सहायक राजमिस्त्री (Assistant Mason)

(योग्यता पैक— Ref. ID. CON/Q0102)

कार्य क्षेत्र— निर्माण

कक्षा 9 के लिए मॉड्यूल

© PSSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान
(भारत सरकार के शिक्षा मंत्रालय के अधीन रा.शै.अ.प्र.प. की घटक इकाई)
श्यामला हिल्स, भोपाल— 462002, मध्य प्रदेश, भारत
http//www.psscive.ac.in

प्रारूप अध्ययन सामग्री

© पं.सुं.श. केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, भोपाल 2025

प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना इस प्रकाशन के किसी भी भाग को किसी भी रूप में या किसी भी माध्यम से, इलेक्ट्रॉनिक, यांत्रिक, फोटोकॉपी, रिकॉर्डिंग या अन्यथा, पुनरुत्पादित, पुनर्प्राप्ति प्रणाली में संग्रहीत या प्रेषित नहीं किया जा सकता है।

© PSSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

आमुख

व्यावसायिक शिक्षा एक गतिशील और विकासशील क्षेत्र है और यह सुनिश्चित करना अत्यंत महत्वपूर्ण है कि प्रत्येक विद्यार्थी के पास गुणवत्तापूर्ण शिक्षण सामग्री उपलब्ध हो। पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान (पी.एस.एस.सी.आई.वी.ई.) की व्यापक और समावेशी अध्ययन सामग्री तैयार करने की यात्रा कठिन और समय लेने वाली है जिसके लिए गहन शोध, विशेषज्ञ परामर्श और राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् (रा.शै.अ.प्र.प.) द्वारा प्रकाशन की आवश्यकता है। हालाँकि, अंतिम अध्ययन सामग्री की अनुपस्थिति हमारे विद्यार्थियों की शैक्षिक प्रगति में बाधा नहीं बननी चाहिए। इस आवश्यकता को देखते हुए हम प्रारूप अध्ययन सामग्री प्रस्तुत करते हैं, जो एक अनंतिम लेकिन व्यापक मार्गदर्शिका है, जिसे शिक्षण और सीखने के बीच का अंतर दूर करने के लिए डिजाइन किया गया है, जब तक कि अध्ययन सामग्री का आधिकारिक संस्करण रा.शै.अ.प्र.प. द्वारा उपलब्ध नहीं करा दिया जाता। प्रारूप अध्ययन सामग्री शिक्षकों और विद्यार्थियों के लिए अंतरिम अवधि में उपयोग करने के लिए सामग्री का एक संरचित और सुलभ सेट प्रदान करती है। सामग्री को निर्धारित पाठ्यक्रम के साथ संरेखित किया गया है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि विद्यार्थी अपने सीखने के उद्देश्यों के साथ सही रास्ते पर बने रहें।

मॉड्यूल की विषयवस्तु शिक्षा में निरंतरता बनाए रखने और व्यावसायिक शिक्षा में शिक्षण-अधिगम की गति को बनाए रखने के लिए तैयार की गई है। इसमें पाठ्यक्रम और शैक्षिक मानकों के अनुरूप आवश्यक अवधारणाएँ और कौशल शामिल हैं। हम उन शिक्षाविदों, व्यावसायिक शिक्षकों, विषय विशेषज्ञों, उद्योग विशेषज्ञों, शैक्षणिक सलाहकारों और अन्य सभी लोगों के प्रति आभार व्यक्त करते हैं जिन्होंने इस प्रारूप अध्ययन सामग्री के निर्माण में अपनी विशेषज्ञता और अंतर्दृष्टि प्रदान की।

शिक्षकों को अध्ययन सामग्री के प्रारूप मॉड्यूल को एक मार्गदर्शक के रूप में उपयोग करने और अपने शिक्षण को अतिरिक्त संसाधनों और गतिविधियों से पूरक बनाने के लिए प्रोत्साहन दिया जाता है जो उनके विद्यार्थियों की विशिष्ट शिक्षण शैलियों और आवश्यकताओं को पूरा करते हैं। सहयोग और प्रतिक्रिया महत्वपूर्ण हैं; इसलिए, हम अध्ययन सामग्री की विषय-वस्तु में सुधार के लिए विशेष रूप से शिक्षकों द्वारा, सुझावों का स्वागत करते हैं।

यह सामग्री कॉपीराइट के अधीन है और इसे रा.शै.अ.प्र.प.- पी.एस.एस.सी.आई.वी.ई. की अनुमति के बिना मुद्रित नहीं किया जाना चाहिए।

भोपाल
अगस्त 2025

दीपक पालीवाल
संयुक्त निदेशक
पं.सुं.श. केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान (पी.एस.एस.सी.आई.वी.ई.)
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Republished

पाठ्यपुस्तक विकास समिति

सदस्य

- अभय कुमार झा, अभियंता एवं विभागाध्यक्ष, सिविल इंजीनियरिंग विभाग, एलएनसीटीएस, भोपाल
- अस्लम नदाफ, व्यावसायिक अनुदेशक, निर्माण कार्य, शासकीय उ.मा. विद्यालय, पेरनेम, गोवा
- अविनाश सिंह, परामर्शदाता, पीएसएससीआईवीई, भोपाल
- हेमंत वाडिकर, अभियंता एवं व्याख्याता, भवन अनुरक्षण, स्वामी विवेकानंद जूनियर कॉलेज (एचएससी व्यावसायिक), सिंधी सोसायटी, चेंबूर, मुंबई
- तपस सिंह, अभियंता एवं सहायक प्राध्यापक, सिविल इंजीनियरिंग विभाग, टीआईटीई , भोपाल
- मेघा जैन, प्राध्यापक (सिविल इंजीनियरिंग), सागर इंस्टिट्यूट ऑफ़ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, भोपाल
- नीरज भंडारी, सहायक प्रोफेसर, इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी विभाग, पं. सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्य प्रदेश

सदस्य समन्वयक

सौरभ प्रकाश, प्रोफेसर, इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी विभाग, पं. सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्य प्रदेश

अनुवाद, संपादन एवं समीक्षा

- मनोज कुमार, संपादक, रिसर्च जनरल 'समागम' एवं पूर्व एडजंक्ट प्राध्यापक, माखनलाल चतुर्वेदी राष्ट्रीय पत्रकारिता एवं संचार विश्वविद्यालय, भोपाल, मध्य प्रदेश
- मेघा जैन, प्राध्यापक (सिविल इंजीनियरिंग), सागर इंस्टिट्यूट ऑफ़ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, भोपाल
- विजेंद्र बोरबन, वरिष्ठ संपादक, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।
- नीरज भंडारी, सहायक प्राध्यापक, इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी विभाग, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।
- अवंतिका त्रिपाठी (मुख्य कार्यकारी), किरपी (कार्यकारी सहयोगी), कविता (कार्यकारी सहयोगी), अनन्या एडु-टेक कंसल्टेंसी सर्विसेज़, नई दिल्ली

कार्यक्रम समन्वयक

रजनीश, सहायक पुस्तकालयाध्यक्ष, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।

राज्य समन्वयक

विपिन कुमार जैन, सह प्राध्यापक एवं विभागाध्यक्ष, मानविकी, विज्ञान, शिक्षा और अनुसंधान, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।

कार्यक्रम निदेशक

दीपक पालीवाल, संयुक्त निदेशक, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

विषयसूची

शीर्षक	पृष्ठ सं.
आमुख	iii
पाठ्यपुस्तक विकास समिति	iv
माड्यूल 1 - भवन (बिल्डिंग) संरचना का परिचय	**1-5**
सत्र 1 — पत्थर	5
माड्यूल 2 - भवन निर्माण सामग्री	**10-62**
सत्र 2 — मिट्टी के उत्पाद (ईंटें, टाइलें और टेराकोटा)	10
सत्र 3 — सीमेंट और चूना	20
सत्र 4 — लौह धातुएँ और अलौह धातुएँ	24
सत्र 5 — गारा (Mortar) और कंक्रीट	31
सत्र 6 — भवन फिनिशिंग सामग्री	43
सत्र 7 — विविध निर्माण सामग्री	52
माड्यूल 3 — सिविल कार्यों में प्रयुक्त मापन की इकाइयाँ	**64-74**
माड्यूल 4 — मिस्त्री से संबंधित काम के औजारों को संभालना	**75-80**
माड्यूल 5 — लाइन की मार्किंग करना	**81-81**
माड्यूल 6 — भवन के चित्र बनाना	**82-117**
सत्र 1 — मूल ज्यामितीय निर्माण	84
सत्र 2 — इंजीनियरिंग ड्रॉइंग के टूल्स	101
सत्र 3 — भवन और भवन के चित्र बनाना	117
माड्यूल 7— नींव कार्य	**121-125**
सत्र 1 — खुदाई	123
सत्र 2 — फैली हुई नींव का आधार बनाना	127
उत्तर कुंजी	**125-136**
शब्दावली	**137-139**
संदर्भ सूची	**140**

Draft Study Material Not be Published

© PSSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

माड्यूल 1— भवन (बिल्डिंग) संरचना का परिचय

(Introduction to the Building Structure)

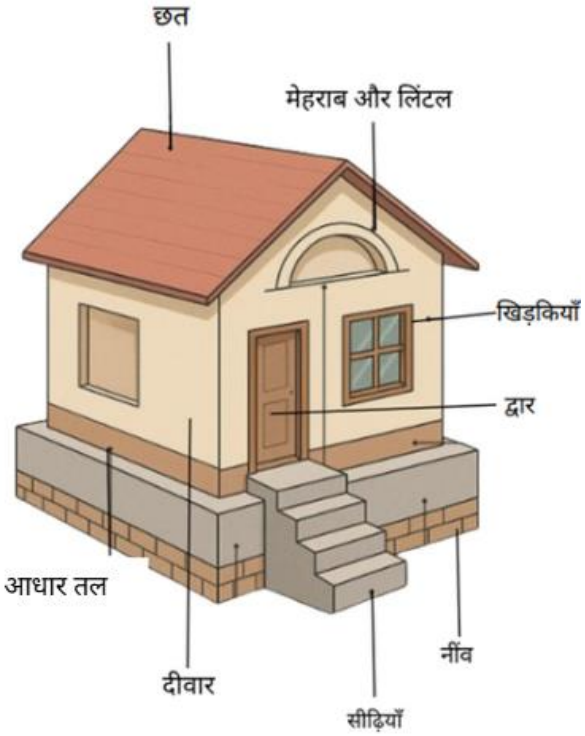
हम सभी विभिन्न प्रकार की इमारतों में रहते हैं। ध्यान दें कि प्रत्येक इमारत का आकार और रूप अलग होता है— जैसे कि घर, विद्यालय, शॉपिंग मॉल, पिक्चर हॉल, छात्रावास, अस्पताल, क्रिकेट स्टेडियम, कार्यालय आदि। इमारतें समाज की विभिन्न आवश्यकताओं की पूर्ति करती हैं — मुख्यतः मौसम से सुरक्षा, सुरक्षा प्रदान करना, निवास स्थान, गोपनीयता, सामान जमा करना तथा आरामदायक जीवन एवं कार्य के लिए।

इसलिए, हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि भवन एक मानव निर्मित संरचना होती है, जिसमें छत और दीवारें होती हैं और जो सामान्यतः एक स्थान पर स्थायी रूप से स्थापित रहती है।

भवन विभिन्न आकृतियों, आकारों और उपयोगों में निर्मित होते हैं। किसी भी भवन की संरचना दो भागों में होती है — अधिसंरचना (Superstructure) और मूल संरचना (Substructure)। आधार तल (Plinth) स्तर से ऊपर जो संरचना निर्मित की जाती है, उसे अधिसंरचना कहते हैं और भूमि स्तर से नीचे की संरचना को मूल संरचना कहते हैं।

