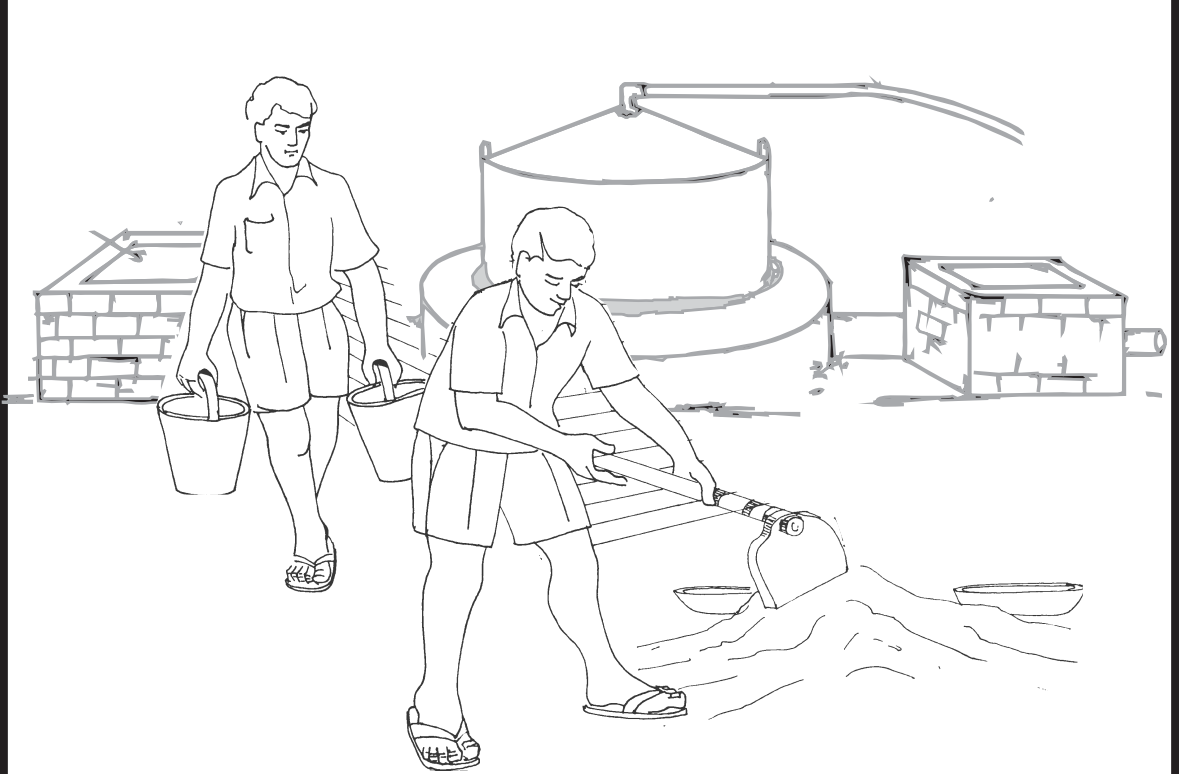


ऊर्जा-पर्यावरण



प्रकाशक : @ 'इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ एज्युकेशन' के लिए

विज्ञान आश्रम

१२८/२, जे.पी.नाईक पथ, कोथरुड, पुणे ४११०३८.
फोन ०२०-२५४२४५८०.

e-mail : vapabal@gmail.com,
www.vigyanashram.com

'Catalysed & Supported under core Support Programme
Science & Society Division, Department of Science & Technology, New Delhi.

प्रकाशन दिनांक : २२ फरवरी २०१२

अंतर्गत वितरण के लिए शैक्षणिक साहित्य ।

अनुवाद : मंगरुराम मिश्र, (वरिष्ठ पत्रकार एवं लेखक)

प्रो.प्रा.मनीषा बाठे, समर्थ मीडिया सेंटर, पुणे.

लेखक मंडल : भाऊसाहेब वाघोले, आनंद गोसावी, कैलास जाधव

संपादन : ओंकार बाणाईत

देय मूल्य : ₹ ४८/- मात्र

मुखपृष्ठ - डिज़ाईनिंग :

मनीषी रामदासी

मुद्रक : समर्थ मीडिया सेंटर,

522, नारायण पेठ, पुणे 30. फोन : 02066027359

e-mail : man_samarth@yahoo.co.in,
www.samarthgraphics.com

प्रस्तावना

मूलभूत प्रौद्योगिकी का परिचय (Introduction to basic technology) कार्यक्रम की सहभागी पाठशालाओं की संख्या बढ़ने से कार्यक्रम की गुणवत्ता बनाए रखना एक चुनौती है। इसके लिए हम निदेशकों के प्रशिक्षण, मासिक पाठशाला मिलन, समन्वयक प्रशिक्षण आदि नियमित रूप से आयोजित करते ही रहते हैं। परंतु पाठशाला में IBT दिनों की योजना कैसे बनानी चाहिए? इसके लिए कौन-सी पूर्ण तैयारी करनी चाहिए? उपलब्ध सैद्धांतिक जानकारी कहाँ से उपलब्ध होगी? इस प्रकार की अनेक अड़चनें निदेशकों की ओर से बताई जाती रही हैं। S.S.C. बोर्ड द्वारा निर्मित शिक्षक हस्त पुस्तिका IBT का पाठशाला स्तर पर नियोजन अपर्याप्त लगता था। इसके बारे में काफी माथापच्ची हुई और IBT का दिन के अनुसार नियोजन करने का निदेशकों ने निश्चय किया। उसी के आधार पर यह पुस्तिका तैयार की गई है। IBT उपक्रम में प्रत्येक विभाग को साल में आठ दिन मिलते हैं। इन आठों दिनों का उचित ढंग से उपयोग करना आवश्यक है। प्रस्तुत पुस्तिका में IBT दिन कैसा होना चाहिए और उनमें से विद्यार्थियों को क्या करना चाहिए, उन सब के बारे में प्रायोगिक एवं कौन-सी लोकोपयोगी सेवाएँ करनी चाहिए, ये सब दिए गए हैं। स्थानीय आवश्यकता के अनुसार दिनों का नियोजन आगे-पीछे किया जा सकता है। सिर्फ इतना ध्यान रखना है कि सभी कृतियाँ होनी आवश्यक हैं। IBT पाठ्यक्रम 'हाथ से काम करते हुए सीखना' पद्धति से लागू किया जाना चाहिए। इसके लिए सामग्री उपलब्ध करानी आवश्यक है। IBT दिन का समय सामग्री खरीदने में बरबाद न हो, इसके लिए समन्वयकों तथा निदेशकों को योजना बनानी आवश्यक है। विद्यार्थियों को काम करते हुए विभिन्न विषयों का ज्ञान प्राप्त हो, यही इसका उद्देश्य है। इसलिए काम करते हुए सैद्धांतिक जानकारी तथा प्रश्न-पुस्तिका के प्रश्नों (FAQ) से संबंधित संवाद विद्यार्थियों के पास होने चाहिए।

हमें विश्वास है कि विज्ञान आश्रम के कार्यकर्ताओं द्वारा संकलित की गई यह पुस्तिका आपके लिए उपयोगी साबित होगी। IBT कार्यक्रम १०० पाठशालाओं तक पहुँचाने के लिए महत्वाकांक्षी प्लान १०० प्रकल्पों में सहयोगी 'लैंड अ हैंड इंडिया' के भरपूर सहयोग के लिए हम आभारी हैं। सुजलॉन फाउंडेशन, आशा फॉर एज्युकेशन, HKF, DST आदि संस्थाओं के भी हम आभारी हैं। इस पुस्तिका की त्रुटियों एवं सूचनाओं का स्वागत है। हम अपनी पाठशाला में IBT उपक्रम लागू करने तथा शिक्षा का स्वरूप बदलने के लिए प्रयासरत हैं। आप सबको शुभकामनाएँ।

– डॉ. योगेश कुलकर्णी
संचालक, विज्ञान आश्रम, पाबल, जिला-पुणे (महाराष्ट्र)

विषय सूची

कक्षा आठवीं

दिन क्र.	प्रायोगिक का नाम	पृष्ठ सं.
१.	सांकेतिक चिह्न व सिंपल सर्किट, इकहरी और समानांतर जोड़ी	४
२.	(अ) उपकरणों, औजारों की पहचान और उपयोग (ब) वायरिंग, लाइट कंट्रोल (हास्पिटल वायरिंग)	९ १४
३.	(अ) एक स्विच का उपयोग करके एक बल्ब जलाना (ब) अर्थिंग करना, घरेलू उपकरणों की मरम्मत करना ।	१७ १९
४.	प्लेन टेबल सर्वे	२१
५.	सोखनेवाला गड्ढा तैयार करना ।	२५
६.	बायो गैस संयंत्र का अध्ययन करना ।	२७
७.	बतियों वाला प्रेशर स्टोव, एल.पी.जी. गैस चूल्हे का अध्ययन करना।	३०

कक्षा : नौवीं

दिन क्र.	प्रायोगिक का नाम	पृष्ठ सं.
१.	गोडाउन वायरिंग, ट्यूब लाइट वायरिंग को जोड़ना	३४
२.	फ्यूज वायर को पक्का करना ।	३७
३.	डी.ओ.एल. स्टार्टर और थ्री मोटर को जोड़ना ।	४२
४.	बिजली का बिल बनाना (मीटर रीडिंग करके लोड के आधार पर अनुमान लगाना) ।	४६
५.	डंपी लेवल का उपयोग करके समोच्च रेखा मार्क करना ।	४९
६.	बंधनों का प्रारूप और बाँधना ।	५२
७.	डीजल इंजन का अध्ययन करना और कार्यक्षमता का मापन ।	५४

(टिप्पणी :- इस पुस्तक में दी गई सभी संदर्भ पुस्तकें मूलतः मराठी भाषा में ही उपलब्ध हैं।)

महत्त्वपूर्ण सूचना :

IBT विषय 'हाथ से काम करते हुए' सीखना है । इस पुस्तक की जानकारी निदेशक एवं विद्यार्थियों के लिए पूरक के रूप में दी गई है । कक्षा में इस जानकारी के नोट्स लिखना और विद्यार्थियों द्वारा श्यामपट्ट से कापी करना टालना चाहिए । प्रायोगिक/ लोकोपयोगी सेवा प्रदान करते समय केवल पुस्तक में दी गई जानकारी की चर्चा करना अपेक्षित है ।

प्रायोगिक : सांकेतिक चिह्नों एवं सिम्पल सर्किट का इकट्ठा और समांतर जोड़

प्रस्तावना :

आधुनिक समाज में बिजली का विशेष महत्त्व है। बिजली का प्रयोग घर-घर, दवाखानों, बैंकों तथा कार्यालयों में किया जाता है। बिजली का काम करते समय उससे संबंधित सांकेतिक चिह्नों तथा अन्य सभी चीजों के बारे में जानकारी होना आवश्यक है। सांकेतिक चिह्नों में किसी स्थान, वस्तु, चित्र आदि से संबंधित विशेष जानकारी दर्शाई जाती है। सांकेतिक चिह्न सर्वे आफ इंडिया नामक संस्था द्वारा तैयार किए जाते हैं। सांकेतिक चिह्नों का उपयोग मानचित्रों, यातायात, सरकारी काम-काज तथा विद्युत क्षेत्र में पॉवर वायरिंग डाइग्राम एवं बिजली के अन्य कामों के लिए होता है।




















सुरक्षा संबंधी नियम :



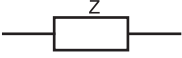



















IBT विभाग में काम करने के पूर्व प्रत्येक विद्यार्थी को सुरक्षा संबंधी नियमों की जानकारी प्राप्त कर लेनी चाहिए। अध्यापकों को विभाग के अंदर तथा बाहर काम करते समय होने वाले संभावित खतरों तथा उन्हें टालने के लिए किए जाने वाले उपायों से विद्यार्थियों को अवगत कराना चाहिए।



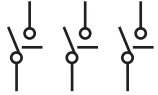


सावधानी : (१) इलेक्ट्रिक सप्लाइ टेस्ट लैम्प की सहायता से चेक करना।

- (२) काम शुरू करने के पहले उपकरणों की सप्लाइ व फ्यूज, मेन स्विच बंद कर देना चाहिए और वहाँ 'काम चालू है' की पट्टी लगानी चाहिए।
- (३) काम करते समय हैंड ग्लोज तथा खड़ सोल वाले सेफ्टी शूज का उपयोग करना चाहिए।
- (४) प्रत्येक पॉवर पैनल के नीचे खड़ की मैट लगी होने की जाँच कर लें।
- (५) उपकरण से अर्थिंग जुड़े होने की जाँच कर लें।
- (६) ऊँचाई पर काम करते समय उचित सुरक्षा का ध्यान रखें।
- (७) काम खत्म हो जाने पर काम के स्थान को स्वच्छ कर दें।
- (८) बिजली से आग लगने पर पानी का उपयोग न करें।
- (९) टेस्टर का उपयोग केवल फेज चेक करने के लिए करें। स्कू ड्राइवर के रूप में उसका उपयोग न करें।
- (१०) इलेक्ट्रिक का काम करते समय इंश्युलेटेड उपकरण का उपयोग करें।
- (११) फ्यूज तार जलने की स्थिति में उसी क्षमता वाले उचित फ्यूज तार का उपयोग करना चाहिए।
- (१२) विद्यार्थियों को इस बात की जानकारी दें कि मेन स्विच कहाँ है और उसे चालू और बंद कैसे करना चाहिए।
- (१३) शॉक लगने की वजह और शॉक लगने पर किए जाने वाले प्रथमोपचार से विद्यार्थियों को भलीभाँति परिचित कराना चाहिए।
- (१४) विभिन्न सामग्रियों के बारे में विद्यार्थियों को जानकारी देना चाहिए।
- (१५) प्रायोगिक खत्म हो जाने के पश्चात सभी सामग्रियाँ उचित स्थान पर रखनी चाहिए।
- (१६) प्रायोगिक खत्म होने के बाद घर जाने से पहले देख लें कि सभी स्विच अच्छी तरह बंद हैं।

विद्युत क्षेत्र से संबंधित सांकेतिक चिह्न :

क्र.	चिह्नों का नाम / स्पष्टीकरण	आइ.एस.आई.चिह्न
१.	पाजिटिव तार	+
२.	निगेटिव तार	—
३.	अर्थिंग	
४.	बल्ब	
५.	फ्यूज	
६.	सिंगल पोल स्विच	
७.	टू वे स्विच	
८.	टू वे सेंटर ऑफ स्विच	
९.	इंटरमीडिएट स्विच	
१०.	सॉकेट	
११.	प्लग	
१२.	प्लग सॉकेट	
१३.	सीलिंग पॉइंट, लाइटिंग	
१४.	बटन होल्डर	
१५.	नो कनेक्शन	
१६.	ट्यूब चॉक	
१७.	वॉटर टाइट ब्रेकेट	
१८.	वोल्ट मीटर	
१९.	अंमीटर	
२०.	वॉट मीटर	
२१.	मल्टी मीटर	

२२.	फ्रिक्वेंसी मीटर	
२३.	विरोध / रुकावट (रेजिस्टन्स)	
२४.	इम्पिडंस	
२५.	एरियल	
२६.	वाहक का जोड़	
२७.	क्रास जोड़	
२८.	वायरिंग (सामान्य चिह्न)	
२९.	बल्ब का आउटलेट अथवा बल्ब	
३०.	ए.सी. ३ फेज ५० Hz ४४० वोल्ट न्युट्रल सहित	
३१.	स्टार कनेक्शन	
३२.	स्टार कनेक्शन न्युट्रल सहित	
३३.	डेल्टा कनेक्शन	
३४.	कॅपैसिटर	
३५.	अंतरित/ बदलता कॅपैसिटर	
३६.	लेमिनेटेड कोअर	
३७.	वाइंडिंग	
३८.	बैटरी	
३९.	फुल वेव रेक्टिफायर	
४०.	जेनरेटर (सामान्य चिह्न)	
४१.	मोटर (सामान्य चिह्न)	
४२.	इंडक्शन मोटर (सामान्य चिह्न)	
४३.	इंडक्शन मोटर सि.फे.स्विच रल केज	
४४.	ट्रांसफॉर्मर – दो स्वतंत्र वाइंडिंग	

४५.	ट्रांसफॉर्मर – तीन स्वतंत्र वाइंडिंग	
४६.	ऑटो ट्रांसफॉर्मर	
४७.	तीन पोल स्विच – १) सिंगल लाइन २) मल्टी लाइन	
४८.	इंजॉस्ट फैन	
४९.	फैन रेग्युलेटर	

- ऊपर दिए गए सांकेतिक चिह्नों के अध्ययन में से १ से लेकर ३५ तक के सांकेतिक चिह्न हमेशा उपयोग में आते हैं। इसलिए इन्हें ध्यान में रखना चाहिए और विद्यार्थियों को इन्हें सिखाना चाहिए।
- विद्यार्थियों से कहें कि वे इन सांकेतिक चिह्नों के बारे में अधिक जानकारी प्राप्त करें।
- निदेशक विद्यार्थियों को विद्यालय के परिसर एवं घर में विभिन्न विद्युत उपकरण एवं उन पर दिए गए सांकेतिक चिह्न दिखाएँ।
- सांकेतिक चिह्नों का उपयोग करके किसी कमरे अथवा विद्यालय की वायरिंग-ड्राइंग बनाएँ। साथ ही विभिन्न उदाहरणों के द्वारा चिह्नों के महत्त्व के बारे में समझाएँ।

प्रायोगिक : सिम्पल सर्किट इकहरा व समांतर जोड़

सिम्पल सर्किट : सिम्पल सर्किट दो प्रकार के होते हैं :

(१) इकहरा जोड़ (२) समांतर जोड़

- इकहरा जोड़ :** (१) एक स्विच से दो बल्ब नियंत्रित करना। (२) एक स्विच से तीन बल्ब नियंत्रित करना। उदाहरण स्वरूप इलेक्ट्रिकल दुकान में त्योहारों-समारोहों के अवसर पर (गणेशोत्सव, नवरात्र समारोह इत्यादि) विक्री के लिए लाई गई मालाएँ इकहरी पद्धति से तैयार की हुई होती हैं।
- समांतर जोड़ :** (१) एक स्विच से एक बल्ब नियंत्रित करना। (२) एक स्विच से दो बल्ब समांतर पद्धति से नियंत्रित करना। उदाहरण स्वरूप घरों तथा कार्यालयों की वायरिंग समांतर जोड़ पद्धति से की गई होती है। इकहरी वाली पद्धति के बल्ब हमेशा कम प्रकाशवाले लगते हैं, जबकि समांतर जोड़वाली पद्धति वाले बल्ब का प्रकाश तेज होता है। यह कृति विद्यार्थियों के सामने प्रत्यक्ष करके दिखाएँ। इकहरे जोड़ वाले वोल्टेज विभिन्न बल्बों में बँटे हुए होते हैं और समांतर जोड़ वाले सभी बल्बों को पूरा वोल्टेज मिलता है।

- अपेक्षित कुशलताएँ :** (१) सांकेतिक चिह्न पहचानना। (२) नक्शा पढ़ने आना।
 (३) इलेक्ट्रिकल सर्किट को जोड़ना। (४) सामग्री एवं साधनों का उपयोग करने आना।
 (५) वोल्टेज गिनने आना। (६) टेस्टर का उपयोग करने आना।
 (७) वायर के आवश्यक इंस्युलेशन निकालना।

सिम्पल सर्किट जोड़ के लिए आवश्यक सामग्री व उपकरण :

(१) सामग्री : दो जोड़ों के लिए पूर्ण सर्किट बोर्ड (होल्डर तथा वन वे स्विच लगी हुई), अलग-अलग वॉट के बल्ब, अलग-अलग आकारों एवं रंगों के वायर । उदाहरण स्वरूप १/१८'' वायर ।

(२) उपकरण : टेस्टर, स्कू ड्राइवर, इलेक्ट्रिशियन का चाकू, इंस्युलेटेड पकड़, वायर कटर आदि ।

पूर्व तैयारी :

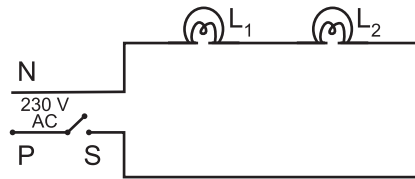
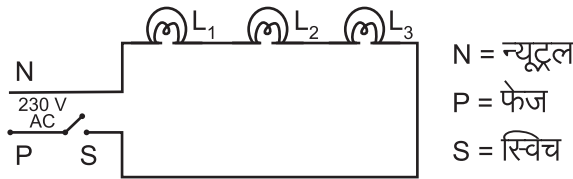
- (१) अलग-अलग सांकेतिक चिह्नों वाले नक्शे तथा अलग-अलग इलेक्ट्रिकल सर्किट डाइग्राम्स एकत्र करना।
- (२) सांकेतिक चिह्नों से संबंधित इलेक्ट्रिकल उपकरण एकत्र करना। उदा. बल्ब, चोक, अमीटर, वोल्ट मीटर, टू वे स्विच, वन वे स्विच इत्यादि।
- (३) प्रायोगिक के लिए आवश्यक सामग्री तथा उपकरण की जोड़ करना।
- (४) प्रायोगिक के लिए आवश्यक समय की योजना बनाना।
- (५) पहले स्वयं प्रायोगिक करके देखना।

उपक्रम का चुनाव :

- (१) नक्शे से सांकेतिक चिह्नों का अध्ययन करें।
- (२) रास्तों के सांकेतिक चिह्नों का निरीक्षण करें।
- (३) इलेक्ट्रिकल सर्किट डाइग्राम के सांकेतिक चिह्नों का अध्ययन करें।
- (४) MSED के सब स्टेशन पर प्रत्यक्ष भेंट दें।
- (५) अलग-अलग प्रकार के सर्किट जोड़ कर देखें।
- (६) नीचे दी गई सर्किट के जोड़ों का अभ्यास करें।

(१) एक स्विच से इकहरे जोड़ पद्धति के दो बल्बों को नियंत्रित करो। (आकृति के आधार पर)

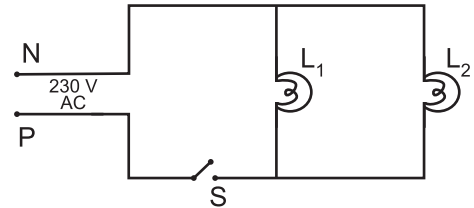
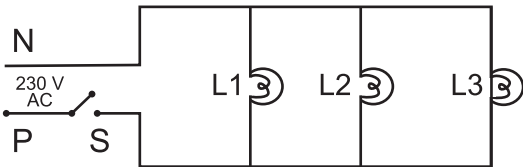
(२) एक स्विच से इकहरे जोड़ पद्धति के बल्बों को नियंत्रित करो। (आकृति के आधार पर)



समांतर जोड़ :

(१) एक स्विच से समांतर जोड़ पद्धति के तीन बल्बों को नियंत्रित करो। (आकृति के आधार पर)

(२) एक स्विच से समांतर जोड़ पद्धति के दो बल्बों को नियंत्रित करो। (आकृति के आधार पर)



(३) सांकेतिक चिह्न के आधार पर अपनी कक्षा के कमरे/अपने घर का सर्किट डाइग्राम अपनी कापी में बनाओ।

संदर्भ :

- (१) शिक्षक हस्त पुस्तिका V-3, कक्षा नौवीं, पृष्ठ १८९-१९१, प्रकाशन २००६
- (२) शिक्षक हस्त पुस्तिका, कक्षा नौवीं, पृष्ठ १४६
- (३) विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी, कक्षा दसवीं, धारा विद्युत, पृष्ठ ५१-५५, प्रकाशन २००७

दिन : दूसरा

प्रायोगिक : अ) उपकरणों और औज़ारों की पहचान

प्रस्तावना : विद्युत कार्य करते समय अनेक उपकरणों का इस्तेमाल करना जरूरी है । इन सभी उपकरणों की जानकारी, उनका उचित चुनाव, उनकी उचित देखभाल, इस्तेमाल करते समय रखी जाने वाली सावधानी आदि का ज्ञान होना आवश्यक होता है । विद्युत कार्य में इस्तेमाल होने वाले उपकरणों का वर्गीकरण पकड़ने वाले, ऐंठने वाले, ठोकने वाले, काटने वाले तथा छेद करने वाले आदि उपकरणों के रूप में की जाती है ।

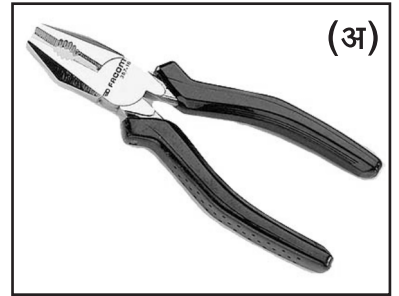
उद्देश्य : (१) विद्युत व्यवसाय में हमेशा उपयोग में आने वाले अलग-अलग उपकरणों की जानकारी देना ।

(२) बिजली से चलने वाली पोर्टेबल ड्रिलिंग मशीन की जानकारी देना ।

विद्युत कार्य के लिए हमेशा उपयोग में आने वाले उपकरण :

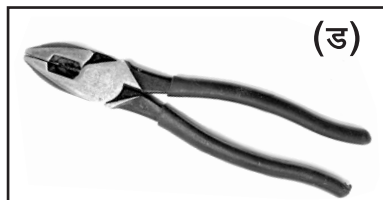
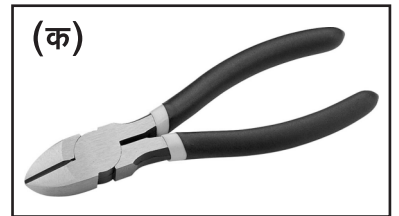
(१) पकड़ (प्लायर) : यह पकड़ ढाले हुए फौलाद से बनाया जाता है । विद्युत कामकाज में इस्तेमाल किए जाने वाले पकड़ की दोनों डंडियों (हत्थों) पर रबड़ अथवा सेल्युलाइड का आवरण होता है । इससे बिजली की मरम्मत का काम करते समय विद्युति आपूर्ति बंद किए बिना भी काम किया जा सकता है । पकड़ के मुँह के आकार के आधार पर इसके दो प्रकार होते हैं - (१) चपटे मुँहवाला व (२) शूंडाकार (नुकीले मुँहवाला) । इस तरह के पकड़ का उपयोग और आकार इस प्रकार है :-

(अ) कॉम्बिनेशन प्लायर : इस पकड़ का उपयोग तार को ऐंठने, उसे तोड़ने, तार को मोड़ने तथा छोटे नट को ऐंठने आदि के लिए किया जाता है । इस तरह एक ही पकड़ से अनेक काम किए जा सकते हैं । इसीलिए इस पकड़ को कॉम्बिनेशन प्लायर (संयोजक पकड़) कहते हैं । यह पकड़ चपटे मुँहवाले पकड़ और साइड कटर पकड़ का मिला-जुला रूप होता है ।



(ब) लॉन्ग नोज प्लायर : इस पकड़ के आगेवाला हिस्सा (नाक) लंबा और शूंडाकार होता है । अड़चन वाले स्थान (तंग जगह) पर काम करने के लिए इसका विशेष रूप से उपयोग होता है । तार को पकड़ने, तार के मुँह को मोड़ने-मरोड़ने तथा तार को ऐंठने आदि कामों के लिए इस पकड़ का उपयोग होता है ।

(क) फ्लैट नोज प्लायर : इस पकड़ का आगे वाला हिस्सा चपटा होता है । इस पकड़ का उपयोग छोटे नट को ऐंठने तथा अड़चन वाली जगहों पर काम करते समय तारों को विशेष आकार देने के लिए किया जाता है ।



(ड) साइड कटिंग प्लायर : इस पकड़ का उपयोग अड़चन वाली जगहों पर तार को कुशलतापूर्वक तोड़ने, जॉइंट के तार को कुशलतापूर्वक तोड़ने तथा इंस्युलेशन को सही ढंग से काटने के लिए किया जाता है ।

पकड़ की देखरेख और सावधानी :

- (१) पकड़ का उपयोग लोहे के तारों को ठोकने तथा कीलों को उखाड़ने के लिए नहीं करना चाहिए।
- (२) पकड़ से गर्म पदार्थ नहीं पकड़ना चाहिए।
- (३) पकड़ का उपयोग हथौड़ी की तरह अथवा ठोकने के लिए मत करो।
- (४) इस बात का ध्यान रखो कि पकड़ की डंडियों का इंस्युलेशन खराब न होने पाए।
- (५) अधिक दिनों तक पकड़ का उपयोग न करना हो, तो उसके रिबेट पर तेल डालो और उसके जबड़ो पर ग्रीस लगा कर रखो।

(२) स्कू ड्राइवर : स्कू बिठाने (लगाने) अथवा निकालने के लिए स्कू ड्राइवर का उपयोग किया जाता है।

