm = 7.00 SLEEVE READS ½ mm = 0.50 THIMBLE READS = 0.26 TOTAL MEASUREMENT = 7.76mm

डिजिटल माइक्रोमीटर: डिजिटल माइक्रोमीटर को चित्र-8 में दिखाया गया है और अंतिम रीडिंग को प्रदर्शित करता है। माइक्रोमीटर कई प्रकार के होते हैं जो निहाई (एन्विल) फलकों और धुरी/तर्कु (स्पिंडल) फलकों के प्रकार पर निर्भर करते हैं जैसे कि गियर दंत माइक्रोमीटर, शीट धातु माइक्रोमीटर आदि।

माइक्रोमीटर शीर्ष किसी भी माप उपकरण का हिस्सा हो सकता है तथा उपकरण उसके उपर्युक्त माइक्रोमीटर के साथ जाना जाता है जैसे कि माइक्रोमीटर गहराई गेज, माइक्रोमीटर बोर गेज आदि। डिजिटल माइक्रोमीटर को चित्र-8 में दर्शाया गया है।

अप्रत्यक्ष माप उपकरण



Fig-8 Digital micrometer

अनेक स्थितियां ऐसी हो सकती हैं जहां प्रत्यक्ष माप उपकरणों को प्रयोग नहीं किया जा सकता है। इन स्थितियों में सरल कैलिपरस का प्रयोग किया जा सकता है। मापने के लिए, वस्तु को कैलिपर के सिरों के बीच पकड़ा जाता है, वस्तु को कैलिपर से बाहर निकाला जाता है और सिरों को स्टील पैमाने पर रख कर तय दूरी को ज्ञात किया जाता है। इन कैलिपरों को लंबाई मापने, बाहरी और आंतरिक व्यास को मापने के लिए प्रयोग किया जा सकता है। कुछ कैलिपर नीचे बतलाएं गए हैं।

दृढ़ जोड़ कैलिपर (फर्म ज्वाइंट कैलिपर): इन उपकरणों द्वारा ज्ञात विमाओं/आयामों के साथ मापन की तुलना की जाती है। दृढ़ जोड़ कैलिपर की दो भुजाएं होती हैं और कार्यकारी सिरों को उपयुक्त रूप से कठोरित और पायनीकृत किया जाता है, और भुजाओं को रिवेट (कीलक) द्वारा जोड़ा जाता है। भुजाओं को सही ढंग से सेट किया जाता है ताकि कार्यकारी सिरे समान रूप से और निकटता से मिल सकें जब उन्हें एक साथ लाया जाता है। कैलिपर की क्षमता उस के द्वारा अधिकतम आयाम के मापन से जानी जाती है। नामिक आमाप आमतौर पर 100, 150, 200 और 300 मि.मी. होते हैं जिन्हें उपयोग में लाया जाता है। विभिन्न प्रकार के दृढ़ जोड़ के कैलीपरों को चित्र-9 में दिखाये गए हैं।

स्प्रिंग जोड़ कैलिपर (स्प्रिंग ज्वाइंट कैलिपर): स्प्रिंग जोड़ कैलिपरों को चित्र-10 में दिखाये गए हैं। इन कैलिपरों का कार्य दृढ़ जोड़ कैलीपरों के समान है। कैलिपर की भुजाओं को बोल्ट पर लगे नट को घुमा के खोला और बंद किया जा सकता है।

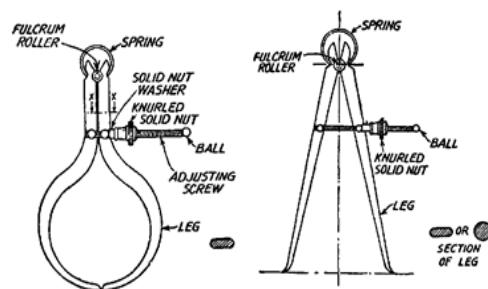


Fig-10 Spring joint calipers: Outside and Inside

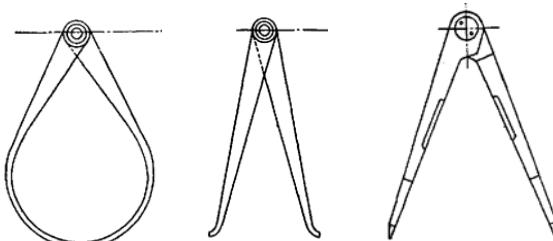


Fig- 9 Firm joint calipers: outside, inside and divider



सत्र-1: प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों का संचालन और उपयोग

अभ्यास: नियत कार्य

- प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों की विषय सूची बनाएं।

क्रम संख्या	उपकरण का नाम
1	
2	
3	
4	
5	

2. दो पोस्टर बनाएं जिस में वर्नियर कैलिपर और माइक्रोमीटर तथा उनके भागों को दर्शाएं।

सत्र-1: प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों का संचालन और उपयोग

निम्न प्रश्नों के जवाब दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज की शीट का उपयोग करें)

(अ) रिक्त स्थान को भरें

1. लंबाई, द्रव्यमान और समय के लिए मान निर्धारित करना -----कहलाता है।
2. मापन उपकरण, जिन्हें मापने के लिए अन्य ----- की सहायता की आवश्यकता नहीं होती है उन्हें प्रत्यक्ष माप ----- कहा जाता है।
3. स्टील पैमाना/खुल एक ----- को मापने का उपकरण है।
4. वर्नियर कैलिपर एक ----- मापन उपकरण है जिस के द्वारा ----- और बाहरी लंबाई/दूरी को अधिकतम परिशुद्धता के साथ मापा जा सकता है।
5. वर्नियर कैलिपर के सर्पण जबड़े में ----- पैमाना रहता है, जो मुख्य पैमाने पर संचलन करता है।
6. वर्नियर गहराई (डेष्ट्र) गेज का उपयोग ----- एवं -----की गहराई, और समतल सतह से प्रक्षेपण की दूरी को मापने के लिए किया जाता है।
7. माइक्रोमीटर एक परिशुद्ध माप उपकरण है, जिसे इंजीनियरों और तकनीशियनों द्वारा दो ----के बीच की दूरी को मापने और ----- करने के लिए उपयोग किया जाता है।
8. डिजिटल माइक्रोमीटर ----- रीडिंग को प्रदर्शित करता है।

सत्र-1: प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों का संचालन और उपयोग

मूल्यांकन कार्य हेतु जॉच सूची

यह जानने के लिए कि आप ने प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों का संचालन और उपयोग की सभी आवश्यकताएं पूरी कर ली हैं, निम्नलिखित जॉच सूची का उपयोग करें।

भाग-अ

- प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों को समझने और उपयोग करने में सक्षम।

भाग-ब

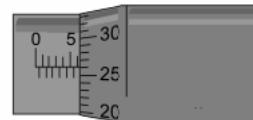
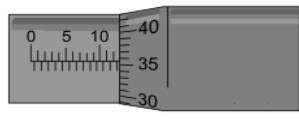
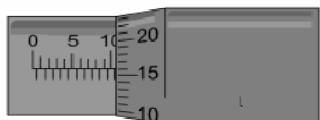
कक्षा में निम्नलिखित पर चर्चा करें।

- मापन उपकरणों का महत्व।
- प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों में क्या अंतर हैं?