निम्नलिखित भवन संरचना के अवयव (चित्र 1.1) हैं —
(क) नींव (Foundation)
(ख) आधार तल (Plinth)
(ग) छत (Roof)
(घ) दीवार (Wall)
(ङ) फ़र्श (Floor)
(च) द्वार और खिड़कियाँ (Doors and windows)
(छ) सीढ़ियाँ (Staircases)
(ज) मेहराब और लिंटल (Arches and Lintels)

अब जबकि हमने ऊपर दिए गए चित्र के माध्यम से भवन संरचना के विभिन्न अवयवों से स्वयं को परिचित कर लिया है, आइए अब हम प्रत्येक हिस्से का अर्थ समझते हैं —



चित्र 1.1— भवन संरचना के अवयव

(क) नींव (Foundation) — यह पूरी संरचना का भार वहन करती है और उसे सघन मिट्टी की परतों तक स्थानांतरित करती है। नींव भवन को स्थिरता प्रदान करती है।

© DSCVE Draft Study Material | Not to be Published

(ख) आधार तल (Plinth) — यह अधिसंरचना और मूल संरचना के बीच का भाग होता है। यह एक क्षैतिज समतल होता है जो ज़मीन के स्तर से ऊपर होता है और इसमें मिट्टी भराई, गिट्टी बिछाना, सादा सीमेंट कंक्रीट (Plain Cement Concrete – PCC) आदि शामिल होते हैं।

(ग) दीवार (Wall) — यह एक ऐसी संरचना है जो एक क्षेत्र को दूसरे क्षेत्र से विभाजित करती है और किसी कमरे के किनारों को घेरती है। यह गोपनीयता और सुरक्षा प्रदान करती है। दीवारें भवन को खंडों में विभाजित करती हैं, जिन्हें सामान्यतः 'कमरे' कहा जाता है।

(घ) फ़र्श (Floor) — यह अधिसंरचना का क्षैतिज भाग होता है जो ज़मीन पर निर्मित किया जाता है। एक अच्छा निर्मित फ़र्श आसान और सुगम आवागमन की सुविधा देता है। भूतल के लिए आधार तल की ऊपरी सतह पर सीमेंट, मोज़ेक या टाइल्स जैसी हार्ड फिनिशिंग मटीरियल्स से कवर की जाती है।

(ङ) छत (Roof) — यह संरचना का ऊपरी भाग होती है। यह भवन को विभिन्न मौसमीय प्रभावों से सुरक्षा प्रदान करती है। यह दो मंजिलों के बीच विभाजक का कार्य भी करती है। प्रबलित (Reinforced) सीमेंट कंक्रीट (आरसीसी) का उपयोग छत बनाने में किया जाता है, जिसमें सीमेंट कंक्रीट और उपयुक्त मात्रा में स्टील की छड़ें होती हैं।

(च) सीढ़ियाँ (Staircase) — यह सीढ़ियों या पायदानों की एक श्रृंखला होती है जो विभिन्न मंजिलों और मध्यवर्ती विश्राम तल (Landing) के बीच चढ़ने-उतरने का साधन प्रदान करती हैं।

(छ) मेहराब और लिंटल (Arches and Lintels) — मेहराब एक प्रकार की संरचना होती है जो खंभे, स्तंभ या दीवार के रूप में होती है, जबकि लिंटल दरवाज़े या खिड़की के ऊपर स्थित एक कड़ी या आधार होता है, जो ऊपर की संरचना का भार वहन करता है।

प्रयोगात्मक अभ्यास

प्रयोगात्मक अभ्यास 1

एक स्कूल बिल्डिंग का दौरा करें और उसके विभिन्न भवन घटको की पहचान करें तथा उनका चित्र बनाएँ।

आवश्यक सामग्री — लेखन सामग्री और फुट मापक (स्केल)

प्रक्रिया —

- स्कूल बिल्डिंग की साइट पर जाएँ ,
- बिल्डिंग के विभिन्न हिस्सों की पहचान करें और सूची तैयार करें,
- बिल्डिंग के हिस्सों के चित्र बनाएँ

अपनी प्रगति जाँचें

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

क. लघु उत्तरीय प्रश्न

1. भवन संरचना के हिस्सों की सूची बनाइए।
2. अधिसंरचना और मूल संरचना में क्या अंतर है?
3. नींव और छत का क्या महत्व है?

ख. रिक्त स्थान भरिए

1. _____ भवन का सबसे निचला भाग होता है।
2. _____ कक्ष के किनारों को घेरता है।
3. _____ अधिसंरचना और मूल संरचना के बीच का भाग होता है।
4. भवन संरचना दो भागों _____ और मूल संरचना से मिलकर बनती है।

ग. परिभाषित कीजिए

1. आधार तल (Plinth)
2. दीवार (Wall)

घ. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. इमारत को वर्षा से बचाने के लिए _____ का निर्माण किया जाता है।
   (क) लिंटल
   (ख) मेहराब
   (ग) छत
   (घ) दीवार

2. आधार तल स्तर से ऊपर निर्मित संरचना को _____ कहते हैं।
   (क) अधिसंरचना
   (ख) दीवार
   (ग) मूल संरचना
   (घ) नींव

3. दीवार का कार्य _____ प्रदान करना है।
   (क) गोपनीयता
   (ख) विभाजन
   (ग) अगले कक्ष तक पहुँच
   (घ) (क) और (ख) दोनों

4. निम्नलिखित में से कौन-सा हिस्सा भवन का नहीं है?
   (क) नींव

© PSCVE Draft Study Matrtial Not be Published

(ख) आधार तल
(ग) दीवार
(घ) मिट्टी

5. लोगों की सुगमता से आने जाने के लिए आड़े रूप से _____ का निर्माण किया जाता है।
(क) दीवार
(ख) छत
(ग) बीम
(घ) फ़र्श

6. लैंडिंग (विश्राम मंच) हमेशा _____ के साथ निर्मित की जाती है।
(क) दीवार
(ख) मेहराब
(ग) लिंटल
(घ) सीढ़ी

© PSSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

माड्यूल 2— भवन निर्माण सामग्री (Building Materials)

क्या आपने कभी यह सोचा है कि भवन (इमारतें) कैसे बनाए जाते हैं और भवन के कौन-कौन से प्रमुख घटक होते हैं? आप ने निर्माण स्थल के पास विभिन्न प्रकार की भवन निर्माण सामग्री देखी होगी। भवन विभिन्न प्रकार की सामग्रियों से बनाए जाते हैं। क्या आप जानते हैं कि किसी संरचना के निर्माण में कुल व्यय का लगभग 60–65 प्रतिशत भाग भवन निर्माण सामग्री पर होता है? अब हम विभिन्न भवन निर्माण सामग्रियों एवं उनकी संरचना (composition) से परिचित होंगे।

निर्माण कार्यों में प्रयुक्त प्रमुख भवन निर्माण सामग्रियाँ इस प्रकार हैं—

i. पत्थर (Stones)
ii. मिट्टी उत्पाद (Clay Products) — ईंट, टाइल एवं टेराकोटा (Bricks, Tiles and Terracotta)
iii. सीमेंट (Cement)
iv. चूना (Lime)
v. लौह धातुएँ एवं अलौह धातुएँ (Ferrous Metals and Non-ferrous Metals)
vi. स्टील (Steel)
vii. गारा एवं कंक्रीट (Mortar and Concrete)
viii. भवन फिनिशिंग सामग्री (Building Finishing Materials)
ix. विविध सामग्री (Miscellaneous Materials)

सत्र 1 — पत्थर

1. पत्थर (Stones)

पत्थर एक प्राकृतिक सामग्री है जो चट्टानों से प्राप्त होती है। वे पत्थर जो विभिन्न संरचनाओं के निर्माण के लिए प्रयुक्त होते हैं, बिल्डिंग के पत्थर (Building Stones) कहलाते हैं। चट्टानों एवं पत्थरों के विभिन्न प्रकार होते हैं (चित्र 2.1)। इन पत्थरों की उपलब्धता एवं विशेषताएँ (characteristics) अलग-अलग होते हैं। सामान्यतः प्रयुक्त पत्थरों के प्रकार हैं— ग्रेनाइट (Granite), ग्नाइस (Gneiss), संगमरमर (Marble), बेसॉल्ट (Basalt), स्लेट (Slate), बलुआ पत्थर (Sandstone), चूना पत्थर (Limestone), कंकर (Kankar), लैटराइट (Laterite), क्वार्ट्ज़ाइट (Quartzite), चॉक (Chalk), सघन चूना पत्थर (Compact Limestone), सर्पेन्टाइन (Serpentine) आदि।

© PSSCIVE Draft Study Martial Not be Published

चित्र 2.1 — विभिन्न प्रकार के पत्थर

© RSCVE Draft Study Material Not be published

पत्थरों का उपयोग

पत्थर निम्नलिखित रूपों में व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं—

1. भवनों के निर्माण में खंडों (blocks) के रूप में, जैसे कि दीवारें, मेहराब, लिंटेल, स्तंभ, पुलों के अबटमेंट एवं पियर्स इत्यादि।
2. रेलवे ट्रैक के लिए स्टोन बैलास्ट (Stone Ballast), सड़क निर्माण, नींव बनाने के लिए पत्थर के बड़े टुकड़े (coarse aggregates) के रूप में सीमेंट कंक्रीट मिश्रण की तैयारी, फर्श निर्माण, कृत्रिम पत्थर एवं प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (Reinforced Cement Concrete) में।

उत्तम निर्माण पत्थरों की विशेषताएँ

1. **आकृति और रंगरूप (Appearance)** — अच्छा निर्माण पत्थर समान रंग का होता है और उसमें मिट्टी के गड्ढे, धारियाँ या रंगीन धब्बे नहीं होते।
2. **मजबूती (Strength)** — मजबूत निर्माण पत्थर को दबाने योग्य (compression) मजबूत होना चाहिए क्योंकि निर्माण कार्यों में प्रयुक्त पत्थरों पर सामान्यतः दबाने योग्य मजबूती से कार्य करता है। दबाने योग्य मजबूती (Compressive Strength) का अर्थ है— किसी पदार्थ या संरचना की वह क्षमता जिससे वह अधिक दबाव में टूटने से बच सके। सामान्यतः निर्माण पत्थर की दबाने योग्य मजबूती 60 से 200 न्यूटन प्रति वर्ग मि.मी. होती है।
3. **संरचना (Structure)** — उत्तम पत्थर की बनावट एकसमान होती है। यह या तो सघन दानेदार (close grained) या क्रिस्टलाइन (crystalline) होना चाहिए तथा उसमें गड्ढे या दरारें नहीं होनी चाहिए।