स्कू ड्राइवर की देखरेख व सावधानी :

- ((१) स्कू के काट (खाँचा) के अनुसार उचित आकार के स्कू ड्राइवर का उपयोग करना चाहिए।
- (२) स्कू की नोक धारदार नहीं होनी चाहिए।
- (३) काम करते समय स्कू की मूठ को हथौड़ी से ठोकना नहीं चाहिए।
- (४) मूठ पर तेल या ग्रीस आदि पदार्थ नहीं लगाना चाहिए।
- (५) नोक भलीभाँति हार्डनिंग व टेंपरिंग की हुई होनी चाहिए।



(३) निऑन टेस्टर (लाइन टेस्टर) : इसका अगला नोक कनेक्टर की तरह और फौलादी होता है। यह काँच अथवा रबड़ की मूठ में बिठाया गया होता है। इसकी मूठ वाले सिरे में एक उच्च ओहम वाला विद्युतरोधी (हाई रेंजिस्टर) तथा निऑन लैंप सीरीज में जुड़े होते हैं। निऑन लैंप का दूसरा सिरा पिछले हिस्से में स्थित क्लिप से जुड़ा होता है। जमीन पर खड़े हो कर क्लिप पर उँगली रख कर नोकको विद्युत आपूर्ति के फेज से जोड़ने पर फेज वायर तथा शरीर के द्वारा अर्थिंग मिल कर सर्किट पूर्ण होने पर टेस्टर का निऑन लैंप प्रकाशित होता है और प्रवाह

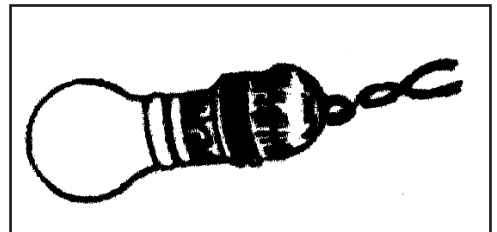


के अस्तित्व की जानकारी होती है। इस टेस्टर से फेज वायर के अखंडपन की जानकारी होती है। न्यूट्रल के अस्तित्व को समझा नहीं जा सकता।

निऑन टेस्टर की देखरेख और सावधानी :

- (१) टेस्टर का उपयोग करते समय वह गिरने या टकराने न पाए।
- (२) इस बात की निगरानी रखो कि अंदर का लैंप व्यवस्थित है या नहीं।
- (३) इसका उपयोग स्कू ड्राइवर जैसा नहीं करना चाहिए।
- (४) उच्च रक्तचाप वाले व्यक्ति को टेस्टर का उपयोग नहीं करना चाहिए।

(४) टेस्ट लैंप : पीतल के एक होल्डर में दो पी.वी.सी. वायर जोड़ कर टेस्ट लैंप तैयार किया जाता है। निऑन टेस्टर से केवल फेज वायर के अखंडपन की जानकारी मिलती है। इससे न्यूट्रल की निरंतरता (कंटीन्यूटी) (यानी कहीं वायर टूटा तो नहीं है इस बात की जानकारी) की जाँच नहीं की जा सकती। टेस्ट लैंप की सहायता से कंटीन्यूटी, शॉर्ट सर्किट, ओपन सर्किट, अर्थिंग और पोलैरिटी टेस्ट किया जा सकता है। थ्री फेज सप्लाई की जाँच करने के लिए वॉटेज तथा वोल्टेज रेटिंग के दो समान लैंप सीरीज में जोड़ते हैं।



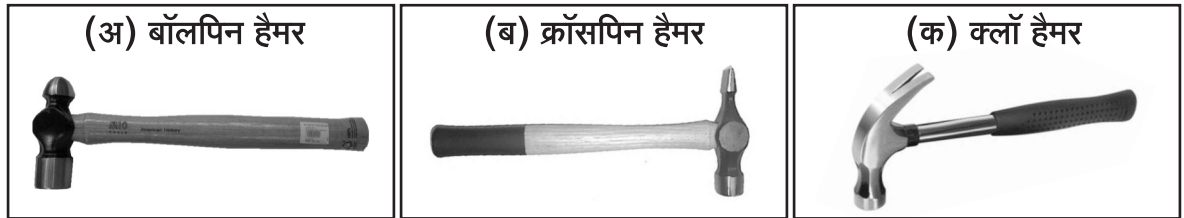
(५) हथौड़ी (हैमर) : हथौड़ी ढलुआ फौलाद से बनी हुई होती है। हथौड़ी के सिर के आकार के आधार पर बॉलपिन हैमर, क्रॉस पिन हैमर तथा क्लॉ हैमर आदि इसके तीन प्रकार होते हैं। इनमें से बॉलपिन हैमर का उपयोग विद्युत कार्य के लिए किया जाता है। क्रॉस पिन हैमर का उपयोग शीट मेटल विभाग में धातु के पट्टों तथा लोहे की चदरों (धातु का पतला व लंबा चौड़ा टुकड़ा) को आकार देने तथा उन्हें निश्चित स्थान पर मोड़ने आदि के लिए किया जाता है। क्लॉ हैमर हथौड़ी का उपयोग बढ़ई के काम में कीलें निकालने और कील ठोकने के लिए होता है। ११५ ग्राम से लेकर १ किलोग्राम वजन वाली हथौड़ियों का उपयोग होता है।

देखरेख व सावधानी : (१) हथौड़ी का बेंट लकड़ी का होना चाहिए।

(२) बेंट पर तेलवाला पदार्थ अथवा ग्रीस न लगने दें। (३) ढीले बेंटवाली हथौड़ी का उपयोग न करें।

(४) छोटी कील (बिरंजी) के लिए बड़ी हथौड़ी का उपयोग न करें।

(५) हथौड़ी पकड़ते समय बेंट को अंतर रखकर पकड़ना चाहिए।



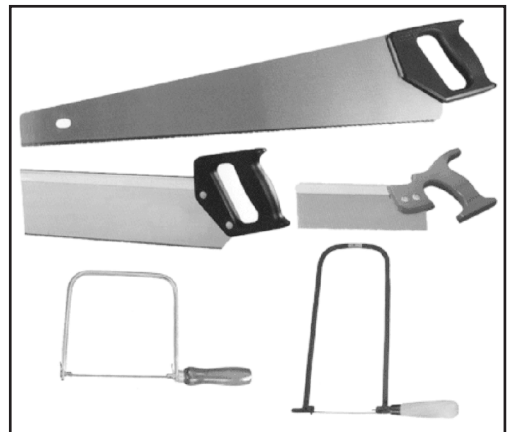
(६) मॅलेट : मॅलेट एक प्रकार की हथौड़ी है। मॅलेट लकड़ी, प्लास्टिक अथवा रबड़ की बनी होती है। इसका उपयोग नर्म पदार्थों को ठोकने के लिए होता है। उदाहरण के लिए तांबे के तार, पतली चदर, बाइंडिंग को ठोकने तथा उसे आकार देने के लिए इसका उपयोग करते हैं। आम तौर पर ७५ x १५० मि.मि. आकार तथा ०.५ से १ किलोग्राम वजन के मॅलेट का उपयोग करते हैं।

देखरेख व सावधानी : मॅलेट का उपयोग कीलें ठोकने के लिए तथा कड़ी धातु पर नहीं करना चाहिए।

(७) आरी (साँ) : विद्युत कार्य के लिए लकड़ी की पट्टियाँ, केसिंग, कॅपिंग, बॅटन तथा ब्लाक आदि को काटने के लिए टेनन साँ तथा हैंड साँ आरी का उपयोग किया जाता है।

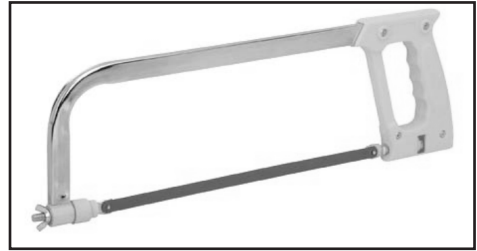
(अ) टेनन साँ : इस आरी की पत्ती के ऊपरी हिस्से में पीतल या लोहे की पट्टी होती है। इस पट्टी के कारण पत्ती की ताकत बढ़ जाती है। लकड़ी काटते समय पत्ती सीधी रहती है। लेकिन इस पट्टी के कारण विशेष गहराई तक ही लकड़ी चीरी जा सकती है। आम तौर पर १० सें.मी. चौड़ी, २५ – ३० सें.मी. लंबाई वाली पत्ती की आरी का उपयोग होता है।

(ब) हैंड साँ : इस आरी की पत्ती लचकदार होने के कारण यह मुँह की ओर शुंडाकार होती है। इस आरी की सहायता से मनचाही गहराई तक लकड़ी को चीरा जा सकता है। इसकी पत्ती की लंबाई २० से ३० सें.मी. होती है।



देखरेख तथा सावधानी : (१) आरी के दाँत अच्छे और धारदार होने चाहिए। (२) पत्ती पर जंग न लगने पाए, इसका ध्यान रखना चाहिए। (३) ढीली मूठ वाली आरी का उपयोग नहीं करना चाहिए। (४) लकड़ी को चीरते समय आरी सीधी पकड़नी चाहिए।

(८) हॅक साँ : हॅक साँ बढई के काम आने वाली आरी से अलग किस्म की आरी होती है। इसका उपयोग लोहा अथवा धातु काटने के लिए होता है। लोहे के एक फ्रेम में विंग नट की सहायता से हॅक साँ ब्लेड जुड़ा होता है। फ्रेम पर हॅक साँ का सादा फ्रेम और एडजस्टेबल फ्रेम दोनों प्रकार के फ्रेम होते हैं। सादे फ्रेम में एक ही साइज का ब्लेड लगाया जा सकता है और एडजस्टेबल फ्रेम में अलग-अलग लंबाई वाले ब्लेड्स जोड़े जा सकते हैं। लोहे को काटने के लिए हाई स्पीड स्टील के ब्लेड का इस्तेमाल किया जाता है। इस ब्लेड की लंबाई २० से ३० सें.मी. होती है। कॉन्ड्यूट पाइप, केबल, लोहे की पट्टियाँ, लोहे की चद्दर आदि को काटने के लिए हॅक साँ का उपयोग किया जाता है।



देखरेख और सावधानी : (१) विंग नट की सहायता से ब्लेड अच्छी तरह जोड़ें। पत्ती ढीली रहने पर यह टूट जाती है। (२) फ्रेम में पत्ती जोड़ते समय दाँत वाला नोक आगे की ओर होना चाहिए। (३) काटते समय कुलंट का उपयोग करना चाहिए। (४) काटते समय हॅक साँ को आसानी से चलाना चाहिए।



(९) चाकू (इलेक्ट्रिशियन नाइफ) : इस चाकू का उपयोग तार पर लगे इंस्युलेशन को हटाने के लिए होता है। यह आमतौर पर ५ सें.मी. लंबा होता है।

देखरेख और सावधानी : (१) चाकू की धार आवश्यकतानुसार होनी चाहिए। (२) इसका उपयोग तार को काटने के लिए नहीं करना चाहिए। (३) तार का इंस्युलेशन हटाते समय उसका छिलका पड़ा नहीं रहने देना चाहिए।

(१०) रुखानी (फर्मर चिज़ल) : इसका उपयोग लकड़ी के बोर्ड, ब्लाक्स बटन इत्यादि लकड़ी के हिस्सों पर चीरा लगाने के लिए होता है। ६, १२, १८, २५ मि.मी. चौड़ी और १५० से ३५० मि.मी. लंबाई वाली रुखानी का उपयोग किया जाता है।

देखरेख व सावधानी : (१) रुखानी की पट्टी में सही ढंग से धार बनानी चाहिए। (२) रुखानी की मूठ पर मॅलेट से ठोकना चाहिए। (३) धातु पर रुखानी का उपयोग नहीं करना चाहिए।



(११) रेती (फाइल) : घिसने के काम आने वाली विभिन्न प्रकार की रेतियों का उपयोग किया जाता है। रेती (फाइल) आकार के अनुसार फ्लैट (चपटी), स्क्वेअर (चौकोर), ट्रॅंग्युलर (तिकोणी), राउंड (गोल),



हाफ राउंड (अर्ध गोल) आदि प्रकार हैं। फाइल के प्रत्येक इंच में पाए जाने वाले दाँतों की संख्या के अनुसार फाइल्स की ग्रेड (श्रेणी) निश्चित होती है। इस ग्रेड के अनुसार फाइल के (१) रफ फाइल (२) बास्टर्ड फाइल (३) सेकंद कट फाइल (४) स्मूथ फाइल तथा (५) डेड स्मूथ फाइल आदि विभिन्न प्रकार होते हैं। काम के स्वरूप के अनुसार उचित आकार और उचित दर्जे की फाइल का उपयोग किया जाता है।

(१२) मार्फा (रॉफ्ट कट फाइल) : लकड़ी पर घिसने के काम के लिए इस फाइल का उपयोग करते हैं। इसके दाँत विरल और ऊँचे ठोर (दाने) वाले होते हैं। इसलिए इससे अधिक मात्रा में मटीरियल निकाला जा सकता है। लेकिन दाँत ऊँचे होने के कारण कड़ी धातु पर घिसने से यह खराब हो जाती है। इसलिए इस फाइल का उपयोग धातु पर नहीं करना चाहिए। आमतौर पर यह १५ से २० सें.मी. लंबी होती है।

(१३) कुरेदनी (पोकर) : लकड़ी पर स्क्रू जमाने के लिए बारीक छेद करने के लिए इसका उपयोग किया जाता है। इस तरह के छेद करने से लकड़ी पर स्क्रू को सही स्थान पर बिठाया जा सकता है और स्क्रू लगाने में कम श्रम लगता है। इसकी नोक गोल अथवा चौकोर होती है। इसके आगे का भाग नोकदार होता है और पिछले भाग में लकड़ी की मूठ होती है। आमतौर पर इसके तार का आकार १५ सें.मी. लंबा होता है। लोहे वाले भाग पर कुरेदनी (पोकर) का उपयोग न करें।

(१४) बरमा (जिमलेट) : लकड़ी के बोर्ड अथवा ब्लाक पर छोटे-छोटे छेद किए जा सकते हैं। इस लकड़ी की सहायता से अधिक लंबाई वाले छेद किए जा सकते हैं। इसके सिरे पर लगी आड़ी लकड़ी वाली मूठ पर ताकत लगा कर औजार को घुमाया जाता है। आमतौर पर इसके फल का आकार १५ सें.मी. लंबा होता है। लोहे वाले भाग पर इसका उपयोग नहीं करना चाहिए।

(१५) रचेट ब्रेस : लकड़ी में अड़चन वाले स्थान पर छेद करने के लिए इसका उपयोग किया जाता है।

(१६) हैंड ड्रिल मशीन : इस मशीन को हाथ से घुमा कर लकड़ी में छेद किया जाता है। इस यंत्र में हैंडल की सहायता से गिअर घूमता है। इससे चक घूमता है। चक में ड्रिल बीट फिट रहता है। बीट की गति गिअर की सहायता से हैंडल की गति की अपेक्षा बढ़ाई जाती है। चक में जितनी अधिक से अधिक व्यासवाली ड्रिल बीट हो सकती है उसे मशीन की कैपेसिटी कहते हैं। सामान्यतः ६ मि.मि.व्यास के छिद्र किए जाते हैं।



देखरेख और सावधानी : (१) मशीन के चक्कर खाने वाले सभी भागों पर तेल डालना चाहिए। (२) ड्रिल बीट को चक में मजबूती से बिठाना चाहिए। (३) छेद करने से पहले पोकर से मार्क करें। (४) छोटे ड्रिल बीट पर अधिक दबाव नहीं देना चाहिए। (५) ड्रिल मशीन का इस्तेमाल करते समय उसे सीधी पकड़ें।

(१७) रावल पंच : कंक्रीट और ईट की दीवार तथा स्लैब (छत) में छेद करने के लिए रावल पंच का उपयोग होता है। होल्डर और बीट के रूप में इसके दो भाग होते हैं। आवश्यकतानुसार भिन्न-भिन्न मोटाई वाले रावल पंच बाजार में मिलते हैं। उनकी मोटाई के अनुसार ८, १०, १२, १४, १६ नंबर के मोटाई वाले होल्डर बीट उपलब्ध हैं। रावल पंच से छेद करने पर छेद में रावल प्लग अथवा पाचर लगा कर स्क्रू लगाए जा सकते हैं।

देखरेख और सावधानी : पंच की सहायता से छेद करते समय – (१) पंच को गोनिया के सहारे दीवार पर पकड़ना चाहिए। (२) उस पर हथौड़ी से ठोकना चाहिए। (३) प्रत्येक बार ठोकने पर पंच को गोल-गोल घुमाओ। इस प्रकार उसमें रुकावट नहीं आएगी। (४) बीट खराब हो जाने पर उसे बदल दो।

(१८) इलेक्ट्रिक ड्रिल मशीन : रावल पंच मशीन की सहायता से छेद करने पर छेद उचित आकार के नहीं बनते। इससे दीवार के प्लास्टर खराब होते हैं। छत पर सीधे छेद नहीं बनते और समय तथा श्रम भी अधिक लगता है। इसलिए इलेक्ट्रिक ड्रिल मशीन का उपयोग किया जाता है। यह ड्रिल मशीन पोर्टेबल होती है। इसे इलेक्ट्रिकल

मोटर की सहायता से गति प्रदान की जाती है। यह सिंगल फेज ए.सी. प्रवाह पर काम करती है। मशीन को चालू और बंद करने के लिए इसकी मूठ में स्विच होती है। इससे लकड़ी, लोहे, सीमेंट, कंक्रीट पर छेद किए जा सकते हैं। इसके लिए अलग प्रकार के ड्रिल का उपयोग होता है। कंक्रीट में छेद करने के लिए कंक्रीट बीट (डायमंड टिप्ड बीट) का उपयोग किया जाता है। इलेक्ट्रिकल ड्रिल मशीन से कम समय तथा कम श्रम से छेद किए जा सकते हैं।

देखरेख और सावधानी : (१) मशीन का उपयोग करते समय चक में ड्रिल मशीन को अच्छी तरह बिठाना चाहिए। (२) छेद करते समय ड्रिल मशीन को सीधी पकड़ो। (३) काम के स्वरूप के अनुसार उचित प्रकार की ड्रिल बीट का उपयोग करो। (४) आवश्यकता से अधिक दबाव मत दो। (५) मशीन का उपयोग करने के पहले हर बार जाँच कर लो कि वह सही हालत में है या नहीं।

प्रायोगिक : ब) वायरिंग, लाइट कंट्रोल (हास्पिटल वायरिंग)

प्रास्तावना : हम घर, पाठशाला, दवाखाने, बैंक, अलग-अलग कार्यालयों में वायरिंग की हुई देखते हैं। स्विच दबाते ही बल्ब या ट्यूब लाइट जलने लगती है, पंखा चलने लगता है। स्विच दबाते ही अलग-अलग उपकरण काम करना शुरू कर देते हैं। निश्चित स्थानों की वायरिंग उस स्थान की सुविधा के अनुसार की जाती है। इस तरह की वायरिंग से काम आसान होता है और दुर्घटना टाली जा सकती है। हम जीना वायरिंग तथा लाइट कंट्रोल (हास्पिटल वायरिंग) सीखने वाले हैं। उसके पहले कुछ महत्वपूर्ण ज्ञान प्राप्त करेंगे।

कुछ महत्वपूर्ण जानकारियाँ :

१. विद्युत प्रवाह (I) : विद्युत मंडल में इलेक्ट्रॉन्स के होने वाले प्रवाह को इलेक्ट्रान प्रवाह कहते हैं। इलेक्ट्रान प्रवाह चालू होने पर विद्युत प्रवाह बिलकुल उसकी उल्टी दिशा में जाता है, ऐसी मान्यता है। इसकी गणना अम्पीयर(A) इकाई के रूप में होती है। जैसे : १०A, १५A.

२. विद्युत दबाव (V) : विद्युत मंडल में इलेक्ट्रान का प्रवाह होने के लिए जो घटक कारणीभूत होता है, उसे विद्युत दबाव कहते हैं। इस विद्युत दबाव को वोल्ट इकाई के रूप में गिनते हैं। जैसे २३०V, ४४०V.

३. विद्युत अवरोध (R) : विद्युत मंडल में इलेक्ट्रान का प्रवाह होते समय जो घटक व्यवधान उत्पन्न करते हैं, उसे विद्युत अवरोध कहते हैं। इस विद्युत अवरोध को ओहम इकाई के रूप में गिना जाता है। उदा. ५Ω, १०Ω.

४. विद्युत शक्ति (W) : विद्युत मंडल में प्रतिरोधक के पास कार्य सम्पन्न होने की गति को विद्युत शक्ति कहते हैं। इसे वाट इकाई के रूप में गिना जाता है। उदा. १५W, १००W.

नाली से होकर पानी बहता है और तार से होकर बिजली प्रवाहित होती है। इन दोनों में बहुत समानता है। तार से हो कर इलेक्ट्रॉन्स की सहायता से ऊर्जा प्रवाहित होती है। जिस उपकरण में ऊर्जा का उपयोग करना होता है, वहाँ ऊर्जा पहुँचने पर खाली इलेक्ट्रॉन्स को मूल ऊर्जा स्रोत की ओर वापस भेज दिया जाता है। इससे बिजली प्रवाहित होने के लिए विद्युत सर्किट पूर्ण होने लगता है। यदि एक सेकंड में ६.२४×१०^{१८} इलेक्ट्रॉन्स, सर्किट से होकर प्रवाहित होते हैं तो उस प्रवाह को '१ अम्पीयर प्रवाह' कहते हैं।

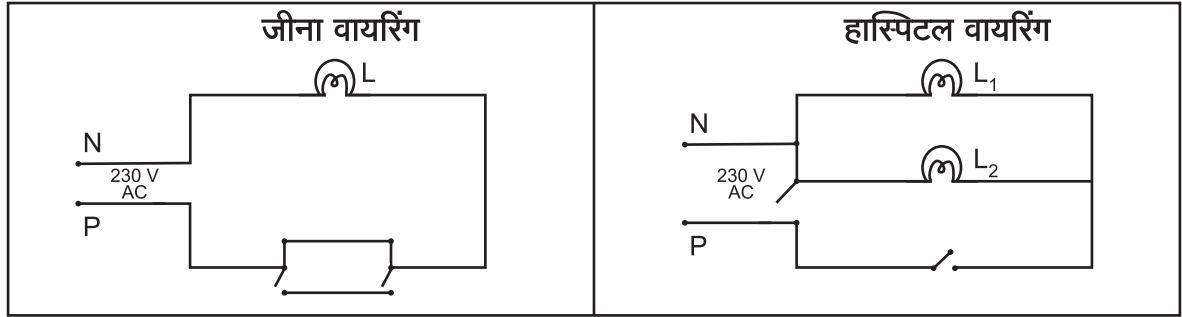
जीना वायरिंग व लाइट कंट्रोल (हास्पिटल) वायरिंग की शिक्षा लेते समय हमें निम्नलिखित सामग्रियों एवं साधनों की आवश्यकता होती है।

सामग्री : दू वे स्विच, विभिन्न रंगों वाले वायर, होल्डर, बल्ब। **उपकरण :** स्कू ड्राइवर, वायर कटर, पकड़, टेस्टर।

पूर्व तैयारी : (१) प्रायोगिक करते समय प्रत्येक दल में ३ से ४ विद्यार्थियों के हिसाब से अलग-अलग दल बना कर जीना वायरिंग और लाइट कंट्रोल का सर्किट बोर्ड तैयार करना चाहिए। (२) प्रायोगिक के लिए आवश्यक

सामग्री एवं उपकरण अपने पास रखना जरूरी है। (३) ३ से ४ विद्यार्थियों के हिसाब से विद्यार्थियों के अलग-अलग दल बना लेना चाहिए। (४) विद्यार्थियों को सर्किट बोर्ड पर किए गए जोड़ों को बिना शिक्षकों को दिखाए चालू करके देखना नहीं चाहिए। विद्यार्थियों को इसकी पूर्व सूचना देनी चाहिए।

उपक्रमों का चुनाव करना : (१) अपनी पाठशाला/परिसर में की गई वायरिंग विद्यार्थियों को प्रत्यक्ष रूप से दिखाएँ। (२) अपनी पाठशाला/आसपास की इमारत/समीप के दवाखाने आदि में की गई हास्पिटल वायरिंग विद्यार्थियों को दिखाएँ। (३) नीचे दिए गए सर्किट डाइग्राम का दलों में अभ्यास करें।



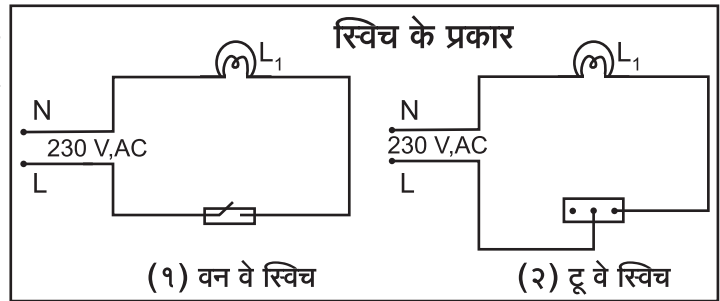
अपेक्षित कुशलता : (१) प्रायोगिक के पश्चात विद्यार्थियों को वन वे और टू वे स्विच पहचानना आना चाहिए। (२) विद्यार्थियों को जीना वायरिंग और हास्पिटल वायरिंग को जोड़ना आना चाहिए। (३) जीना और हास्पिटल वायरिंग की सर्किट के अनुसार होने वाली क्रिया विद्यार्थियों को बताना आना चाहिए।

विशेष जानकारी : (१) जीना वायरिंग में जीने के नीचे अथवा ऊपर वाली स्विच बंद करनी आनी चाहिए।

(२) हास्पिटल वायरिंग में कुल तीन क्रियाएँ होती हैं। (अ) दोनों बल्ब बहुत तेज प्रकाश वाले लगते हैं।

(ब) दोनों बल्ब हल्के प्रकाश वाले (डिम) लगते हैं। (क) स्विच लगाने पर एक बल्ब बंद और दूसरा बल्ब चालू होता है। स्विच बंद होने पर दोनों बल्ब बंद होते हैं। इस प्रकार की वायरिंग विद्यार्थी स्वयं शिक्षकों की मदद से अपने घर पर कर सकते हैं।

टिप्पणी : स्विच के प्रकार : स्विच दो प्रकार की होती हैं: (१) वन वे स्विच : वन वे स्विच में स्विच के बाद एक ही मार्ग होता है। (इसमें दो पाइंट होते हैं।) (२) टू वे स्विच : टू वे स्विच में स्विच के बाद दो मार्ग होते हैं। (इसमें तीन पाइंट होते हैं।)



वन वे स्विच की अपेक्षा टू वे स्विच बाहर से देखने में थोड़ी अलग दिखाई देती है।

वन वे स्विच	टू वे स्विच	टू वे सेंटर ऑफ स्विच
१) एक ही मार्ग होता है।	१) दो मार्ग होते हैं।	१) दो मार्ग होते हैं।
२) बंद अवस्था होती है।	२) बंद अवस्था नहीं होती है।	२) बंद अवस्था होती है।
३) दो टर्मिनल होते हैं।	३) तीन टर्मिनल होते हैं।	३) तीन टर्मिनल होते हैं।

जीना वायरिंग

उद्देश्य : जीना वायरिंग का सर्किट जोड़ना सीखना।

सामग्री : स्कू ड्राइवर, वायर कटर, टेस्टर, पकड़ इत्यादि।

उपकरण : टू वे स्विच वायर, होल्डर, बल्ब इत्यादि।

कृति :

(१) होल्डर के दोनों टर्मिनलों के वायर जोड़ो। फ्लेक्सिबल वायर लो।

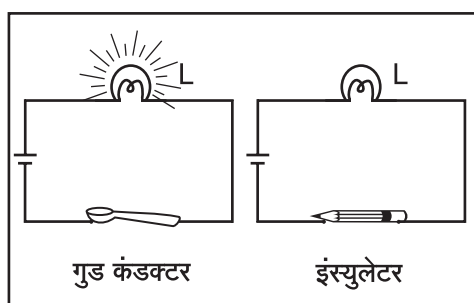
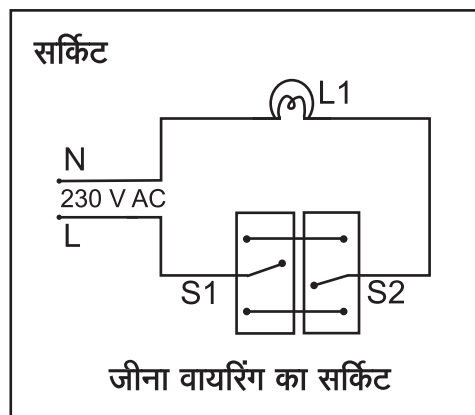
(२) शेष सर्किट हमेशा की तरह जोड़ो।