- न्यूनतम गणना/माप या कम से कम रीडिंग जो आप वर्नियर कैलिपर के साथ प्राप्त कर सकते हैं उस के परिकलन की प्रक्रिया बतलाएं।
- न्यूनतम गणना/माप या कम से कम रीडिंग जो आप माइक्रोमीटर के साथ प्राप्त कर सकते हैं उस के परिकलन की प्रक्रिया बतलाएं।
- अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों द्वारा मापन कैसे किया जा सकता है?
- वर्नियर कैलिपर और डिजिटल कैलिपर में में क्या अंतर हैं?
- वर्नियर गहराई (डेथ) गेज का उपयोग किस के मापन के लिए किया जाता है?
- किसी गोल या वर्ग वस्तु को लें और वर्नियर कैलिपर द्वारा मापें। रीडिंग को नीचे दी गयी तालिका में भरें।

क्रम संख्या	मुख्य स्केल रीडिंग (अ)	वर्नियर स्केल रीडिंग (ब)	न्यूनतम मा प (स	न्यूनतम माप x वर्नियर स्केल रीडिंग (ब x स=ड)	संपूर्ण रीडिंग (अ+ड)
1					
2					
3					
4					
5					

- माइक्रोमीटर के स्लीव और थिंबल की रीडिंग नीचे दिए गए चित्रों में दर्शाया गया है। संपूर्ण माप का परिकलन करें।



मूल्यांकन के अन्तर्गत संपन्न किए जाने वाले प्रदर्शन मानक एवं मापदंड

प्रदर्शन मानक	हाँ	नहीं
प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों की महत्वता को समझने में सक्षम		
प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों की पहचान करने में सक्षम		
स्टील रूल और स्टील टेप को उपयोग करने में सक्षम		
वर्नियर कैलिपर, माइक्रोमीटर और वर्नियर गहराई (डेथ) गेज को उपयोग करने में सक्षम		
अप्रत्यक्ष मापन उपकरणों को उपयोग करने में सक्षम		
डिजिटल उपकरणों को उपयोग करने में सक्षम		

सत्र-2: कोणीय माप उपकरण

प्रासंगिक ज्ञान

कोण को मापने के लिए उपयोग करने वाले उपकरणों को कोणीय माप उपकरण कहा जाता है। कोण दो प्रतिच्छेदी रेखाओं द्वारा प्रतिच्छेदन बिंदु पर रचित होता है। कोण को मापने के लिए जो उपकरण उपयोग में लाये जाते हैं, इस प्रकार से हैं:

चांदा: चांदा एक उपकरण है जिसे दो प्रतिच्छेदी रेखाओं के बीच कोण को मापने के लिए प्रयोग किया जाता है। कोण को डिग्री में मापा जाता है, और एक वृत्त में समान आकार के 360 डिग्री होने के रूप में परिभाषित किया गया है। चांदे को चित्र-11 में दिखाया गया है।

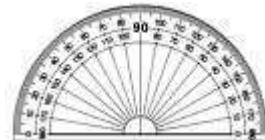


Fig- 11 Protractor

ब्लेड चांदा: यह प्रवण कोण की सेटिंग, कोणों के हस्तांतरण, छोटे चौकोर कार्यों, और कई अन्य अनुप्रयोगों के लिए एक बेहद उपयोगी और परिशुद्ध उपकरण है। ब्लेड चांदे में विपरीत दिशाओं में 0-180 डिग्री तक दोतरफा अंशांकन रहता है जिस से कोणों और अनुपूरक कोणों को प्रत्यक्ष रूप से पढ़ा जा सकता है। ब्लेड चांदे को चित्र-12 में दिखाया गया है।



Fig-12 Blade Protractor

प्रवण (बेवल)/ संयोजन गेज: बेवल गेज एक समायोज्य गेज है जिसे कोणों की सेटिंग और कोणों के हस्तांतरण के लिए उपयोग किया जाता है। हैंडल को आमतौर पर लकड़ी या प्लास्टिक या स्टील से बनाया जाता है और धातु ब्लेड के साथ थंब स्कू या विंग नट द्वारा जोड़ा जाता है। ब्लेड

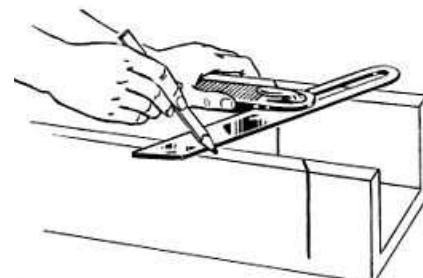
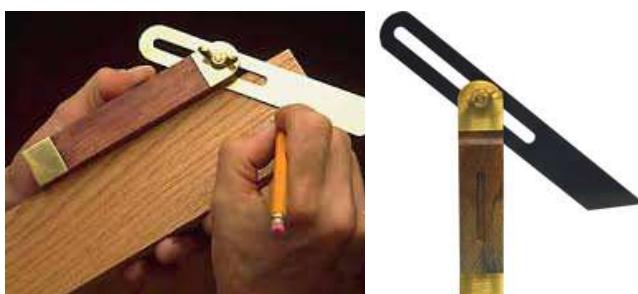


Fig-13 Bevel / combination gaug and its application

कीलक (पिवेट) को थंब स्कू द्वारा ढीला या कस कर किसी भी कोण पर आबद्ध किया जा सकता है। गेज को मुख्य रूप से वाल्व फलक, और वाल्व सीट के कोणों को मापने के लिए प्रयोग किया जाता है। सीधे कोर को सपाट सतहों के विरुपण की जांच करने के लिए प्रयोग किया जाता है, जैसे कि सिलेंडर शीर्ष, सिलेंडर ब्लॉक। प्रवण (बेवल)/ संयोजन गेज और अनुप्रयोग को चित्र-13 में दिखाया गया है।

यूनिवर्सल प्रवण चांदा: यूनिवर्सल प्रवण चांदे का कार्य ब्लेड चांदे के पश्चात आरम्भ होता है। यूनिवर्सल प्रवण चांदे (चित्र-14) को कोण के परिशुद्ध मापन और विन्यास (लेआउट) के लिए अभिकल्पित किया गया है। यूनिवर्सल प्रवण चांदे को सही अनुलग्नकों के साथ अधिक कोण के साथ-साथ न्यून कोण को मापने में भी सक्षम है। नीचे दिए गए चित्रों को देखें जिस से आप को यूनिवर्सल प्रवण चांदे के उपयोगों के बारे में बोध होगा।

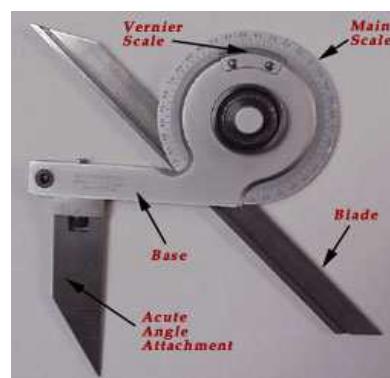


Fig-14 . The universal bevel protractor is capable of measuring to within 5 minutes or 1/12 of a degree.