4. **कठोरता (Hardness)** — पत्थरों की कठोरता उनकी स्थायित्व को दर्शाती है। कठोरता गुणांक (Coefficient of Hardness) 14 से अधिक होना चाहिए। यह घिसाव एवं घर्षण के कारण उत्पन्न अपघर्षण बलों का सामना कर सके।
5. **भारीपन (Heaviness)** — भारी किस्म के पत्थर अधिक सघन, कम छिद्रयुक्त (porous) एवं अधिक विशिष्ट गुरुत्व (Specific Gravity) वाले होते हैं। अच्छे पत्थर का विशिष्ट गुरुत्व 2.4 से 2.8 के मध्य होता है।
6. **सख्ती (Toughness)** — पत्थर की सहनशक्ति को उसके कंपन युक्त भारों द्वारा उत्पन्न तनाव को झेलने की क्षमता से आँका जाता है।
7. **स्थायित्व (Durability)** — उत्तम निर्माण पत्थर को विभिन्न वायुमंडलीय प्रभावों जैसे— अत्यधिक तापमान, हवा, वर्षा आदि का सामना करने योग्य होना चाहिए। पत्थरों पर वायुमंडलीय प्रभाव को अपघटन (Weathering) कहा जाता है। ऐसे गुणों वाले पत्थर निर्माण कार्यों में अधिक उपयोगी होते हैं।
8. **बनाकर छोड़ना (Seasoning)** — हाल ही में खदान से निकाले गए पत्थरों में जो नमी होती है उसे खदान रस (Quarry Sap) कहते हैं। यह पत्थर को मुलायम बनाती है जिससे कार्य करना आसान होता है। समय बीतने के साथ यह नमी निकल जाती है और पत्थर अधिक कठोर तथा टिकाऊ हो जाते हैं; इस प्रक्रिया को ही सुखाई या बनाकर छोड़ना (Seasoning) कहा जाता है।
9. **गढ़ाई (Dressing)** — किसी प्राकृतिक पत्थर को निश्चित आकार में बदलने की कला को गढ़ाई (Dressing) कहते हैं। पत्थर को अच्छी गढ़ाई योग्य होना चाहिए, अर्थात वह कार्य योग्य हो।
10. **छिद्रता एवं जल-अवशोषण (Porosity and Absorption)** — अत्यधिक छिद्रयुक्त पत्थर निर्माण कार्यों के लिए उपयुक्त नहीं होते। उत्तम पत्थर जल में डुबोए जाने पर पानी नहीं सोखना चाहिए ।
11. **अग्नि प्रतिरोध (Resistance to Fire)** — पत्थर उच्च तापमान सहन करने में सक्षम होने चाहिए और आग से प्रतिरोधी होने चाहिए।
12. **उपलब्धता (Availability)** — पत्थर सरलता से एवं किफायती दरों पर उपलब्ध होना चाहिए।

© PSCVE Draft Study Material Not be Published

प्रयोगात्मक अभ्यास

गतिविधि 1 (Activity 1)

किसी पत्थर के बाजार का दौरा करें, विभिन्न प्रकार के निर्माण कार्यों में प्रयुक्त पत्थरों के नमूने एकत्र करें एवं उनकी पहचान करें।

आवश्यक सामग्री — लेखन सामग्री एवं एक फुट मापक (स्केल)।

प्रक्रिया —

1. पत्थर बेचने वाली किसी दुकान की पहचान करें।
2. दुकान में उपलब्ध विभिन्न प्रकार के पत्थरों का चयन करें।
3. अपने शिक्षक से चर्चा करके इन पत्थरों की पहचान करें।
4. इन पत्थरों के गुणों पर चर्चा करें।

गतिविधि 2 (Activity 2)

किसी पत्थर के खदान का दौरा करें, वहाँ की गतिविधियाँ देखें एवं एक प्रतिवेदन तैयार करें।

आवश्यक सामग्री — लेखन सामग्री एवं एक फुट मापक (स्केल)।

प्रक्रिया —

1. किसी पत्थर की खदान का दौरा करें।
2. अपने शिक्षक से संपर्क कर खदान में चल रही प्रक्रिया एवं गतिविधियों को समझें।
3. स्थान पर की गई अपनी अवलोकन संबंधी जानकारी को प्रतिवेदन रूप में तैयार करें।

अपनी प्रगति जाँचें

क. संक्षिप्त उत्तर लिखिए —

1. भवन निर्माण में पत्थरों का उपयोग।
2. अच्छे निर्माण पत्थरों की विशेषताएँ।
3. निर्माण कार्यों में प्रयुक्त पत्थरों के प्रकार।

ख. रिक्त स्थान भरिए —

1. भवन निर्माण में पत्थरों का उपयोग _____ के रूप में किया जाता है।
2. _____ चट्टानों से प्राप्त होता है।
3. पत्थर _____ के प्रति प्रतिरोधी होते हैं।
4. वायुमंडलीय परिस्थितियों का पत्थरों पर प्रभाव _____ कहलाता है।

© RSCVE Soft Study Material Not be Published

5. अच्छे निर्माण वाले पत्थरों का विशिष्ट गुरुत्व _____ के मध्य होता है।

ग. बहुविकल्पीय प्रश्न —

1. प्राकृतिक पत्थर को निश्चित आकार में परिवर्तित करने की कला कहलाती है—
   (क) गढ़ाई (Dressing) (ख) भारीपन (Heaviness)
   (ग) बनाकर छोड़ना (Seasoning) (घ) उत्तम पत्थर (Good Stone)

2. अच्छे निर्माण वाले पत्थर को निम्नलिखित वायुमंडलीय प्रभावों का प्रतिरोधी होना चाहिए—
   (क) तापमान (ख) हवा
   (ग) वर्षा (घ) उपर्युक्त सभी

3. अच्छे निर्माण पत्थरों का विशिष्ट भार (gravity) होता है—
   (क) 2.4 से 2.8 के मध्य (ख) 2.8 से अधिक
   (ग) 2.4 से कम (घ) इनमें से कोई नहीं

© PSSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

सत्र 2 — मिट्टी के उत्पाद (ईंटें, टाइलें और टेराकोटा)

मिट्टी, गारा (सिल्ट) और रेत पृथ्वी के मूल घटक हैं। ये प्राकृतिक पदार्थ मुलायम चट्टानों के घिसने या टूटने के फलस्वरूप बनते हैं। मिट्टी में 0.002 मि.मी. या उससे छोटे कण पर्याप्त मात्रा में होते हैं। मिट्टी या उसकी यौगिकों से बने पदार्थों को मिट्टी के उत्पाद कहा जाता है। इनका उपयोग निर्माण सामग्री के रूप में व्यापक रूप से किया जाता है। ईंटें, टाइलें और टेराकोटा सामान्यतः उपयोग में आने वाले मिट्टी के उत्पाद हैं।

ईंटें (Bricks)

ईंटें गुंथी हुई मिट्टी (टेम्पर्ड) मिट्टी से बनाए गए खंड होते हैं जिन्हें उपयुक्त आकार और माप में ढाला जाता है और भवन निर्माण सामग्री के रूप में बड़े पैमाने पर उपयोग किया जाता है। ढाली गई ईंटों को पहले सूखाया जाता है और फिर उन्हें भट्ठों में पकाया जाता है जिससे वे मजबूत, कठोर और टिकाऊ बनें। सामान्यतः ईंटें आयताकार होती हैं तथा एक ईंट की लंबाई उसकी चौड़ाई से दो गुना और गारा जोड़ की मोटाई के बराबर होती है। ईंट की मोटाई, उसकी चौड़ाई के बराबर या उससे कम होती है।

चित्र 2.2 — ईंटें (Bricks)

ईंटों का वर्गीकरण (Classification of Bricks)

ईंटों को सामान्यतः दो श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है — कच्ची ईंटें (सूर्य सुखाई गई) और पक्की ईंटें (भट्ठे में पकाई गई)। कच्ची ईंटें ढाली गई मिट्टी को सूर्य की गर्मी में सुखाकर बनाई जाती हैं, जबकि पक्की ईंटें पहले सुखाई जाती हैं और फिर भट्ठों में पकाई जाती हैं। (चित्र 2.2 देखें)

© PSCVC Material Not be Published

ईंटों का आकार (Size of Bricks)

भारतीय मानक ब्यूरो (Bureau of Indian Standards), नई दिल्ली के अनुसार, सामान्य मिट्टी की ईंटों का आकार 19 से.मी. × 9 से.मी. × 9 से.मी. होना चाहिए। गारे के जोड़ सहित यह आकार 20 से.मी. × 10 से.मी. × 10 से.मी. माना जाता है। यदि किसी विशेष कार्य के लिए पतली ईंटों की आवश्यकता हो, तो उनका आकार गारा जोड़ के बिना 19 से.मी. × 9 से.मी. × 4 से.मी. तथा गारे सहित 20 से.मी. × 10 से.मी. × 5 से.मी. होना चाहिए। मानक ईंटों की न्यूनतम दाब सहन शक्ति (compressive strength) 35 कि. ग्रा./से.मी^{2} होनी चाहिए।

अच्छी ईंटों की विशेषताएँ (Characteristics of Good Bricks)

अच्छी ईंटों की विशेषताएँ निम्नलिखित होती हैं—

1. वे आयताकार होती हैं, उनका बनावट (टेक्सचर) सघन होता है और सभी ओर समान तथा किनारे नुकीले (sharp) होते हैं।
2. वे ठोस, कठोर, पूर्ण रूप से पकी हुई और समरूप लाल रंग की होती हैं।
3. एक-दूसरे से टकराने पर वे धातु से संबंधित घंटी (metallic ringing) जैसी ध्वनि उत्पन्न करती हैं।
4. उनमें छेद, गांठ (lumps) , पत्थर या असंयोजित चूने के कण नहीं होने चाहिए।
5. 24 घंटे सामान्य जल में डुबोने पर वे अपने सूखे वजन का 20 प्रतिशत से अधिक जल अवशोषित नहीं करतीं।
6. वे एक मीटर की ऊँचाई से ज़मीन पर गिराने पर नहीं टूटतीं।
7. वे इतनी कठोर होती हैं कि नाखून से खुरचने पर कोई निशान नहीं बनता।

सही ईंटों के चयन के लिए कुछ स्थल परीक्षण (field tests) करना आवश्यक होता है। नीचे कुछ प्रमुख परीक्षण दिए गए हैं—

1. ईंटों का स्थल परीक्षण (Field Testing of Bricks)

ईंटों का आकार और आकृति जाँची जानी चाहिए। वे पूर्णतः आयताकार होनी चाहिए और उनका माप बीआईएस द्वारा निर्धारित मानक के अनुरूप होना चाहिए। सभी किनारे तीखे और समकोणीय होने चाहिए। दो ईंटों को आपस में टकराने या हल्के हथौड़े से ठोकने पर उनमें धातु जैसी झंकार ध्वनि आनी चाहिए। ईंट को एक मीटर ऊँचाई से सख्त ज़मीन पर सीधा गिराने पर वह नहीं टूटनी चाहिए। ईंट की कठोरता नाखून से खुरचने पर परखी जा सकती है — यदि निशान नहीं बनता, तो ईंट पर्याप्त कठोर मानी जाती है।

© PSGHVE Digital Study Material Not to be Published

ईंटों से धातु जैसी ध्वनि निकलनी चाहिए। ईंटों की मजबूती का परीक्षण उन्हें लगभग एक मीटर की ऊँचाई से कठोर ज़मीन पर सपाट करके भी किया जा सकता है। ईंटें गिरने पर टूटनी नहीं चाहिए।

टाइलें (Tiles)

टाइलें भी मिट्टी का उत्पाद होती हैं, जो पतली पट्टियों (slabs) के रूप में बनती हैं। ये ईंटों की तुलना में बहुत पतली होती हैं और उच्च गुणवत्ता की मिट्टी से बनाई जाती हैं। इनका उपयोग मुख्यतः छत ढकने, फ़र्श बिछाने और नालियाँ बनाने में किया जाता है (चित्र 2.3)।

चित्र 2.3 — विभिन्न प्रकार की टाइलें

टाइलों के प्रकार (Types of Tiles)

उपयोग के आधार पर टाइलों को मुख्यतः तीन प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है, फ़र्श की टाइलें (Flooring tiles), छत की टाइलें (Roofing tiles), नाली की टाइलें (Drain tiles)

फ़र्श की टाइलें (Flooring Tiles)