(३) कटर से काट कर इंस्युलेशन (आवश्यकतानुसार) हटाओ।

(४) आई हुई सप्लाई को टू वे स्विच के बीच वाले सिरे में जोड़ो।

(५) इसका एक वायर न्यूट्रल के रूप में जोड़ो। दूसरा वायर टू वे स्विच के बीच वाले सिरे से जोड़ो।

डी.सी./ ए.सी. करंट : एक ही दिशा में प्रवाहित होने वाले करंट को डी.सी. (डाइरेक्ट करंट) कहते हैं। इस प्रकार की करंट बैटरी से प्राप्त होती है। जब करंट की कम मात्रा में आवश्यकता होती है तब ड्राई सेल (बैटरी) का उपयोग करते हैं। जिस प्रवाह की दिशा व महत्त्व एक सेकंड में निश्चित समय में बदलता है, उसे आल्टरनेटिंग करंट (ए.सी.) कहते हैं। सामान्य व्यवहार तथा घर की वायरिंग के लिए इसी प्रवाह का उपयोग किया जाता है। जिस वस्तु से बिजली प्रवाहित नहीं होती, उसे इंस्युलेटर कहते हैं। और जिसमें से बिजली आसानी से प्रवाहित होती है उसे गुड कंडक्टर कहते हैं।



शिक्षक कृति : यहाँ शिक्षक केवल टेबल पर सर्किट जोड़ कर दिखाएँ। सर्किट चालू न करें।

बिजली : बिजली का अर्थ है इलेक्ट्रान का प्रवाह।

उपयोग : टू वे स्विच का उपयोग करके दो अलग-अलग स्थानों के बल्ब जलाए और बुझाए जा सकते हैं।

१. कमरे के अंदर-बाहर।

२. जीने के ऊपर और नीचे।

संदर्भ : मूलभूत प्रौद्योगिकी का परिचय V-1, कक्षा ९ वीं, पृष्ठ क्र. १४८, १४९, प्रकाशन २००६

दिन : तीसरा

प्रायोगिक (अ) एक स्विच के उपयोग से एक बल्ब जलाना ।

सादा वायरिंग

वन वे स्विच का उपयोग करके एक बल्ब जलाया जा सकता है। इस सर्किट का उपयोग घर का बल्ब जलाने के लिए किया जाता है।

उद्देश्य : सादा सर्किट जोड़ना सीखना ।

उपकरण : स्कू ड्राइवर, वायर कटर, टेस्टर, पकड़ इत्यादि ।

सामग्री : स्विच, फ्लेक्जिबल वायर, होल्डर, बल्ब इत्यादि ।

कृति : (१) बल्ब के होल्डर में दोनों टर्मिनलों के एक-एक वायर जोड़ो । (कुल दो वायर जोड़े जाएँगे ।)

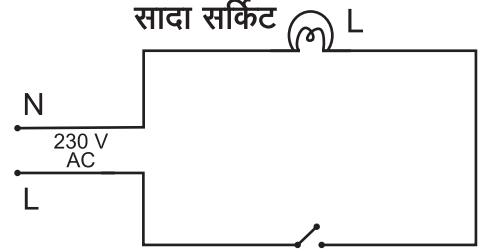
(२) उसमें से एक वायर स्विच के एक टर्मिनल से जोड़ो ।

(३) स्विच के दूसरे टर्मिनल में एक अन्य वायर जोड़ो । (अब तक कुल तीन वायर्स का उपयोग होगा ।)

(४) अब स्विच का कहीं भी न जोड़ा गया वायर फेज लाइन से जोड़ो । इसी प्रकार बल्ब का अब तक कहीं भी न जोड़ा गया वायर न्यूट्रल लाइन से जोड़ो ।

(५) होल्डर में बल्ब बिठाओ ।

(६) अब स्विच ON (आन) करने पर बल्ब जलेगा ।



शिक्षक कृति : पहले टेबल पर सर्किट जोड़ कर दिखाएँ । इसके बाद विद्यार्थियों से उसे जोड़ने के लिए कहें ।

विद्यार्थी कृति : सर्किट में दिखाए अनुसार शिक्षक के प्रायोगिक के पश्चात विद्यार्थी स्वयं सर्किट जोड़ेंगे और जोड़ा हुआ सर्किट शिक्षक से जँचवा लेंगे ।

सावधान ! शिक्षक द्वारा सर्किट तथा वायरिंग की जाँच किए बिना कोई भी स्विच शुरू न करें ।

अत्यंत महत्त्वपूर्ण : स्विच हमेशा लाइव वायर में ही जोड़ते हैं अन्यथा बल्ब में से करंट स्विच तक आकर रुकती है । ऐसे समय पर बल्ब बदलते वक्त होल्डर की पिन से हाथ छू जाने से शॉक लगता है ।

सूचना : १. वायर का इंस्युलेशन सामान्यतः १ सेंमी ही काटना चाहिए ।

२. स्विच में वायर जोड़ते समय वायर पीछे की ओर मोड़ कर जोड़ना चाहिए ।

टिप्पणी : यह सर्किट AC और DC दोनों के लिए उपयोग में लाई जाती है ।

विद्युत प्रतिरोधक (Resistor) की भूमिका

उद्देश्य : (१) विद्युत प्रतिरोधक के इकहरे जोड़ का अध्ययन करना ।

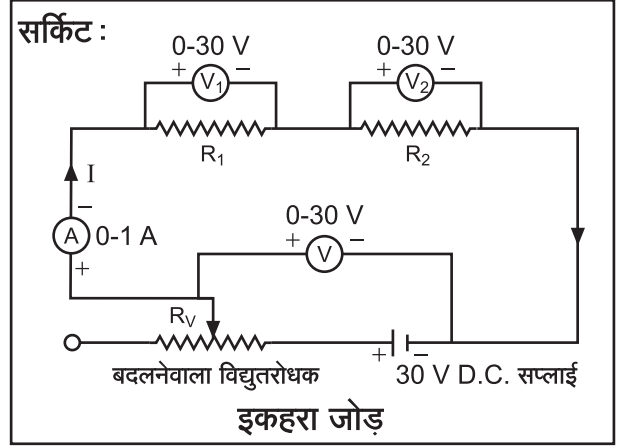
(२) विद्युत प्रतिरोधक के समांतर जोड़ का अध्ययन करना ।

- सामग्री :** (१) विद्युत प्रतिरोधक 10Ω २
 (२) वोल्ट मीटर M.C., A.C., D.C., 0-30 V १
 (३) अमीटर M.C., A.C., D.C., 0-5 AMP ३
 (४) एस.पी.स्विच 5 AMP १
 (५) फैन रेग्युलेटर $148 \Omega, 1.5 \text{ AMP}$ १
 (६) वायर P.V.C. 1/18" आवश्यकतानुसार टुकड़े।

उपकरण : कम्बिनेशन प्लायर, वायर स्ट्रिपर, कनेक्टर, स्क्रू ड्राइवर इत्यादि।

कृति : (१) आकृति में दर्शाए अनुसार मंडल (सर्किट) को जोड़ो।

- (२) बदलने वाले विद्युत प्रतिरोधक कट-इन पोजीशन पर (अधिक प्रतिरोध) रखो और सप्लाई शुरू करो।
 (३) बदलने वाला प्रतिरोधक धीरे-धीरे कम करो।
 (४) R_1, R_2 का वोल्टेज ड्राप गिनो।
 (५) अमीटर की रीडिंग करो।



निरीक्षण तालिका :

अ.क्र.	प्रवाह	सप्लाई वोल्टेज	V_1	V_2	R_1	R_2	R_T

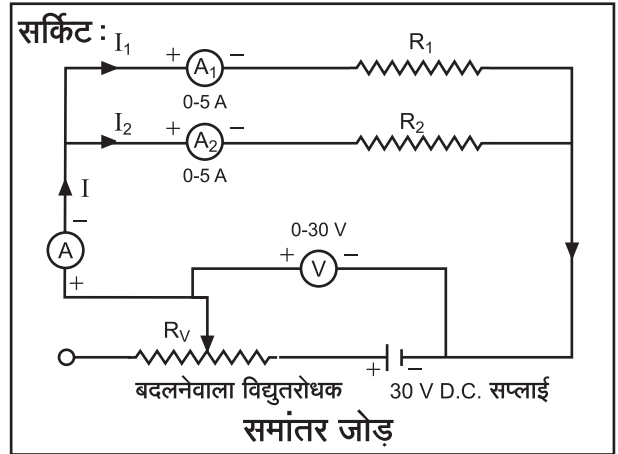
निरीक्षण : (१) $R_T = R_1 + R_2$ सर्किट का कुल प्रतिरोध बढ़ाओ।

(२) सर्किट का कुल प्रवाह समान होता है।

(३) $V = V_1 + V_2$ (सप्लाई वोल्टेज = R_1 का वोल्टेज ड्राप + R_2 का वोल्टेज ड्राप)

कृति : (१) आकृति में दर्शाए अनुसार मंडल (सर्किट) की जोड़ाई करो।

- (२) बदलने वाले विद्युत प्रतिरोधी कट-इन पोजीशन पर (अधिक प्रतिरोध) रखो और सप्लाई शुरू करो।
 (३) बदलने वाला प्रतिरोधक धीरे-धीरे कम करो।
 (४) R_1, R_2 का वोल्टेज ड्राप गिनो।
 (५) अमीटर की रीडिंग करो।



निरीक्षण तक्ता :

अक्र.	कुल प्रवाह I	सप्लाई वोल्टेज	A_1 I_1	A_2 I_2	R_1	R_2	R_T

निरीक्षण : (१) दोनों विद्युत प्रतिरोधकों में विद्युत दबाव सप्लाई वोल्टेज जितना होता है। (२) $A = A_1 + A_2$ प्रवाह विद्युत प्रतिरोधकों में विभाजित होता है। (३) $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ कुल विद्युत प्रतिरोध कम होता है।

कौशल संपादन : इकहरी और समांतर जुड़ाई में अंतर जानना।

प्रायोगिक : ब) अर्थिंग करना, घरेलू उपकरणों की मरम्मत करना।

प्रस्तावना : उपकरण अथवा उपकरण के अंदर धातु की बाडी के अंदर लीकेज करेंट के बढ़ने से वह भाग लाइव (विद्युत बोझिल) होता है। वायर का इंस्युलेशन ढंग से इंस्युलेशन निकाल कर जुड़ाई करने अथवा लूज कनेक्शन या अन्य किसी कारण से वायर का इंस्युलेशन खराब होता है। इसके कारण यंत्र का हिस्सा लाइव (विद्युत बोझिल) होता है। जिस भाग की अर्थिंग न हो, उस भाग पर हाथ लगाने से मशीन का उपयोग करने वाले व्यक्ति को गंभीर शॉक (झटका) लगने की संभावना होती है। परंतु मशीन या उपकरण के धातु के भाग की व्यवस्थित ढंग से अर्थिंग की गई हो, तो मशीन के संपर्क में आने वाले व्यक्ति को शॉक नहीं लग सकता।

बिजली हमेशा कम अड़चन/ विरोध (रेजिस्टंस) वाले पदार्थ से हो कर प्रवाहित होती है। इस प्रकार बिजली अधिक विद्युत दबाव की ओर से कम विद्युत दबाव (वोल्टेज) वाले भाग की ओर जाती है। जमीन का वोल्टेज शून्य (0) माना गया है। इसलिए बिजली जमीन की ओर मुख्य रूप से प्रवाहित हो सकती है। लीकेज हुई बिजली मनुष्य के शरीर के पहले स्वाभाविक रूप से जमीन की ओर प्रवाहित हो जाएगी। इस तरह की व्यवस्था करने का अर्थ है अर्थिंग करना। अर्थिंग कंडक्टर का प्रतिरोध मनुष्य/ प्राणी मात्र के प्रतिरोध (रेजिस्टंस) की अपेक्षा अत्यंत कम होता है। इसलिए यदि सर्किट में लीकेज प्रवाह होता है तो वह अर्थिंग के तार से जमीन की ओर जाता है। इससे हमें शॉक नहीं लगता। इसलिए बिजली से संबंधित सभी उपकरणों अथवा उसके प्रत्येक भाग में अर्थिंग करना अत्यंत आवश्यक होता है।

उपक्रम का चुनाव : (१) प्लेट अर्थिंग से संबंधित जानकारी एकत्र करके विद्यार्थियों को बताइए। (२) गाँव में समाजोपयोगी सेवा के द्वारा अर्थिंग कीजिए। (३) गाँव के किसी व्यक्ति अथवा किसी विद्यार्थी के घर के बिजली का उपकरण समाजोपयोगी सेवा के अंदर दुरुस्त काजिए। (४) आपके विद्यालय में विद्युत उपकरणों की अर्थिंग की गई है क्या, इस बात की जाँच कीजिए। (५) अपने विद्यालय के उन उपकरणों की अर्थिंग कीजिए, जिनकी अर्थिंग न हुई हो।

पूर्व तैयारी : (१) अर्थिंग कहाँ करनी है, उस जगह के बारे में मुख्याध्यापक या संबंधित शिक्षक से पूछ कर निश्चित करें। (२) प्रायोगिक करने के पहले अर्थिंग और उपकरण की मरम्मत करने संबंधी पूरी जानकारी विद्यार्थियों को दें। (३) अर्थिंग के लिए आवश्यक सामग्री (सूची के अनुसार) इकट्ठा करके रखवाएँ।

अर्थिंग दो प्रकार से की जाती है :

(१) **पाइप अर्थिंग :** जमीन में गड्ढा खोद कर G.I. पाइप की सहायता से अर्थिंग की जाती है।

(२) **प्लेट अर्थिंग :** जमीन में गड्ढा खोद कर प्लेट की सहायता से अर्थिंग की जाती है।

(१) पाइप अर्थिंग :

सामग्री : लोहे की जी.आई.पाइप, नमक, कोयला, चोंगी, लोहे का कवर, अर्थिंग वायर इत्यादि।

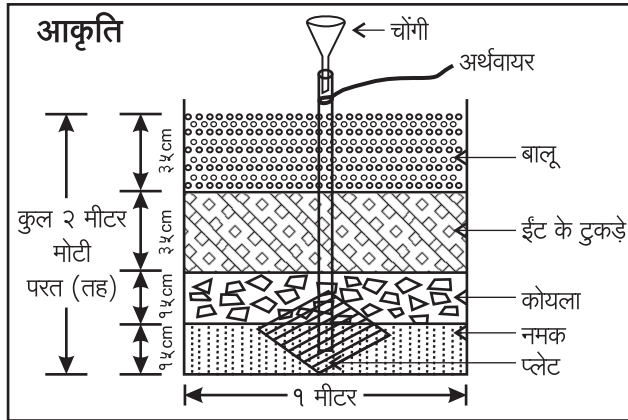
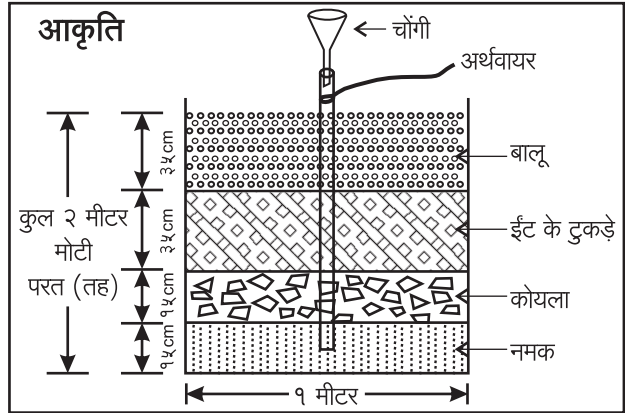
उपकरण : कुदाल, फावड़े, घमेले, बाल्टी इत्यादि।

अर्थिंग की क्रिया : सबसे पहले दी गई माप के अनुसार अर्थिंग का गड्ढा खोद लें। गड्ढे के निचले भाग में अर्थिंग

प्लेट रखना चाहिए। उस अर्थिंग प्लेट के चारों ओर नमक, कोयले के मिश्रण की पर्त लगानी चाहिए। इसके ऊपर एक के ऊपर एक ईंटें रख कर इसके बीच से एक पाइप के अंदर से अर्थिंग प्लेट से जुड़े हुए अर्थिंग तार को बाहर निकालें तथा अर्थिंग गड्ढे के ऊपरी हिस्से में अर्थिंग चैम्बर बनाएँ। अर्थिंग में पानी डाल कर अर्थिंग की जाँच करें। आवश्यक हो तो अर्थिंग में नमक का पानी डालें।

विशेष जानकारी : (१) बिल्डिंग के बाहर, बिल्डिंग से कम-से-कम १.५ मीटर के अंतर पर अर्थिंग करना चाहिए। (२) अर्थिंग के लिए काम में लाया जाने वाला इलेक्ट्रोड, कंडक्टर, नट-बोल्ट वॉशर्स सभी चीजें एक ही धातु की होनी चाहिए। (३) अर्थ वायर इतना मोटा होना चाहिए, जिसमें से होकर सर्किट में से प्रवाहित होने वाले करंट से दुगुना करंट प्रवाहित हो सके।

(४) घरेलू काम में आने वाले वायरिंग की अपेक्षा १४ गेज के कापर वायर व पावर वायरिंग में ८ और १० गेज की जी.आई. पाइप का उपयोग करना चाहिए। (५) नमक क्षारयुक्त होता है, इसलिए उसमें से होकर करंट प्रवाहित होता है। (६) कोयले में पानी ग्रहण करने की क्षमता अधिक होती है। इलेक्ट्रोड के जमीन से किए गए जुड़ाव का अर्थ है अर्थिंग। (७) अर्थ से प्रवाहित होने वाले करंट को अर्थ करंट कहते हैं। (८) भारतीय विद्युत नियम (IER) ६१ के अनुसार १२५ बोल्ट से अधिक दबाव वाले सभी विद्युत जोड़ों में अर्थिंग करना आवश्यक है। (९) अर्थिंग का प्रतिरोध ५ ओहम से अधिक नहीं होना चाहिए।



(२) प्लेट अर्थिंग : ६०cm X ६०cm ५mm की मोटी ताँबे अथवा कास्ट आइरन की प्लेट लेकर २ से ३ मीटर गहरा गड्ढा खोद कर उसमें कोयले तथा नमक की एक के ऊपर दूसरे की परत (तह) लगाई जाती है और प्लेट से जोड़े गए अर्थिंग वायर को मेन स्विच के पास अर्थिंग मेन से जोड़ा जाता है। बिजली से चलने वाले घरेलू कामों के उपयोग में आने वाले उपकरणों को घरेलू उपकरण कहते हैं।

इन उपकरणों में सहज ढंग से उपयोग करने एवं सुरक्षा की दृष्टि से उनमें आई खराबी को दूर करना आवश्यक है। इसके लिए उन उपकरणों को वैज्ञानिक ढंग से खोलना और उनकी मरम्मत के बारे में जानकारी होना बहुत महत्वपूर्ण होता है। ये घरेलू उपकरण हैं टेबल फैन, सीलिंग फैन, मिक्सर, फ्लोरोसेंट ट्यूब लाइट तथा विद्युत इस्तरी तथा विद्युत चूल्हा इत्यादि।

● उपर्युक्त उपकरणों में किस प्रकार की खराबियाँ आती हैं, शिक्षक उनके बारे में विद्यार्थियों को बताएँ। ● ऊपर बताए गए टेबल फैन, सीलिंग फैन, मिक्सर, विद्युत इस्तरी/ विद्युत चूल्हा में से किसी उपकरण को खोल कर उसके बारे में विद्यार्थियों को जानकारी देकर उसे पहले की तरह व्यवस्थित रूप से जोड़ें। ● उपर्युक्त उपकरणों के अलावा किसी अन्य उपकरण की मरम्मत करके दिखाएँ तो भी कोई हर्ज नहीं।

संदर्भ : (१) वायर मैन-प्रा. प्रकाश शहा, पृष्ठ सं. ६४-६७, प्रकाशन संशोधित संस्करण जनवरी २००६
(२) शिक्षक हस्त पुस्तिका-कक्षा ९ वीं (V-3), पृष्ठ १८०-१८१ (३) शिक्षक हस्त पुस्तिका, कक्षा ९ वीं (V-2), पृष्ठ सं. २३९, २४० (४) शिक्षक हस्त पुस्तिका, कक्षा ९ वीं (V-1), पृष्ठ १५७, सभी प्रकाशन २००६.

दिन : चौथा

प्रायोगिक : प्लेन टेबल सर्वे

प्रस्तावना :

जमीन को नापने के लिए पहले जंजीर पद्धति अथवा डोरी पद्धति का उपयोग किया जाता था। इस पद्धति का उपयोग करके जमीन को मापा जाता था। अंतर नापने के लिए पहले ब्रिटिश मापन पद्धति का उपयोग किया जाता था। जैसे इंच, फुट, मील इत्यादि। सन १९७२ से सर्वत्र मेट्रिक मापन पद्धति का इस्तेमाल किया जाता है। जैसे मि.मी., सेंमी., मीटर, कि.मी. इत्यादि।

भारत में सभी नक्शे (मानचित्र) तैयार करने का कार्य सर्वे आफ इंडिया नामक संस्था करती है। प्लेन टेबल से जमीन का सही माप तथा नक्शा तैयार किया जा सकता है। कहने का आशय यह कि जमीन को नापने की प्लेन टेबल सर्वे पद्धति सब जगह प्रचलित है। इस पद्धति से विद्यार्थियों को जोड़ने, मापने तथा नक्शा तैयार करने के बारे में आसानी से समझाया जा सकता है। प्लेन टेबल सर्वे की सहायता से खेतों तथा गाँवों के घरों के नक्शे तैयार किए जा सकते हैं। दिशा, माप, संकेत-चिह्नों का ज्ञान विद्यार्थियों के जीवन में बहुत काम आता है। दिशा, माप और संकेत चिह्न नक्शे के मुख्य घटक हैं।

विशेष जानकारी : ● जमीन के भूपृष्ठ का क्षेत्रफल जानने की दृष्टि से माप-जोड़ करना अत्यंत महत्वपूर्ण होता है।

- दिशा, माप व संकेत चिह्न वाली रेखा कृति को नक्शा (मानचित्र) कहते हैं। नक्शे को परिपूर्ण होने के लिए तीन घटक अनिवार्य हैं।
- कभी-कभी किसी भूभाग को मापने के लिए केवल प्लेन टेबल का ही उपयोग किया जाता है। जमीन ऊँची-नीची, झरने-नाले वाली हो, तो भी इस साधन के द्वारा उसका सपाट माप मिलता है। इसलिए इसे 'प्लेन टेबल माप' कहा जाता है।

पूर्व तैयारी : (१) प्लेन टेबल सर्वे करने के लिए आवश्यक सामग्री इकट्ठा करके रखो। जैसे ड्राइंग शीट, मापन पट्टी, पेंसिल, शार्पनर, पिन, सेट स्क्वेयर, लेखन कागज इत्यादि।

(२) प्लेन टेबल सर्वे करने के लिए आवश्यक उपकरणों सुव्यवस्थित करके उन्हें जाँच लें। जैसे-प्लेन टेबल, ट्रायपॉड, रेंजिंग राड, मीटर टेप (३० मीटर), यु पट्टी की साहुल, ट्रफ कम्पास, दृष्टि पट्टी, स्पिरिट लेवल इत्यादि। (३) जिस जमीन का क्षेत्र मापना हो, उस जमीन का चुनाव करके रखना चाहिए।

(४) जमीन का चुनाव करते समय सर्वे करने के लिए किसी प्रकार की अड़चन न आए, इसका ध्यान रखना चाहिए। जैसे पेड़-पौधे, इमारत इत्यादि की अड़चन अथवा मालिकाना हक संबंधी विवाद इत्यादि।

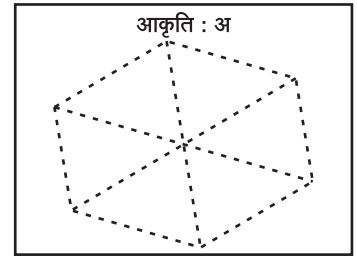
(५) सर्वे करने के पहले प्लेन टेबल सर्वे संबंधी सी.डी. विद्यार्थियों को दिखाएँ।

उपक्रमोंका चुनाव :

(१) पाठशाला का क्षेत्र टेबल सर्वे द्वारा मापना।

(२) पाठशाला का खेत प्लेन टेबल सर्वे द्वारा नपवाएँ।

- (३) किसी किसान की जमीन नपवाई और प्रत्यक्ष नक्शे के अनुसार उसकी जाँच करें। आपके द्वारा बनाया गया नक्शा संभवतः आकृति 'अ' के अनुसार हो।



अपेक्षित कुशलता :

- (१) सभी साधनों का उपयोग किया जाना चाहिए।
- (२) नक्शे की दिशा निश्चित होनी चाहिए।
- (३) प्लेन टेबल क्षितिज समांतर करने के लिए स्पिरिट लेवल का उपयोग करना।
- (४) नक्शे का माप ड्राइंग शीट के अनुसार निश्चित होना।
- (५) दृष्टिपट्टी व रेजिंग राड एक सीध में आने के लिए दृष्टि पट्टी का उपयोग करना आना।
- (६) जमीन के अंतर और नक्शे के अंतर में ताल-मेल होना चाहिए।
- (७) नक्शा बन जाने के बाद उसका क्षेत्रफल निकालने के लिए उचित समकोण त्रिभुज बनाना आना चाहिए।
- (८) समकोण त्रिभुज का क्षेत्रफल नीचे दिए गए सूत्र से निकालना चाहिए।

$$\frac{\text{आधार} \times \text{ऊँचाई}}{2}$$

$$\text{समकोण त्रिभुज का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{ऊँचाई}$$

विशेष जानकारी : (१) आकृति (अ) में नक्शे का क्षेत्रफल 905 cm^2 है और उसका माप $9:500$ है। उसके अनुसार जमीन का क्षेत्रफल निम्नलिखित उदाहरण के अनुसार समझ लें।

उदा. मान - $9:500$ $9:500$ नक्शे का क्षेत्रफल $= 905 \text{ cm}^2$
नक्शे के आधार पर क्षेत्रफल cm^2 होने के कारण मान भी cm^2 में करें। (मान: $9:500$)

$$\text{इसलिए } 9 \text{ cm} \times 9 \text{ cm} \Rightarrow 500 \text{ cm} \times 500 \text{ cm}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{यदि } 9 \text{ cm}^2 \Rightarrow 250000 \text{ cm}^2 \\ \text{तो } 905 \text{ cm}^2 \Rightarrow ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} 905 \text{ cm}^2 \times 250000 \text{ cm}^2 \\ = 226875000 \text{ cm}^2 \\ \therefore 900 \text{ cm} \times 900 \text{ cm} = 810000 \text{ cm}^2 \end{array}$$

$$\therefore \frac{226875000}{810000} = 280 \text{ m}^2$$

$$\left. \begin{array}{l} 900 \text{ m}^2 = 9 \text{ गुंठा} \\ 280 \text{ m}^2 = ? \end{array} \right\} \frac{280 \text{ m}^2 \times 9 \text{ गुंठा}}{900 \text{ m}^2} = 28 \text{ गुंठा}$$

रूपांतर : (एकड़ का चालीसवाँ हिस्सा = १ गुंठा)

१.	$900 \text{ m}^2 = 9 \text{ गुंठा}$	२.	$80 \text{ गुंठा} = 1 \text{ एकड़}$
३.	$2.5 \text{ एकड़} = 1 \text{ हेक्टर}$	४.	$8000 \text{ m}^2 = 1 \text{ एकड़}$
५.	$90,000 \text{ m}^2 = 1 \text{ हेक्टर}$	६.	$33 \text{ ft.} \times 33 \text{ ft.} = 1089 \text{ ft}^2$

● समकोण + आयत - इन सब को जोड़ो।

यह योग इस नक्शे के ड्राइंग का क्षेत्रफल है। इससे प्रत्यक्ष रूप से जमीन का क्षेत्रफल निकालना सीखें।

उदा. : नक्शे का क्षेत्रफल 905 cm^2 मान - $9:500$ यानी : $9 \text{ cm} \Rightarrow 5 \text{ मीटर}$

$$\begin{aligned}
 9 \text{ cm}^2 &\Rightarrow 25 \text{ m}^2 \\
 905 \text{ cm}^2 &\Rightarrow ? \\
 9 \text{ cm}^2 &\Rightarrow 25 \text{ m}^2 \\
 905 \text{ cm}^2 &\Rightarrow ?
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} 9 \text{ cm}^2 &\Rightarrow 25 \text{ m}^2 \\ 905 \text{ cm}^2 &\Rightarrow ? \end{aligned}} \right\}
 \begin{aligned}
 &\frac{905 \text{ cm}^2 \times 25 \text{ m}^2}{9 \text{ cm}^2} \\
 &= 8305 \text{ m}^2 \\
 &= \frac{8305 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2} = 83.05 \text{ गुंठे}
 \end{aligned}$$