प्रवण चांदे का प्रमुख घटक मुख्य पैमाना है। मुख्य पैमाना चार 90 डिग्री घटकों में अंशांकित होता है। पठन के लिए मुख्य पैमाने का अंशांकन 0 से



Measuring acute angles



Measuring obtuse angles



Using a protractor with a vernier height gauge

90 डिग्री और फिर वापिस 90 से 0 डिग्री होता है, जैसे कि चित्र-15 में दर्शाया गया है।

अन्य वर्नियर मापन उपकरणों के समान, प्रवण चांदे का वर्नियर पैमाना भी उपकरण को प्रत्येक डिग्री को छोटी वृद्धि में विभाजित करने को अनुमत करता है। वर्नियर पैमाने को 24 भागों में विभाजित किया जाता है, 12 भाग शून्य के दोनों तरफ रहते हैं।

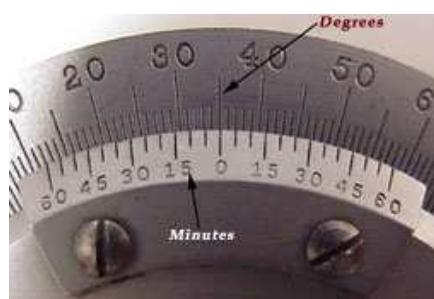


Fig-15 Degrees can be read directly off the main scale, while the minutes are read on the vernier scale.

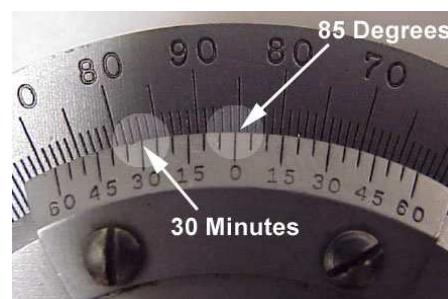


Fig-16 Always read the vernier in the same direction that you read the dial

वर्नियर पैमाने पर प्रत्येक स्थान, इसलिए, एक डिग्री का बारहवां भाग होता है। एक डिग्री का बारहवां भाग 5 मिनट के बराबर होता है। चांदा पढ़ने के लिए जैसे कि चित्र-15 में दिखाया गया है वर्नियर पैमाने पर शून्य डायल पर डिग्री के साथ रेखीय होना चाहिए। डिग्री को मुख्य पैमाने पर सीधे से पढ़ा जा सकता है। वर्नियर पैमाने पर शून्य 85 डिग्री के निशान के पास है। अब, उस ही दिशा (वामावर्त) में वर्नियर पैमाने पर शून्य से पांच-पांच भागों की गणना करें और वर्नियर पैमाने की जो रेखा/निशान डायल की रेखा/निशान से संरेखित हो उसे नोट करें (चित्र-16)। यह रेखा मिनट की रीडिंग को दर्शाती है। इस मिनट की रीडिंग को पूरे डिग्री की संख्या में जोड़ें। चित्र के अनुसार डिग्री और मिनट की कुल संख्या 85 डिग्री और 30 मिनट के बराबर होगी। चित्र में और माप को देखें जिस से आप वर्नियर प्रवण चांदे को पढ़ने में अधिक आदि हो जाएंगे।

सत्र-2: कोणीय माप उपकरण

अभ्यास: नियत कार्य

- कोणीय मापन उपकरणों की सूची बनाएं।

क्रम संख्या	उपकरण का नाम
1	
2	
3	
4	
5	

2. एक पोस्टर बनाएं जिस में कोणीय मापन उपकरणों तथा उनके भागों को दर्शाएं।

--

सत्र-2: कोणीय माप उपकरण

निम्न प्रश्नों के जवाब दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज की शीट का उपयोग करें)

(अ) रिक्त स्थान को भरें

1. कोण को मापने के लिए उपयोग करने वाले उपकरणों को ---- माप उपकरण कहा जाता है।
2. चांदा एक उपकरण है जिसे दो ----- रेखाओं के बीच कोण को मापने के लिए प्रयोग किया जाता है।
3. ब्लेड चांदे में विपरीत दिशाओं में 0-180 डिग्री तक दोतरफा ----- रहता है जिस से कोणों और ----- कोणों को प्रत्यक्ष रूप से पढ़ा जा सकता है।
4. बेवल गेज एक ----- गेज है जिसे कोणों की सेटिंग और कोणों के ----- के लिए उपयोग किया जाता है।
5. यूनिवर्सल प्रवण चांदे को कोण के ----- मापन और ----- के लिए अभिकलिप्त किया गया है।

सत्र-2: कोणीय माप उपकरण

मूल्यांकन कार्य हेतु जॉच सूची

यह जानने के लिए कि आप ने कोणीय माप उपकरण की सभी आवश्यकताएं पूरी कर ली है, निम्नलिखित जॉच सूची का उपयोग करें।

भाग-अ

- कोणीय माप उपकरणों को समझने और उपयोग करने में सक्षम।

भाग-ब

कक्षा में निम्नलिखित पर चर्चा करें।

- कोणीय मापन उपकरणों का महत्व।
- चांदे और ब्लेड चांदे में क्या अंतर हैं?
- बेवल गेज की कार्य प्रक्रिया बतलाएं।
- न्यूनतम गणना/माप या कम से कम रीडिंग जो आप यूनिवर्सल प्रवण चांदे के साथ प्राप्त कर सकते हैं उस के परिकलन की प्रक्रिया बतलाएं।

मूल्यांकन के अन्तर्गत संपन्न किए जाने वाले प्रदर्शन मानक एवं मापदंड

प्रदर्शन मानक	हाँ	नहीं
कोणीय मापन उपकरणों की महत्वता को समझने में सक्षम		
कोणीय मापन उपकरणों की पहचान करने में सक्षम		
कोणीय मापन उपकरणों को उपयोग करने में सक्षम		

सत्र-3: डायल और अन्य गेजें

प्रासंगिक ज्ञान

डायल सूचक/गेज: डायल गेज को पार्ट्स या घटकों के संरेखण और विकेन्द्रिता की परिशुद्धता के लिए एक मापन उपकरण के रूप में प्रयोग किया जाता है। को मापने के डायल सूचकों/गेजों को क्रैंकशाफ्ट रन आउट, क्रैंक अंत चाल (क्रैंक एंड प्ले), शाफ्ट प्रहार (थ्रस्ट), गियर ढीलापन (बैकलैश), गतिपाल चक्र फलक रन आउट, गतिपाल चक्र आवरण समकेंद्रियता, वाल्व सीट समकेंद्रियता या पिस्टन डेक अन्तराल की जाँच करने के लिए भी उपयोग किया जाता है। डायल गेज एक परिशुद्ध घड़ी की तरह है। इस में अंशांकित डायल, सूचक, प्लंजर और क्लैप होते हैं। यह घूर्णन सूचक के माध्यम से एक वृत्ताकार डायल पर अपने प्लंजर के विस्थापन का मापन करता है। डायल गेज को चित्र-17 में दिखाया गया है।