ये टाइलें भवनों की फ़र्श सतहों को ढकने के लिए प्रयुक्त होती हैं। ये मिट्टी या कंक्रीट से बनाई जाती हैं। मिट्टी की फ़र्श टाइलें समान बनावट वाली उच्च गुणवत्ता की मिट्टी जैसे कि चाइना क्ले (काओलिन) से बनाई जाती हैं। इस मिट्टी का रंग शुद्ध सफ़ेद होता है और यह अग्निरोधक होती है। सिकुड़न को कम करने के लिए इसमें कुछ मात्रा में रेत (सिलिका) मिलाई जाती है। फ़र्श टाइलें छत की टाइलों की तुलना में मोटी होती हैं। इनकी मोटाई सामान्यतः 15 मि.मी. से 30 मि.मी. तक होती है। इसी प्रकार, इनके आकार भी 150 मि.मी. × 150 मि.मी. से लेकर 300 मि.मी. × 300 मि.मी. तक हो सकते हैं। सामान्यतः प्रयुक्त आकार निम्नलिखित हैं—

- 150 मि.मी. × 150 मि.मी. (6" × 6")
- 150 मि.मी. × 75 मि.मी. (6" × 3")
- 100 मि.मी. × 100 मि.मी. (4" × 4")

© NSQVE Draft Study Material — Unpublished

इनकी मोटाई लगभग 9 मि.मी. (3/8") होती है। ये टाइलें वर्गाकार, षट्कोणीय या अन्य किसी भी ज्यामितीय आकार में हो सकती हैं। इच्छित रंग-छाया प्राप्त करने हेतु इन्हें रंगीन भी बनाया जा सकता है। फ़र्श की टाइलों की ऊपरी सतह सामान्यतः चमकदार (glazed) होती है, जबकि निचली सतह बिना चमक की होती है ताकि वह सतह से अच्छी तरह चिपक सके।

फ़र्श की टाइलों के सामान्य गुण (General Properties of Flooring Tiles)

फर्श की टाइल्स में निम्नलिखित गुण होने चाहिए।

1. इनका रूप सौंदर्यपूर्ण होना चाहिए।
2. ये जल- रोधक (non-absorbent) हों और आसानी से साफ की जा सकें।
3. इनमें घिसाव, ताप और रासायनिक प्रभावों का पर्याप्त प्रतिरोध होना चाहिए। ये मजबूत और टिकाऊ हों।
4. इनकी लागत किफायती हो, क्योंकि इनका उपयोग बड़ी मात्रा में होता है।
5. इनमें भवनों में नमी के प्रभाव का पर्याप्त प्रतिरोध होना चाहिए जिससे स्वस्थ वातावरण बना रहे।

फ़र्श की टाइलों के प्रकार (Types of Flooring Tiles)

फ़र्श की टाइलें विभिन्न आकारों, आकृतियों और रंगों में बनाई जाती हैं। इनमें से कुछ प्रमुख प्रकार नीचे वर्णित हैं—

1. **सेनेटरी टाइलें (Sanitary Tiles)** — ये फायर क्ले और पिसे हुए पत्थर के सूखे मिश्रण से बनाई जाती हैं। सामान्यतः इनका आकार 150 मि. मी. × 150 मि. मी. होता है। इनकी ऊपरी सतह पर चमकीला परत (ग्लेज़) चढ़ा होता है। इन्हें फ़र्श और दीवारों पर लगाया जाता है।
2. **मोज़ेक टाइलें (Mosaic Tiles)** — ये सीमेंट कंक्रीट से बनती हैं तथा इनकी ऊपरी सतह सीमेंट मोर्टार में संगमरमर के छोटे छोटे कण चिप्स) से तैयार किए जाते है। सामान्यतः इनका आकार 150 मि. मी. × 150 मि. मी. होता है। ये आकर्षक रंगों और डिज़ाइन में बनाई जा सकती हैं।
3. **सीमेंट टाइलें (Cement Tiles)** — ये आयताकार होती हैं और सामान्यतः 150 मि. मी. × 150 मि. मी. आकार की होती हैं। इनकी ऊपरी सतह शुद्ध सीमेंट से तैयार की जाती है। ये सस्ते मकानों के चौक और बरामदों में उपयोग होती हैं। वर्तमान में सड़क के किनारे की पगडंडियों में आम तौर पर प्रीकास्ट पेवर ब्लॉक (Precast Paver Block) उपयोग में लाए जाते हैं।

© PSCVT Draft Study Matrtial Not be Published

4. **पोर्सिलेन टाइलें (Porcelain Tiles)** — इन्हें ग्लेज़्ड टाइलें (Glazed Tiles) भी कहा जाता है। ये मिट्टी से बनी होती हैं और इनकी ऊपरी सतह पर पूरी तरह चमकीला लेप होता है। ये टाइलें आम तौर पर बाथरूम, जल निकास स्थानों, रसोईघर, अस्पताल, सिंक आदि में उपयोग की जाती हैं।
5. **सिरेमिक फ़र्श टाइलें (Ceramic Floor Tiles)** — ये मिट्टी, रंगद्रव्य (कलरिंग एजेंट) और साफ़ करने वाले पदार्थों से बनती हैं। इन्हें विभिन्न रंगों और आकृतियों — जैसे वर्गाकार, आयताकार, त्रिभुजाकार और षट्कोणीय आदि में तैयार किया जाता है। सिरेमिक टाइलों के फ़र्श जलरोधक, कठोर तथा घिसाव, अम्ल और क्षार के प्रति प्रतिरोधी होते हैं।
6. **छत की टाइलें (Roofing Tiles)** — इनका उपयोग ढलवाँ छतों को ढकने के लिए किया जाता है। इन्हें विभिन्न आकारों एवं डिज़ाइनों जैसे कि खांचेदार (Grooved), सपाट (Flat), या कँगूरेदार (Ridged) रूप में तैयार किया जाता है। मिट्टी से बनी छत की टाइलें कठोर, टिकाऊ, जलरोधक और रख-रखाव में आसान होती हैं।

छत की टाइलों के सामान्य गुण (General Properties of Roofing Tiles)

छत की टाइलों में निम्नलिखित गुण होने चाहिए—

1. इनका आकार और आकृति ऐसी होनी चाहिए जिससे वर्षा का जल आसानी से छत से बाहर निकल सके।
2. ये आसानी से उपलब्ध और किफायती होनी चाहिए।
3. छत की टाइलें अच्छी तरह से पकी हुई, मजबूत और टिकाऊ होनी चाहिए।
4. ये ऊष्मा की सुचालक (Heat Conductor) नहीं होनी चाहिए।
5. ये सौंदर्यपूर्ण और आकर्षक रूप प्रदान करें।

छत की टाइलों के प्रकार (Types of Roofing Tiles)

छत टाइलें विभिन्न प्रकार की होती हैं, और आम तौर पर उनके आकार और डिज़ाइन के आधार पर इन्हें नाम दिया जाता है। कुछ प्रमुख प्रकार नीचे दिए गए हैं—

(क) **सादी या चपटी टाइलें (Plain or Flat Tiles)** — ये सामान्यतः आयताकार आकृति की होती हैं। इनका आकार प्रायः 250 मि. मी. × 150 मि. मी. मि. मी. से 280 मि. मी. मि. मी. × 180 मि. मी. मि. मी. तक होता है और मोटाई 10 से 17 मि. मी. मि. मी. के बीच होती है। सादी टाइलों में या तो एक ओर लगातार नीचे की ओर झुकी हुई प्रक्षेपण होती है या फिर नीचे की ओर निकली दो छोटी निब (Nibs) होती हैं। ये निब छत के कांच में टाइलें लटकाने में सहायता करती हैं। इन निब की चौड़ाई और गहराई क्रमशः 20 मि. मी. और 10 मि. मी. से कम नहीं होनी चाहिए।

© RSCVE Draft Study Material Not be Published

(ख) **इलाहाबाद टाइलें (Allahabad Tiles)** — ये दो प्रकार की टाइलों का समूह होती हैं। निचली टाइलें (Under Tiles) खांचेदार और किनारों से ऊपर उठी होती हैं, जबकि ऊपरी टाइलें (Over Tiles) आधा गोल होता हैं। चैनल के आकार वाला भाग की लंबाई 380 मि. मी. मि. मी. तथा एक सिरे की चौड़ाई 270 मि. मी. मि. मी. और दूसरे सिरे की चौड़ाई 230 मि. मी. मि. मी. रखी जाती है। इन टाइलों का पैटर्न्स चित्र 2.4 में दिखाया गया है। इन्हें लकड़ी के तख़्ते (Wooden Battens) से बने छत के स्लोप पर लगाया जाता है। आधी गोल वाली टाइलें चाक के पहिए (Potter's Wheel) पर बनाई जाती हैं।

चित्र 2.4 — इलाहाबाद टाइलें (Allahabad Tiles)

(ग) **मैंगलोर टाइलें (Mangalore Tiles)** — ये उपयुक्त मिट्टी को दबाव द्वारा साँचे में ढालकर बनाई जाती हैं। ये समान डिज़ाइन की टाइलें होती हैं जिनमें विशेष प्रकार की जोड़ निब होती हैं जिससे ये आपस में जुड़ जाती हैं। इनकी ऊपरी किनारे के नीचे की ओर निकली हुई निब इसे तख़्ते पर टिकने में सहायक होती है। इनका छत पर लगाने वाले स्लोप चित्र 2.5 में दर्शाया गया है। ये टाइलें बहुत ही मजबूत, कठोर होती हैं और 'ए-ए' तथा 'ए' श्रेणी में वर्गीकृत की जाती हैं। ये प्रायः तीन विभिन्न आकारों में उपलब्ध होती हैं।

चित्र 2.5 — मैंगलोर टाइलें (Mangalore Tiles)

(घ) **कंक्रीट टाइलें (Concrete Tiles)** — इन्हें सीमेंट और 3 मि. मी. आकार के मोटे रेत मिश्रण से तैयार किया जाता है। इनका निर्माण दबाव में मशीन मोल्डिंग द्वारा किया जाता है। इनका सामान्य आकार 370 मि. मी. × 220 मि. मी. तथा मोटाई 9 मि. मी. से अधिक होती है। आवश्यकतानुसार रंगद्रव्यों (पिगमेंट) को मिलाकर इनकी रंगत वास्तुशिल्प के अनुरूप बनाई जा सकती है। ये टाइलें अपने एकरूप बनावट, उच्च मजबूती और बेहतर मौसम प्रतिरोध के कारण लोकप्रिय हो रही हैं।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

अच्छी टाइलों के गुण (Qualities of Good Tiles)

अच्छी टाइलों में निम्नलिखित गुण होने चाहिए।

1. वे उत्तम गुणवत्ता की मिट्टी से बनी होनी चाहिए।
2. उनका आकार और आकृति सुस्पष्ट और नियमित होनी चाहिए।
3. वे अच्छी तरह से जली हुई और एकसमान रंग की होनी चाहिए।
4. उनमें कोई मोड़, दरार या दोष नहीं होना चाहिए।
5. वे कठोर, मजबूत, ठोस और टिकाऊ होनी चाहिए।

टेराकोटा (Terracotta)

टेराकोटा एक प्रकार की मिटटी से बनी हुई वस्तु (Earthenware) है। इसका उपयोग भवनों के सजावट वाले भागों में पत्थर के विकल्प के रूप में किया जाता है। यह भी एक मिट्टी आधारित उत्पाद है जिसे उच्च तापमान पर पकाया जाता है। टेराकोटा के निर्माण हेतु अच्छी गुणवत्ता की मिट्टी आवश्यक होती है जिसमें 5–8 प्रतिशत आयरन ऑक्साइड (Iron Oxide) और लगभग 1% चूना (Lime) होता है। इसमें ताकत, कठोरता और सूखते समय सिकुड़न को रोकने के लिए टूटी हुई मिट्टी के बर्तन, सफेद रेत और पिसा हुआ काँच मिलाया जाता है।