इसको गुंठे में परिवर्तित करें

$$= \frac{8305 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2} = 83.05 \text{ गुंठे}$$

उद्देश्य : खेतीवाली जमीन का नक्शा बनाना और उसका क्षेत्रफल निकालना ।

सामग्री : प्लेन टेबल, ट्रायपॉड रेजिंग रॉड, ड्राइंग पेपर, पेंसिल, पिन, मीटर टेप (३० मी), यु पट्टी व साहुल, ट्रफ कंपास, अलीडेड (दृष्टि) पट्टी इत्यादि ।

कृति (क्रिया) : (१) जिस हिस्से का नक्शा बनाना है, मध्य भाग पर उसका प्लेन टेबल फिक्स करो ।

(२) उसके ऊपर ड्राइंग पेपर फिक्स करो और उत्तर दिशा निश्चित करो ।

(३) ऐसी माप का चुनाव करो, जिसके प्रथम मध्य भाग से सबसे दूर वाले बिंदु का अंतर नक्शे की ड्राइंग शीट पर आ जाए । माप निश्चित करते चुनाव इस तरह करो, ताकि हिसाब करने में आसानी हो ।

(४) अब रेजिंग रॉड खेत की सीमा रेखा पर कहीं भी खड़ा करो और दृष्टि पट्टी की सहायता से कागज पर रेखा खींचो ।

(५) अब रेजिंग रॉड जहाँ खड़ा किया है, उस बिंदु से प्रत्यक्ष अंतर मीटर टेप की सहायता से गिनो । माप के अनुसार कागज पर बिंदु निश्चित करो ।

(६) इस प्रकार सीमा रेखा पर अधिक से अधिक बिंदु का चुनाव कर उसका स्थान चुने हुए संदर्भ बिंदु की तुलना में निश्चित करो । जगह जितनी टेढ़ीमेढ़ी होगी उतने अधिक बिंदु देना चाहिए ।

(७) अब निर्धारित किए गए बिंदुओं को सीधी रेखा से जोड़ो । इस प्रकार जगह का नक्शा तैयार होगा ।

करो और देखो :

तुमने जो काम किया है, वह कितना अचूक है, इसे परखने के लिए नक्शे में दिखाए गए किन्हीं भी दो स्थानों के बीच का अंतर नक्शे पर मापो और प्रमाण के अनुसार प्रत्यक्ष अंतर का अंदाजा लगाओ । फिर इस अंतर को प्रत्यक्ष रूप से मापो । नक्शे पर बनाए हुए और प्रत्यक्ष मापे गए अंतर में कितनी भिन्नता है इसकी जानकारी करो । यह गलती सामान्यतः २५ से ४० सेमी तक होगी । यदि अधिक अंतर आए तो समझ लेना चाहिए के सर्वे में कुछ गलती है ।

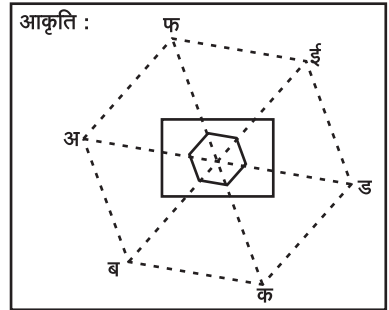
फायदा : (१) यह अत्यंत सरल है और कोई भी इसका उपयोग कर सकता है ।

(२) इसकी सामग्री अत्यंत सरल है और मापने में बहुत कम गलती होती है ।

उपयोग : (१) खेत का माप (२) छोटे स्थान का नक्शा (३) नाला इत्यादि क्षेत्र तथा अन्य चीजों के लिए उपयोगी ।

सामग्री और प्रयोजन : (१) प्लेन टेबल-ड्राइंग शीट फिक्स करने के लिए । (२) ट्रायपॉड-प्लेन टेबल फिक्स करने के लिए । (३) रेजिंग रॉड-जिस जमीन का सर्वे कराना है, उस जमीन के बिंदु पर रखने के लिए ।

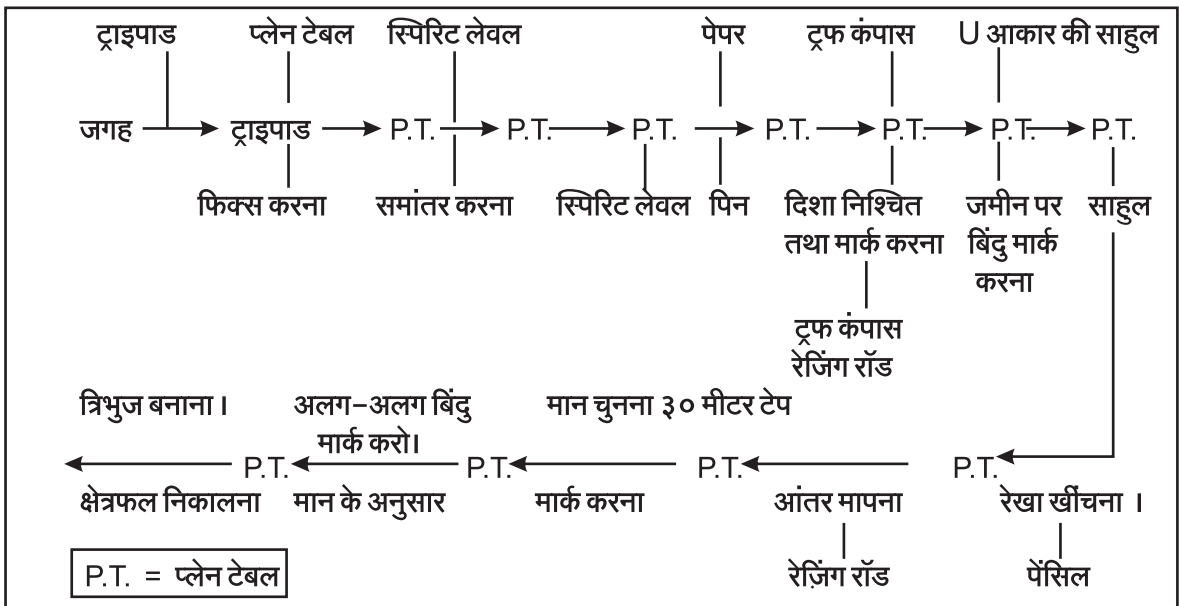
प्लेन टेबल सर्वे



- (४) ट्रफ कंपास दिशा मार्क करने के लिए ।
 (५) दृष्टि पट्टी-रेजिंग रॉड एक रेखा में देखने के लिए । (प्लेन टेबल से)
 (६) स्पिरिट लेवल - प्लेन का लेवल निकालने के लिए / करने के लिए ।
 (७) ड्राइंग पेपर - नक्शा बनाने के लिए । (८) पेंसिल - नक्शा बना कर बिंदु मार्क करने के लिए ।
 (९) पिन-मध्य बिंदु दिखाने तथा मार्क करने के लिए ।
 (१०) साहुल - प्लेन टेबल का मध्य बिंदु जमीन पर फिक्स करने के लिए ।
 (११) मीटर टेप (३० मी.) अंतर मापने के लिए । (१२) पट्टी-रेखा खींचने के लिए ।

टिप्पणी : (१) दृष्टि पट्टी में से सीधे देखें। (२) नक्शे में सांकेतिक चिह्न सहित सभी जानकारियाँ दिखाओं।

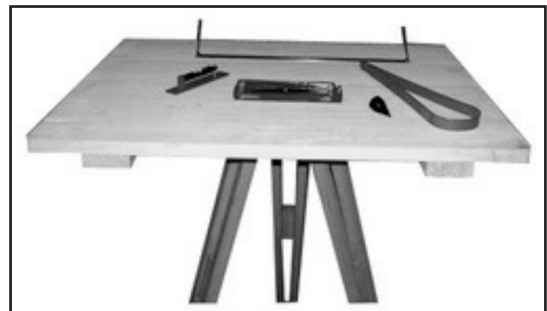
प्लेन टेबल सर्वे में सर्वे के बिंदु से दिखाई देने वाले सभी स्थानों की दिशा प्रत्यक्ष देख कर (दृष्टि पट्टी से) कागज पर मार्क करना व मापा गया अंतर प्रमाण के अनुसार उस दिशा में मार्क करना। इस प्रकार महत्त्वपूर्ण बिंदु नक्शे पर मार्क करने पर उसे जोड़ कर नक्शा पूरा करना ।



नक्शा = ● दिशा-उत्तर ● मान - जमीन से - नक्शे से ● सांकेतिक चिह्न - प्रत्यक्ष नक्शे से ।

- उत्तर दिशा निश्चित करते समय ट्रफ कंपास के एक ओर रेखा खींचना (पेपर के कोने में मार्क करना ।)

ट्रवल प्लेन टेबल सर्वे : इसका उपयोग किसी स्थान से न दिखाई देने वाले भाग का क्षेत्रफल निकालने के लिए किया जाता है । (१) प्लेन टेबल सर्वे कृति करते समय - पहले स्थान से सारे काम पूर्ण हो जाने के पश्चात अगले स्थान का चुनाव करो । (२) कोई भी पाँच बिंदु (जितना दिखाई देता है उतना) मार्क करो । (३) पाँच में से एक बिंदु पर रेजिंग रॉड स्थिर रखो । संभवतः उत्तर दिशा के पाइंट का चुनाव करवाएँ । (४) प्लेन टेबल रेजिंग रॉड की जगह पर रख कर रेजिंग रॉड प्लेन टेबल के स्थान पर रखो और पहले अंतर तथा दिशा की जाँच करो ।



(५) अब रेजिंग रॉड को उस स्थान पर रखो, जिस भाग का क्षेत्रफल निकालना है और बिंदु मार्क करो । (६) प्लेन टेबल के अनुसार ही बिंदु मार्क करके, मान के अनुसार नक्शा बना कर, त्रिभुज बना कर क्षेत्रफल निकालो।

टिप्पणी : (१) रेजिंग रॉड ऐसी जगह स्थिर करो, जहाँ से क्षेत्रफल निकाला जा सके ।

(२) ट्रॅवर्स करते समय प्लेन टेबल की जगह हिलाए बिना उत्तर दिशा में प्लेन टेबल फिक्स करो ।

(३) प्लेन टेबल ट्रॅवर्स करते समय मध्य बिंदु बनाओ । .

संदर्भ : (१) भूगोल, कक्षा ९ वीं, पृष्ठ सं. ४६-४८, प्रकाशन २००६ (२) शिक्षक हस्तपुस्तिका (V-1), कक्षा ९ वीं, पृष्ठ सं. १६१-१६२ (३) ग्रामीण तंत्रज्ञान, कक्षा ९ वीं, प्रैक्टिकल हैंडबुक, पृ.सं. ४७-५०.

दिन : पाँचवाँ

प्रायोगिक : सोखने वाला गड्ढा तैयार करना।

प्रस्तावना : पर्यावरण का अर्थ है हमारे आसपास का वातावरण। पर्यावरण के तत्त्वों का उपयोग मनुष्य अपनी जीवनावश्यक आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए करता है। बढ़ती हुई जनसंख्या तथा मनुष्य की बढ़ती हुई आवश्यकताओं के कारण पर्यावरण के तत्त्वों के उपयोग में वृद्धि हुई है। अनुपयोगी एवं हानिकारक पदार्थों की मात्रा में वृद्धि होने के कारण प्राणियों को पर्यावरण से प्राप्त होने वाले हवा, पानी, भूमि जैसे तत्त्व दूषित होते जा रहे हैं।

पर्यावरण के तत्त्वों का उपयोग करते समय हम उसमें से उपयोगी पदार्थों का उपयोग करते हैं। अपने उपयोग में न आने वाले पदार्थों को हम फेंक देते हैं। इसे हम निकम्मा या रद्दी पदार्थ कहते हैं। इस प्रकार के मानव निर्मित निकम्मे पदार्थ लंबे अरसे तक एक स्थान पर जमा रहने से पर्यावरण में खतरनाक बदलाव आता है। इसे प्रदूषण कहते हैं। प्रदूषण से हवा, पानी, मृदा दूषित होते हैं। उनकी गुणवत्ता में कमी आ जाती है। दूषित हवा, पानी, मृदा मानव तथा अन्य सजीवों के स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होते हैं। इनसे अनेक बीमारियाँ उत्पन्न होती हैं, संक्रामक बीमारियों की वृद्धि होती है और सजीवों के अस्तित्व के लिए खतरा पैदा हो जाता है। जैविक विविधताओं का ह्रास होता है। पर्यावरण का संतुलन बिगड़ता है। इसी के कारण विश्व स्तर पर प्रदूषण तथा पर्यावरण का असंतुलन मानव के समक्ष प्रमुख समस्या है।

परिसर शब्द से तो हम परिचित ही हैं। 'विद्यालय का परिसर सुंदर है', 'बाजार का परिसर बदबूदार हो गया है' जैसे वाक्य हमने सुने हैं। परिसर का अर्थ है आसपास की जगह। घर या पाठशाला के परिसर की अपेक्षा गाँव का परिसर अधिक बड़ा होता है। परिसर के प्राणी, वनस्पति, हवा, मिट्टी आदि अनेक चीजों का जीवन से संबंध होता है। इनमें से जल प्रदूषण का निवारण करना हमारी जिम्मेदारी है। इसके लिए प्रायोगिक द्वारा सोखने वाले गड्ढे का अध्ययन करना हमारे लिए हितकारी है।

उद्देश्य : सोखने वाला गड्ढा तैयार करना

सामग्री : ईंट के टुकड़े, मोटी बालू इत्यादि। **उपकरण :** फावड़े, कुदाल, घमेले, सब्बर (रंभा) मीटर टेप इत्यादि।

पूर्व तैयारी : (१) विभाग में जाँच कर लें कि क्या सभी उपकरण हैं।

(२) पाठशाला अथवा गाँव में, जिस स्थान पर सोखने वाला गड्ढा बनाना हो, उस स्थान का चुनाव करो।

(३) सोखने वाले गड्ढे के लिए आवश्यक सामग्री एकत्र करो। उदा. ईंट के टुकड़े, मोटी बालू इत्यादि।

उपक्रम का चुनाव करना : (१) पाठशाला में पीने के पानी की टंकी के पास सोखने वाला गड्ढा बनाया जा सकता है

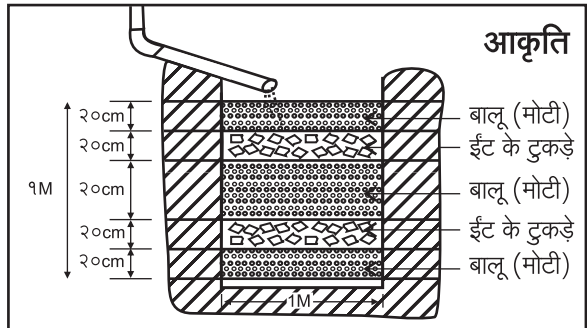
अथवा उस पानी का उपयोग बगीचे की सिंचाई के लिए किया जा सकता है। (२) पाठशाला में स्वच्छता गृह के पास सोखने वाला गड्ढा बनाया जा सकता है। (३) गाँव में हैंड पंप के पास सोखने वाला गड्ढा तैयार किया जा सकता है। (४) गाँव में प्रत्येक घर में परियोजना अथवा प्रायोगिक के अंतर्गत सोखने वाला गड्ढा बनाया जा सकता है।

अपेक्षित कुशलता : (१) सोखने वाले गड्ढे के आकार का ज्ञान होना। (२) सोखने वाले गड्ढे के लिए आवश्यक ईट के टुकड़ों और मोटी बालू की मात्रा का अंदाजा होना। (३) ईट के टुकड़ों तथा मोटी बालू की परत (तह) की मोटाई का ज्ञान होना। (४) सोखने वाले गड्ढे का उद्देश्य और उसे कहाँ बनाना है, इसका निश्चय करने का ज्ञान होना।

कृति : (१) जहाँ धोवन पानी छोड़ना है, उस स्थान पर १ मी x १ मी x १ मी माप का गड्ढा खोदो। (२) इस गड्ढे में सबसे पहले २० सें.मी. मोटी बालू की परत लगाओ। (३) बालू की परत पर २० सें.मी. मोटी ईट के टुकड़ों की परत लगाओ। (४) उसके ऊपर फिर बालू की १० सें.मी. मोटी परत लगाओ। (५) इसके बाद इस तरह की व्यवस्था करो कि सारा धोवन पानी बह कर इस गड्ढे में आए।

विशेष जानकारी : (१) जमीन के पीने वाले पानी में दूषित पानी के रिसने की मात्रा कम होती है। (२) दूषित पानी जमीन पर फैलने से मच्छरों, जीवाणुओं आदि पर रोक लगती है। (३) दूषित पानी जमीन पर फैलने से निर्मित होने वाली दुर्गंध तथा इससे होने वाले हवा के प्रदूषण पर रोक लगती है। (४) सोखने वाले गड्ढे के कारण संक्रामक बीमारियों के प्रसार पर रोक लगती है, जिससे स्वास्थ्य अच्छा रहने में मदद मिलती है। (५) शौचालय से बाहर जाने वाले दूषित पानी का उचित ढंग से नियोजन होता है। (६) सोखने वाले गड्ढे में नियमित उपयोग में आने वाले और हमेशा उपलब्ध होने वाले बालू तथा ईट के टुकड़े आदि का उपयोग करके आर्थिक पक्ष का भी ध्यान रखा जाता है।

सोखने वाले गड्ढे की आवश्यकता : घर से बाहर निकलने वाले धोवन पानी निरंतर एक ही स्थान पर जमा होता रहे, तो कुछ दिनों के बाद वहाँ नाली तैयार हो जाती है और उससे दुर्गंध आने लगती है। वहाँ मच्छर-मक्खियाँ भिनभिनाने लगती हैं। इससे संक्रामक बीमारियों में वृद्धि होती है। इसलिए धोवन जल का उचित निबटारा करना आवश्यक होता है।



सोखने वाले गड्ढे से लाभ : सोखने वाले गड्ढे के द्वारा पानी जमीन में रिसने में मदद मिलती है। इससे जमीन पर गड्ढों में पानी इकट्ठा नहीं होता। सोखने वाले गड्ढे से परिसर स्वच्छ रहने में मदद मिलती है।

शिक्षक कृति : शिक्षक विद्यार्थियों से जमीन पर १ मी x १ मी. आकार का चौकोर गड्ढा खोदवाएँ। प्रतिदिन कितना धोवन पानी बाहर जाता है, इस बात को ध्यान में रख कर सोखने वाले गड्ढे का आकार निश्चित करें।

घरेलू सोखने वाला गड्ढा : हम मटके का उपयोग करके छोटा घरेलू सोखने वाला गड्ढा तैयार कर सकते हैं। पिछली कृति के अनुसार एक गड्ढा खोद कर उसे मोटी बालू और ईट के टुकड़ों से भरें। इस गड्ढे के बीचोबीच पेंदी में छेद किया हुआ एक मटका रखें। घर का धोवन पानी पाइप की सहायता से इस मटके में डालें। पानी के द्वारा आने वाला कुड़ा-करकट इस मटके में जमा होता है। इससे सोखने वाला गड्ढा स्वच्छ रहता है। इस मटके को हर दो हफ्ते के बाद साफ करते रहना चाहिए।

संदर्भ : (१) भूगोल, कक्षा ५ वीं, पृष्ठ ५७-५९, प्रकाशन २००६ (२) सामान्य विज्ञान, कक्षा ५ वीं, पृष्ठ २५-३०, प्रकाशन २००६ (३) सामान्य विज्ञान कक्षा ६ वीं, पृ. १२१ प्रकाशन २००७ (४) विज्ञान एवं तंत्रज्ञान, कक्षा १० वीं, पृष्ठ १४६-१५३, प्रकाशन २००७.

दिन : छठा

प्रायोगिक : बायो गैस संयंत्र का अध्ययन करना।

प्रस्तावना : गोबर गैस एक देन है। बायो गैस जानवरों के गोबर से तैयार की जाती है। इसके अलावा इसे शौचालय से भी जोड़ा जाता है। इससे गैस और खाद प्राप्त होती है और हमारे आसपास के परिसर की गंदगी की उचित व्यवस्था के कारण अनेक उपद्रवी कीटाणुओं तथा रोग फैलाने वाले जंतुओं से बचाव होता है। ग्रामीण भागों में रहने वाले लोगों के स्वास्थ्य में सुधार होता है। ग्रामीण किसानों के लिए गैस प्लांट एक आधुनिक देन है। ग्रामीण भागों में जलाऊ ईंधन की अत्यंत कमी दिखाई देती है। इसका कारण यह है कि जनसंख्या की वृद्धि की तुलना में पेड़ नहीं लगाए जाते। इसलिए हम सब को बायो गैस संयंत्र का अध्ययन करना आवश्यक है।

बायो गैस (संयंत्र) का अध्ययन करना :

प्राणियों के गोबर के सेंद्रिय (सजीव) पदार्थों का कुछ जीवाणुओं द्वारा विघटन किए जाने से बायो गैस तैयार होती है। जानवरों के गोबर से जलाने के काम में आने वाले वायु के रूप में प्राप्त ईंधन का अर्थ है बायो गैस (गोबर गैस)। बायो गैस का अर्थ है मिथेन और कार्बन डाइ आक्साइड का मिश्रण। इसका औसत ६५:३५ होता है। मिथेन का उपयोग ज्वलनशील वायु के रूप में होता है। संयंत्र में १:१ के अनुपात में गोबर और पानी का मिश्रण डालते हैं। बायोगैस तैयार होने के लिए २०°C ते ४०°C जितने तापमान की आवश्यकता होती है।

घर से निकलने वाली रद्दी चीजों की उचित ढंग से निपटान न होने से मानव स्वास्थ्य के लिए खतरा पैदा हो सकता है। इसलिए इन रद्दी चीजों से बायो गैस, तथा केंचुआ-खाद बनाना आवश्यक है। बायो गैस से ज्वलनशील गैस और उत्तम श्रेणी की गोबर की खाद मिलती है। इस प्रकार बायो गैस से दोहरा लाभ होता है। इसी तरह प्राकृतिक ढंग से (मानव निर्मित) रद्दी चीजों का भी सही ढंग से निपटारा होना जरूरी है। उससे संक्रामक बीमारियाँ हो सकती हैं और पानी दूषित हो सकता है। इन रद्दी वस्तुओं का निपटारा बायो गैस में किया जा सकता है।

बायो गैस निर्माण के लिए आवश्यक सामग्री :

१. गाय, भैंस, बैल (जानवरों) का गोबर।
२. मनुष्य का मल-मूत्र।
३. चारा-जानवरों द्वारा न खाया हुआ चारा।
४. रसोई घर की रद्दी चीजें (बचा हुआ खाना, साग-सब्जियों का कचरा इत्यादि।)
५. खाद्य पदार्थों में से खराब फल, खाद्य पदार्थ इत्यादि।

(आम तौर पर गोबर की तुलना में मानव निर्मित मल के पानी में सेंद्रिय पदार्थ तुलना में कम होते हैं, इसलिए इनसे कम मात्रा में गैस प्राप्त होती है।)

बायो गैस से लाभ एवं उसका उपयोग :

(१) गोबर का उपयोग केवल ईंधन के रूप में करने से उस गोबर से जितना लाभ होता है; संयंत्र से प्राप्त ईंधन का फायदा उससे कहीं ज्यादा होता है। यह अधिक सुविधाजनक होता है। इसमें जलने की क्षमता भी अधिक होती है।
(२) बायो गैस संयंत्र से निकलने वाले मल से भी खाद बनती है। (३) इस संयंत्र से प्राप्त गैस में धुआँ नहीं होता। इसलिए भोजन बनाने वाले व्यक्ति की आंखों में धुएँ से होने वाली खराबी नहीं होती। (४) बायो गैस से मिलने वाली ऊर्जा का उपयोग अन्य कार्यों के लिए किया जा सकता है। जैसे बिजली के बल्ब, ईंधन इत्यादि।

बायो गैस से प्राप्त होने वाली ऊर्जा का उपयोग :

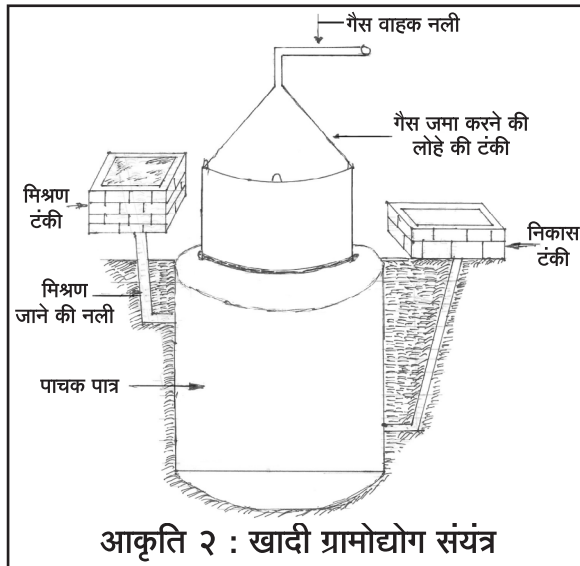
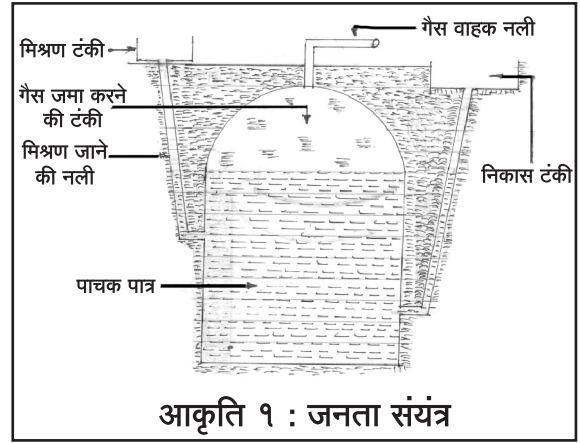
(१) भोजन बनाने के लिए ईंधन के लिए। (२) प्रकाश प्राप्त करने के लिए। (३) इंजन चलाने के लिए।

बायो गैस प्लांट

बायो गैस प्लांट में गोबर, पानी तथा अन्य रद्दी पदार्थों से किण्वन प्रक्रिया द्वारा तैयार होने वाली गैस (मिथेन व कार्बन डाइआक्साइड) को जमा करने की सुविधा होती है। इसमें जनता संयंत्र/ दीनबंधु तथा KVIC खादी ग्रामोद्योग जैसी दो मुख्य रचनाएँ हैं।

(१) जनता संयंत्र/ दीन बंधु (Fixed Dome Type) :

इसका मुख्य चैम्बर गोलाकार होता है। यह कंक्रीट अथवा ईट से बना होता है। गोबर, पानी, मानव मल तथा जैव कचरा आदि फिलर टैंक की नली (इनलेट) से हो कर मुख्य चैम्बर में जाते हैं। संयंत्र के एक ओर मल बाहर निकलने का मार्ग होता है। मुख्य चैम्बर में जैसे-जैसे मिश्रण की मात्रा बढ़ती जाती है, वैसे-वैसे गैस तथा गैस की अन्य मात्रा बढ़ती जाती है। इससे अंदर दबाव बढ़ने से संयंत्र का कचरा बाहर निकलता है।



२. खादी ग्रामोद्योग संयंत्र / तैरने वाली टंकी का संयंत्र (Floating Dome Type) :

इन प्रकारों में KVIC खादी ग्रामोद्योग संयंत्र का सबसे अधिक प्रचार हुआ। काफी बड़ी संख्या में इस संयंत्र का निर्माण हुआ। इसका कारण यह है कि इस संयंत्र का उपयोग करना काफी आसान है।

KVIC संयंत्र का मुख्य भाग पाचक पात्र जमीन के ऊपर नीचे की ओर बना होता है। उसके मुँह पर ऊपर-नीचे सरकाने वाली लोहे की टंकी के दो मुख्य भाग भीतर समाए हुए होते हैं। अन्य आवश्यक भाग- पूरक इनलेट पाइप, निकास आउटलेट पाइप तथा

टंकी आदि होते हैं। लोहे की टंकी पाचक पात्र में तैरती हुई रखी रहती है। टंकी में जैसे-जैसे वायु जमा होती है, वैसे-वैसे टंकी ऊपर सरकती जाती है। टंकी वायु से पूरी तरह भर कर गोबर रॉड के स्तर तक तैरती रहती है। टंकी की टॉपी को खोलने से टंकी के दबाव से वायु वाहक नली द्वारा वायु बाहर निकलने के कारण टंकी नीचे आने लगती है। टंकी लुढ़कने न पाए, इसके लिए उसमें व्यवस्था होती है। इसे गाइड फ्रेम अथवा गाइड पाइप कहते हैं।