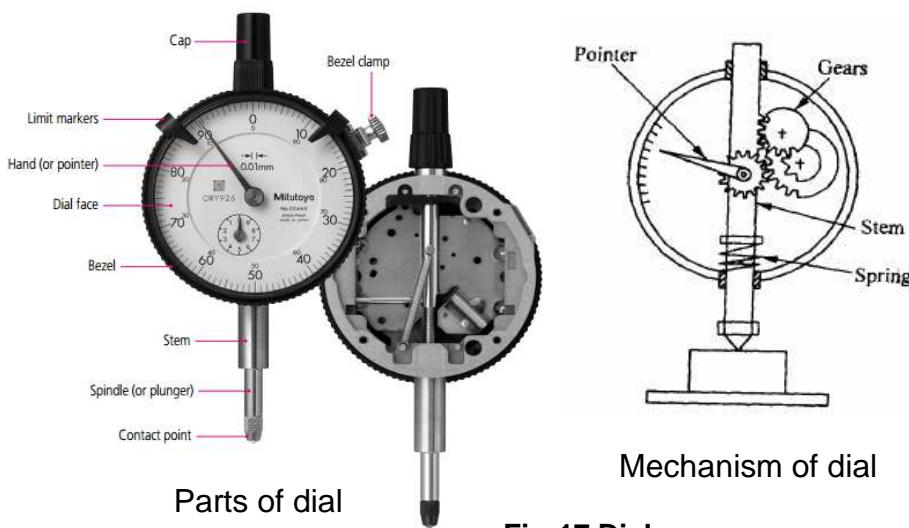


Fig-17 Dial

यह रैक और पिनियन के सिद्धान्त पर कार्य करती है। स्टेम/ प्लंजर में रैक में दंत होते हैं। गियर के समूह (सेट) रैक के साथ संलग्न होते हैं। सूचक को एक छोटे पिनियन के साथ जोड़ा जाता है। छोटा पिनियन स्वतंत्र रूप से कब्जे पर घूमता है अर्थात् यह स्टेम से जुड़ा नहीं होता है। स्टेम की ऊर्ध्वाधर चाल/या संचलन गियर के सेट के माध्यम से सूचक को संचारित की जाती है। एक स्प्रिंग स्टेम को निरंतर नीचे दबाव प्रदान करता है।

इस प्रकार से प्लंजर की कोई भी चाल या संचलन अंशांकित डायल पर मुख्य सूचक की चाल या संचलन का कारण बन जाता है। मुख्य सूचक के अलावा डायल गेज पर एक द्वितीय डायल या पैमाना होता है जिस पर एक छोटा सा सूचक होता है जो मुख्य सूचक द्वारा तय किए गए चक्रों की संख्या को दर्शाता है। डायल गेज के मुख्य सूचक की शून्य सेटिंग डायल फलक के घूर्णन द्वारा डायल पर '0' लाइन को सूचक के साथ सरेखित कर के किया जा सकता है। उपयोग के लिए डायल गेज को चुंबकीय आस्थित स्टैंड (चित्र-18) से जोड़ा जाता है और स्टैंड के आधार को सपाठ सतह पर आयोजित किया जाता है। स्टेम के संपर्क बिंदु को पार्ट जिस का निरीक्षण करना है उस के साथ संपर्क में लाया



Fig-18 Dial gauge mounting stand

जाता है। पार्ट को घुमाया या स्थानांतरित किया जाता है और रीडिंग में विचलन को डायल फलक पर सूचक की चाल या संचलन द्वारा अवलोकन किया जाता है।

डिजिटल डायल सूचक/गेज: इसका उपयोग डायल सूचक/गेज के समान किया जाता है और प्रेरक माप प्रणाली का उपयोग करता है और इस में एल.सी.डी. डिस्ल्टे होता है। इस में ऑन/आफ फलनक (फंक्शन), किसी भी स्थिति में शून्य की सैटिंग, धारक (होल्ड) फलनक और प्लस-माइनस पूर्व निर्धारित फलनक होते हैं। इसे चुंबकीय आधार स्टैंड के साथ संयोजन के रूप में भी प्रयोग किया जाता है। रीडिंग डायल पर प्रदर्शित होती है। डिजिटल डायल सूचक/गेज को चित्र-19 में दिखाया गया है।



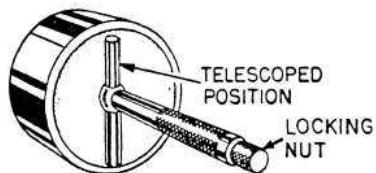
Fig- 19 Digital dial gauge

अन्तःसर्पी गेज (टेलीस्कोपिक गेज):

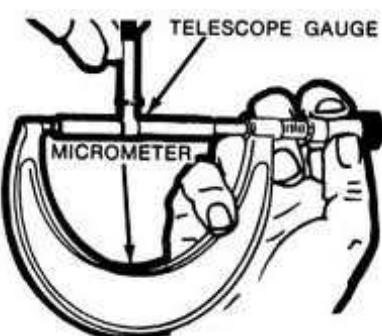
एक परिवेध (बोर) के आमाप को मापने के लिए अनेक प्रकार की गेजों का उपयोग किया जाता है जिस के द्वारा आंतरिक विमाओं/आयामों को दूरस्थ मापने के उपकरण को स्थानांतरित किया जाता है। यह प्रत्यक्ष रूप से आंतरिक कैलिपर के समान हैं और दोहराने योग्य परिणाम प्राप्त करने के लिए उपयोगकर्ता को सही स्पर्श करने के अनुभव की आवश्यकता होती है। अन्तःसर्पी गेज एक मापने का उपकरण है जिसे माइक्रोमीटर के साथ छिद्रों या परिवेधों (बोर) के आंतरिक आमाप को मापने के लिए उपयोग किया जाता है और मापने के लिए इस में स्प्रिंग भारित प्लंजर रहते हैं। अन्तःसर्पी गेज को पाइप, सिलेंडर बोर और खांचे (स्लॉट) के आंतरिक व्यास का पता लगाने के लिए प्रयोग किया जाता है। गेज में शीर्ष रैचट लाक, हैंडल, बाड़ी और अन्तःसर्पी संचालित प्लंजर रहते हैं। अन्तःसर्पी गेज एक अप्रत्यक्ष मापने का उपकरण (डिवाइस) है, जिस का शीर्ष छिद्र या विवर के अंदर व्यवस्थित कर के और फिर उनकी दीवारों को स्पर्श करने के लिए विस्तारित किया जा सकता है। अन्तःसर्पी गेजों को सेटों में बनाया जाता है जिस से छोटे से बहुत बड़े परिवेधों (बोर) को मापा जा सकता है। अन्तःसर्पी गेजों और अनुप्रयोगों को चित्र-20 में दिखाया गया है।



Telescopic gauges



Using telescopic gauge



Measuring telescopic gauge with micrometer

Fig- 20 Telescopic gauge and applications

अन्तःसर्पी गेज के साथ बोर का व्यास मापना

- बोर के अनुसार उचित आमाप की अन्तःसर्पी गेज की काचयन करें
- प्लंजरों को बैरल में अन्तर्वेश करें और रैचट को लॉक करें
- आंतरिक व्यास की जाँच करने के लिए गेज को सिलेंडर बोर में रखें