चित्र 2.6 — टेराकोटा (Terracotta)

© PSCIVE Draft Material Not to be Published

अच्छी टेराकोटा की विशेषताएँ (Properties of Good Terracotta)

1. यह हल्की, मजबूत और टिकाऊ होती है।
2. इसकी बनावट सघन (dense) और एकसमान होती है।
3. यह वायुमंडलीय प्रभाव और अम्लों से प्रभावित नहीं होती।
4. यह बारीकी से साफ की जा सकती है और बारीक तराशे हुए पत्थर की तुलना में सस्ती होती है।
5. इसे इच्छानुसार रंगों और डिज़ाइनों में निर्मित किया जा सकता है।
6. यह अग्निरोधी होती है।

टेराकोटा के उपयोग (Uses of Terracotta)

टेराकोटा का उपयोग सभी प्रकार के अलंकरण कार्यों में पत्थर के विकल्प के रूप में किया जाता है। खोखले टेराकोटा ब्लॉक का उपयोग चिनाई की साज-सज्जा, छज्जे, मेहराब, स्टील के कॉलम और बीमों की अग्निरोधक परत के रूप में किया जाता है।

चित्र 2.7 — टेराकोटा की दीवार टाइलें (Terracotta Wall Tiles)

प्रयोगात्मक अभ्यास

गतिविधि 1

1. किसी बाज़ार में जाएं और विभिन्न प्रकार की टाइलों के नमूने एकत्र करें।
2. उत्तम गुणवत्ता की मिट्टी की पहचान करें।
3. ईंटों के विभिन्न स्थलीय परीक्षण करें।
4. किसी ईंट या टाइल निर्माण इकाई में जाएं और अपने अवलोकनों पर आधारित एक रिपोर्ट तैयार करें।

अपनी प्रगति जाँचें

क. रिक्त स्थान भरें —

1. ईंट का सामान्य आकार _____ × _____ × _____ होता है।
2. टेराकोटा का उपयोग _____ के विकल्प के रूप में किया जाता है।
3. कंक्रीट टाइलें _____ और मोटे रेत के मिश्रण से बनाई जाती हैं।
4. मैंगलोर टाइलें _____ डिज़ाइन की होती हैं जिनमें उपयुक्त जोड़ कलगियाँ होती हैं।
5. छत की टाइलों का उपयोग _____ ढलान वाली छतों को ढकने में किया जाता है।
6. फ़र्श की टाइलें _____ फ़र्श सतहों पर उपयोग की जाती हैं।

ख. लघु टिप्पणी लिखें —

1. ईंटों के उपयोग

© DSCVE Digital Study Material Not to be Published

2. मैंगलोर टाइलें
3. टाइलों के गुण
4. टाइलों का उपयोग
5. ईंटों का परीक्षण

ग. बहुविकल्पी प्रश्न —

1. टेराकोटा के निर्माण में प्रयुक्त उत्तम गुणवत्ता की मिट्टी में लौह ऑक्साइड की मात्रा होनी चाहिए —
   (क) 5 से 8 प्रतिशत
   (ख) 8 प्रतिशत से अधिक
   (ग) 5 प्रतिशत से कम
   (घ) 6 से 9 प्रतिशत

2. मानक ईंटों की न्यूनतम सम्पीड़क मजबूती (Compressive Strength) होनी चाहिए —
   (क) 32 कि. ग्रा. /से.मी^{2}
   (ख) 35 कि. ग्रा. कि. ग्रा./से.मी^{2}
   (ग) 37.5 कि. ग्रा. कि. ग्रा./से.मी^{2}
   (घ) 36.5 कि. ग्रा. कि. ग्रा./से.मी^{2}

3. प्राकृतिक पदार्थ जैसे मिट्टी, गारा और रेत का निर्माण _____ के कारण होता है —
   (क) विनाश
   (ख) अपरदन
   (ग) अपघटन
   (घ) उपरोक्त में से कोई नहीं

4. फ़र्श टाइलों के निर्माण में मिट्टी में कुछ मात्रा में रेत (सिलिका) मिलाई जाती है ताकि _____ को कम किया जा सके —
   (क) फैलाव
   (ख) सिकुड़न
   (ग) घनत्व
   (घ) संक्षिप्तता

© PSGIVE Draft Study Matrtial Not be Published

5. ईंट के ठोस होने (Soundness) की जाँच के लिए उसे समतल कठोर ज़मीन पर _____ की ऊँचाई से गिराया जाता है —

   (क) 1 मीटर

   (ख) 1.5 से 1.8 मीटर

   (ग) 0.5 मीटर

   (घ) 2 मीटर से अधिक

© PSSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

सत्र 3 — सीमेंट और चूना

सीमेंट (Cement)

सीमेंट एक मूल बंधनकारी (binding) पदार्थ है जिसका उपयोग निर्माण कार्यों में बड़े पैमाने पर किया जाता है। इसका उपयोग गारा (Mortar) और सीमेंट कंक्रीट (Cement Concrete) तैयार करने में किया जाता है। सीमेंट दो प्रकार का होता है— प्राकृतिक (Natural) और कृत्रिम (Artificial)।

प्राकृतिक सीमेंट (Natural Cement)

प्राकृतिक सीमेंट का उपयोग प्राचीन काल में कृत्रिम सीमेंट के प्रचलन से पहले किया जाता था। वर्तमान समय में इसका उपयोग लगभग समाप्त हो गया है। यह प्राकृतिक पत्थरों को जलाकर और पीसकर प्राप्त किया जाता है।

चित्र 2.8 — सीमेंट

कृत्रिम सीमेंट (Artificial Cement)

यह कृत्रिम रूप से मिट्टीयुक्त (argillaceous), सिलिकायुक्त (siliceous) और चूनायुक्त (calcareous) पदार्थों के मिश्रण को उच्च तापमान पर जलाकर और फिर पीसकर तैयार किया जाता है। इस मिश्रण को 'क्लिंकर (Clinker)' कहा जाता है। क्लिंकर में थोड़ी मात्रा में जिप्सम (Gypsum) मिलाया जाता है जिससे सीमेंट के जमने की गति को नियंत्रित किया जा सके।

कृत्रिम सीमेंट के लाभ निम्नलिखित हैं—

1. इसे इच्छित रंगों में तैयार किया जा सकता है।
2. इसकी जमने की गति, कठोरता प्राप्त करने की गति तथा ऊष्मा उत्सर्जन को नियंत्रित किया जा सकता है।
3. इसे बड़ी मात्रा में तैयार किया जा सकता है। कृत्रिम सीमेंट के विभिन्न प्रकार हैं जैसे— पोर्टलैंड सीमेंट (Portland Cement), तीव्र कठोरता प्राप्त करने वाला सीमेंट (Rapid Hardening Cement), शीघ्र जमने वाला सीमेंट (Quick Setting Cement), कम ऊष्मा वाला सीमेंट (Low Heat Cement) आदि।

साधारण सीमेंट की संरचना (Composition of Ordinary Cement)

© PSCVE Draft Study Material not be Published

साधारण सीमेंट के निर्माण में मुख्य रूप से चूना (Lime), सिलिका (Silica) और एल्युमिना (Alumina) (मिट्टी - Clay) का उपयोग किया जाता है। सीमेंट के जमने की गति को नियंत्रित करने हेतु उसमें थोड़ी मात्रा में जिप्सम (Gypsum) मिलाया जाता है। इसके अतिरिक्त सीमेंट में थोड़ी मात्रा में फेरस ऑक्साइड (Ferrous Oxide), मैग्नीशियम ऑक्साइड (Magnesium Oxide), सल्फर ट्राइऑक्साइड (Sulphur Trioxide), क्षार (Alkalies) आदि भी होते हैं।

चित्र 2.9 — ट्रॉवेल (Trowel) सहित सीमेंट

सीमेंट के गुण (Properties of Cement)

सीमेंट की गुणवत्ता बनाए रखने हेतु निश्चित मानकों का पालन किया जाता है। इसके मुख्य गुण निम्नलिखित हैं—

1. **घनत्व (Density)** — यह पिगमेंट और आयतन का अनुपात है। सीमेंट स्वयं कंक्रीट नहीं होता, परंतु रेत, पत्थर और पानी के साथ मिलाकर कंक्रीट बनाया जा सकता है। इन सामग्रियों का घनत्व ज्ञात होने से मिश्रण के आयतन का सटीक निर्धारण संभव होता है। सीमेंट का घनत्व लगभग 3120 कि.ग्रा./घन मीटर होता है।
2. **बारीकी (Fineness)** — रासायनिक क्रिया की गति सीमेंट की बारीकी बारीकपर निर्भर करती है। सीमेंट जितना अधिक बारीक बारीकहोगा, अभिक्रिया की गति उतनी ही तेज़ होगी।
3. **सान्द्रता (Consistency)** — यह ज्ञात करता है कि वांछित कार्य करने की क्षमता प्राप्त करने हेतु कितने प्रतिशत पानी की आवश्यकता है। पोर्टलैंड सीमेंट की सामान्य संगति 22–26 प्रतिशत होती है।
4. **जमने की गति (Rate of Setting)** — यह वह प्रक्रिया है जिसमें सीमेंट का गारा (paste) या मोरटर ठोस अवस्था में परिवर्तित होता है, परंतु यह अवस्था अभी कमजोर होती है। जब सीमेंट में पानी मिलाया जाता है तो रासायनिक अभिक्रिया प्रारंभ होती है जिससे सीमेंट की प्लास्टिक प्रकृति समाप्त हो जाती है।
5. **कठोर होने की गति (Rate of Hardening)** — यह वह प्रक्रिया है जिसमें जम चुके गारे या कंक्रीट को मजबूती मिलती है। यह प्रक्रिया प्रारंभिक जमाव के बाद शुरू होती है और पहले कुछ दिनों में तेजी से होती है। फिर यह गति धीमी होती जाती है, परंतु ताकत में बढ़ोतरी होती

© PSCW Draft Study Material Not be Published

रहती है। नम और गर्म वातावरण में सीमेंट की कठोरता बनी रहती है जबकि शुष्क स्थिति में यह प्रक्रिया रुक जाती है।

6. **जलरोधी सीमेंट (Waterproofing Cement)** — इस सीमेंट से बनी कंक्रीट जल प्रवेश के प्रति अधिक प्रतिरोधी होती है। इसका उपयोग टंकियों, जलाशयों (reservoirs) , तैराकी तालों, बाँधों और पुलों के स्तंभों जैसी जलधारण संरचनाओं में किया जाता है।

चूना (Lime)

चूना प्राचीन काल से एक महत्वपूर्ण निर्माण सामग्री रहा है। पुराने किले, महल, मंदिर, पुल और अन्य स्मारक चूने के उपयोग से बनाए गए हैं। चूना एक बंधनकारी पदार्थ है, जैसा कि सीमेंट होता है। रासायनशास्त्र में इसे कैल्सियम ऑक्साइड (CaO) कहा जाता है। इसकी विशेषताओं के कारण आज भी इसका उपयोग किया जाता है।

चूने के गुण (Properties of Lime)

चूना एक मूल निर्माण सामग्री है जिसे मुख्यतः चूना मोरटर के रूप में उपयोग किया जाता है।

1. यह अच्छी कार्य की क्षमता (workability) और उचित लचीलापन प्रदान करता है।
2. इसमें कुछ हद तक जलरोधी गुण होते हैं जो भूमिगत नमी से सुरक्षा प्रदान करते हैं।
3. यह अत्यधिक टिकाऊ होता है।
4. इसकी छिद्रयुक्त संरचना नमी के संचरण को नियंत्रित करती है, जिससे यह आसपास की संरचनात्मक सामग्री को प्रभावित नहीं करती
5. इसके क्षारीय स्वभाव के कारण यह अम्लों के प्रति अधिक प्रतिरोधक होता है।