विस्तार का परिणाम :- सेप्टिक टंकी व बायो गैस संयंत्र दोनों के लिए जितना मैला और पानी आए, उससे ४०-५० गुना बड़ी टंकी अपघटन प्रक्रिया के लिए बनानी चाहिए। उदा. प्रतिदिन यदि ३० लीटर मैला-पानी आता हो, तो $30 \times 50 = 1500$ लीटर की टंकी का विस्तार होना चाहिए। प्रतिदिन १०० लीटर गोबर-पानी हो, तो ५००० लीटर की टंकी होनी चाहिए। ग्रामीण भागों में शौचालयों में प्रति व्यक्ति ५ लीटर मैला पानी तथा जानवरों के पीछे २० लीटर गोबर-पानी (१० कि. गोबर + १० लीटर पानी) लगता है। जनता संयंत्र में जैसे-जैसे गैस जमा होती है, वैसे-वैसे दबाव बढ़ता जाता है। ऐसा इसलिए होता है कि टंकी का विस्तार बढ़ नहीं सकता।

जनता संयंत्र / दीनबंधु	खादी-ग्रामोद्योग / तैरने वाली टंकी
१. गैस संग्रह-जमीन के अंदर गुंबद में किया जाता है।	१. गैस संग्रह-जमीन पर लोहे की टंकी में किया जाता है।
२. गैस अधिक होने पर दबाव अधिक होता है और गैस कम होने पर दबाव कम होता है।	२. गैस का दबाव निरंतर एक समान रहता है।
३. संयंत्र जमीन में होने के कारण देखरेख करने में परेशानी होती है।	३. उपयोग करने और देखरेख करने में अत्यंत सुविधाजनक होता है।
४. जमीन के अंदर गुंबद में गैस कितनी निर्मित हुई है, इसकी जानकारी नहीं हो पाती।	४. गैस का संग्रह कितना हुआ है, इसकी जानकारी टंकी के ऊपर-नीचे होने की स्थिति से सहज ही हो जाती है।
५. टंकी की क्षमता बढ़ाई नहीं जा सकती।	५. पाचक पात्र और वायु संग्रह टंकी आवश्यक क्षमता की रखी जाती है।
६. निर्माण-कार्य का खर्च अधिक होता है।	६. निर्माण-कार्य का खर्च कम होता है।
७. इस संयंत्र के सभी अवयव जमीन के भीतर होते हैं, इससे ठंडी जलवायु की मात्रा कम होती है।	७. जमीन की ऊँचाई पर टंकी होने के कारण ठंडी में गैस का निर्माण कम होता है।

पूर्व तैयारी :

- (१) बायो गैस संयंत्र के अध्ययन से संबंधित विभिन्न पोस्टर अपने विभाग में लगाओ।
- (२) पोस्टर के नीचे संबंधित संयंत्र के बारे में जानकारी लिखो।
- (३) गाँव में जिसके पास यह संयंत्र है, उसके अध्ययन के लिए उस व्यक्ति की पूर्व स्वीकृति लो।
- (४) संयंत्र देखने जाते समय विद्यार्थियों के पास दर्ज करने वाली कापी होनी चाहिए।

उपक्रम का चुनाव :

- (१) अपने गाँव के खादी ग्रामोद्योग संयंत्र तथा जनता संयंत्र की सूची बनाओ।
- (२) विद्यार्थियों के समक्ष गोबर, संयंत्र में डलवाएँ। (विद्यार्थी मिश्रण करके उसके अंदर का कचरा और बालू/पत्थर बाहर निकालें।)
- (३) संयंत्र से लेकर गैस-चूल्हा तक सब का निरीक्षण करके गैस-चूल्हे द्वारा गैस जला कर देखो। चूल्हे का स्विच चालू और बंद करके देखो।

अपेक्षित कुशलता :

- (१) इन दोनों संयंत्रों के उपयोग और उनकी देखरेख संबंधी जानकारी प्राप्त करना ।
- (२) वायु रिसाव संबंधी ज्ञान प्राप्त करना ।
- (३) उपलब्ध गोबर, पानी/ मल पानी की मात्रा के अनुसार संयंत्र का विस्तार निश्चित होता है ।
- (४) इस संयंत्र से प्राप्त होने वाली गैस किसके लिए काम में लाई जाती है, इस बात की जानकारी प्राप्त करना ।
- (५) गोबर पानी और मल पानी के अतिरिक्त बायो गैस संयंत्र में और किस-किस चीज का उपयोग होता है, इसे समझना ।

विशेष जानकारी :

- (१) १ किलो गोबर से १.३ घन फुट वायु प्राप्त होती है। (२) हमें जितना गोबर-पानी मिश्रण मिलता है, उससे ४०-५० गुना बड़ी टंकी प्रक्रिया के लिए काम में लानी चाहिए। (३) उदा. ३० लीटर गोबर-मिश्रण के लिए $50 \times 30 = 1500$ लीटर विस्तार वाली टंकी की जरूरत होगी। (४) गैस संग्रह करने के लिए लोहे की टंकी में जंग नहीं लगना चाहिए । उसके अंदर और बाहर काला रंग लगाना चाहिए। (५) लोहे की टंकी को प्रतिदिन गोल-गोल घुमाना चाहिए। (गोबर की तह इसमें नहीं फँसेगी।) (६) गैस वाहक नली को महीने में एक बार साफ करना चाहिए। (७) इस प्रकार के संयंत्र को साल में दो बार साफ करना चाहिए। (८) गैस पर खाना बनाते समय धुआँ बिलकुल नहीं होता। (९) KVIC संयंत्र का निर्माण करते समय लोहे की टंकी और निर्माण करते समय लोहे की टंकी और निर्माण -कार्य के बीच २-३ इंच जगह रखनी चाहिए। (१०) गोबर मिश्रण के कारण ऊपर-नीचे होने वाली लोहे की टंकी के भाग में जंग न लगने पाए, इसके लिए उसमें ५ लीटर काला तेल डालना चाहिए। (११) बायो गैस संयंत्र में गोबर और पानी की मात्रा १: १ हो तो प्राप्त होने वाले बायो गैस में मिथेन कार्बन डाइआक्साइड की मात्रा ६५:३५ होगी । (मिथेन का ज्वलन-वायु के रूप में उपयोग होता है ।)

दिन : सातवाँ

प्रायोगिक : बत्तियों वाला व प्रेशर स्टोव, एल.पी.जी.गैस- चूल्हे का अध्ययन करना।

प्रस्तावना : पुरातन काल से ही मनुष्य को अग्नि का पता चला था । अग्नि का प्रयोग वह अपना भोजन पकाने अथवा अनाज को भून कर खाने के लिए किया करता था। जैसे-जैसे मनुष्य की प्रगति होती गई, वैसे-वैसे वह अग्नि के उपयोग में बदलाव करता गया। इसके बाद मनुष्य अनाज पकाने के लिए लकड़ियाँ जला कर चूल्हे का इस्तेमाल करने लगा। कालांतर में जनसंख्या बढ़ने लगी और जंगलों की कटाई होती गई । इसके परिणाम स्वरूप जलाने और ईंधन के लिए कमी महसूस होने लगी । इससे ईंधन की कीमत बढ़ने लगी । उसी समय के दौरान मिट्टी के तेल जैसे खनिज की खोज हुई। मनुष्य ने उसका उपयोग करके अन्न पकाने के बारे में सोचा । उसी समय स्टोव जैसे आवश्यक उपकरण की खोज की गई और मनुष्य अपना भोजन पकाने के लिए उसका उपयोग करने लगा । स्टोव जैसा उपकरण मनुष्य के जीवन का अविभाज्य अंग बन गया । स्टोव के निरंतर उपयोग से उसमें होने वाली खराबी और बाद में उसकी मरम्मत समय की आवश्यकता बन गई । इसीलिए इन सभी स्टोवों की मरम्मत के बारे में अध्ययन करना आवश्यक है।

पूर्व तैयारी : (१) बत्तियों वाला स्टोव, प्रेशर स्टोव तथा एल.पी.जी.गैस चूल्हे की मरम्मत के लिए निम्नलिखित उपकरणों का उपयोग करो।

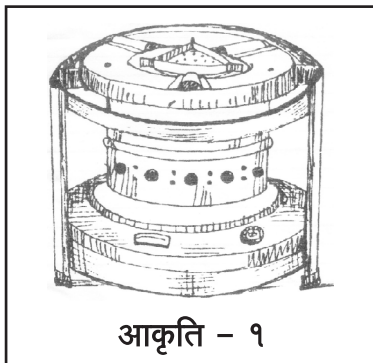
- (अ) निपॅल स्पॅनर, (ब) वाल्व स्पॅनर, (क) पकड़, (ड) नोज प्लायर, (इ) स्पॅनर नं. ६ से १८ तक, (फ)स्टोव पिन, (ग) मिट्टी का तेल (केरोसिन आयल) (लगभग १/२ लीटर) इत्यादि उपकरण आपके विभाग में होने चाहिए।
 (२) अपने पास उपलब्ध प्रायोगिक संबंधी सी.डी.विद्यार्थियों को संगणक पर दिखाएँ।
 (३) बत्तियों वाले स्टोव, प्रेशर स्टोव तथा गैस चूल्हे के पोस्टर उनके नामों के साथ विभाग में लगाएँ।

अपेक्षित कुशलता :

- (१) बत्तियों वाले स्टोव / प्रेशर स्टोव में रिसाव (लीकेज) हो, तो उसकी जाँच करना।
- (२) बत्तियों वाले स्टोव की बत्तियाँ बदलना आना।
- (३) निपॅल स्पॅनर से निपॅल खोल कर उसका कचरा और कजली साफ करना।
- (४) वाल्व खराब होने पर बदलना आना चाहिए।
- (५) प्रेशर स्टोव का वॉशर खराब होने पर बदलना आना चाहिए।
- (६) गैस चूल्हे का बर्नर साफ करके छेद साफ करना।
- (७) गैस चूल्हे को जोड़ना तथा जलाना आना।
- (८) गैस लीकेज की जाँच करना।
- (९) गैस चूल्हे की देखरेख करना।
- (१०) गैस चूल्हे को समय-समय पर साफ करना।

उपक्रम का चुनाव करना : बत्तीवाले स्टोव को खोलना, जोड़ना और फिर जाँच करना।

बत्तीवाला स्टोव : इस स्टोव में कोशिका कर्षण के कारण तेल बत्ती से ऊपर चढ़ता है। मिट्टी के तेल को जलने के लिए पर्याप्त हवा की आवश्यकता होती है। यदि ज्योति को हवा नहीं मिलती, तो ज्योति पीली आती है और बरतन पर कालिख जमती है। इसकी रोक-थाम करने के लिए बत्ती के ऊपर दो लंबगोलाकार जालियाँ होती हैं। ये जालियाँ गर्म होते ही, बाहर की ठंडी हवा अंदर खिंचती है और ज्योति नीली होती है। पूरी ज्योति नीली होने पर समझ लें कि तेल का सम्पूर्ण ज्वलन हो रहा है। इस तरह की नीली ज्योति की उष्णता पीली ज्योति की अपेक्षा अधिक होती है। ज्योति पीली होने पर सम्पूर्ण ज्वलन नहीं होता और तेल अधिक जलता है तथा उष्णता कम मिलती है। स्टोव बंद करते समय बत्ती कम करके फूँक मार कर बुझाना पड़ता है, ढक्कन लगाना पड़ता है। फिर भी कुछ समय दुर्गंधमय धुआँ निकलता रहता है। ऐसे समय पर ढक्कन लगा कर धुआँ रोकना चाहिए। यह धुआँ हानिकारक होता है।



आकृति - १

बत्ती वाला स्टोव जल रहा हो, तो उस समय उसमें मिट्टी का तेल डालें। बत्तियों को ऊपर नीचे करके कुछ मात्रा में ज्योति कम ज्यादा की जा सकती है। सभी बत्तियाँ समान ऊँचाई वाली नहीं होतीं। एक तरफ (जिस तरफ बत्तियाँ बड़ी हों) ज्यादा तेल आने के कारण ज्योति पीली हो जाती है और बरतन पर कालिख जमती है। इसलिए बत्ती के जले हुए भाग को काट कर साफ करो और सभी बत्तियों को एक ही ऊँचाई की करो। बत्तियों वाले स्टोव में बत्तियाँ गीली होने पर तेल अच्छी तरह ऊपर नहीं चढ़ता। इसलिए सावधानी रखें कि टंकी में पानी न जाने पाए।

प्रेशर स्टोव :

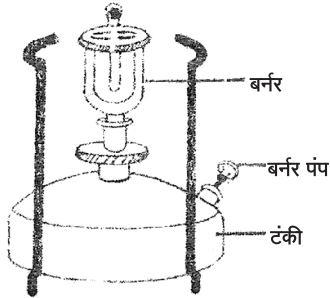
प्रेशर स्टोव के मुख्य रूप से तीन भाग होते हैं। (१) मिट्टी के तेल की टंकी। (२) पंप (३) बर्नर

स्टोव जलाते समय थोड़ा-सा मिट्टी का तेल जला कर बर्नर गर्म किया जाता है । टंकी का तेल नली से गर्म बर्नर में आने से उष्णता के कारण फूटता है ।

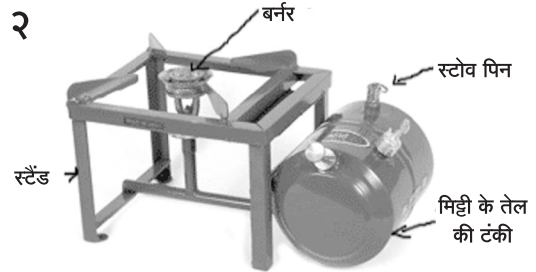
उपक्रम : अपने विभाग, अपने विद्यालय अथवा अन्य कहीं से उपलब्ध होने वाले प्रेशर स्टोव की मरम्मत करो ।

उद्देश्य : प्रेशर स्टोव की जानकारी करना ।

स्टोव के मुख्य भाग – टंकी, पंप, बर्नर



आकृति - २



(१) **टंकी :** टंकी लोहे अथवा पीतल की होती है। उसके एक ओर तेल भरने का ढक्कन होता है और हवा का दबाव छोड़ने के लिए चाबी होती है । टंकी के बीच वाले भाग में बर्नर की ओर तेल जाने के लिए नली होती है । यह नली टंकी की पेंदी तक पहुँचती है । पंप से हवा भरो । हवा भरने पर टंकी के ऊपर वाले भाग पर तेल का दबाव ऊपर आता है और तेल नली से बर्नर की ओर चढ़ता है । स्टोव बंद करते समय चाबी ढीली करने पर हवा का दबाव खत्म हो जाता है और तेल बर्नर की ओर नहीं जाता । इस प्रकार के स्टोव को प्रेशर (दबाव) स्टोव कहते हैं ।

(२) **पंप :** हवा का दबाव बनाने के लिए टंकी पर छोटी पंप बिठाई जाती है । उस पंप में एक रॉड लगी रहती है । उस रॉड के सिरे पर चमड़े/ रबड़ का (Cup Washer) वॉशर होता है । रॉड को बाहर खींचने से बाहर की हवा के दबाव से वॉशर शूंडाकार बन जाता है और हवा अंदर जाती है । रॉड अंदर आने-जाने से अंदर हवा रुकती है और वॉशर बड़ा हो जाने के कारण हवा बाहर नहीं जा पाती । पंप के सिरे पर एक वाल्व बिठाया होता है । रॉड को अधिक दबाने से पंप में से हवा इस वाल्व के द्वारा बाहर निकल जाती है । वाल्व की रचना ऐसी होती है कि हवा उससे किसी दिशा में जा सकती है । टंकी में पंप से इस प्रकार पंप मारने से हवा अधिक भरी जाती है । टंकी में जितनी अधिक हवा होगी, दबाव उतना अधिक होता है ।

(३) **बर्नर :** हवा के दबाव के कारण तेल टंकी से बर्नर में चढ़ता जाता है । बर्नर के चार भाग होते हैं ।

- (१) टंकी से ऊपर जाने के लिए दो नलियाँ होती हैं । ये नलियाँ ऊपर वाली सपाट पेटी से जुड़ी होती हैं ।
- (२) स्टोव जलाते समय हम थोड़ा मिट्टी का तेल/ स्पिरिट जला कर बर्नर की पेटी गरम करते हैं । उस गरम पेटी में टंकी का तेल नली द्वारा ऊपर आने पर उष्णता के कारण बाहर फूटता है । इसका अर्थ यह है कि मिट्टी के तेल में १६ से २४ कार्बन की शृंखलाएँ होती हैं । वे फूटती हैं और उनकी कार्बन शृंखला के टुकड़े हो कर गैस बनती है ।
- (३) यह गैस अन्य दो नलियों से फिर अंदर की ओर जाती है । नली के एक सिरे पर एक बारीक छेद वाला निपल बिठाया होता है ।
- (४) उससे बाहर निकली गैस बर्नर की पेटी के नीचे जलती है, जिससे पेटी सदा गर्म रहती है । इस प्रकार बर्नर में टंकी का तेल फूट कर गैस बनती रहती है ।

कार्य : प्रेशर स्टोव :

- (१) स्टोव जलाते समय सबसे पहले आँकड़े की सहायता से बर्नर गर्म करो।(गर्म करने पर मिट्टी के तेल का रूपांतर द्रव रूप से वायु रूप में होता है। यह वायु रूप मिट्टी के तेल के निपल से बाहर आता है और जलता है।)
- (२) अब चाबी बंद करके पंप से हवा भरो । हवा भरने पर तेल पर दबाव पड़ता है और तेल नली से बर्नर की ओर चढ़ता है । वहाँ वह गर्म होकर वायु रूप में हो जाता है ।
- (३) वायु रूप मिट्टी का तेल जलता है और जलता रहता है ।

स्टोव खराब होने का कारण :

- (१) टंकी में प्रेशर नहीं रहता। किसी भी जगह से हवा का रिसाव हो रहा हो तो हवा का दबाव कम बनता है । इसके कारण तेल बर्नर की ओर नहीं जाता । चाबी खोलने पर अंदर की हवा बाहर आने की आवाज आए, तो समझ लेना चाहिए कि हवा का दबाव अंदर है ।
- (२) पंप मारने से हवा अंदर नहीं जाती : वॉशर अथवा वॉल्व खराब होने पर हवा अंदर नहीं जाती ।
- (३) बर्नर में कचरा फँसना : बर्नर की ज्योति का कम जलना तथा एक ही ओर ज्योति का जलना इसका लक्षण है । रुका हुआ कचरा निकालने के लिए या तो पिन का उपयोग किया जाता है या फिर स्टोव को गर्म करके कचरे को जला डालते हैं ।
- (४) बर्नर की गैस व्यवस्थित न जलना : ऐसे वक्त पर निपल निकाल कर छेद साफ करके फिर से उसे लगाना चाहिए । लंबे अरसे तक और बहुत अधिक उपयोग करने से बर्नर के डिब्बे में कजली बनने लगती है । इससे गैस सही ढंग से नहीं आती । ऐसे वक्त बर्नर को दूसरे स्टोव की सहायता से गर्म करते हैं और तेल ऊपर चढ़ने के लिए नली से हवा छोड़ कर इस कजली को जलाया जाता है । यदि यह उपाय असफल हो जाता है, तो बर्नर बदलना पड़ता है ।

ईंधन का मतलब क्या है ? और कौन-कौन-से ईंधन उपलब्ध हैं?

जो पदार्थ कम तापमान (ज्वलनांक) पर जलता है और जलने के बाद पूर्ण उष्णता देता है, ऐसे पदार्थ अथवा द्रव को ईंधन कहते हैं। हम ईंधन के रूप में मिट्टी के तेल, गोबर गैस(मिथेल), स्पिरिट, एल.पी.जी.(ब्युटेन) का उपयोग करते हैं। ये सभी ईंधन कार्बन और हाइड्रोजन से बने हुए होते हैं। इनमें कार्बन की शृंखला होती है । शृंखला जितनी लंबी होती है, उतनी ही वह ईंधन जलने में कठिनाई देती है । घरेलू कामों में उपयोग में आने वाले सिलिंडर में दबाव के नीचे द्रव रूप ब्युटेन वायु भरी हुई होती है । सिलिंडर से बाहर आने पर दबाव कम होता है और द्रव की वायु बनती है ।



आकृति - ३

गैस चूल्हा : अपने विद्यालय अथवा किसी व्यक्ति के घर का गैस चूल्हा साफ करना ।

गैस चूल्हे की लीकेज पहचानने की पद्धति : गैस, चूल्हे की लीकेज की साबुन के पानी से जाँच करो ।

संदर्भ : (१) प्रैक्टिकल हैंडबुक - ग्रामीण तंत्रज्ञान ४, पृष्ठ नं. १०१, घटक - प्रेशर व बत्ती वाला स्टोव।



प्रायोगिक : गोडाउन वायरिंग, ट्यूब लाइट, वायरिंग की जोड़ाई

प्रस्तावना : जिस इमारत में भारी मात्रा में अनाज का संग्रह किया जाता है, उस इमारत को गोडाउन कहते हैं। इसमें कमरों की संख्या काफी होती है। इसलिए गोडाउन में वायरिंग करते समय एक बल्ब जलाने के बाद दूसरा उसी समय बंद हो जाता है। इसकी वायरिंग इस ढंग से की जाती है। इस वायरिंग को गोडाउन वायरिंग कहते हैं।

इस तरह की वायरिंग करने के कारण चालू किया गया बल्ब फिर से पीछे लौट कर बंद नहीं करना पड़ता। अथवा एक छोर से दूसरे छोर तक जाने से पहलेवाले कमरे के बल्ब को चालू नहीं रखना होता। इससे बिजली की बचत भी काफी होती है। इसीलिए गोडाउन में इस प्रकार की वायरिंग करना सभी दृष्टियों से सुविधाजनक रहता है। इस प्रायोगिक के लिए आवश्यक सामग्री तथा उपकरण निम्नलिखित हैं :

(१) गोडाउन वायरिंग के लिए आवश्यक सामग्री, उपकरण :

सामग्री : टू वे स्विच, वन वे स्विच, होल्डर, बल्ब, प्रैक्टिकल बोर्ड, विभिन्न रंगों के वायर टू पिन प्लग।

उपकरण : पकड़, नोज प्लायर, वायर कटर, टेस्टर, हॅक्सा ब्लेड (आरी)।

(२) ट्यूब लाइट जोड़ने के लिए आवश्यक सामग्री एवं उपकरण :

सामग्री : ट्यूब लाइट पट्टी, ट्यूब नली, चोक, स्टार्टर।

उपकरण : पकड़, नोज प्लायर, वायर कटर, टेस्टर, अलग-अलग रंगों के वायर, टू पिन/ थ्री पिन प्लग।

पूर्व तैयारी :

- (१) दोनों प्रायोगिकों के लिए आवश्यक सामग्री एवं उपकरण आपके विभाग में हैं, इस बात की जाँच करें।
- (२) गोडाउन वायरिंग करने के लिए अपने पास कम से कम चार प्रायोगिक बोर्ड तैयार रखिए।
- (३) ट्यूब लाइट जोड़ने के लिए आपके पास तीन-चार सेट होने चाहिए।
- (४) अपने विद्यार्थियों के चार-चार विद्यार्थियों के दल बनाइए।

उपक्रमों का चुनाव :

- (१) गोडाउन वायरिंग तथा ट्यूब लाइट जोड़ने संबंधी उपलब्ध सी.डी.विद्यार्थियों को दिखाइए।
- (२) चार-चार विद्यार्थियों के प्रत्येक दल में बोर्ड पर गोडाउन वायरिंग का प्रायोगिक अभ्यास करवाइए।
- (३) अपने गाँव के बाजार में किसी गोडाउन में की गई वायरिंग देखकर अपनी कापी में सर्किट डायग्राम बनाओ।
- (४) चार-चार विद्यार्थियों के दल में बोर्ड पर ट्यूब लाइट जोड़ने का प्रायोगिक करो।
- (५) पाठशाला की कक्षा, आफिस तथा अन्य किसी स्थान पर कोई ट्यूब लाइट काम न कर रही हो, तो उसे दुरुस्त करो/चालू करो।
- (६) ग्राम पंचायत की ट्यूब लाइट कांटेक्ट पद्धति के आधार पर दुरुस्त करो।

(अ) फ्लूरोसेंट लाइट (ट्यूब लाइट) जोड़ना :

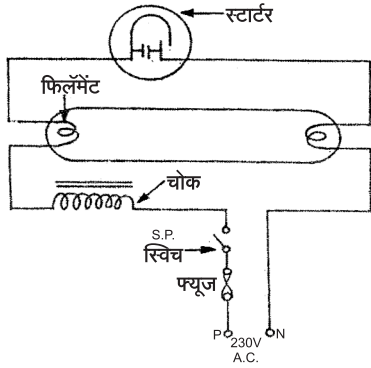
सामग्री : १. फ्लूरोसेंट ट्यूब	४० Watt २५० Volts	१ नग
२. पट्टी, स्टार्टर, ट्यूब होल्डर्स के साथ	...	१ नग

३. चोक	२५० V ४० Watt	१ नग
४. एस.पी.स्विच	५ Amp. २५० V.	१
५. इन्श्युलेटिंग काटन टेप	...	१ रील
उपकरण : १. इलेक्ट्रिशियन का चाकू	१०० mm.	१
२. इन्श्युलेटेड पकड़	२०० mm.	१
३. स्कू ड्राइवर	२०० mm.	१
४. निआन टेस्टर	२०० mm.	१
५. वायर कटर	२०० mm.	१

अपेक्षित कुशलता :

- गोडाउन वायरिंग : (१) गोडाउन वायरिंग का डायग्राम बनाना आवश्यक है ।
(२) दू वे स्विच कार्य समझना ।
(३) गोडाउन वायरिंग करने की जानकारी होना ।
(४) टेस्टर का उपयोग करने की जानकारी होना ।
- ट्यूब लाइट जोड़ना : (५) ट्यूब लाइट का डायग्राम बनाने की जानकारी होना ।
(६) चोक तथा स्टार्टर का कार्य समझना ।
(७) ट्यूब लाइट को जोड़ने की जानकारी होना ।

मंडलाकृति :



चोक : चोक सेल्फ इंडक्शन तत्त्व पर काम करता है।

यह सर्ज वोल्टेज निर्मित करके उस ट्यूब को जलाता (प्रकाशित करता) है और बाद में प्रवाह पर नियंत्रण रखता है। टेस्ट लैंप से जाँच करते समय ट्यूब लाइट मंद प्रकाशित होती है। ऐसी स्थिति में वह चोक अच्छा माना जाता है। जब बल्ब या ट्यूब लाइट तेज प्रकाश देते हैं, तो चोक शार्ट होता है, यानी खराब हुआ रहता है।

स्टार्टर : इसमें शीशे की छोटी ट्यूब होती है, जिसमें हेलिअम, ऑर्गॉन, हाइड्रोजन में से कोई एक गैस भरी हुई होती है। साथ ही मिश्र धातु की दो पट्टियों का इलेक्ट्रोड के रूप में इस्तेमाल हुआ होता है। इस स्टार्टर के

ऑन/ ऑफ होने से चोक में सर्ज वोल्टेज तैयार होता है और ट्यूब जलती (प्रकाशित होती) है। एक बार ट्यूब प्रकाशित हो जाने पर स्टार्टर का कार्य समाप्त हो जाता है। टेस्ट लैम्प पर जाँच करते समय स्टार्टर टिमटिमाए तो समझ लें कि वह अच्छी हालत में है।

कृति : (१) सबसे पहले मंडल कृति के सर्किट डायग्राम के ट्यूब, स्टार्टर, चोक, फिलमेंट आदि प्रत्येक भाग के कार्य तथा उसकी रचना को समझ लें।

(२) आकृति में दिखाए अनुसार फेज वायर-चोक-फिलमेंट, स्टार्टर, दूसरी फिलमेंट न्यूट्रल वायर के अनुसार सर्किट को जोड़ना।

(३) फ्यूज व स्विच के द्वारा पूर्ति को जोड़ो और जाँच करो कि क्या ट्यूब चालू होती है।

विशेष जानकारी :