- रैचट को घुमाएं, स्थिंग भारित प्लंजर बाहर आ जाएंगे और बोर के पक्षों को स्पर्श करेंगे और सिलेंडर दीवार की दोनों तरफ बराबर दबाव उत्पन्न करेंगे। सुनिश्चित करें कि, छिद्र का यथार्थ और अधिकतम व्यास को मापने के लिए अन्तःसर्पी गेज का सिरा छिद्र के अक्ष के साथ समकोण पर आयोजित किया जाना चाहिए।
- गेज को आगे और पीछे झुलाएं और सुनिश्चित करें कि यह बोर में चौरस या गुनिये में और गेज जमीन के समानांतर है
- अन्तःसर्पी गेज को लॉक करें, इस स्थिति में प्लंजर आंतरिक व्यास में विस्तारित रहते हैं।
- अन्तःसर्पी गेज को धीरे धीरे बोर से बाहर निकालें और प्लंजर के दोनों सिरों के आर-पार बाहरी माइक्रोमीटर के साथ मापें।
- यह सिलेंडर बोर की मुख्य रीडिंग है

परिवेष गेज (बोर गेज)

डायल या वर्नियर बोर गेज प्रत्यक्ष रूप से बोर का मापन करती है। गेज में तीन सममित निहाई (एन्विल) होते हैं जो गेज बाड़ि से बाहर निकले होते हैं तथा डायल या माइक्रोमीटर तंत्र से जुड़े रहते हैं। घुंडी (नॉब) को घुमाने पर निहाई (एन्विल) मापन के अनुसार अन्दर या बाहर संचलित करते हैं। घुंडी में आमतौर पर एक फिसलन/सर्पण यंत्रावली लगी होती है जो युक्ति/डिवाइस के स्पर्श को अनुभव कर लेती है और माप के बीच विश्वसनीयता को बढ़ाती है। गेज द्वारा प्राप्त माप तीन निहाई (एन्विल) का औसत व्यास होता है, और आमतौर पर इसकी परिशुद्धता 0.001 मि.मी. तक होती है।

डायल बोर गेज: डायल बोर गेज (चित्र-21) एक विशेष उपकरण है, जिसे छिद्र, सिलेंडर या पाइप के आंतरिक व्यास को मापने के लिए उपयोग किया जाता है और बोर में अण्डवक्रता (ओवेलिटि) और शुण्डाकरण (टेपर) का पता भी लगाती है। डायल बोर गेज सिलेंडर बोर में शुण्डाकरण (टेपर) या गोलाई के बाहर की स्थिति तथा आंतरिक मशीनन मापन के जाँच के लिए भी उपयोगी होती है। एक माइक्रोमीटर के संयोजन के साथ बोर गेज बोर आमाप की परिशुद्ध रीडिंग प्रदान करती है। एक प्ररूपी बोर गेज में एक शाफ्ट के शीर्ष पर एक डायल सूचक और आधार पर मापन स्लेड होते हैं। मापन स्लेड में तीन गाइड और एक प्रेरित प्लंजर होते हैं। डायल बोर गेज आमाप की त्वरित और परिशुद्ध रीडिंग प्रदान करती है, जो सही गोलाई या घर्षण से कम होती है।



Fig.21 Dial bore



Fig.22 Using bore gauge showing measuring sled



Fig.23 Micrometer bore

डायल बोर गेज के साथ बोर के आकार/आमाप को मापना

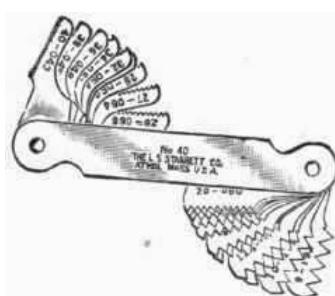
1. डायल बोर गेज को अंशशोधित रिंग के अनुसार शून्य पर सेट करें। अंशशोधित रिंग का आमाप बोर/परिवेध के बराबर होना चाहिए जिसे मापा जाना है।
2. उपकरण के संचालन निर्देशों का पालन करें और गेज के शीर्ष को बोर में प्रवेश करें। गेज को प्रवेश करने के पश्चात सीधा खड़ा करें और उपकरण को धीरे से आगे और पीछे झुलाएं (रोक)।
3. गेज को आगे और पीछे झुलाने पर डायल फलक पर रीडिंग के पठन को देखें। डायल फलक पर "0" से अधिकतम विचलन के मान को रिकॉर्ड करें। यदि विचलन "0" से दाईं ओर है तो इसे धनात्मक संख्या के रूप में रिकॉर्ड करें और ऋणात्मक संख्या में यदि यह "0" से बाईं ओर है।
4. रीडिंग को देखें। यह न्यूनतम रीडिंग है, यह वह रीडिंग है जब गेज बोर पर चौरस है, और सूचक सुई विपरीत दिशा में चली जाती है। यह शून्य के निशान से या तो कम या ज्यादा हो सकती है, और बोर के आमाप से अधिक या कम को संकेत करती है।
5. अधिकतम विचलन के मान को बोर गेज के अंशशोधन मान में जोड़ें या घटाएं। यदि गेज को 100 मि.मी. के आमाप पर शून्य किया गया है, और अधिकतम विचलन डायल फलक पर "0" के बायं ओर 0.5 मि.मी. है, तो बोर का समापक माप 100.5 मि.मी. होगा। वैकल्पिक रूप से, यदि अधिकतम विचलन डायल फलक पर "0" के बायं ओर 0.5 मि.मी. है, और गेज का अंशशोधन माप 100 मि.मी. है तो बोर का समापक माप 95.5 मि.मी. होगा। डायल बोर गेज के उपयोग को चित्र-22 और 23 में दर्शाया गया है।

सावधानियां:

- छिद्र जिसे मापना है, छिद्र में परिशुद्ध मापन उपकरण को प्रवेश करने से पहले यह सुनिश्चित करें कि यह साफ है और तेल, ग्रीज़ या कणों से मुक्त है।
- परिशुद्ध मापन उपकरण को बलपूर्वक प्रवेश न करें। इस से स्थायी और महंगी क्षति हो सकती है और उपकरण क्षतिग्रस्त हो सकता है। उपकरण को प्रहार से बचाएं जैसे कि इसे कार्य करते समय गिराना या ठोकर लगाना।

स्कू पिच गेज़:

स्कू पिच गेजों को चूड़ी की पिच की तात्कालिक जांच करने के लिए उपयोग किया जाता है। यह प्रतिदिन उपयोग किया जाने वाला उपकरण है जिसे आवश्यक पेंच के चयन के लिए प्रयोग किया जाता है। उपकरण में अलग-अलग पिचों की चपटी पत्तियां (फ्लैट ब्लॉड) बड़ी संख्या में एक धारक में कीलकित रहती हैं। प्रत्येक ब्लॉड पर पिच का मान चिह्नित रहता है। किसी भी चूड़ी (नट, बोल्ट आदि) की पिच को ज्ञात करने के लिए, दृश्य निरीक्षण से पत्ती को चुना जाता है और चूड़ी के अनुप्रस्थ (प्रोफाइल) पर रखा जाता है। यदि साथ स्कू (पेंच) पिच गेज पत्ती का प्रोफाइल चूड़ी के प्रोफाइल के साथ मेल (मैच) खाता है जिस का प्रोफाइल निरीक्षण किया जा रहा है, तो पिच का मान पत्ती से पढ़ा जाता है। यदि प्रोफाइल मैच नहीं करता है, तो एक और अन्य पत्ती चयनित की जाती है और प्रक्रिया को प्रोफाइल के मैच करने तक दोहराया जाता है। यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि मिलान के दौरान हवा या प्रकाश प्रोफाइल के माध्यम से पारित नहीं होना चाहिए। स्कू पिच गेज को चित्र-24 में दर्शाया गया है।



अंतराल गेज (फीलर गेज):

फीलर गेज का उपयोग संगमन सतहों के बीच अंतराल या अवकाश की Fig-24 Screw pitch gauge जांच के लिए किया जाता है। इन्हें मुख्य रूप से ऑटोमोबाइल में वाल्व अवकाश के समायोजन और स्पार्क प्लग के

अंतराल की सेटिंग के लिए उपयोग किया जाता है। इन्हें 0.03 से 1.0 मि.मी. मोटी और 100 मि.मी. लंबी पत्तियों से बनाया जाता है। ब्लेडों को एक धारक में कीलकित किया जाता है। पत्ती की मोटाई का मान उस पर उत्कीर्ण / चिह्नित रहता है। अंतराल या अवकाश को ज्ञात या समायोजित करने के लिए, फीलर गेज की पत्ती का चयन किया जाता है और अवकाश में प्रवेश किया जाता है, और पत्ती ढीली या बल के साथ प्रवेश नहीं होनी चाहिए। अंतराल या अवकाश का मान फीलर गेज की पत्ती से पढ़ा जाता है। फीलर गेज को वित्र-25 में दर्शाया गया है।



Fig-25 Feeler gauge

सत्र-3: डायल और अन्य गेजें

अभ्यास: नियत कार्य

- वाहन के घटकों की जांच के लिए विभिन्न प्रकार की गेजें उपयोग की जाती हैं, उन की सूची बनाएं।

क्रम संख्या	गेज का नाम
1	
2	
3	
4	
5	

- एक पोस्टर बनाएं जिस में डायल गेज के कार्यकारी सिद्धान्त तथा उसके भागों को दर्शाएं।

सत्र-3: डायल और अन्य गेजें

निम्न प्रश्नों के जवाब दें

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज की शीट का उपयोग करें)

(अ) रिक्त स्थान को भरें

- डायल गेज को पार्ट्स या घटकों के ---- और ---- की परिशुद्धता के लिए एक मापन उपकरण के रूप में प्रयोग किया जाता है।
- डायल गेज ---- और ----- के सिद्धान्त पर कार्य करती है।
- अन्तःसर्पी गेज (टेलीस्कोपिक गेज) को ----- के आमाप को मापने के लिए उपयोग किया जाता है।
- वर्नियर बोर गेज ----- रूप से बोर का मापन करती है।
- डायल बोर गेज एक विशेष उपकरण है, जिसे छिद्र, सिलेंडर या पाइप के ----- व्यास को मापने के लिए उपयोग किया जाता है।

6. स्कू पिच गेजों को चूड़ी की ----- की तात्कालिक जाँच करने के लिए उपयोग किया जाता है।
7. फीलर गेज का उपयोग ----- सतहों के बीच अंतराल या अवकाश की जाँच के लिए किया जाता है।

सत्र-3: डायल और अन्य गेजें

मूल्यांकन कार्य हेतु जॉच सूची

यह जानने के लिए कि आप ने डायल और अन्य गेजों की सभी आवश्यकताएं पूरी कर ली है, निम्नलिखित जॉच सूची का उपयोग करें।

भाग-अ

- डायल और अन्य गेजों को समझने और उपयोग करने में सक्षम।

भाग-ब

कक्षा में निम्नलिखित पर चर्चा करें।

- डायल और अन्य गेजों का महत्व।
- डायल गेज के कार्यकारी सिद्धान्त को बतलाएं।
- फीलर गेज का उपयोग किस लिए किया जाता है?
- डायल बोर गेज के साथ बोर के आकार/आमाप को मापने के चरणों को बतलाएं।
- स्कू पिच गेज का उपयोग किस लिए किया जाता है?

मूल्यांकन के अन्तर्गत संपन्न किए जाने वाले प्रदर्शन मानक एवं मापदंड

प्रदर्शन मानक	हाँ	नहीं
डायल और अन्य गेजों की महत्वता को समझने में सक्षम		
डायल गेज के कार्यकारी सिद्धान्त को समझने में सक्षम		
डायल और अन्य गेजों की पहचान करने में सक्षम		
डायल और अन्य गेजों को उपयोग करने में सक्षम		

सत्र-4: वाहन के डैशबोर्ड पर उपकरण

प्रासंगिक ज्ञान

जब भी हम वाहन में प्रवेश करते हैं और चालक की सीट पर बैठते हैं तो हम डैशबोर्ड पर कई उपकरण या संकेतक देखते हैं। डैशबोर्ड चालक के सामने होता है जिसे नियंत्रण कक्ष (पैनेल) के रूप में माना जा सकता है तथा चालक वाहन के समुचित कार्य के लिए इस पर सदैव ध्यान रखता है। डैशबोर्ड पर उपकरणों और गेजों का समूह (क्लस्टर) होता है जो चालक को वाहन के स्वास्थ्य को व्यक्त करता है। उपकरणों के समूह में गेजें और संकेतक होते हैं जैसे कि स्पीडोमीटर, टैकोमीटर, ओडोमीटर और ईंधन गेज, और संकेतक जैसे कि गियर बदलने की स्थिति, सीट बेल्ट चेतावनी लाइट, पार्किंग ब्रेक विनियोजन की चेतावनी लाइट, और इंजन-खराबी लाइट होते हैं। समूह में कम ईंधन, कम तेल के दबाव, कम टायर के दबाव और एयरबैग (एस.आर.एस.) प्रणाली में दोष के लिए संकेतक हो सकते हैं। हीटिंग और वेंटिलेशन नियंत्रण और वातावरण (वेंट), लाइट हेतु नियंत्रण, श्रव्य (ऑडियो) उपकरण और मोटर वाहन मार्गदर्शन (नेविगेशन) प्रणाली (सिस्टम) भी डैशबोर्ड पर आरूढ़ रहते हैं। डैशबोर्ड के शीर्ष पर हीटिंग और एयर कंडीशनिंग प्रणाली के लिए झरोखे (वेंट) और ऑडियो सिस्टम के लिए स्पीकर हो सकते हैं। आमतौर पर यात्री के पक्ष पर दस्ताने हेतु कक्ष स्थित होता है। डैशबोर्ड में ऐश-ट्रैट और सिगरेट लाइटर तथा अन्य कम वोल्टेज उपकरणों के लिए विद्युत प्रदाय करने हेतु प्रावधान भी हो सकता है।