चूने के उपयोग (Uses of Lime)

चूने का उपयोग भवन निर्माण उद्योग में विभिन्न तरीकों से किया जाता है।

1. इसका उपयोग चूना कंक्रीट में बंधनकारी तत्व के रूप में किया जाता है, विशेषतः वहाँ जहाँ शीघ्र जमाव आवश्यक नहीं है।
2. इसका उपयोग ईंट और पत्थर की चिनाई के लिए मोर्टार तैयार करने हेतु बंधनकारी सामग्री के रूप में किया जाता
3. दीवारों को कवर करने वाले प्लास्टर और जोड़ों की प्वाइंटिंग में सीमेंटिंग सामग्री के रूप में चूना उपयोगी होता है।
4. यह सफेदी (Whitewashing) में और डिस्टेंपर के आधार लेप के रूप में प्रयुक्त होता है।
5. चूना पत्थर को पीसकर तैयार चूर्ण का उपयोग सैंड-लाइम ईंटों में एग्रीगेट के रूप में किया जाता है।

© BSCIVE Draft Study Material Not be Published

6. चूना पत्थर (Limestone) के रूप में चिनाई कार्यों में उपयोग होता है।
7. वॉटर प्यूरीफिकेशन और सीवेज उपचार कार्यों में भी इसका उपयोग होता है।

प्रयोगात्मक अभ्यास

1. बाज़ार जाकर विभिन्न प्रकार के सीमेंट और चूना के नमूने एकत्र करें।
2. सीमेंट के विभिन्न क्षेत्रीय परीक्षण करें।

अपनी प्रगति जाँचें

क. रिक्त स्थान भरें (Fill in the blanks)

1. _____ ईंट और पत्थर की चिनाई हेतु मोरटर बनाने की निर्माण सामग्री है।
2. चूना एक _____ पदार्थ है जो सीमेंट के समान होता है।
3. सीमेंट का उपयोग _____ तैयार करने में किया जाता है।
4. जलरोधी सीमेंट जल प्रवेश के प्रति अधिक _____ होता है।
5. पिसा हुआ चूना पत्थर _____ के रूप में प्रयुक्त होता है।

ख. संक्षिप्त उत्तर लिखिए (Write short notes on)

1. सीमेंट के गुण
2. चूने का उपयोग
3. चूने के गुण
4. जलरोधी सीमेंट
5. साधारण सीमेंट की संरचना

ग. बहुविकल्पीय प्रश्न (Multiple Choice Questions)

1. सीमेंट निर्माण में प्रयुक्त मुख्य कच्चे पदार्थ हैं—

   (क) चूना

   (ख) सिलिका

   (ग) ऐल्युमिना

   (घ) उपरोक्त सभी

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

2. सीमेंट की जमने की गति को नियंत्रित करने हेतु इसमें _____ मिलाया जाता है—
   (क) जिप्सम
   (ख) एल्युमिना
   (ग) सिलिका
   (घ) चूना

3. अपेक्षित कार्यक्षमता प्राप्त करने हेतु आवश्यक जल की प्रतिशत मात्रा को _____ कहा जाता है—
   (क) टिकाऊपन
   (ख) संगति
   (ग) बारीक
   (घ) कठोर कंक्रीट

सत्र 4 — लौह धातुएँ और अलौह धातुएँ
(Ferrous and Non-Ferrous Metals)

धातुएँ अभियांत्रिकी (Engineering) की सबसे महत्त्वपूर्ण सामग्रियों में से एक हैं। भवन निर्माण कार्यों में विभिन्न प्रकार की धातुओं का किसी न किसी रूप में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है, जैसे— मजबूत बनाना (Reinforcing) और संरचनात्मक (Structural) सामग्री के रूप में। इनका उपयोग दरवाज़ों, खिड़कियों, पाइपों और छतों आदि में किया जाता है।प्राकृतिक रूप से धातुएँ ऑक्साइड (Oxides), कार्बोनेट (Carbonates), फॉस्फेट (Phosphates), सल्फाइड (Sulphides) आदि यौगिकों के रूप में पाई जाती हैं। इन यौगिकों को खनिज अयस्क (Ores) कहा जाता है। इंजीनियरिंग उद्देश्योंके लिए प्रयुक्त सभी धातुओं को दो वर्गों में बाँटा गया है— लौह धातुएँ (Ferrous) और अलौह धातुएँ (Non-Ferrous)।

जिन सभी धातुओं में लौह (Iron) मुख्य घटक होता है, उन्हें लौह धातु (Ferrous Metals) कहा जाता है, जैसे— कास्ट आयरन (Cast Iron), ढलवां लोहा ढलवां (Wrought Iron) और स्टील (Steel)। जिन धातुओं में लौह मुख्य घटक नहीं होता, वे अलौह धातुएँ (Non-Ferrous Metals) कहलाती हैं। भवन निर्माण में सामान्यतः प्रयुक्त अलौह धातुओं में एल्युमिनियम (Aluminum), कॉपर (Copper), जिंक (Zinc), लैड (Lead), टिन (Tin) आदि सम्मिलित हैं।

लौह धातुएँ (Ferrous Metals)

© PSSCIVE Draft Study Material not be Published

जैसा कि ऊपर बताया गया है, लौह धातुओं का मुख्य घटक लौह (Iron) होता है। लौह, लौह-अयस्कों से प्राप्त किया जाता है। ये अयस्क खनन या खुदाई के द्वारा प्राप्त किए जाते हैं।

आयरन के प्रकार (Types of Iron)

लौह के सामान्यतः तीन वर्ग होते हैं— कास्ट आयरन (Cast Iron), ढलवां लोहा ढलवां(Wrought Iron) और स्टील (Steel)। ये अपने कार्बन की मात्रा और प्रकृति के आधार पर एक-दूसरे से भिन्न होते हैं। विभिन्न प्रकार के लौह की मुख्य विशेषताएँ और उपयोग निम्नलिखित हैं—

कास्ट आयरन (Cast Iron)

यह विशेष भट्ठी जिसे कपोला भट्ठी (Cupola Furnace) कहा जाता है, में पिग आयरन (Pig Iron) को पुनः पिघलाकर और परिशोधित करके प्राप्त किया जाता है। पिघले हुए पदार्थ को आवश्यक आकार और माप के साँचों में डालकर कास्ट आयरन प्राप्त किया जाता है। यह आयरन और कार्बन का मिश्रधातु (Alloy) होता है, जिसमें अन्य तत्व हो सकते हैं या नहीं भी।

चित्र 2.10 — लौह धातुएँ और अलौह धातुएँ (Ferrous and Non-Ferrous Metals)

कास्ट आयरन के उपयोग (Uses of Cast Iron)

- कास्ट आयरन पाइप, मैनहोल ढक्कन, ट्रस की स्ट्रट्स, ढलाई (Castings), वर्षाजल पाइप, नालियाँ, जालियाँ, रेलिंग, पानी की टंकी आदि बनाने में प्रयुक्त होता है।
- इसकी उच्च दाब-सहनशीलता (Compressive Strength) के कारण इसका उपयोग कॉलमों, भारी मशीनों के सहारे, गाड़ी के पहिए, आधार प्लेट, कृषि औजार, आदि के निर्माण में किया जाता है।

© PSSCIVIL Not to be Published

ढलवां लोहा (Wrought Iron)

ढलवां लोहा आयरन का सबसे शुद्ध रूप होता है, जिसमें कार्बन की मात्रा अत्यल्प होती है। इसे श्वेत पिग आयरन (White Pig Iron) को पुनः पिघलाकर और उसमें से अधिकांश कार्बन, मैंगनीज, सिलिकॉन, फॉस्फोरस और सल्फर को हटाकर पडलिंग भट्ठी (Puddling Furnace) में तैयार किया जाता है।

ढलवां लोहा के गुण (Properties of Wrought Iron)

1. यह आयरन का सबसे शुद्ध रूप होता है; यह मज़बूत, तन्य (Ductile) और आघातवर्ध्य (Malleable) होता है।
2. इसकी बनावट रेशेदार होती है और इसमें रेशमी चमक होती है।
3. इसे गर्म या ठंडे दोनों अवस्था में मोड़ा और घुमाया जा सकता है।
4. इसे आसानी से फोर्ज (Forge) किया जा सकता है और वेल्ड (Weld) किया जा सकता है।
5. 900 डिग्री सेल्सियस तापमान पर यह इतना मुलायम हो जाता है कि इसके दो टुकड़ों को हथौड़े से जोड़ सकते हैं।
6. यह कास्ट आयरन की तुलना में जल्दी जंग खाता है, परंतु खारे पानी से प्रभावित नहीं होता।
7. इसे कठोर और टेम्पर नहीं किया जा सकता, परंतु केस हार्डनिंग (Case Hardening) किया जा सकता है।
8. इसका गलनांक 1535 डिग्री सेल्सियस होता है।

ढलवां लोहा के उपयोग (Uses of Wrought Iron)

ढलवां लोहा (Wrought Iron) का उपयोग ग्रिल, दरवाजों, खिड़की सुरक्षा ग्रिल, रेलिंग, रेलवे युग्म (कपलिंग), फिश प्लेट, आर्मेचर और विद्युत-चुंबकों (electromagnets) आदि के निर्माण में किया जाता है

स्टील (Steel)

स्टील, कास्ट आयरन और गढ़ा हुआ लोहे के बीच की अवस्था होता है। यह आयरन और कार्बन का एक निश्चित अनुपात में मिश्रधातु (alloy) होता है। स्टील में अधिकतम कार्बन की मात्रा इसके कुल भार का 2.1% तक होती है।

आजकल स्टील का उपयोग लगभग सभी अभियांत्रिकी क्षेत्रों में व्यापक रूप से हो रहा है। भव न निर्माण कार्यों में स्टील को विभिन्न रूपों में एक मूल संरचनात्मक सामग्री के रूप में उपयोग में लिया जाता है।

स्टील के प्रकार (Types of Steel)

© RSCIVE Draft Study Material Not to be Published

जो स्टील केवल आयरन और कार्बन से बना होता है, उसे कार्बन स्टील (Carbon Steel) या सादा कार्बन स्टील (Plain Carbon Steel) कहते हैं। यह सामान्य स्टील होता है। इसे दो वर्गों में बाँटा गया है—

- **सॉफ्ट स्टील (Soft Steel)** — जिसमें 0.45% से कम कार्बन होता है।
- **हार्ड स्टील (Hard Steel)** — जिसमें 0.5% से अधिक कार्बन होता है।

हल्का स्टील (Mild Steel)

यह एक प्रकार का सादा कार्बन स्टील होता है जिसमें 0.15% से 0.50% तक कार्बन होता है। यदि इसमें कार्बन की मात्रा 0.15% से भी कम हो तो इसे डेड मिल्ड स्टील (Dead Mild Steel) कहा जाता है।

हल्के स्टील के उपयोग (Uses of Mild Steel)

हल्का स्टील का उपयोग सभी प्रकार के संरचनात्मक स्टील कार्यों में किया जाता है। भवन निर्माण कार्यों में इसका उपयोग मुख्यतः रोल्ड संरचनात्मक खंडों (जैसे— आईटी सेक्शन, चैनल सेक्शन, कोणीय प्लेट, गोल और चौकोर सरिए), बोल्ट, रिवेट और चादरों के रूप में किया जाता है। एम.एस. गोल सरिए प्रबलित सीमेंट कंक्रीट में प्रबलन सामग्री के रूप में बड़े पैमाने पर प्रयुक्त होते हैं। समतल एवं तरंगित मृदु स्टील की चादरों का उपयोग छत के निर्माण में किया जाता है।