(१) खोलों की संख्या के अनुसार एक दू वे स्विच कम लगती है।

- (२) गोडाउन वायरिंग करते समय एक वन वे स्विच की जरूरत होती ही है ।
- (३) इस वायरिंग में जब दूसरा बल्ब जलता है, तो पहला बंद हो जाता है ।
- (४) इस वायरिंग से बिजली की बहुत बचत होती है ।
- (५) चोक व स्टार्टर को टेस्ट लैम्प की सीरीज में जोड़कर उनकी जाँच की जा सकती है ।
- (६) ट्यूब लाइट को टेस्ट लैम्प की सीरीज में जोड़कर उसकी जाँच की जा सकती है ।
- (७) ट्यूब लाइट से आँखों को तकलीफ नहीं होती । बल्ब का प्रकाश कम होता है और उससे आँखों को तकलीफ होती है ।
- (८) (जानकारी प्राप्त करो) बंद स्थिति में १८ W के CFL बल्ब से लेकर २०W ट्यूब नली के बिना चोक और स्टार्टर के चालू करने की जानकारी होना ।

सावधानी : (१) चोक को हमेशा फेज वायर की सीरीज में जोड़ो।

(२) कनेक्शन (जोड़) मजबूत लगाओ।

(३) ट्यूब होल्डर में भलीभाँति बैठ गई है, इस बात की जाँच करने के बाद ही विद्युत पूर्ति शुरू करें ।

(ब) गोडाउन वायरिंग करना : (P.V.C. केसिंग, कपिंग पद्धति)

१. पी.वी.सी.	१०० X १०० X ४० mm.	६
२. पी.वी.सी. केसिंग पट्टी	१५ mm.	७ मीटर
३. वुड स्कू अलग-अलग आकार के आवश्यकतानुसार		
४. १.५ sq.mm.- २५०V ग्रेड P.V.C. वायर		५ मीटर
५. S.P. स्विच (५ A, २५० V)		१
६. टू वे स्विच (५ A, २५० V)		२
७. बॉटन होल्डर		३
८. लैम्प्स	४० watts	३

उपकरण : इलेक्ट्रिशियन का चाकू १०० mm. १

स्कू ड्राइवर २०० mm. १

इन्शुलेटेड पकड़ २०० mm. १

हैंड ड्रिल ६ mm. १

टेनन साँ १

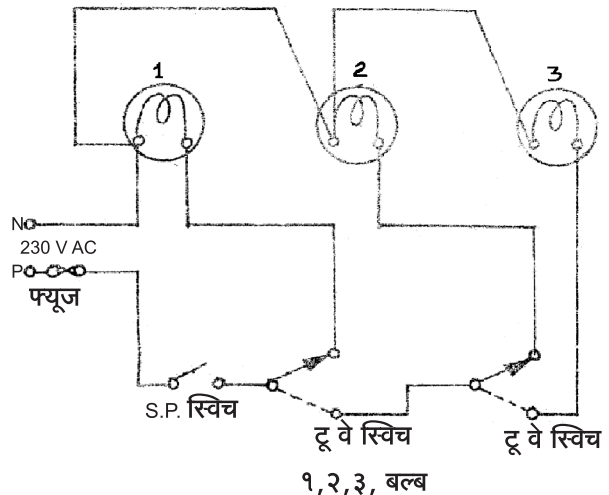
वायर कटर १५० mm. १

मंडलाकृति (सर्किट डायग्राम):

कृति :

(१) रूपरेखा के अनुसार तथा दी गई पट्टियों की लंबाई के अनुसार उचित माप की पी.वी.सी. केसिंग पट्टी के टुकड़े काटो ।

(२) स्कू की सहायता से केसिंग पट्टी लकड़े पर बनाओ ।



- (३) आवश्यक माप के वायर के टुकड़े काट कर सर्किट (मंडलाकृति) के अनुसार केसिंग पट्टी पर घुमाओ ।
- (४) आवश्यकतानुसार स्क्वेअर बोर्ड ले आउट के अनुसार लकड़ी की तख्ती पर जोड़ो ।
- (५) मंडलाकृति के अनुसार एस.पी.स्विच, बटन होल्डर्स व टू वे स्विच जोड़ कर स्क्वेअर बोर्ड पर फिक्स करो ।
- (६) मंडल (सर्किट) में बिजली आपूर्ति करो और गोदाम वायरिंग की कार्यप्रणाली का अध्ययन करो ।

- सावधानी :** (१) केसिंग, कॅपिंग को काटने के पूर्व पेंसिल और ट्रायस्क्वेअर से अंकन करो ।
- (२) केसिंग पट्टी काटते समय टेनन साँ को सीधा रख कर काटो ।
- (३) वायरिंग कोसिंग पट्टी से घुमाते समय ध्यान रखो कि उसमें ऐंठन न पड़े ।

दिन : दूसरा

प्रायोगिक : फ्यूज वायर का निर्धारण करना।

प्रस्तावना : उपकरण से प्रवाहित होने वाले बिजली का प्रवाह एकाएक अधिक हो जाने से उपकरण में खराबी आ जाती है। शार्ट सर्किट के कारण अथवा बिजली कंपनी की ओर से आपूर्ति की जाने वाली बिजली आपूर्ति में होने वाली गडबड़ी के कारण बिजली का प्रवाह मर्यादा से अधिक हो सकता है। इस प्रकार बिजली के प्रवाह में वृद्धि न हो, इसके लिए फ्यूज का उपयोग करते हैं। फ्यूज के उपयोग से बिजली का प्रवाह खंडित होता है। सर्किट में से प्रवाहित होने वाली अधिक से अधिक बिजली, प्रवाह की अपेक्षा (उपकरण रेटेड करंट) अधिक करंट फ्यूज के तार से प्रवाहित होता है, तो फ्यूज का तार पिघल जाता है। इसलिए उचित फ्यूज का चुनाव करना आवश्यक है। सर्किट में सामान्य स्थिति में लोड के कारण जितना करंट प्रवाहित होता है, उतना ही करंट फ्यूज वायर में से भी प्रवाहित होता है। इसकी वजह से फ्यूज वायर में थोड़ी सी उष्णता निर्मित होती है। इस उष्णता के कारण फ्यूज वायर पिघलता नहीं। सर्किट पर जितनी मात्रा में लोड बढ़ता है, उसी मात्रा में सर्किट में प्रवाहित होने वाले करंट में वृद्धि होती है। एक विशेष स्तर (rating) पर विद्युत प्रवाह होने से निर्मित उष्णता से फ्यूज पिघलता है। प्रायोगिक के लिए निम्नलिखित सामग्री और उपकरणों की आवश्यकता होती है।

तत्त्व : किसी कंडक्टर से उसकी क्षमता से भी अधिक करंट बहता है तो उसके अंदर बड़े पैमाने पर उष्णता निर्मित होती है और वह पिघलता है – इस तत्त्व पर फ्यूज कार्य करता है।

सामग्री : अमीटर, स्कू ड्रायवर, वायर कटर, टेस्टर, पकड़ इत्यादि।

उपकरण : फ्यूज वायर, फ्लेक्जिबल वायर, स्विच, रेग्युलेटर इत्यादि ।

पूर्व तैयारी : (१) प्रायोगिक करने के लिए अलग – अलग गेज का फ्यूज वायर खरीद कर ले आओ ।

- (२) जोड़ने के लिए इस्तरी, हीटर, चूल्हा इत्यादि प्रकार के उपकरण खरीद कर ले आओ ।
- (३) प्रायोगिक के पूर्व इन उपकरणों की जाँच कर लो ।
- (४) प्रायोगिक शुरू करने के पूर्व विद्यार्थियों के दिलों का विभाजन कर लो ।
- (५) फ्यूज वायर के तीन से चार सेट तैयार रखो ।
- (६) बाजार में उपलब्ध होने वाले फ्यूजों की जानकारी एकत्र करो ।
- (७) पाठशाला में मीटर है या नहीं, इस बात की जाँच करने के बाद फ्यूज के तार की उपलब्धता की जाँच करो ।
- (८) प्रायोगिक के लिए बिजली आपूर्ति की उपलब्धता के अनुसार योजना बनाओ ।

(९) इलेक्ट्रिक की किसी दुकान में जा कर दुकानदार से जानकारी प्राप्त करने के लिए उससे संपर्क करो । इसके लिए दुकानदार की पूर्व स्वीकृति लो ।

उपक्रम का चुनाव : (१) पाठशाला के प्रत्येक वर्ग में बिजली आपूर्ति के लिए अलग-अलग फ्यूज की व्यवस्था करो । (२) पाठशाला के प्रत्येक फ्यूज में लोड की मात्रा के अनुसार फ्यूज तारों का उपयोग हुआ या नहीं, इसकी जाँच करो। यदि ऐसा नहीं हुआ है, तो उसे बदलो। (३) अपने विभाग में एक तालिका लगाओ कि कितने गेज के तार से कितना अम्पीअर करंट प्रवाहित होता है ।

अपेक्षित कुशलता :

(१) फ्यूज तार का निर्धारण सर्किट की आकृति के अनुसार करो। (२) अलग-अलग फ्यूजों के बारे में जानकारी होना। (३) फ्यूज (करिअर से) निकालना और वायर (तार) बदल कर जोड़ना । (४) सुरक्षा के नियमों की जानकारी होना ।

विशेष जानकारी : (१) फ्यूज को हमेशा लोड की सीरीज में जोड़ो। (२) फ्यूज की क्षमता उचित मात्रा में होने पर उपकरण जलता नहीं है। (३) उपकरण के watt रेटिंग के अनुसार अलग-अलग फ्यूज उपलब्ध होते हैं।

फ्यूज वायर

उद्देश्य : फ्यूज वायर की क्षमता पता लगाना ।

सामग्री : अमीटर, स्कू-ड्राइवर, वायर कटर, टेस्टर पकड़ इत्यादि ।

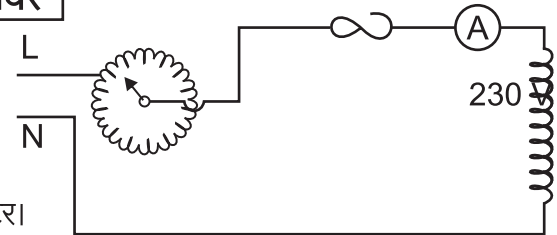
उपकरण : फ्यूज वायर, फ्लेक्जिबल वायर, स्विच, रेग्युलेटर।

कृति : (१) आकृति में सर्किट के अनुसार जोड़ो ।

(२) केवल इस्तरी अथवा होल्डर जैसे बिजली की अधिक खपत वाले उपकरण जोड़ो ।

(३) अब फ्यूज होल्डर में पहले ३६ गेज का एक तार डालो । रेग्युलेटर घुमा कर करंट बढ़ाओ और कितने अम्पीअर का तार जला और क्यों जला, इसके बारे में खोज करो ।

(४) अब तारों की संख्या बढ़ा कर फिर कितने अम्पीअर का तार जला, इसके बारे में खोज करो ।

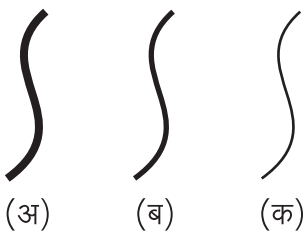


फ्यूज वायर सहित सर्किट

देखो और पहचानो

नीचे दिए गए सभी तार यदि एक ही प्रकार की धातु से बने होते, तो कौन-सा तार अधिक बिजली प्रवाहित कर सकता ?

विभिन्न मोटाई वाले फ्यूज वायर



(MCB) Miniature Circuit Breaker

यदि उपकरण ने अधिक लोड लिया, तो उपकरण को कोई क्षति नहीं होती है और फ्यूज वायर जल जाता है तथा बिजली आपूर्ति खंडित हो जाती है। आजकल बाजार में नए प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरण मिलते हैं। वे सब यही भूमिका निभाते हैं। यदि करंट एक विशेष सीमा से अधिक बढ़ जाता है, तो सर्किट का प्रवाह खंडित कर दिया जाता है ।

फ्यूज वायर का चुनाव कैसे करें ?

१. कुल लोड की जानकारी कर लो।

मानलो - ६० वॉट के २ बल्ब $\therefore १२०W$,

४० वॉटकी १ ट्यूब $\therefore ४०W$,

१०० वॉट का १ टी.वी. $\therefore १००W$,

\therefore कुल २६० W (शक्ति)

शक्ति (वॉट) = $V \times I$ (वोल्ट \times करंट)

$$\therefore I = \frac{\text{शक्ति}}{V} = \frac{२६० \text{ वॉट}}{२३० \text{ वोल्ट}} = १.१३ \text{ A} \therefore \text{फ्यूज वायर २A क्षमता वाला उपयोग करो।}$$

कौनसा फ्यूज वायर इस्तेमाल करें ? घर के कुल लोड की जानकारी करो, उसके लिए फ्यूज का हिसाब करो।

कुल लोड = वॉट शक्ति शक्ति (वॉट) = व्होल्टेज (व्होल्ट) \times करंट (अँपीअर)

करंट = $\frac{\text{शक्ति}}{\text{वोल्टेज}} = \frac{\text{शक्ति}}{२३०} = \text{ A}$ (यहाँ A के फ्यूज वायर का उपयोग करो।)

टिप्पणी : वायरिंग के ओवर लोड से लेकर संरक्षण होने के लिए लोड के पहले लोड की कीमत से १-२ A अधिक क्षमता वाले फ्यूज वायर का उपयोग करते हैं।

प्रश्न : फ्यूज वायर २ A को कैसे पहचानोगे?

फ्यूज, फ्यूज के प्रकार व उपयोग :

शैक्षणिक उपकरण : अलग-अलग फ्यूज की रचना वाली तालिका।

(१) विद्युत परिपथ में सर्किट अथवा ओवर लोड जैसे दोष उत्पन्न होने पर उस परिपथ से मर्यादा (सीमा) से अधिक प्रवाह प्रवाहित होने लगता है। अधिक प्रवाह प्रवाहित व प्रवाह के कारण वाहक अत्यंत उष्ण हो जाता है, इसलिए इंस्युलेशन पिघलता अथवा जल जाता है। इसकी वजह से परिपथ और उसके उपसाधनों को नुकसान पहुँचता है। इतना ही नहीं आग लगने की भी संभावना होती है। इसलिए परिपथ तथा उपसाधनों के संरक्षण के लिए फ्यूज का उपयोग करते हैं।

(२) **फ्यूज :** यह एक संरक्षक साधन है। जब विद्युत परिपथ से मर्यादा से अधिक प्रवाह निश्चित समय की अपेक्षा अधिक समय तक प्रवाहित होता है, तो यह (फ्यूज) पिघल जाता है और विद्युत आपूर्ति को खंडित कर देता है। फ्यूज शब्द उन घटकों से मिल कर काम करता है।

(३) **फ्यूज संबंधी कुछ परिभाषाएँ :** (अ) **फ्यूज तार (पिघलने वाला तार) :** विद्युत परिपथ से एक विशिष्ट मात्रा से अधिक विद्युत प्रवाह होने लगता है, तो इससे जो तार पिघल जाता है, उस तार को फ्यूज तार कहते हैं।

(ब) **मिनिमम फ्युजिंग करंट :** जिस कम से कम प्रवाह के कारण फ्यूज तार पिघलता है, उस कम-से-कम प्रवाह के मूल्य को फ्युजिंग करंट कहते हैं।

(क) **फ्यूज करंट रेटिंग :** सामान्य परिस्थिति में फ्यूज तार का तापमान बढ़ाए बिना जो फ्यूज तार अधिक से अधिक प्रवाह वहन कर लेता है, उस प्रवाह के मूल्य को फ्यूज करंट रेटिंग अथवा फ्यूज रेटिंग कहते हैं।

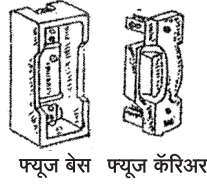
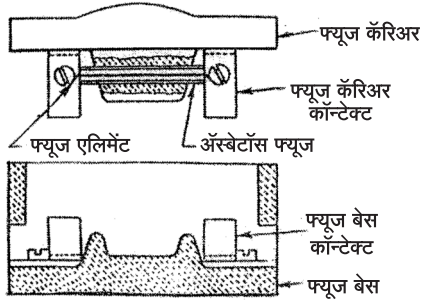
(ड) **फ्यूज फैक्टर : (फ्युजिंग गुणक) :** फ्युजिंग फैक्टर हमेशा १ से अधिक होता है। अच्छे फ्यूज का फ्युजिंग फैक्टर १.४ की अपेक्षा अधिक नहीं होता।

$$\text{फ्युजिंग फैक्टर (फ्युजिंग गुणक)} = \frac{\text{मिनिमम फ्युजिंग करंट}}{\text{फ्यूज करंट रेटिंग}}$$

(४) फ्यूज के प्रकार :

(अ) रि-वायरेबल (किटकट फ्यूज) D.P. Switch (ब) कार्टिज फ्यूज (क) एच.आर.सी.फ्यूज

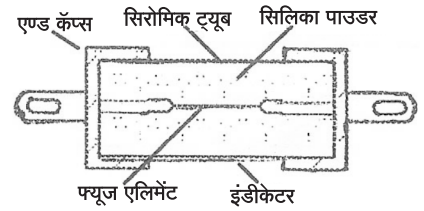
(अ) रि-वायरेबल किटकट फ्यूज : यह चीनी मिट्टी अथवा बॅकेलाइट से बनाया जाता है । इसके दो भाग होते



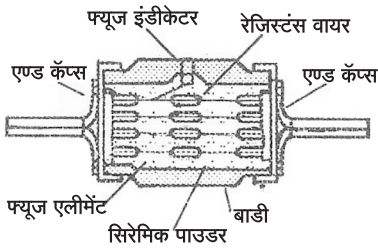
हैं - बेस और फ्यूज कॅरिअर । बेस के टर्मिनल्स को विद्युत आपूर्ति की ओर आने वाला और लोड की ओर जाने वाला प्रावस्था तार (फेज वायर) जोड़ता है। यह भाग बोर्ड पर मजबूती से जुड़ा होता है। फ्यूज कॅरिअर के टर्मिनल में पिघलने वाला तार बिठाते हैं । ये पिघलने वाला तार रॉंगे और सीसे (धातु) के मिश्रण से बने होते हैं ।

मर्यादा से अधिक प्रवाह प्रवाहित होने पर पिघलने वाला तार पिघल जाता है और विद्युत पूर्ति खंडित हो जाती है । यह फ्यूज सस्ता होता है । घरेलू कामों में इसी फ्यूज का उपयोग होता है ।

(ब) कार्टिज फ्यूज : इस फ्यूज का आकार लंब-गोलाकार अथवा दंड गोलाकृति होता है । इसमें चीनी मिट्टी की खोखली नली में फ्यूज तार बिठाया हुआ होता है । उसके फ्यूज कॅरियर की चूड़ियाँ बाहर होती हैं । इसे डी-टाइप का फ्यूज भी कहते हैं । इसमें जले हुए फ्यूज एलिमेंट को दुबारा बदला नहीं जा सकता ।



(क) एच.आर.सी. फ्यूज : एच.आर.सी. का अर्थ है हाई स्पर्चिंग कॅपसिटी। इसका आकार आयताकृति होता है।



चीनी मिट्टी अथवा काँच से बनी हुई डिबिया में चाँदी अथवा द्विधातु का पिघलने वाला तार बिठाया होता है । इस तार के सिरे डिबिया के दोनों ओर बने ताँबे अथवा पीतल कॅप्स से जुड़े हुए होते हैं । डिबिया के अंदर की सारी जगह रासायनिक पाउडर से भरी हुई होती है । जल जाने पर इस फ्यूज को दुबारा काम में नहीं लाया जा सकता । यह फ्यूज महँगा होता है। लेकिन इसकी देखभाल पर खर्च कम आता है और अधिक सुरक्षा के कारण औद्योगिक क्षेत्रों में इसी का उपयोग किया जाता है ।

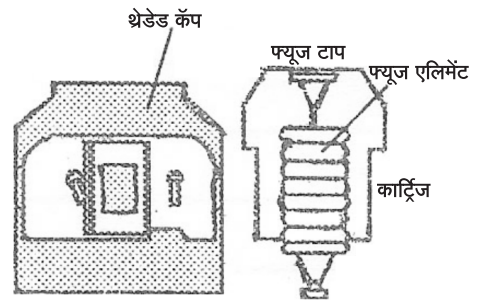
फ्यूज तार जोड़ते समय सावधानी : फ्यूज तार जोड़ते समय उसे वैज्ञानिक तरीके से जोड़ा जाता है । सर्किट के लोड के अनुसार उचित आकार का फ्यूज तार लगाया जाता है। फ्यूज तार को कांटेक्ट स्कू के द्वारा जोड़ा जाता है। वाशर्स के नीचे और स्कू को घुमाने के बाद जिस ओर का हिस्सा मजबूत हो, उस ओर उसका हुक करके उसे मजबूत करो। इसके बाद अधिक तार को स्कू के पास तोड़ा जाता है । फ्यूज तार अधिक लंबा रखने पर फ्यूज टॉप निकालते समय अथवा बिठाते समय शॉक लगने की संभावना होती है। कम लंबे तार का उपयोग करने से तार के टूटने की संभावना होती है । फ्यूज बदलते समय बिजली की सप्लाई बंद कर दी जाती है। सप्लाई जारी रख कर फ्यूज लगाने का खतरा कभी मोल मत लो। फ्यूज बेस में से फ्यूज होल्डर निकालते समय सप्लाई की ओर पहले पृथक करने पश्चात के बाद में लोड की तरफ का हिस्सा पृथक किया जाता है। इसी तरह फ्यूज फिक्स करते समय लोड वाले हिस्से में पहले जोड़ कर उसके बाद फ्यूज की ओर वाले हिस्से को जोड़ते हैं। फ्यूज तार को दोहरा करके उपयोग मत करो।

तालिका : रि-वायरबल फ्यूज की रेटिंग

करंट रेटिंग	अंदाज से फ्यूजिंग करंट	टिंड कापर वायर		अल्युमिनिअम वायर व्यास मि.मि.
		गेज	व्यास मि.मि.	
१.५	३	४०	०.१२१९	—
३.०	५	३८	०.१५२४	०.१९५
४.०	६	३७	०.१७२७	—
५.०	८	३५	०.२१३३	—
६.०	१०	३३	०.२५४	०.३०७
७.०	११	३२	०.२७४	—
८.०	१२	३१	०.२९४	—
१०.०	१६	२९	०.३४५	—
१२.०	१८	२८	०.३७५	—

कार्ट्रिज फ्यूज : आकृति ११.३ में कार्ट्रिज फ्यूज दिखाई गई है । इसमें पोर्सेलिन की दंडगोलाकृति खोखली ट्यूब के दोनों सिरों पर टिंड कापर का एण्ड कैप्स होता है । इसके अंदर वाले हिस्से में सिलवर का फ्यूज एलिमेंट जुड़ा होता है । फ्यूज एलिमेंट के चारों ओर रासायनिक प्रक्रिया किया हुआ पाउडर अथवा सिलिका पाउडर भरा हुआ होता है । फ्यूज उड़ने के बाद उसमें से निकलने वाली चिनगारी इस पाउडर के कारण अंदर-ही-अंदर बुझ जाती है । ट्यूब के बीच में इंडीकेटर बिठाया होता है । फ्यूज उड़ते ही यह इंडीकेटर बाहर झाँकने लगता है । यह फ्यूज पूर्ण रूप से एअर टाइट, निर्वात होता है । इसलिए फ्यूज एलिमेंट पर बाहर के वातावरण पर प्रतिक्रिया नहीं होती । इसी तरह फ्यूज बिठाने के लिए और निकालने के लिए विशेष प्रकार के हैंडल होते हैं । इसकी रेटिंग २A से लगा कर १०० A तक होती है । यह हाइ रफ्रिंग कपॉसिटी HRC फ्यूज के नाम से जानी जाती है । इसका उपयोग इंडस्ट्रीज, अंडर ग्राउंड केबल फीडर-डिस्ट्रिब्यूशन बोर्ड तथा डिस्ट्रिब्यूशन स्टेशन में होता है ।

डायार्ज्ड फ्यूज : बगल वाली आकृति में डायार्ज्ड फ्यूज दर्शाई गई है । इसमें सिरॅमिक से बने बेस और टॉप होते हैं । बेस के आधे भाग में थ्रेडेड कॅप होता है । इसी तरह टॉप में भी थ्रेडेड कॅप होता है । टिंड कापर के फ्यूज एलिमेंट सिरॅमिक के कार्ट्रिज में बिठाए होते हैं । इसका रेटिंग २A से लगा कर ६३A तक होता है । यह फ्यूज कारखानों में मुख्य रूप से मोटर्स के लिए उपयोग में लाई जाती है । डायार्ज्ड फ्यूज का करंट रेटिंग कलर कोड से निश्चित किया जाता है ।



जैसे- गुलाबी २A, कल्थई ४A, लाल १०A, भूरा १६A, नीला २०A, पीला २५A, काला ३५A, सफेद ५०A.