Fig: 26 Dash board and instrument panel of a

डैशबोर्ड के महत्वपूर्ण घटक

- स्पीडोमीटर,
- टैकोमीटर,
- ओडोमीटर,
- ईंधन गेज,
- संकेतक जैसे कि गियर बदलने की स्थिति,
- सीट बेल्ट चेतावनी लाइट,
- पार्किंग ब्रेक विनियोजन की चेतावनी लाइट,
- इंजन-खराबी लाइट,
- कम ईंधन का संकेतक,
- कम तेल के दबाव का संकेतक,
- कम टायर के दबाव का संकेतक,
- एयरबैग (एसआरएस) प्रणाली में दोष का संकेतक,

- हीटिंग और वेंटिलेशन नियंत्रण और झरोखे (वेंटे) का संकेतक,
- लाइट नियंत्रक,
- श्रव्य (ऑडियो) उपकरण और
- मोटर वाहन मार्गदर्शन (नेविगेशन) प्रणाली (सिस्टम)

डैशबोर्ड में फिट हर घटक विशेष खंड की कार्यप्रणाली को दर्शाता है। महत्वपूर्ण उपकरणों में से कुछ इस प्रकार से हैं:

स्पीडोमीटर: स्पीडोमीटर ड्राइवर को वाहन की गति बताता है, क्या वह तेज या धीमी गति या निर्दिष्ट गति सीमा के अंतर्गत वाहन का प्रचालन कर रहा है। गति (स्पीड) को किलोमीटर प्रति घंटे तय दूरी में मापा जाता है। वाहन का नियंत्रण चालक / ड्राइवर के पास होता है इसलिए स्पीडोमीटर वाहन की गति को सुरक्षित सीमा में रखने के लिए ड्राइवर की सहायता करता है जो ड्राइवर को अपने और यात्रियों की सुरक्षा की स्थितियों के आधार पर निभर करता है। स्पीडोमीटर को चित्र-27 में दर्शाया गया है।



Fig:27 Speedometer

टैकोमीटर: टैकोमीटर इंजन की गति को चक्र प्रति मिनट (आर.पी.एम.) में दर्शाता है और बतलाता है कि इंजन कितना तेज चल रहा है। चालक को इंजन को अधिक गति से चलाने से बचना चाहिए और इंजन की गति को खतरे के क्षेत्र में नहीं पहुंचना चाहिए तथा टैकोमीटर इसका संकेत प्रदान कर देता है। यदि ड्राइवर नोटिस करता है कि त्वरण करने पर टैकोमीटर असामान्य रूप से उच्च रीडिंग दर्शा रहा है, तो यह समस्या को इंगित करता है और समय है कि वाहन को जाँच हेतु सर्विस स्टेशन ले जाएं। टैकोमीटर को चित्र-28 में दर्शाया गया है।



Fig:28 Techometer

ओडोमीटर: ओडोमीटर एक उपकरण है जो यह इंगित करता है कि वाहन ने कितनी दूरी तय की है जैसे कि साइकिल या ऑटोमोबाइल द्वारा। उपकरण (डिवाइस) यांत्रिक, इलेक्ट्रॉनिक, या दोनों के संयोजन हो सकता है। उपकरण (डिवाइस) दो गंतव्यों के बीच तय की गयी दूरी को पता करने के लिए उपयोगी है। ओडोमीटर को चित्र-29 में दर्शाया गया है।



Fig:29 Odometer

ईंधन गेज़: ईंधन गेज वाहन की टंकी में ईंधन की मात्रा की स्थिति के बारे में बताती है। यदि आप ईंधन गेज पर ध्यान नहीं रखते हैं, तो संभावना है कि टंकी में ईंधन एकायक समाप्त हो जाए। हमें नियमित रूप से ईंधन गेज की जाँच करनी चाहिए ताकि हम ईंधन के अभाव के कारण सड़क पर न फंस जाएं। ईंधन गेज को चित्र-30 में दर्शाया गया है।



Fig:30 Fuel gauge

तापमान गेज़: तापमान गेज वास्तव में इंजन के तापमान को नहीं मापता है। इसके बजाय, यह इंजन के शीतलक के तापमान को मापता है। अधिकांश गेजों में ठंडा, सामान्य, और गर्म की सीमा पट्टी होती है। यदि वाहन की तापमान गेज गर्म सीमा (रेंज) में आ जाती है, तो इसे सुरक्षित स्थान पर ले जाया जाना चाहिए और ड्राइविंग को तुरंत रोकना चाहिए। इसे अनदेखा नहीं करना चाहिए क्योंकि काफी कम समय में यह एक बहुत महंगी क्षति का कारण बन सकता है।

यह जानना महत्वपूर्ण है कि एक गर्म कार आम तौर पर कैसे चलती है। बाहर का तापमान कुछ हद तक रीडिंग को प्रभावित करती है, यदि वाहन का तापमान



Fig:31 Temperature

सामान्य सीमा से लगातार ऊपर है तो यह शीतलन प्रणाली में समस्याओं का संकेत है। तापमान गेज को चित्र-31 में दर्शाया गया है।

खराबी बताने का सूचक लैम्प (मालफंक्शन इंडीकेटर लैम्प)

एक खराबी सूचक लैम्प (एम.आई.एल.), जिसे एक जाँच इंजन लाइट के रूप में भी जाना जाता है, एक कंप्यूटरीकृत इंजन प्रबंधन प्रणाली की खराबी के संकेत को दर्शाती है। यह अधिकतर ऑटोमोबाइल के उपकरण पैनल पर पाया जाता है। प्रकाशमान होने पर, यह आम तौर पर यह एम्बर या लाल रंग का होता है। वाहन जिन में ऑन बोर्ड डायग्नॉस्टिक-II (ओ.बी.डी.) लगा होता है, लाइट के दो चरण होते हैं स्थिर (एक छोटी सी गलती का संकेत जैसे कि ढीला गैस का ढक्कन या असफल ऑक्सीजन संवेदक (सैंसर)) और कांधना/चमकना (गंभीर दोष का संकेत जो संभावित उत्प्रेरक कनवर्टर को क्षतिग्रस्त कर सकता है यदि विस्तारित अवधि तक इसे ठीक नहीं किया जाता है)। जब एम.आई.एल प्रकाशमान होता है, तो इंजन नियंत्रण इकाई खराबी से संबंधित दोष/त्रुटि कोड को संग्रह कर लेता है, जिसे स्कैन उपकरण द्वारा पुनः प्राप्त किया जा सकता है और आगे निदान के लिए प्रयोग किया जा सकता है। खराबी सूचक लैम्प आम तौर पर किंवदंती प्रदर्शित करता है इंजन की जाँच करें, इंजन की सर्विस जल्दी करें (चेक इंजन, सर्विस इंजन सून), या इंजन के एक चित्रिय आरेख को प्रदर्शित करता है।