उच्च कार्बन स्टील (High Carbon Steel)

ऐसा कोई भी स्टील जिसमें कार्बन की मात्रा 0.55% या उससे अधिक हो, उच्च कार्बन स्टील कहलाता है। इसमें उच्च तन्य मजबूती (Tensile Strength) होती है, यह कठोर, घिसाव-प्रतिरोधी (Wear-Resistant) होता है और मध्यम रूप से नमनीय (Ductile) भी होता है। इसका उपयोग कटाई के औजारों के निर्माण में किया जाता है, क्योंकि यह अत्यधिक धार (Sharp Edge) को तनाव की स्थिति में भी बनाए रख सकता है। इसका उपयोग पत्थर में ठोकने योग्य मेसनरी कीलें (Masonry Nails) बनाने में भी किया जाता है।

उच्च कार्बन स्टील के उपयोग (Uses of High Carbon Steel)

स्टील का उपयोग कार्यशाला के विभिन्न औजारों जैसे— ड्रिल, फाइल और छैनी आदि के निर्माण में किया जाता है। इसका उपयोग मशीनों के उन भागों के निर्माण में भी होता है जिन्हें झटकों और कंपन के संपर्क में आना होता है और जहाँ कठोर, टिकाऊ और मज़बूत सामग्री की आवश्यकता होती है।

कास्ट स्टील (Cast Steel) उच्च कार्बन स्टील का एक रूप है जो कास्टिंग (Casting) द्वारा निर्मित होता है। यह सबसे मज़बूत और सर्वाधिक समरूप स्टील होता है। इसे न तो वेल्ड किया जा सकता है और न ही फोर्ज। यह साधारण स्टील की तुलना में कम तन्य लेकिन अधिक कठोर होता है। इसका उपयोग उच्च गुणवत्ता वाले शल्य चिकित्सा साधन (Surgical Instruments) के निर्माण में किया जाता है।

© RSCIVE Mart Study Matrial Not be Published

स्टील मिश्रधातुएँ (Steel Alloys)

निर्माण कार्यों में सामान्यतः प्रयुक्त होने वाली स्टील मिश्रधातुएँ नीचे दी गई हैं।

स्टेनलेस स्टील (Stainless Steel)

स्टेनलेस स्टील जंगरोधी (corrosion resistant) होता है और इसमें क्रोमियम (Chromium), निकेल (Nickel), कार्बन तथा अन्य तत्व विभिन्न अनुपातों में सम्मिलित होते हैं। स्टील को जंगरोधी बनाने के लिए क्रोमियम सबसे प्रभावी तत्व होता है। स्टेनलेस स्टील में सामान्यतः 18–20% क्रोमियम और 8–12% निकेल होता है। यदि स्टील में क्रोमियम की मात्रा 16% से अधिक हो, तो उसे स्टेनलेस स्टील कहा जाता है। बाज़ार में विभिन्न ब्रांडों के स्टेनलेस स्टील उपलब्ध हैं।

स्टील के उपयोग (Uses of Steel)

सामान्यतः स्टील का उपयोग निम्नलिखित कार्यों में किया जाता है—

- निर्माण कार्यों में मूल मजबूत सामग्री के रूप में।
- संरचनात्मक सामग्री के रूप में ट्रस, बीम, खंभे तथा हल्के फ्रेम आदि में विभिन्न अनुभागों के रूप में।
- दरवाज़ों, खिड़कियों और ग्रिलों के अवयवों के निर्माण में।
- पाइप, ट्यूब, टंकी और नलिकाएँ (ducts) बनाने में।
- सैनिटरी और सीवर फिटिंग में।
- एक्सपैंडेड मेटल (Expanded Metal) और मेटल लैथ (Metal Lath) बनाने में।

मजबूत सामग्री के रूप में स्टील के लाभ (Advantages of Steel as Reinforcing Material)

स्टील को मजबूत सामग्री के रूप में उपयोग करने के निम्नलिखित कारण हैं —

1. स्टील में उच्च तनन मजबूत (Tensile Strength) और लोचशीलता (Elasticity) होती है।
2. यह कंक्रीट के साथ अच्छा संयोग (Bond) बनाता है।
3. यह थोक में सस्ते और सरल रूप से उपलब्ध होता है।
4. इसका ऊष्मीय प्रसारण गुणांक (Thermal Coefficient) कंक्रीट के समान होता है।
5. इसका उपयोग किफायती होता है।

अलौह धातुएँ (Non-Ferrous Metals)

वे धातुएँ जिनमें आयरन (Iron) प्रमुख घटक नहीं होता, अलौह धातुएँ (Non-Ferrous Metals) कहलाती हैं।

© PSCIVE Draft Study Material Not be Published

एल्युमिनियम (Aluminium)

यह बॉक्साइट अयस्क (Bauxite Ore) से विभिन्न विधियों द्वारा प्राप्त किया जाता है। यह एक नीला-चमकीला, चाँदी जैसा, चमकदार धातु होता है। शुद्ध एल्युमिनियम नरम, अत्यंत नमनीय (Ductile) और आघातवर्ध्य (Malleable) होता है, इसलिए इसकी गुणात्मकता बढ़ाने हेतु इसे अन्य धातुओं के साथ मिश्रित किया जाता है। यह हल्की, टिकाऊ और आसानी से कार्य की जा सकने वाली धातु है।

इसकी सोल्डरिंग संभव नहीं है। एल्युमीनियम के व्यावसायिक रूप शीट, प्लेटें, पन्नी, छड़ें, छड़ें, तार, ढले हुए, जालीदार या रोल्ड संरचनात्मक भाग और खाना पकाने के बर्तन आदि हैं। एल्युमीनियम का उपयोग दरवाजों और खिड़कियों के फ्रेम, छत के लिए नालीदार चादरें, पाइपिंग, रेलिंग, खंभे और भवन निर्माण में पैनल बनाने के लिए किया जाता है। इसका उपयोग पेंट में पाउडर के रूप में किया जाता है।

एक कठोर और हल्की धातु होने के कारण इसका उपयोग वाहनों, वायरलेस और वायुयान उद्योगों में व्यापक रूप से होता है। विद्युत चालकता अच्छी होने के कारण इसका उपयोग विद्युत तार और केबल बनाने में भी किया जाता है।

प्रयोगात्मक अभ्यास

1. बाज़ार में जाकर विभिन्न प्रकार की लौह धातु और अलौह धातुओं के नमूने एकत्र करें।

अपनी प्रगति जाँचें

क. रिक्त स्थान भरें (Fill in the blanks)

1. आयरन, आयरन _____ से प्राप्त किया जाता है। आयरन अयस्क _____ द्वारा प्राप्त किए जाते हैं।
2. ढलवां लोहा, कम कार्बन मात्रा के साथ आयरन का _____ रूप है।
3. अलौह धातुओं में आयरन _____ घटक के रूप में नहीं होता।
4. लौह के तीन सामान्य वर्ग हैं — कास्ट आयरन, _____ और स्टील।
5. उच्च कार्बन स्टील में 0.70 से _____ प्रतिशत तक कार्बन होता है।

ख. संक्षिप्त उत्तर लिखिए (Write short notes on)

1. लौह धातु (Ferrous Material)
2. अलौह धातु (Non-Ferrous Material)

© PSCVE Draft Study Material Not to be Published

3. स्टील का उपयोग (Uses of Steel)
4. ढलवां लोहा (Wrought Iron)

ग. बहुविकल्पीय प्रश्न (Multiple Choice Questions)

1. लौह का सबसे शुद्ध रूप कौन-सा है?
   क. ढलवां लोहा
   ख. कास्ट आयरन
   ग. स्टील
   घ. उपरोक्त में से कोई नहीं

2. निम्नलिखित में से कौन-सा गुण शुद्ध एल्युमिनियम में नहीं पाया जाता?
   क. नरम
   ख. अत्यधिक तनन (ductile)
   ग. आघातवर्ध्य
   घ. भंगुर (Brittle)

3. स्टेनलेस स्टील में सामान्यतः _____ क्रोमियम और _____ निकेल है
   क. 18–20% और 8–12%
   ख. 15–18% और 8.5–11.5%
   ग. 18.5–20.5% और 7–12%
   घ. 18–20% और 9–12%

4. ढलवां लोहे का गलनांक कितना होता है?
   क. 1535 डिग्री सेल्सियस
   ख. 1538 डिग्री सेल्सियस
   ग. 1537 डिग्री सेल्सियस
   घ. 1532 डिग्री सेल्सियस

© PSEB VE Draft Study Matrtial Not be Published

सत्र 5 — गारा और कंक्रीट
(Mortar and Concrete)

गारा और कंक्रीट (Mortar and Concrete)

गारा और कंक्रीट जोड़ने वाली सामग्री, समुच्चय (एग्रीगेट) और जल के मिश्रण होते हैं। इनका निर्माण उद्योग में व्यापक उपयोग होता है। इस अध्याय में गारा और कंक्रीट को पृथक रूप से समझाया गया है।

गारा (Mortar)

गारा एक कार्यशील लेप (paste) होता है, जिसका उपयोग भवन निर्माण खंडों जैसे— पत्थर, ईंट और कंक्रीट मलबा इकाइयों को आपस में जोड़ने, उनके बीच की अनियमित दरारों को भरने तथा कभी-कभी दीवारों पर सजावटी रंग या आकृति देने के लिए किया जाता है। गारा को एक लचीला मिश्रण कहा जा सकता है, जो उपयुक्त अनुपात में बंधनकारी सामग्री, बारीक भराव (fine aggregate) और जल से मिलकर बनता है।

आम तौर पर, गारा तैयार करने के लिए सीमेंट, चूना या मिट्टी (मिट्टी) को बंधनकारी सामग्री के रूप में तथा रेत या सुरखी को बारीक भराव के रूप में उपयोग किया जाता है।

चित्र 2.11 — गारा (Mortar)

गारे के कार्य (Functions of Mortars)

गारे का उपयोग निम्नलिखित कार्यों के लिए किया जाता है—

1. ईंटों या पत्थरों को चिनाई (masonry) में आपस में जोड़ने हेतु। कंक्रीट ब्लॉक भी गारे से जोड़े जाते हैं।
2. चिनाई की विभिन्न परतों के बीच समतल आधार देने हेतु, जिससे भार समान रूप से नीचे की परतों पर वितरित होता है।
3. समुच्चय (aggregates) के कणों को एक साथ पकड़कर ठोस संरचना (concrete mass) बनाने हेतु।

©RSCIVE Draft Study Material Not to be Published

4. दीवार की सतहों और जोड़ों को ढकने के लिए प्लास्टर या प्वाइंटिंग के रूप में, जिससे वे मौसमी प्रभावों से सुरक्षित रहें तथा कठोर, टिकाऊ और सौंदर्ययुक्त सतह प्रदान करें।

गारे के घटक (Ingredients of Mortars)

गारे के मुख्य घटक हैं —

1. जोड़नेवाली सामग्री,
2. बारीक समुच्चय और
3. जल

1. **जोड़ने वाली सामग्री (Binding Material)**

गारा तैयार करने के लिए सामान्यतः सीमेंट, चूना और मिट्टी (मिट्टी) का उपयोग बंधनकारी सामग्री के रूप में किया जाता है। मिट्टी में उपयुक्त लचक (plasticity) होनी चाहिए। उसमें वनस्पति की जड़ें, पत्थर, कंकड़ (2 मि. मी. से अधिक कण), कंकर, मोटी रेत और हानिकारक क्षार नहीं होने चाहिए। गारा निर्माण के लिए सीमेंट और चूना सबसे अच्छे जोड़ने वाले पदार्थ माने जाते हैं।