डिस्ट्रिब्यूशन बॉक्स का उपयोग करने के लाभ :

- (१) डी.बी.इमारत के मध्य भाग में होने से वायर की बचत होती है ।
- (२) सब सर्किट तथा सर्किट में उचित वोल्टेज ड्रॉप होता है ।
- (३) किसी सर्किट पर काम करते समय केवल वही विशेष सर्किट ही बंद किया जाता है ।

- (४) कुल लोड प्रत्येक सर्किट पर समान मात्रा में विभाजित होता है ।
- (५) मेन सर्किट वायर में दिए जाने वाले जॉइंट की मात्रा कम होती है ।

डिस्ट्रीब्यूशन बॉक्स में वायर जोड़ते समय बरती जाने वाली सावधानी :

- (१) प्रत्येक सब सर्किट की ओर स्वतंत्र रूप से लाइव तथा न्यूट्रल वायर्स ला कर उसे क्रम से फ्यूज और लिंक में जोड़ा जाता है ।
- (२) जहाँ से वायर्स बाक्स में लिए जाते हैं, वहाँ पर रबड़ अथवा पी.वी.सी. का बुश बिठाया जाता है ।
- (३) अर्थिंग लोहे की होने के कारण इससे अर्थ वायर जोड़ा जाता है ।
- (४) वायरिंग में कांड्यूट पाइप का उपयोग करके उसका सिरा बाक्स के अंदर लेकर अंदर चेकनट लगाते हैं ।
- (५) पाइप के सिरों पर पी.वी.सी.के बुश का उपयोग करते हैं ।
- (६) फ्लेक्जिबल पाइप होने से सॉकेट का उपयोग होता है ।
- (७) केबल वाले ग्लैंड का उपयोग किया जाता है ।

मेन स्विच में फ्यूज जोड़ते समय बरती जाने वाली सावधानी :

मेन स्विच में जिस तरफ के कट आउट में लाइव वायर जोड़ा गया होता है, उस कट आउट में उचित आकार के फ्यूज तार का उपयोग करते हैं। लाइव की ओर के कट आउट पर लाल रंग से (+) का निशान किया जाता है। जिस ओर के कट आउट में डेड वायर जुड़ा होगा उस ओर के कट आउट में लिंक डालते हैं। डेड की ओर के कट आउट पर काले रंग से (-) ऋण का निशान लगाते हैं। फ्यूज तार जल जाने पर मेन स्विच बंद करके फ्यूज बदलते हैं।

दिन : तीसरा

प्रायोगिक : डी.ओ.एल.स्टार्टर व थ्री फेज मोटर को जोड़ना।

प्रस्तावना : बहुत पहले किसान अपने खेतों की फसल को पानी देने के लिए बैलों की सहायता से कुएँ से पानी निकालने के लिए मोट का उपयोग करता था। कुएँ से पानी निकालने का काम आसान करने के लिए तत्कालीन अनुसंधानकर्ताओं ने डीजल इंजन जैसे यंत्र की खोज की और उसका उपयोग करना आरंभ किया। उसके बाद बिजली की खोज हुई और बिजली गाँव-गाँव तक पहुँचने लगी। फिर इसके बाद इस मुद्दे पर विचार होने लगा कि क्या बिजली का उपयोग खेत को पानी देने के लिए किया जा सकता है। इसके पश्चात विद्युत मोटर की खोज की गई और उस विद्युत मोटर का सर्वत्र उपयोग होने लगा।

जैसे-जैसे उपयोग बढ़ने लगा, वैसे-वैसे उसमें खराबी होने का मात्रा बढ़ने लगी। उसमें सबसे बड़ी मात्रा में विद्युत मोटर जलने का मान ज्यादा है। विद्युत मोटर जलने के कारण बिजली का दबाव कम-ज्यादा होना है। बिजली जाने के बाद तथा पुनः आने के बाद मोटर अपनेआप शुरू हो जाती थी। ऐसा न हो, इसलिए Direct Online डि.ओ.एल.स्टार्टर जैसे उपकरण की जरूरत पड़ने लगी और उसकी खोज हुई। आज कल हर मोटर को डी.ओ.एल. का जोड़ करने लगे हैं।

सामग्री : पकड़, स्कू ड्राइवर, सभी आकार के स्पॅनर, हथौड़ी, छेनी, टेस्टर, वायर कटर, इलेक्ट्रिशियन चाकू।

उपकरण : थ्री फेज मोटर, पालिश पेपर, ग्रीस, स्टार्टर्स आदि।

पूर्व तैयारी :

- (१) खराब थ्री फेज इलेक्ट्रिक मोटर ला कर रखो।
- (२) मोटर के लिए आवश्यक खुले भाग ला कर रखो । उदा. ग्रीस, नट बोल्ट, कॉपर वायर इत्यादि ।
- (३) विद्यार्थियों के दल बनाओ ।
- (४) इस बात की जाँच करो कि क्या स्टार्टर उपलब्ध है ?
- (५) स्टार्टर के लिए आवश्यक सामग्री ला कर रखो । उदा. कॉन्टेक्ट पट्टियाँ, पालिश पेपर ।
- (६) इस बात की जाँच करो कि मल्टीमीटर काम कर रहा है या नहीं । यदि वह बंद हो तो उसे दुरुस्त करो ।
- (७) अपने विभाग में डी.ओ. एल. स्टार्टर का सर्किट डाइग्राम बना कर रखो ।
- (८) अपने विभाग में डी.ओ.एल. स्टार्टर से मोटर कनेक्शन का डाइग्राम लगाओ ।

उपक्रम का चुनाव :

- (१) विभाग में लगाए गए डी.ओ.एल. स्टार्टर के डायग्राम का अध्ययन करके डी.ओ.एल. स्टार्टर खोल कर जोड़ो ।
- (२) विभाग में उपलब्ध मोटर व खोलो और प्रत्येक भाग का नाम तथा कार्य बता कर उसे फिर से बंद करो ।
- (३) अपनी पाठशाला के कुएँ के डी.ओ.एल.स्टार्टर से मोटर तक के कनेक्शन का डाइग्राम अपनी कापी में बनाओ ।
- (४) यदि तुम्हारे विद्यालय के कुएँ पर यह व्यवस्था न हो, तो किसी किसान के कुएँ पर डी.ओ.एल.स्टार्टर से मोटर तक के कनेक्शन का अध्ययन करके इसका डाइग्राम अपनी कापी में बनाओ । किसान से इसके लिए पूर्व स्वीकृति लो ।
- (५) किसी किसान का डी.एल.ओ.दुरुस्त करो ।

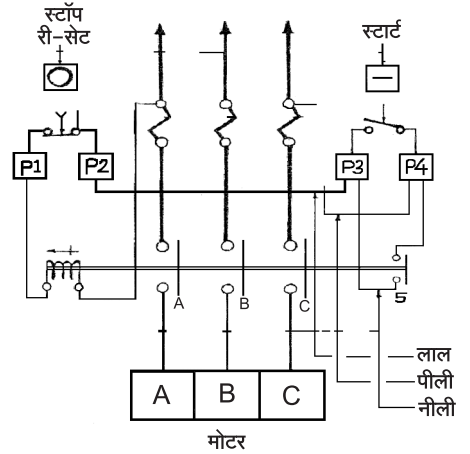
अपेक्षित कुशलता :

- (१) डी.ओ.एल. स्टार्टर का सर्किट डाइग्राम बनाना आना चाहिए।
- (२) डी.ओ.एल. स्टार्टर खोलने के लिए तथा जोड़ने के लिए आवश्यक साधनों का उपयोग करना आना चाहिए।
- (३) डी.ओ.एल.स्टार्टर खोलना और जोड़ना आना चाहिए ।
- (४) मल्टीमीटर की सहायता से सिंगल फेज तथा थ्री फेज वोल्टेज गिनना आना चाहिए ।
- (५) मोटर खोलना और जोड़ना आना चाहिए ।
- (६) डी.ओ.एल. स्टार्टर से मोटर तक का कनेक्शन जोड़ना आना चाहिए ।
- (७) डी.ओ.एल. स्टार्टर की कॉन्टेक्ट पट्टियों को पालिश पेपर की सहायता से घिसना आना चाहिए ।
- (८) रिले सेट करना आना अपेक्षित है ।

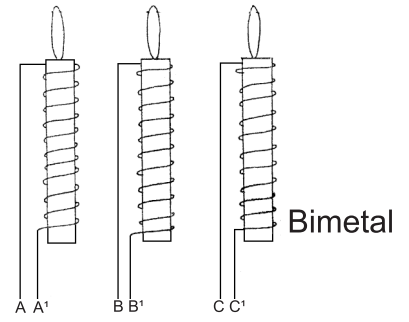
एन.यू.सी : इस कॉइल सीरीज टेस्ट को लैम्प पर चेक करना चाहिए । चेक करते समय संभवतः लैम्प नहीं जलता, लेकिन उसी समय कॉइल के अगले हिस्से में लोहे का टुकड़ा ले कर चेक करो कि मॅडनेट तैयार होता है, या नहीं ।

कॉन्टेक्ट पट्टियाँ : इन पर जमा हुआ कार्बन, काजल समय-समय पर पॉलिश पेपर से साफ करना चाहिए ।

ओवरलोड रिले : बाय मेटल का अर्थ है दो धातुओं की जोड़-पट्टी । यह पट्टी गरम होने पर टेढ़ी होती है । (एक धातु दूसरे की अपेक्षा अधिक फैलाव पाती है ।) इस प्रकार की तीन जुड़ी हुई पट्टियाँ होती हैं । उनमें से प्रत्येक पर



एक फेज की काइल होती है। किसी भी फेज का करंट बढ़ता है (दोष के कारण), तो जुड़ी हुई पट्टियाँ टेढ़ी हो जाती हैं और पिन आगे हो जाती है। सर्किट लाल बटन के पास टूट जाती है और सप्लाय बंद हो जाती है। कुछ देर के बाद जुड़ी हुई पट्टियाँ जब ठंडी हो जाती हैं, तो लाल बटन दबाने पर (रिसेट दुबारा लगाना) पिन अपनी जगह पर आ जाती है और हरा बटन दबा कर मोटर फिर से चालू किया जा सकता है।



D.O.L. स्टार्टर का उपयोग करने से लाभ :

- (१) संरक्षण – अधिक करंट जाने पर मोटर जलता नहीं। एक ही फेज चालू रहने पर भी मोटर के लिए खतरा नहीं होता।
- (२) मोटर को चालू करना और बंद करना आसान होता है।
- (३) चालू-बंद करने वाली बटन दूर रखी जा सकती है।

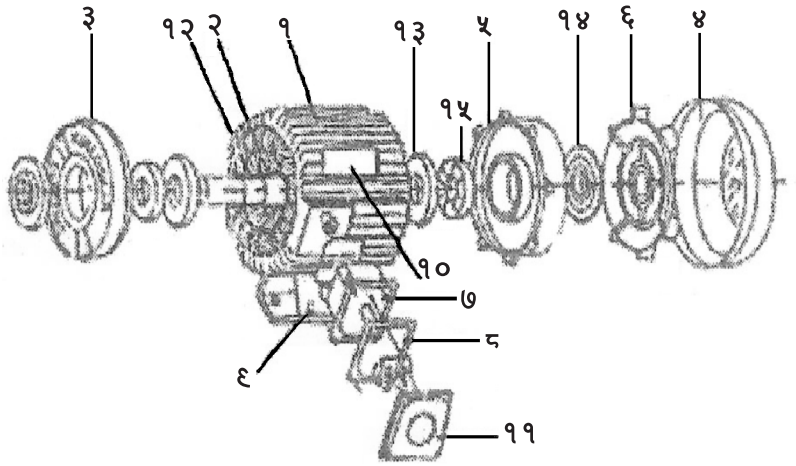
थ्री फेज मोटर जोड़ना

उद्देश्य : थ्री फेज मोटर जोड़ने की शिक्षा।

सामग्री : नंबर ६ से ३० तक के स्पॅनर सेट, स्कू डाइवर, हथौड़ी, पकड़, बेअरिंग पुलर, छेनी आदि।

उपकरण : एक खोला हुआ थ्री फेज मोटर, पालिश पेपर, ग्रीस इत्यादि।

आकृति : थ्री फेज मोटर के भाग



- (१) कास्ट आयर्न फ्रेम
- (२) रोटर
- (३) ड्राइव एण्ड कवर
- (४) फैन कवर
- (५) नान ड्राइव एण्ड कवर
- (६) फैन
- (७) टर्मिनल बॉक्स
- (८) अर्थिंग टर्मिनल
- (९) नेम प्लेट
- (१०) टर्मिनल
- (११) बाक्स कवर

(१२) स्टेटर (१३) बेअरिंग के अंदर का कॅप (१४) बेअरिंग के बाहर का कॅप (१५) बेअरिंग।

कृति : सबसे पहले खोले हुए मोटर के सभी पार्ट्स को झाड़ कर स्वच्छ करो। स्टेटर के अंदर का भाग ऊपर हो, तो पालिश पेपर की सहायता से उसे घिसो। इसके बाद नान ड्राइव एंड कवर तथा ड्राइव एंड कवर के अंदर वाले बेअरिंग को राकेल (मिट्टी के तेल) से स्वच्छ करना चाहिए। दोनों बेअरिंगों को अच्छी तरह -पोंछ कर सुखाना चाहिए और उनकी ग्रीसिंग करनी चाहिए। सभी नट-बोल्टस् को एक स्थान पर इकट्ठा करके उनकी लंबाई के अनुसार अलग-अलग दल बनाने चाहिए। इसके बाद मोटर को जोड़ने की शुरुआत करनी चाहिए। पहले स्टेटर ले कर उसमें नॉन-ड्राइव एंड कवर बिठाओ। इसके बाद रोटर स्टेटर के अंदर आराम से बिठाना चाहिए। फिर स्टेटर की दूसरी ओर ड्राइव और कवर बिठाओ। इसके बाद बेअरिंग का बाहरी कॅप नट बोल्ट की सहायता से बिठाओ।

इसके बाद नॉन-ड्राइव एंड कवर के बाहर आए शाफ्ट key से की को व्यवस्थित ढंग से बिठा कर उस पर कूलिंग फैन बिठाना चाहिए। इसके बाद स्टेटर के कास्ट आयर्न फ्रेम पर टर्मिनल बाक्स में आकृति के अनुसार स्टार्टर का आने वाला वायर जोड़ना चाहिए।

थ्री फेज मोटर के भाग :

(१) **स्टेटर** : मोटर में जो भाग स्थिर होता है, उसे ही 'स्टेटर' कहते हैं। स्टेटर लेमिनेटेड होता है। स्टेटर सिलिकॉन स्टील से बनाया जाता है। स्टेटर में निशान लगा होता है। उसमें वाइंडिंग की हुई होती है। स्टेटर के निशान (खाँचों) को 'स्लाट्स' कहते हैं।

(२) **रोटर** : मोटर में जो भाग घूमता है, उसे 'रोटर' कहते हैं। स्टेटर की तरह ही रोटर भी लेमिनेटेड होता है। बिजली का प्रवाह शुरू करने के बाद कॉइल में चुंबकीय क्षेत्र तैयार होने पर 'रोटर' वाला भाग घूमने लगता है और 'रोटर' में पुली अथवा पंप जोड़ कर अंदर निर्मित हुई गति बाहर उपयोग में लाई जाती है।

(३) **साइड कवर** : प्रत्येक थ्री फेज मोटर में ड्राइव एंड कवर तथा नान-ड्राइव एंड कवर इस प्रकार दो साइड कवर होते हैं। इस कवर के मध्य भाग में बेअरिंग बिठाया हुआ होता है। साइड कवर का काम कॉइल का संरक्षण करना और रोटर को आधार देना होता है।

(४) **बेअरिंग** : बेअरिंग का उपयोग मोटर घूमते समय होने वाले घर्षण को कम करने के लिए होता है।

(५) **कॉइल** : अलग-अलग मोटाई वाले ताँबे के तारों का अलग-अलग अश्व शक्ति के मोटर बनाने के लिए उपयोग किया जाता है। कॉइल के ऊपर इंश्युलेशन किया होता है। इसके कारण शार्ट सर्किट नहीं होता। लेकिन वार्निश इसलिए लगाई जाती है, ताकि मोटर गर्म होकर जले नहीं। निश्चित छल्लों की एक कॉइल होती है। इस प्रकार की अनेक कॉइल बनाते हैं और स्टेटर के स्लाट में डालते हैं।

शिक्षक कृति : शिक्षक आकृति की सहायता से सभी भागों की पहचान कराते हैं और प्रत्येक भाग का कार्य समझाते हैं।

विशेष जानकारी : (१) डी.ओ.एल. स्टार्टर के कारण मोटर सुरक्षित रहती है।

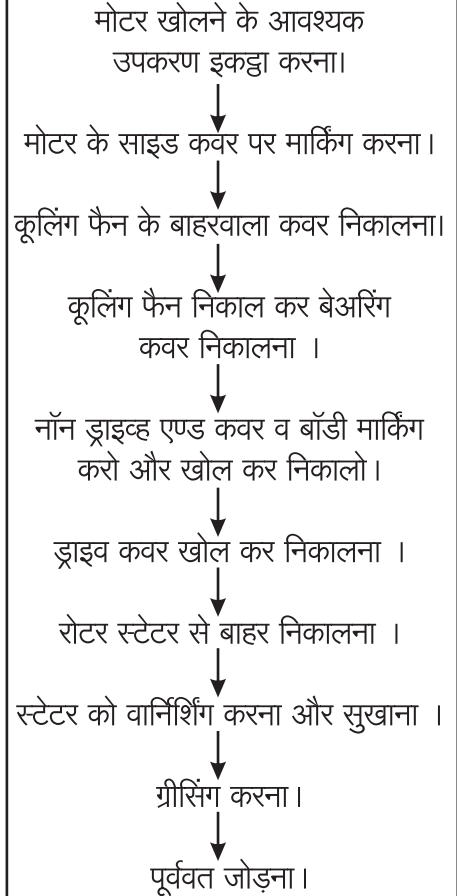
(२) डी.ओ.एल. स्टार्टर का ओवर लोड रिले चाहिए। उसे ऑम्पिअर में सेट किया जा सकता है।

(३) डी.ओ.एल. स्टार्टर तीन भागों में जुड़ा होता है। इससे इसे खोलना और जोड़ना आसान होता है। उदा. ओवरलोड रिले, कॉन्टैक्टर (फलंजर), NVC कॉइल (No Volt Coil)

(४) थ्री फेज के वोल्टेज ४४० पावर के होते हैं।

संदर्भ : कक्षा दसवीं, मूलभूत तंत्रज्ञान की पहचान (V-1) शिक्षक हस्तपुस्तिका, पृष्ठ ९२ से १०५

मोटर खोलना :



दिन : चौथा

प्रायोगिक : बिजली का बिल बनाना (मीटर रीडिंग करके लोड से अंदाजा लगाना ।)

प्रस्तावना : आज के जमाने में बिजली, अन्न, वस्त्र, मकान के साथ-साथ ही मनुष्य की मूलभूत आवश्यकता बन चुकी है । मशीनी संसाधन का उपयोग करने के लिए बिजली की आपूर्ति की आवश्यकता होती है । आज के समय में बिजली को असाधारण महत्त्व प्राप्त है । प्रत्येक व्यक्ति के घर बिजली की ऊर्जा को मापने के लिए एनर्जी मीटर लगा होता है । लेकिन महीने के अंत में बिजली का बिल जब हाथ में आता है, तो अकारण ही हमें मीटर संबंधी शंका होने लगती है । लेकिन हम अपने घर में उपयोग किए गए उपकरणों और उनमें उपयोग की गई बिजली के बारे में जानकारी नहीं करते । विद्युत मंडल द्वारा प्रस्तुत बिल पर भरोसा करके वह रकम भर दी जाती है । घर में कितनी बिजली का उपयोग हुआ है और उसका मूल्य कितना होता है, इसके बारे में हम कभी विचार नहीं करते । परिणाम स्वरूप अधिक पैसे दिए जाते हैं । इस मामले में हम घर में उपयोग किए गए उपकरणों में इस्तेमाल की गई बिजली का बिल बनाना सीखेंगे ।

उपकरण : बिजली मीटर, गणक यंत्र (Calculator) कापी, पेंसिल ।

पूर्व तैयारी :

- (१) घरेलू कामों में उपयोग की जाने वाली बिजली उपकरणों की संख्या तथा वॉट से संबंधित तालिका, विभाग में लगी रहनी चाहिए। उदा. टी.वी., इस्तरी, फैन, ट्यूब लाइट, बल्ब, चूल्हा, फ्रिज, कम्प्यूटर इत्यादि ।
- (२) अपनी पाठशाला के मीटर का बिजली बिल बनाने के लिए सामने-सामने मीटर की रीडिंग करो।

उपक्रमों का चुनाव :

- (१) पाठशाला के विद्युत उपकरणों की संख्या व वॉट से एक महीने के बिल का अंदाज गणित के आधार पर करो ।
- (२) प्रत्येक विद्यार्थी अपने घर के महीने भर के बिजली के बिल, उपकरणों की संख्या वॉट के आधार पर निकाले ।
- (३) विद्यार्थी चालू मीटर रीडिंग ले कर पहले वाले बिजली के बिल के साथ उसकी तुलना करके एक महीने का बिल बनाएँ और तुलना करें ।

घरेलू बिजली का बिल बनाते समय निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना चाहिए :

- (१) 'घरेलू' और 'व्यावसायिक' ग्राहकों के अलग-अलग वर्ग होते हैं। दोनों के बिजली के दर अलग-अलग होते हैं ।
- (२) बिल का निर्धारण टप्पे के अनुसार किया जाता है । पहले कुछ यूनिट तक एक दर होती है और उसके बाद वाली यूनिटों की दर अलग होती हैं ।
- (३) बिजली यूनिट दरों के अतिरिक्त बिजली भार, ईंधन आकार, कर तथा मीटर किराया इत्यादि का बिजली के बिल में समावेश होता है ।

उदा. (१) एक घर में प्रतिदिन १५ वॉट का रंगीन बल्ब २४ घंटे, ६० वॉट का पंखा ४ घंटे, २०० वॉट का टी.वी. ४ घंटे, ४० वॉट की दो ट्यूब लाइट ६ घंटे, १००० वॉट का गीज़र आधा घंटा चालू रखा जाता है , तो उस घर में प्रति दिन कितने युनिट ऊर्जा खर्च होगी ? इसी तरह फरवरी २००४ में कुल कितनी ऊर्जा खर्च होगी ।

जवाब :	अ.क्र.	उपकरण	वॉटेज (W)	संख्या	कुल वॉटेज	KW	समय (घंटे)	KWH (यूनिट)
	१.	रंगीन बल्ब	१५	१	१५	०.०१५	२४	०.३६
	२.	पंखा	६०	१	६०	०.०६	४	०.२४
	३.	टीवी	२००	१	२००	०.२	४	०.८
	४.	ट्यूब	४०	२	८०	०.०८	६	०.४८
	५.	गीज़र	१०००	१	१०००	१.०००	०.५	०.५
इस घर में प्रतिदिन २.३८ यूनिट ऊर्जा खर्च होगी ।							कुल	२.३८ KWH

फरवरी २००४ में २९ दिन \times २.३८ = ६९.०२ यूनिट । अर्थात ६९ यूनिट बिजली खर्च होगी।

उदा.(२) उदा. (१) में हुए बिजली के खर्च का बिल तैयार करो । (प्रति प्रथम ३० प्रति यूनिट तक रुपये १.२५/- प्रति यूनिट, इसके बाद वाली यूनिट के लिए रुपये ३/- प्रति यूनिट, मीटर किराया रु.२०/- , ईंधन अधिभार बिजली दर का १५% प्रतिशत)

कुछ उपकरण और उनके वॉटेज दर्शाने वाली तालिका :

उपकरणों के नाम	वॉटेज (W)	उपकरणों के नाम	वॉटेज (W)
बल्ब	१५, २५, ४०, ६०, १००, २००	ट्यूब ४', २'	४०, २०
फैन (सीलिंग टेबल)	६० - ८५	वाशिंग मशीन	२०० - १०००
विद्युत इस्तरी	४५० - ७५०	टेली विजन	६० - २००
फ्रिज	२०० - ३००	मिक्सर, फूड प्रोसेसर	२५० - ६५०
वैक्युम क्लीनर	१०००	गीज़र	१००० - ३०००
रूम कूलर	२०० - ३००	हेअर ड्रायर	२०० - ७५०
टोस्टर	८००	सोल्डरिंग आयर्न	२५ - २००

उदा.(३) १०० वॉट का एक बल्ब तीन घंटे जलाने पर कितनी ऊर्जा खर्च होगी ?

उत्तर : १०० वॉट यानी ०.१ KW \therefore ०.१ KW \times ३ घंटे = ०.३ KWH = ०.३ यूनिट

\therefore १०० वॉट का बल्ब तीन घंटे जलाने पर ०.३ यूनिट ऊर्जा खर्च होगी ।

उदा. (४) १००० वॉट का गीज़र आधा घंटे जलाने पर कितनी ऊर्जा खर्च होगी ?

उत्तर : १००० वॉट यानी १ KW \therefore १ KW \times ०.५ घंटे = ०.५ KWH = ०.५ यूनिट

\therefore १००० वॉट का गीज़र आधे घंटे जलाने पर ०.५ यूनिट ऊर्जा खर्च होगी ।

१ यूनिट विद्युत ऊर्जा यानी १ किलो वॉट (१००० Watt) शक्ति १ घंटे खर्च होगा ।

यानी १ Unit = १ KW \times १ Hour = १ KWH. इसलिए एनर्जी मीटर को KWH मीटर भी कहते हैं।

मानलो ४० वॉट की १ ट्यूब है और यदि हमने उसका एक घंटे उपयोग किया तो कितनी यूनिट होगी ?

४० वॉट यानी ०.०४ किलो वॉट । ४० वॉट की ट्यूब १ घंटा ।

यानी ०.०४ KW शक्ति, १ घंटा = ०.०४ \times १ KWH = ०.०४ KWH (यूनिट)

४० वॉट की ट्यूब १ घंटे जलाया तो ०.०४ यूनिट ऊर्जा खर्च होती है।

उदा. (५) १०० वॉट, ६० वॉट, २५ वॉट, १५ वॉट, ४५० वॉट, १००० वॉट, ८५ वॉट, २००० वॉट, ३००० वॉट का किलो वॉट में रूपांतर करो।

जवाब :	वॉट (W)	किलोवॉट (KW)	वॉट (W)	किलोवॉट (KW)
	१००	०.१	६०	०.०६
	२५	०.०२५	१५	०.०१५
	४५०	०.४५	१०००	१.००
	८५	०.०८५	२०००	२
	३०००	३		

उदा. (६) एक घर में निम्नलिखित ढंग से विद्युत उपकरण प्रतिदिन उपयोग में लाए जाते हैं। उसके अनुसार उस घर के मालिक को ९० दिन के लिए आने वाले लाइट का बिल कितना होगा ? (प्रति यूनिट की दर ३.५० है।)

१.	१०० वॉट बल्ब	-	२ नग	-	७ घंटे
२.	४० वॉट ट्यूब	-	२ नग	-	४ घंटे
३.	२००० वॉट हीटर	-	१ नग	-	२ घंटे
४.	७५० वॉट इस्तरी	-	१ नग	-	३० मिनट
५.	५०० वॉट मिक्सर	-	१ नग	-	३० मिनट
६.	२००० वॉट चूल्हा	-	१ नग	-	४ घंटे

जवाब : १००० वॉट = १ किलोवॉट

एक किलो वॉट का उपकरण यदि एक घंटे चलाएँ तो एक यूनिट जितनी बिजली का उपयोग होता है। इसके आधार पर निम्नलिखित ढंग से सूत्र तैयार करो :

$$\frac{\text{वॉट} \times \text{संख्या} \times \text{घंटा}}{१०००} = \text{यूनिट}$$

$$१. \frac{१०० \text{ वॉट बल्ब} \times ०२ \times ०७ \text{ घंटे}}{१०००} = १.४०० \text{ यूनिट}$$

$$२. \frac{४० \text{ वॉट बल्ब} \times ०२ \times ०४ \text{ घंटे}}{१०००} = ०.३२० \text{ यूनिट}$$

$$३. \frac{२००० \text{ वॉट हीटर} \times ०१ \times ०२ \text{ घंटे}}{१०००} = ४.००० \text{ यूनिट}$$

$$४. \frac{७५० \text{ वॉट इस्तरी} \times ०१ \times ०.५० \text{ घंटे}}{१०००} = ०.३७५ \text{ यूनिट}$$

$$५. \frac{५०० \text{ वॉट मिक्सर} \times ०१ \times ०.५० \text{ घंटे}}{१०००} = ०.२५ \text{ यूनिट}$$

$$६. \frac{२००० \text{ वॉट चूल्हा} \times ०१ \times ०४ \text{ तास}}{१०००} = ८.००० \text{ यूनिट}$$

एक दिन की कुल यूनिट = १४.३४५ ∴ ९० दिन की यूनिट = १४.३४५ × ९० = १२९१.०५ यूनिट

९० दिन का बिल = १२९१.०५ X ३.५० रुपये प्रति यूनिट

कुल ९० दिन का बिजली का बिल = ४५१८.६७ रुपये

संदर्भ : घरेलू बिजली उपकरणों की मरम्मत व देखरेख, शिक्षक हस्त पुस्तिका कार्यानुभव, संस्करण २००६।

दिन : पाँचवाँ

प्रायोगिक : डंपी लेवल का उपयोग करके समोच्च रेखा मार्क करना।

प्रस्तावना : भारत में जमीन के तरह-तरह के रूप हैं। विभिन्न प्रकार के पर्वत, पर्वत श्रेणियाँ, पठार एवं मैदान हैं। इस प्रकार के ऊँचे-नीचे भागों का नक्शा (मानचित्र) बनाने के लिए डंपी लेवल का उपयोग किया जाता है। किसी प्रदेश का सर्वेक्षण करने के लिए इस उपकरण का उपयोग किया जाता है। इस उपकरण में दूरबीन व स्पिरिट लेवल का उपयोग करके दूरदर्शनी क्षितिज को समांतर रेखा में स्थिर करते हैं। ऐसी स्थिति में इससे दिखाई देने वाले सभी स्थान एक ही स्तर वाले होते हैं। दूरबीन के मध्य भाग में तार का काँटा होता है। इसे 'स्टेडिया' कहते हैं। स्टाफ पर इन दोनों स्टेडिया के बीच जितने सेंमी का अंतर होता है, दूरबीन से वह स्थान उतने ही मीटर दूर होता है। डंपी लेवल पर कुतुबनुमा होता है। इससे दिशा की जानकारी मिलती है। डंपी लेवल व स्टाफ लेकर किसी भाग की अथवा स्थान की ऊँचाई, दिशा तथा अंतर को एक बार जोड़ कर नक्शा और समोच्च रेखा खींची जा सकती है।

नक्शे पर ऊँचाई दिखाने के लिए समोच्च रेखा खींचते हैं। किसी स्थान पर बाँध बनाना होता है, तो उस बाँध की दीवारें कहाँ होनी चाहिए, बाँध में कितना पानी जमा किया जा सकता है, कितनी जमीन पानी के नीचे आएगी, इसकी जानकारी करने के लिए उस स्थान का समोच्च रेखा नक्शा बनाना पड़ता है। किसी निश्चित स्थान से समान ऊँचाई पर स्थित स्थान को जोड़ने वाली रेखा का अर्थ है 'समोच्च रेखा'।

पूर्व तैयारी :

- (१) डंपी लेवल करने के लिए आवश्यक सामग्री एवं उपकरण इकट्ठा करके रखो। उदा. डंपी लेवल, स्पिरिट लेवल, स्टाफ, ट्रूप कंपास, साहुल, कापी, कलम, मीटर टेप, ड्राइंग शीट, पेंसिल, पेंसिल रबड़ इत्यादि।
- (२) किसी स्थान का सर्वे करना है, तो वैसा स्थान खोज कर रखना।
- (३) बाँध बाँधने के लिए आवश्यक स्थान का चुनाव करना।
- (४) काँटूर निकालने के लिए किसी पहाड़ी का चुनाव करना।
- (५) दूरबीन द्वारा स्टाफ की रीडिंग लेना। स्टाफ निश्चित करना, दूरबीन से स्टाफ तक का तुलनात्मक अंतर टेप की सहायता से गिनना। इसके लिए सभी विद्यार्थियों को एक के बाद एक बनाया जा सकने वाला दल बनाना।

उपक्रम का चुनाव :