अधिकतर स्थितियों में, लाइट किसी गंभीरता की ओर संकेत नहीं करती

है। इसी कारण से, बहुत से लोग इसे अनदेखा कर लेते हैं। परन्तु यह एक बहुत ही गंभीर समस्या का कारण बन सकता है और वाहन को और भी अधिक क्षति पहुंच सकती है। खराबी सूचक लैम्प (एम.आई.एल.) को चित्रों-32, 33 में दर्शाया गया है।



Fig: 32 MIL-Service Engine Soon



Fig: 33 MIL-Check Engine

मोटर वाहन मार्गदर्शन (नेविगेशन) प्रणाली

मोटर वाहन नेविगेशन प्रणाली एक उपग्रह नेविगेशन प्रणाली है जिसे ऑटोमोबाइल में उपयोग करने के लिए डिजाइन किया गया है। यह आम तौर पर ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (जी.पी.एस.) नेविगेशन उपकरण/डिवाइस का उपयोग करता है जिस से वाहन की स्थिति का डेटा प्राप्त होता है और यूनिट/इकाई के मानचित्र डेटाबेस में एक सड़क पर वाहन के उपयोगकर्ता का पता लगाया जाता है। सड़क डेटाबेस का उपयोग करके, इकाई अपने डेटाबेस में से सड़कों के साथ अन्य स्थानों के लिए भी निर्देश दे सकती है। विभिन्न कंपनियां इस इकाई का निर्माण करती हैं और इसे वाहन के डैशबोर्ड में लगाया जा सकता है। नेविगेशन प्रणाली को चित्रों-34 में दर्शाया गया है।



Fig: 34 Navigator

चालक सूचना प्रणाली (डी.आई.एस.)

आज कल अधिकांश वाहनों में डी.आई.एस. (ड्राइवर इन्फरमेशन सिस्टम) प्रणाली लगायी जाती है। इस प्रणाली के माध्यम से चालक विभिन्न जानकारीयों के बारे में जानने में सक्षम हो जाता है जैसे कि सहज ईंधन की खपत, यात्रा की सीमा, किलोमीटर के रूप में ईंधन की उपलब्ध मात्रा, वायुमंडलीय तापमान के साथ डिजिटल घड़ी।

सत्र-4: वाहन के डैशबोर्ड पर उपकरण**अभ्यास: नियत कार्य**

1. वाहन के डैशबोर्ड पर विभिन्न प्रकार के उपकरण लगे होते हैं, उन की सूची बनाएं।

क्रम संख्या	उपकरण का नाम
1	
2	
3	
4	
5	

2. एक पोस्टर बनाएं जिस में रेखाचित्र द्वारा डैशबोर्ड को और उस पर लगे विभिन्न प्रकार के उपकरणों को दर्शाएं।
-

सत्र-4: वाहन के डैशबोर्ड पर उपकरण**निम्न प्रश्नों के जवाब दें**

(यदि आवश्यक हो तो अतिरिक्त कागज की शीट का उपयोग करें)

(अ) रिक्त स्थान को भरें

- स्पीडोमीटर इंडिकेटर को वाहन की ----- बताता है।
- टैकोमीटर इंजन की गति को ----- में दर्शाता है और बतलाता है कि इंजन कितना तेज चल रहा है।
- ओडोमीटर एक उपकरण है जो यह इंगित करता है कि वाहन ने कितनी ----- तय की है।
- ईंधन गेज वाहन की टंकी में ईंधन की ----- की स्थिति के बारे में बताती है।
- तापमान गेज वास्तव में इंजन के तापमान को नहीं मापता है। इसके बजाय, यह इंजन के ----- के तापमान को मापता है।
- मोटर वाहन नेविगेशन प्रणाली एक ----- नेविगेशन प्रणाली है जिसे ऑटोमोबाइल में उपयोग करने के लिए डिजाइन किया गया है।

सत्र-4: वाहन के डैशबोर्ड पर उपकरण मूल्यांकन कार्य हेतु जॉच सूची

यह जानने के लिए कि आप ने वाहन के डैशबोर्ड पर उपकरणों की सभी आवश्यकताएं पूरी कर ली हैं, निम्नलिखित जॉच सूची का उपयोग करें।

भाग-अ

- वाहन के डैशबोर्ड पर उपकरणों को समझने और पठन में सक्षम।

भाग-ब

कक्षा में निम्नलिखित पर चर्चा करें।

- डैशबोर्ड पर उपकरणों का महत्व।
- स्पीडोमीटर क्या जानकारी दर्शाता है?
- टैकोमीटर क्या जानकारी दर्शाता है?
- ओडोमीटर क्या जानकारी दर्शाता है?
- मोटर वाहन में नेविगेशन प्रणाली का क्या उपयोग है?

मूल्यांकन के अन्तर्गत संपन्न किए जाने वाले प्रदर्शन मानक एवं मापदंड

प्रदर्शन मानक	हाँ	नहीं
डैशबोर्ड पर लगे उपकरणों की महत्वता को समझने में सक्षम		
डैशबोर्ड पर लगे उपकरणों की पहचान करने में सक्षम		
डैशबोर्ड पर लगे उपकरणों के पठन में सक्षम		
डैशबोर्ड पर लगे विभिन्न उपकरणों की रीडिंग का अर्थ जानने में सक्षम		

Suggested Reading

Books

Title	Author	Publisher
Automobile Engineering Vol I	Kirpal Singh	Standard Publishers
Automobile Engineering, Vol II	Kirpal Singh	Standard Publishers
Text Book of Automobile Engineering	Rajput R K,	Laxmi Publications
Automobile Engineering	R. K. Singal	S. K. Kataria and Sons
Automobile Engineering Theory	Kapil Dev	Computech Publications
Automobile Engineering,	K. M. Moeed	S. K. Kataria and Sons

Websites

auto.indiamart.com/auto-technology

www.automobileindia.com/consumer-guide/automobile-technology

auto.indiamart.com/auto-technology

books.google.com/books/about/Automobile_Engineering.html

www.bikeadvice.org

www.wikipedia.com

www.shell.com/home/content/ind/products_services/on_the_road

[http://www.saasblg.com/index_files/dialgauge.htm -Dial gauge](http://www.saasblg.com/index_files/dialgauge.htm)

<http://www.measurecontrol.com/english/how-does-a-dial-indicator-work/>

List of Contributors

1. Mr. Sudhir Vishwakarma, Coordinator, Automobile Division, CRISP, Shyamla Hills, Bhopal, MP- 462002
2. Prof.A.P.Verma, Retd.Prof. PSSCIVE,Bhopal
3. Mr. Nagendra D. Kore, Vice Principal and HOD Automobile Technology Section, P.W Higher Secondary School, Khorlim- Mapusa, Goa,
4. Mr. Dhirender C. Srivastava, Retd Divisional Manager (Technical) UTC, 2046 A Anand Bagh, Opp State Bank of India, Haldwani, UK- 263139
5. Mr. Vikas Gautam, Lecturer (Automobile), Govt. Sr. Sec. School. Morigate.New Delhi
6. Mr.A.C.Deb, HOD, Automobile, Pusa Polytechnic, Pusa, New Delhi
7. Sh. Deepak Shudhalwar, Assistant Professor, Department of Engineering & Technology, PSS Central Institute of Vocational Education, Bhopal, MP – 462013.