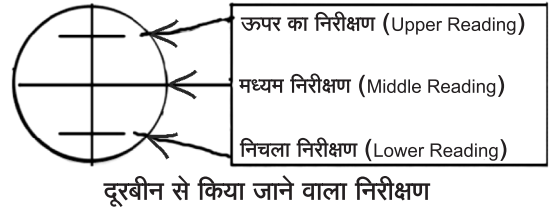
- (१) पाठशाला के आसपास वाली पहाड़ी के समान ऊँचाई वाला बिंदु मार्क करो।
- (२) गाँव के आसपास वाले बाँध का सर्वे करके समान ऊँचाई वाला बिंदु मार्क करो।
- (३) गाँव के आसपास बाँध बनाने के लिए सर्वे करके इस बात का हिसाब लगाने के लिए कि कितना पानी इकट्ठा हो सकता है, समान ऊँचाई वाला बिंदु मार्क करो।

उद्देश्य : डंपी लेवल की सहायता से काँटूर बनाना

सामग्री : डंपी लेवल उपकरण, ट्रॉयपॉड स्टैंड, स्टाफ, नोट करने की कापी, कलम इत्यादि।

आकृति

कृति : (१) सबसे पहले बाँध के मध्य भाग के खाली स्थान में ट्रायपाड स्टैंड खड़ा करो, स्टैंड का लेवल निकालो।



- (२) इसके बाद डंपी लेवल उपकरण, ट्रायपाड स्टैंड पर मजबूती से बिठाना चाहिए और दिशासूचक यंत्र से उत्तर दिशा निश्चित करो ।
- (३) डंपी लेवल उपकरण की दूरबीन को तीन में से दो फुट स्कू के समांतर रखो । इसके पश्चात दोनों स्कू को अंदर अथवा बाहर की ओर घुमा कर स्पिरिट लेवल में बुलबुले के समांतर बीच में ले आओ ।
- (४) इसके बाद शेष तीसरे फुट स्कू को इस तरह घुमाना चाहिए, ताकि दूरबीन समकोण में आ जाए । दूरबीन को स्कू पर लाने के पश्चात इस तीसरे फुट स्कू को उचित ढंग से अंदर अथवा बाहर घुमा कर बुलबुले को मध्य में ले आना चाहिए ।
- (५) इसके पश्चात दूरबीन को फिर गोल वर्तुलाकार घुमाते हुए स्पिरिट लेवल में करके देखो कि बुलबुला मध्य में ही है न ।
- (६) दूरबीन के मध्यभाग में तार का काँटा होता है । इसके ऊपर और नीचे दो आड़ी रेखाएँ होती हैं इन्हें 'स्टेडिया कहते हैं' । इसके बाद दूरबीन के सामने सफेद कागज रखो । नेत्रभिंग तब तक आगे-पीछे सरकाओ, जब तक क्रॉस वायर स्पष्ट दिखाई न देने लगे ।
- (७) जिस स्थान की ऊँचाई की जानकारी करनी होती है, उसे 'स्टेशन' कहते हैं । उस स्थान पर स्टाफ समकोण खड़ा करो ।
- (८) इसके बाद दूरबीन को स्टाफ की दिशा में घुमाओ । दूरबीन से क्रॉस वायर के सामने स्टाफ आने के बाद दूरबीन का स्थान स्थिर करो ।
- (९) स्टाफ से आँकड़े स्पष्ट दिखाई दें, इसके लिए दूरबीन को स्टाफ पर फोकस करो दूरबीन से देख कर स्टाफ के आकड़ो को अपनी कापी में दर्ज करो ।
- (१०) यह आँकड़ा दूरबीन की ऊँचाई स्टेशन की अपेक्षा कितनी अधिक है, यह बताता है। संक्षेप में स्टेशन की ऊँचाई + स्टाफ का आँकड़ा = दूरबीन की ऊँचाई ।
- (११) दूरबीन से स्टेशन का अंतर मापने के लिए स्टेडिया का उपयोग करो। स्टाफ पर इन दोनों स्टेडिया में सेंटीमीटर में जितना अंतर होता है, वह स्थान दूरबीन से उतने मीटर लंबा होता है ।
- उदाहरण के रूप में कुछ नमूने दिखाए गए हैं ।

स्टेशन	उत्तर दिशा से दूरबीन द्वारा किया गया कोना	मध्य पठन (Middle Reading)	उच्च पठन (Upper Reading)	न्यूनतर वाचन (Lower Reading)	डंपी लेवल से स्टाफ तक का अंतर (meter)
A	२०	१.०००	१.२००	०.६००	३०
B	३०	१.०००	१.४००	१.०००	४०
C	४०	१.०००	१.१००	०.६००	२०
D	५०	१.०००	१.३००	०.८००	५०
E	६०	१.०००	१.८००	०.६००	१२०
F	७०	१.०००	१.४००	०.९००	५०
G	९०	१.०००	१.४००	०.८००	६०
H	११०	१.०००	१.२००	०.८००	४०

(१२) एक कागज के बीचोबीच दूरबीन का स्थान निश्चित करके अलग-अलग बिंदु कागज पर दिखाओ। समान ऊँचाई वाले बिंदु निश्चित करो और उन्हें हल्के हाथों से जोड़ो। इन रेखाओं को 'काँटूर' कहते हैं। विद्यार्थियों को लेवल ट्यूब की सहायता से पाठशाला की विभिन्न खिड़कियाँ एक जैसी ऊँचाई की हैं, इस बारे में शोध करने के लिए कहें।

परिभाषा : समोच्च रेखा (काँटूर) का अर्थ है, किसी निश्चित स्थान से समान ऊँचाई पर स्थित स्थान को जोड़ने वाली रेखा।

शिक्षक कृति : शिक्षक किसी डंपी लेवल की रचना कर उसका पठन करके एक काँटूर खींच कर दिखाएँ।

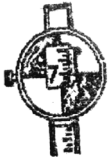
विद्यार्थी कृति : एक के बाद एक इस प्रकार सभी विद्यार्थियों का स्टाफ खड़ा करो। इसके बाद एक साथ दो विद्यार्थी प्रत्यक्ष रूप से डंपी लेवल की रचना करके विभिन्न काँटूर खींचो।

ध्यान रखें : डंपी लेवल का उपयोग करते समय स्पिरिट लेवल के मध्य भाग में बुलबुला है, इस बात की समय समय पर जाँच करें। ट्रायपॉड स्टैंड न पड़े, इस ढंग से रचना करें।

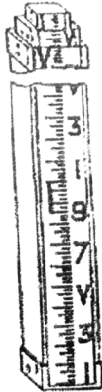
उपयोग :

- (१) बाँध बनाने के लिए अच्छी जगह की खोज करो। इस बाँध में कितना पानी एकत्र किया जा सकता है और पानी कहाँ तक जमा किया जा सकता है, इसका अंदाज लगाने के लिए काँटूर का उपयोग किया जाता है।
- (२) निश्चित उतार का रास्ता व रेल्वे लाइन का निर्माण करना हो, तो कहाँ बनानी है, इसका निर्णय लेना आना।

आकृति



दूरबीन से दिखाई देने वाला दृश्य



स्टाफ

अपेक्षित कुशलता :

- (१) डंपी लेवल स्टैंड का उपयोग करना।
- (२) दिशा मार्क करना आना बेअरिंग (कोना) जोड़ना आना चाहिए।
- (३) दूरबीन से स्टाफ पर रीडिंग सही ढंग से पढ़ना आना चाहिए।
- (४) उस रीडिंग से प्रत्यक्ष जमीन पर आने वाला अंतर सूत्र की सहायता से निकालना आना चाहिए।
- (५) काँटूर लाइन्स निकालना आना चाहिए।

विशेष जानकारी : दूरबीन से स्टाफ तक का अंतर निम्नलिखित सूत्र द्वारा मालूम करना आना चाहिए।

$$(अपर रीडिंग - लोअर रीडिंग) \times 900 = \text{अंतर}$$

सामान्य सपाट स्थान पर समोच्च रेखा दूर-दूर रहती है। जहाँ उतार अधिक रहता है, वहाँ समोच्च रेखा पास-पास आती है। एक ही स्थान से दो समोच्च रेखा नहीं जाती अथवा समोच्च रेखा एक दूसरे का उल्लंघन नहीं करती। समोच्च रेखा में आम तौर पर सिरा नहीं होता। शिखर व गड्ढा दर्शक समोच्च रेखा सामान्यतः समान दिखाई देती है। बाँध इत्यादि के लिए अच्छी जगह खोजने तथा उसमें कितना पानी जमा हो सकता है और कहाँ तक जमा होगा आदि का अंदाज लगाने के लिए समोच्च रेखा का उपयोग किया जाता है। खुदाई का काम करना हो, तो काम का अंदाज करने के लिए इसका उपयोग होता है।

संदर्भ : मूलभूत तंत्रज्ञान का पहचान (V-1) शिक्षक हस्त पुस्तिका कक्षा ९ वी, पृष्ठ ७६-८१, प्रकाशन २००६।

दिन : छठा

प्रायोगिक : बाँधों की रूपरेखा और निर्माण करना।

प्रस्तावना : जल संचयन के लिए अलग-अलग प्रकार के बाँध बनाए जाते हैं। गॉबियन बाँध, घने जंगलों वाला बाँध, घुमावदार बाँध आदि आवश्यकतानुसार बनाए जाते हैं। कृषि कार्य के लिए पानी जमा करने के लिए छोटे बाँध, जमीनी बाँध, स्राव तालाब, खेत पोखरा, जमीन के नीचे जमा पानी तथा ब्रशवुड प्रकार के बाँधों का उपयोग होता है।

बहते हुए जल को रोकने के लिए छोटे बाँध बनाए जाते हैं। छोटे बाँध दो फुट की ऊँचाई वाले होते हैं। छोटे बाँध बनाने का खर्च कम होता है। यह बाँध स्थानीय लोगों की मदद से बनाया जा सकता है। छोटे बाँध बनाने के लिए निम्नलिखित सामग्री तथा उपकरणों की आवश्यकता होती है।

सामग्री : गिट्टी, बालू, मिट्टी इत्यादि।

उपकरण : घमेले, फावड़े, कुदाल आदि।

पूर्व तैयारी :

- (१) बाँध बनाने के लिए पाठशाला के पास अथवा गाँव की उचित जमीन का चुनाव करना चाहिए। (जिस स्थान पर पानी रोकना है।)
- (२) बाँध बनाने के लिए आवश्यक उपकरण एवं सामग्री उपलब्ध कराना। उदा. घने जंगल में, बाँध बनाने के लिए सीमेंट की खाली बोरियाँ, मिट्टी इत्यादि।
- (३) बाँध बनाने के लिए दिन और समय की योजना बनाना चाहिए।
- (४) विभाग के विद्यार्थियों को दलों में बाँट कर काम की योजना बनाना/ काम का बँटवारा करना चाहिए।

उपक्रम का चुनाव : (१) गाँव अथवा पाठशाला के पास किसी झरने पर घने जंगल की पद्धति वाला बाँध बनाना।

- (२) पहाड़ पर समोच्च रेखा खोदो।
- (३) पहाड़ का पानी रोकने के लिए छोटा तालाब बनाओ।
- (४) बाँध बनाने के बाद उस स्थान पर वृक्ष लगाओ।

अपेक्षित कुशलता : (१) बाँध की लंबाई-चौड़ाई जोड़ना आना चाहिए।

- (२) समोच्च रेखा मार्क (खींचना) करना आना चाहिए।
- (३) डंपी लेवल द्वारा किए गए सर्वे के अनुसार पानी की गहराई का अंदाज करना आना चाहिए।
- (४) बाँध बनाने के लिए उचित स्थान का चुनाव करना आना चाहिए।
- (५) सीमेंट की बोरियों में मिट्टी भर कर उसकी व्यवस्थित ढंग से रचना करना आना चाहिए।
- (६) बाँध बनाने की विभिन्न जानकारियों का पता होना चाहिए।

विशेष जानकारी : (१) जिस स्थान की मिट्टी बहुत बारीक अथवा चिपचिपी होती है उस बाँध का पानी कम रिसता है।

- (२) ढेर सारा पानी बहुत कम समय में आता है, तो पानी कम रिसता है।
- (३) बालू अथवा भुरभुरी जमीन में पानी बहुत जल्दी रिसता है।
- (४) यदि पानी के स्तर का उतार १२ से १५ मीटर प्रति किलो मीटर है, तो बहुत अच्छा होता है।

- (५) बाँध के पानी में बाँध की मिट्टी मत डालो । मिट्टी के उतार पर पत्थर डाले जाते हैं । लहरें पत्थर से टकराती हैं और पत्थरों के नीचे की मिट्टी सुरक्षित रहती है ।
- (६) तालाब जितना गहरा होता है, वाष्पीकरण की मात्रा उतनी कम होती है और रिसने की मात्रा अधिक होती है । इस प्रकार के गहरे तालाब पर्वतीय भागों में बनाए जाते हैं । तालाब का पानी रिसता है तो भूजल स्तर बढ़ता है । इससे कुओं को लाभ होता है ।
- (७) पेड़ लगाना वाष्पीकरण को कम करने का उपाय है । इससे पानी बचने की क्षमता भी अधिक होती है । सामान्य जमीन की ३३ प्रतिशत जमीन पेड़ों से परिपूर्ण होनी चाहिए ।

संदर्भ : (१) मूलभूत तंत्रज्ञान की पहचान (V-1), शिक्षक हस्तपुस्तिका, कक्षा ९ वीं, पृष्ठ १६३, १६४, प्रकाशन २००६ । (२) मूलभूत तंत्रज्ञान की पहचान (V-1), शिक्षक हस्तपुस्तिका, कक्षा १० वीं, पृष्ठ ११५-१३०, प्रकाशन २००७।

कच्चा बाँध

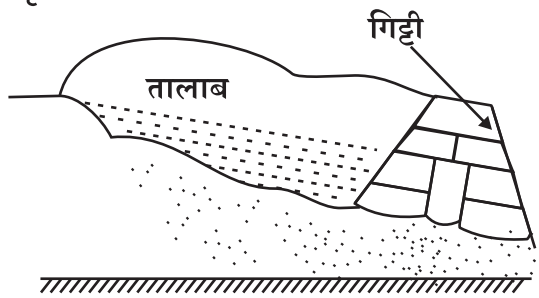
उद्देश्य : कच्चा बाँध बनाना सीखना।

सामग्री : गिट्टी, बालू, मिट्टी इत्यादि।

उपकरण : घमेले, फावड़े, कुदाल इत्यादि।

आकृति :

कृति :



गिट्टियों का उपयोग करके बनाया गया कच्चा बाँध

- (१) पहले बाँध बनाने के लिए उचित जगह चुनो । प्राकृतिक रूप से जहाँ छोटी से छोटी दीवार बानी पड़े और उसमें अधिक से अधिक पानी जमा हो सके, इस प्रकार का स्थान चुनो ।
- (२) बोरियों में बालू भर कर उनका मुँह सी दो ।
- (३) उनसे दो पंक्तियाँ नाले में खड़ी करो ।
- (४) गिट्टियों की खाली जगह में काली मिट्टी भरो ।

रिसने वाला तालाब :

जहाँ पानी रोकने का उद्देश्य पानी जमीन में रिसाना होता है, उसे रिसने वाला तालाब कहते हैं । रिसने वाले तालाब की जगह का चुनाव करते समय निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना चाहिए ।

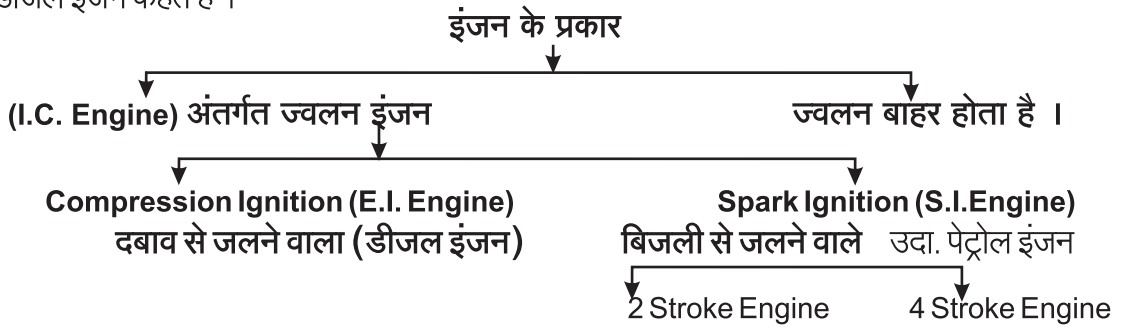
- (१) उस स्थान पर नीचे खनिज की सच्छिद्रता व पार्यता के कारण क्या उस स्थान पर पानी जमा होगा ?
- (२) बाँध कितनी गहराई पर होना चाहिए ।
- (३) बाँध बनाने के लिए मिट्टी और पत्थर कहाँ से ले आना है ?

रिसने वाले तालाब के लिए गहरी जगह का चुनाव करना चाहिए । वहाँ एक तरफ तब तक खुदाई करनी चाहिए, जब तक कड़े पत्थर न मिल जाएँ । उसमें कुछ मिट्टी दबा कर भरने पर पानी रिसना नहीं चाहिए । जितनी ऊँचाई तक पानी जमा करना हो, उतनी ऊँचाई तक पानी जाने के लिए रास्ता बनाते हैं । उसे 'वेअर' (Wear) कहते हैं । बाढ़ के समय पानी तालाब में भर कर वेअर में तेजी से जाता है । इसलिए वहाँ पत्थर और सीमेंट का निर्माण कार्य किया जाता है । इसलिए उसका क्षय नहीं होता । साथ ही बाँध के भीतरी भाग में पानी का क्षय न हो, इसलिए पत्थर बिठाए जाते हैं । इसे 'पिचिंग' कहते हैं । बाँध ऊपर शूंडाकार और नीचे चौड़ा होता है । इसका कारण यह है की नीचे की ओर पानी का दबाव अधिक होता है ।

दिन : सातवाँ

प्रायोगिक : डीजल इंजन का अध्ययन करना और कार्यक्षमता मापना।

प्रस्तावना : डीजल इंजन का अनुसंधान होने पर इसका उपयोग सबसे पहले रेल्वे इंजन के लिए होने लगा । कुछ समय के पश्चात इसका उपयोग किसानों की जमीन की सिंचाई के लिए होने लगा । फिर इसकी मरम्मत के बारे में भी विचार होने लगा । डीजल इंजन का अर्थ है ईंधन का रासायनिक ऊर्जा के द्वारा ज्वलन मार्ग से मशीनी ऊर्जा उपलब्ध कराने वाला यंत्र । इसमें पहले जलने से ऊष्णता निर्माण होती है । ऊष्णता से दबाव निर्माण होता है और दबाव से गति प्राप्त होती है । इस डीजल इंजन की खोज अल्फ्रेड डीजल नाम के वैज्ञानिक ने किया था । इसलिए इसे डीजल इंजन कहते हैं ।



इस प्रकार से इंजन के प्रकार हैं। आज हम डीजल इंजन का अध्ययन और उसकी कार्यक्षमता का अध्ययन करेंगे।

पूर्व तैयारी :

- (१) डीजल इंजन खोलने के लिए काम में आने वाले सभी सामान जमा करो । उदा. स्कू ड्राइवर, पकड़, विभिन्न स्पिनर सेट इत्यादि ।
- (२) डीजल इंजन से संबंधित सी.डी.दिखाने की व्यवस्था करो ।
- (३) पाठशाला में डीजल इंजन न हो तो पाठशाला के नजदीक के किसी किसान की स्वीकृति प्राप्त करो ।

उपक्रम का चुनाव:

- (१) पाठशाला में डीजल इंजन का अध्ययन करके उसकी कार्यक्षमता मापो ।
- (२) किसी किसान के खेत पर जाओ और उसके डीजल इंजन का अध्ययन करके प्रत्यक्ष कार्यक्षमता मापो।
- (३) टू स्ट्रोक तथा फोर स्ट्रोक इंजन की कार्यक्षमता का अध्ययन करो ।

अपेक्षित कुशलता :

- (१) डीजल इंजन खोलना और जोड़ना आना।
- (२) डीजल इंजन के विभिन्न भागों के कार्य समझना ।
- (३) डीजल इंजन की प्रत्यक्ष कार्य क्षमता मापना आना । (४) २ स्ट्रोक, ४ स्ट्रोक इंजन को पहचानना आना ।

डीजल इंजन

उद्देश्य : डीजल इंजन खोल कर देखना और उसके विभिन्न भागों को पहचानना ।

सामग्री : स्कू ड्राइवर, पकड़, विभिन्न स्पिनर सेट ।

कृति : इंजन कैसे खोलें ?

- (१) इंजन खोलने की शुरुआत करने के पहले डीजल टंकी से पूरा डीजल खाली करो ।

- (२) रॉकर बाक्स कवर खोलो ।
- (३) फ्लार्ड ह्वील आधी घुमा कर In तथा Out वाल्व कैसे खोलते है, देखो । पुश रॉड कैसे और कब हिलता है, देखो ।
- (४) नाजल सिलिंडर ऊपर से निकालो ।
- (५) प्लार्ड ह्वील घुमाने पर ईंधन फवारा कब और कैसे होता है, देखो ।
- (६) सिलिंडर हेड निकालो ।
- (७) ऊपर-नीचे होने वाले पिस्टन की पुश रॉड की गतिविधि देखो ।

इंजन के भाग और कार्य :

- (१) सिलिंडर + पिस्टन – ज्वलन गठन करना / दबाव तैयार करना ।
- (२) वाल्व – गैस लेना – जाना नियंत्रण । (३) पंप नाजल – ईंधन फवारना ।
- (४) फ्लार्ड व्हील – गतीज ऊर्जा जमा करना । (५) स्टार्टर लिवर-शुरुआत में कॉम्प्रेशन तैयार न होने देना ।
- (६) इनलेट वाल्व – हवा अंदर खींचना । (७) आउटलेट वाल्व – जली हुई हवा बाहर फेंकना ।
- (८) रॉकर आर्म के द्वारा गाइड वाल्व का इनलेट और आउटलेट को बार-बार खोलना और बंद करना ।
- (९) पुश रॉड संरक्षण नली – पुश रॉड का संरक्षण करना ।
- (१०) कम रॉड / पुश रॉड – रॉकर की समय – समय पर खोलना और बंद करना ।
- (११) टपेट पुश रॉड को समय समय पर गति देना ।
- (१२) सिलिंडर हेड – सिलिंडर में तैयार हुआ दबाव सहन करना ।
- (१३) तांबे का गैस केट-वायु की लीकेज रोकना साथ ही सिलिंडर हेड और सिलिंडर का गैप भर कर निकालना ।
- (१४) पिस्टन रिंग : (अ) कॉम्प्रेशन रिंग: सिलिंडर तथा पिस्टन के बीच का गैप भर कर निकालना ।
(ब) आइल रिंग : सिलिंडर व पिस्टन में होने वाले घर्षण को कम करना । आइल की आपूर्ति करना ।
- (१५) कनेक्टिंग रॉड-पिस्टन तथा क्रैंकशाफ्ट जोड़ना। क्रैंकशाफ्ट का चक्रीय गति का रूपांतर सरल गति से करना ।
- (१६) क्रैंकशाफ्ट – पिस्टन सरल गति कनेक्टिंग रॉड में आ कर क्रैंकशाफ्ट पर चक्रीय होता है ।
- (१७) गिअर – क्रैंकशाफ्ट को गति प्रदान करने के लिए / लेने के लिए टाइमिंग उपकरण ।
- (१८) गिअर बाक्स – गिअर को संरक्षण देने के लिए ।

डीजल इंजन में डीजल जलने से उससे ऊर्जा मुक्त होती है और उसका उपयोग पिस्टन को गति देने के लिए किया जाता है । ज्वलन के स्थान के अनुसार इंजन का प्रकार –

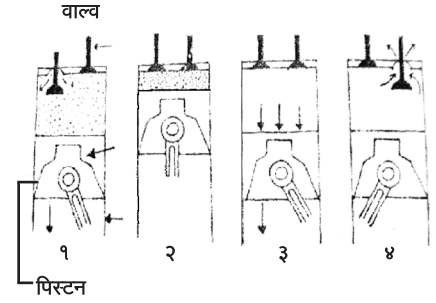
- (१) **बाह्य ज्वलन** : सिलिंडर पिस्टन के बाहर ईंधन का ज्वलन करना और बाद में उस ऊर्जा का उपयोग करना । उदा. कोयले से चलने वाली रेलगाड़ी, भाप का इंजन इत्यादि ।
- (२) **अंतर्गत ज्वलन** : पिस्टन व सिलिंडर में ज्वलन होना और ऊर्जा का उपयोग करना । इंजन का प्रकार स्ट्रोक के अनुसार – इंजन दो अथवा चार स्ट्रोक के होते हैं ।

स्ट्रोक क्या होता है : पिस्टन का एक दिशा में होने वाला विस्थापन ।

ईंधन के अनुसार इंजन के प्रकार: (१) डीजल (२) पेट्रोल. उदा. डीजल इंजन, पेट्रोल इंजन ।

डीजल इंजन कैसे चलता है ?

स्ट्रोक	पिस्टन वाल्व	इनलेट वाल्व	आउट नोजल	पंप
१.	नीचे जाता है। हवा शोषित करता है	खुला फिल्टर द्वारा अंदर	बंद	बंद
२.	ऊपर आता है। हवा को दबाता है	बंद	बंद	स्ट्रोक के अंत में ईंधन फौआरा मारता है।
३.	स्फोट से पिस्टन नीचे धकेला जाता है ऊर्जा फ्लायव में	बंद	बंद	बंद
४.	पिस्टन ऊपर आता है वायु बाहर	बंद	खुली जली हुई वायु पिस्टन बाहर धकेलता है (साइलेंसर में से)	बंद



डीजल इंजन स्ट्रोक

विशेष जानकारी : स्ट्रोक : पिस्टन ऊपर-नीचे (अथवा पीछे-आगे) होता है। इसे स्ट्रोक कहते हैं। ऊपर जाना एक स्ट्रोक और नीचे आना दूसरा स्ट्रोक। अर्थात क्रैंक शाफ्ट की एक फेरी में एक ऊपर जाने का और एक नीचे आने का-इस प्रकार दो स्ट्रोक होते हैं। यदि इंजन के दो स्ट्रोक में एक पावर मिला, तो इसे दो स्ट्रोक इंजन कहते हैं। यदि इंजन में ४ स्ट्रोक में एक साइकिल (चक्र) पूरा होता हो, तो उसे ४ स्ट्रोक इंजन कहते हैं।

टू (२) स्ट्रोक इंजन		होने वाला परिणाम
पिस्टन की दिशा :	१ स्ट्रोक	हवा और ईंधन दबाए जाते हैं। क्रैंक केज में हवा आती है। स्ट्रोक के अंत में स्पार्क तैयार हो कर पिस्टन धकेला जाता है।
	२ स्ट्रोक	पिस्टन को गति मिलती है। जली हुई वायु बाहर निकल जाती है। क्रैंक शाफ्ट से हवा और ईंधन सिलिंडर में धकेला जाता है। साइकिल(चक्र) पूरा होता है।
फोर (४) स्ट्रोक इंजन :		होने वाला परिणाम
पिस्टन की दिशा :	१ स्ट्रोक	अंदर आने वाला वाल्व खुलता है। नई हवा अंदर खींची जाती है। पिस्टन से हो कर बगल से नीचे की ओर जाती है।
	२ स्ट्रोक	पिस्टन नीचे की ओर से ऊपर की ओर जाता है। सिलिंडर से हवा दबाई जाती है। स्ट्रोक के अंत में नोजल में से ईंधन पहुँचाया जाता है। स्फोट होने से पिस्टन धकेला जाता है।
	३ स्ट्रोक	पिस्टन को गति मिलती है। पिस्टन ऊपर की ओर से नीचे की ओर जाता है।
	४ स्ट्रोक	बाहर जाने का वाल्व खुला होता है। जली हुई वायु को पिस्टन बाहर धकेलता है। पिस्टन नीचे की ओर से ऊपर की ओर जाता है।

हवा + ईंधन आपूर्ति - ज्वलन के लिए हवा तथा ईंधन (डीजल/पेट्रोल) की आवश्यकता होती है। डीजल इंजन में हवा सिलिंडर में खींची जाती है। फिर पिस्टन के ऊपर आने पर वह हवा दबाई जाती है। (१:१८ मात्रा में) हवा दबने के कारण उसका आकार १८ गुना से छोटा होता है। तापमान में वृद्धि होती है। पिस्टन और ऊपर (T.D.C. - Top Dead Center) आने से जरा पहले पंप के द्वारा डीजल नोजल से सिलिंडर में जाता है। हवा गरम होने के कारण वह तुरंत जल जाती है / स्फोट होता है। सिलिंडर में ऊष्णता निर्मित हो कर जली हुई वायु का आकार मान अधिक होता है। (ठंडी हवा का २-२.५ गुना) स्फोट से पिस्टन को गति मिलती है। नीचे जाते समय इस ऊर्जा को फ्लाइंग व्हील में जमा करते हैं।