2. **बारीक समुच्चय (Fine Aggregates)**

गारे की तैयारी के लिए रेत और सुरखी सामान्यतः बारीक भराव के रूप में प्रयुक्त होते हैं। इनके महत्त्वपूर्ण गुण निम्नलिखित हैं—

1. **रेत (Sand)** — यह सबसे सामान्य बारीक भराव है। साफ़, मोटी, कठोर और टिकाऊ रेत का ही उपयोग किया जाना चाहिए।

गारे में रेत के कार्य (Functions of Sand in Mortar)

क) गारे की मात्रा बढ़ाकर उसे किफायती बनाना।
ख) अत्यधिक संकुचन को रोककर दरारों की संभावना कम करना।
ग) शुद्ध चूने के गारे के सख्त होने में सहायक बनना, क्योंकि यह हवा में मौजूद कार्बन डाइऑक्साइड को अंदर प्रवेश करने देता है।
घ) गारे या कंक्रीट की मजबूती बढ़ाना।
ङ) यह जड़त्व (inert) वाला पदार्थ होने के कारण संरचना को वायुमंडलीय प्रभावों से सुरक्षित करता है।

2. **सुरखी (Surkhi)** — यह जली हुई (परंतु अधजली या अधिक जली नहीं) ईंटों को पीसकर प्राप्त की जाती है। इसमें लवण, लौह सल्फाइड, कोयला, शेल (shale) और अन्य हानिकारक पदार्थ

© PSC LIVE Draft Study Matrtial Not to be Published

नहीं होने चाहिए। इसमें मिट्टी, कीचड़, धूल और जैविक अशुद्धियाँ अधिकतम 5% (भार के अनुसार) से अधिक नहीं होनी चाहिए।

3. **राख (Cinder)** — यह भट्ठियों से प्राप्त राख होती है, जिसका उपयोग बारीक भराव के रूप में किया जाता है। केवल भाप बॉयलर की भट्ठी से प्राप्त राख ही उपयोग करें।
4. **फ्लाई ऐश (Fly Ash)** — यह कोयले के पाउडर को जलाकर प्राप्त की जाती है और इसका उपयोग आंशिक रूप से सीमेंट के स्थान पर किया जाता है। आजकल 10–20% फ्लाई ऐश को सीमेंट बैग में मिलाया जाता है, जिससे पर्यावरण संरक्षण और लागत में बचत होती है।
5. **जल (Water)** — गारा निर्माण के लिए प्रयुक्त जल साफ होना चाहिए और उसमें हानिकारक अम्ल, क्षार, लवण, तेल अथवा वनस्पति नहीं होने चाहिए। सामान्यतः पीने योग्य जल का उपयोग उपयुक्त होता है।

गारे के घटकों का अनुपात (Proportioning of Mortars Ingredients)

चिनाई की मजबूती और टिकाऊपन गारे पर निर्भर करता है।

मोर्टार की संरचना दो या तीन संख्याओं द्वारा निर्धारित की जाती है, उदाहरण के लिए, साधारण पोर्टलैंड सीमेंट मोर्टार की संरचना 1:4 होती है। इसका अर्थ है कि किसी दिए गए मोर्टार में, रेत की चार इकाई आयतन और सीमेंट की एक इकाई आयतन मिश्रित होते हैं। मिश्रित मोर्टार की संरचना तीन संख्याओं द्वारा निर्धारित की जाती है; 1:0.5:5 संरचना वाले सीमेंट चूना मोर्टार में आयतन के आधार पर एक भाग सीमेंट, 0.5 भाग चूना और पाँच भाग महीन समुच्चय (रेत) होता है। ये संरचनाएँ मोर्टार के विभिन्न अनुपातों पर किए गए उपयोगशाला परीक्षणों के आधार पर तैयार की जाती हैं।

उपयोग के अनुसार गारे के प्रकार (Classification of Mortars as per Use)

1. मिट्टी का गारा (Mud Mortar)

इसे गारा (Gara) भी कहते हैं और यह सबसे सस्ता होता है। इसे मिट्टी और जल के उचित अनुपात में मिलाकर तैयार किया जाता है। इसे पैरों से रौंदकर गूंथा जाता है और फावड़े की सहायता से मिलाया जाता है। इसका उपयोग ग्रामीण क्षेत्रों में कच्चे-पक्के मकानों की चिनाई में किया जाता है। इसकी टिकाऊपन बनाए रखने के लिए प्लास्टरिंग या प्वाइंटिंग आवश्यक होती है। कच्ची झोपड़ियों में प्लास्टरिंग और मिट्टी की दीवारें बनाने के लिए भी इसका उपयोग होता है। मिट्टी की दीवारों में मजबूती के लिए इसमें 1 से 18 कि. ग्रा. सूखी मिट्टी पर तिनका (straw) मिलाया जाता है।

2. सीमेंट का गारा (Cement Mortar)

यह मजबूत गारा होता है और भारी भार सहने वाली संरचनाओं जैसे— बोझ उठाने वाली दीवारें, स्तंभ आदि के निर्माण में उपयोग होता है। यह सीमेंट, रेत और जल के उचित अनुपात से तैयार किया जाता

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

है। सीमेंट और रेत का अनुपात आम तौर पर 1:2 से 1:6 या अधिक हो सकता है। यह अभेद्य सतह प्रदान करता है, अतः बाहरी दीवारों, खुली सतहों और भूमिगत संरचनाओं के लिए उपयुक्त होता है।

मोर्टार तैयार करने के लिए, सीमेंट को थैलियों में मापा जाता है। प्रत्येक थैले में 50 किलोग्राम सीमेंट होता है जिसका आयतन 32 लीटर होता है। रेत को भी सूखी मात्रा के आधार पर मिलाया जाता है, लेकिन रेत की मात्रा को ध्यान में रखते हुए उचित मात्रा में मिश्रण किया जाना चाहिए।

रेत मापने के लिए 25×35×40 से.मी. आकार का एक बॉक्स तैयार करके उसका उपयोग किया जा सकता है। सीमेंट और रेत को एक अभेद्य प्लेट पर सूखी अवस्था में आवश्यक अनुपात में मिलाया जाता है। विशिष्ट उद्देश्यों के लिए सीमेंट और रेत के गारे के कुछ सामान्यतः प्रयुक्त अनुपात तालिका में दिए गए हैं।

तालिका 2.1 — सामान्यतः प्रयुक्त सीमेंट-रेत गारे के अनुपात

(Table 2.1: Commonly used proportions of Cement-Sand Mortar)

क्रम सं.	**कार्य**	**अनुपात**
1.	चिनाई कार्य	1:6 से 1:8
2.	नींव कंक्रीट	1:3 से 1:4
3.	आर.सी.सी. कार्य	1:3
4.	आर्क का कार्य	1:3
5.	प्लास्टर करने कार्य	1:3 से 1:6
6.	प्वाइंटिंग कार्य	1:1 से 1:3
7.	सीलनरोधी परत (डीपीसी)	1:2
8.	अंदर की दीवारें	1:3
9.	लिंटल, स्तंभ, स्लैब व सीढ़ियाँ	1:2

© PSS Material Study Material Not be Published

3. चूने का गारा (Lime Mortar)

यह चूना, रेत और जल के उपयुक्त अनुपात में मिलाकर तैयार किया जाता है। रेत का उपयोग संकुचन नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। फैट लाइम (Fat Lime) का उपयोग प्लास्टर में, और हाइड्रोलिक लाइम (Hydraulic Lime) का उपयोग चिनाई गारे में किया जाता है। चूने का गारा निम्न प्रकारों में हो सकता है - चूना-रेत या चूना-सुरखी या चूना-रेत-सुरखी या चूना-भस्म (जिसे काला गारा भी कहा जाता है)

चित्र 2.12 — (Lime Mortar)

उत्तम गारे की विशेषताएँ (Properties of Good Mortar)

सक्षम और प्रभावी गारा (Mortar) में निम्नलिखित गुण होने चाहिए—

1. **सुगमता से फैलने का गुण** — गारे में फैलने का गुण (Mobility) वह क्षमता है जिसके द्वारा यह पतली परत के रूप में सतह पर आसानी से फैल जाता है और सभी असमानताओं को भर देता है।
2. **पानी रोकने की क्षमता और बिना रिसाव के गुण** — पानी रोकने की क्षमता वह गुण है जिसके द्वारा गारे का मिश्रण किसी सतह पर डाले जाने पर पानी को रोक कर रखता है। यदि गारा रिसने लगता है, तो पानी अलग होकर बह जाता है और बारीक समुच्चय (बालू) अलग हो जाता है।
3. **पर्याप्त सघनता और सशक्त जुड़ाव** — यह ईंटों, पत्थरों आदि को सुदृढ़ता से जोड़ने में सक्षम होना चाहिए।
4. **शीघ्रता से जमने और कठोर होने की क्षमता** — यह शीघ्र जम जाए और टिकाऊ सतह प्रदान करे।

कंक्रीट (Concrete)

कंक्रीट एक मिश्रण है, जो सीमेंट (बांधने वाला पदार्थ), बारीक समुच्चय (fine aggregate), मोटी समुच्चय (coarse aggregate) और पानी को मिलाकर तैयार किया जाता है। आवश्यकता अनुसार इसमें विशेष रासायनिक पदार्थ (एडमिक्सचर) भी मिलाए जा सकते हैं।

चित्र 2.13 — कंक्रीट

© PSCVE Draft Study Material Not be Published

सामान्यतः बालू को बारीक समुच्चय तथा पत्थर की किरच, टूटे हुए बोल्डर या बजरी को मोटे समुच्चय के रूप में उपयोग किया जाता है। मिश्रक (Admixture) वे पदार्थ होते हैं जो कंक्रीट में इसके विभिन्न गुणों, जैसे कार्यक्षमता (workability), जमने के समय आदि में कमी लाने के लिए मिलाए जाते हैं। प्रचलित मिलावटों में फिटकरी, सामान्य नमक, चूना, एल्युमिनियम सल्फेट, बिटूमिन और कैल्शियम क्लोराइड आदि सम्मिलित हैं।

जब कंक्रीट में सीमेंट को बांधने वाले पदार्थ के रूप में उपयोग किया जाता है, तो वह सादा सीमेंट कंक्रीट कहलाता है। यदि इसमें स्टील का उपयोग सुदृढ़ीकरण के लिए किया जाए, तो वह प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (Reinforced Cement Concrete — RCC) कहलाती है। यदि चूने का उपयोग बांधने वाले पदार्थ के रूप में किया जाए, तो वह चूना कंक्रीट कहलाती है। चूना कंक्रीट में प्रबलन (reinforcement) नहीं दिया जाता क्योंकि यह समय के साथ स्टील को नष्ट कर देता है। कभी-कभी बालू के एक भाग की जगह सुरखी को मिला दिया जाता है, और इस प्रकार तैयार कंक्रीट को सुरखी कंक्रीट कहा जाता है।नई तैयार कंक्रीट जो अभी पूरी तरह नहीं जमी हो, गीली कंक्रीट या हरी कंक्रीट (Green Concrete) कहलाती है। जब कंक्रीट पूरी तरह जम और कठोर हो जाती है, तब वह जमी हुई कंक्रीट (Set Concrete) या कठोर कंक्रीट (Hardened Concrete) कहलाती है।

आजकल कंक्रीट का उपयोग भवन निर्माण में लगभग सभी प्रकार के कार्यों में विभिन्न रूपों — जैसे सादी, प्रबलित या पूर्वनिर्मित (Precast) कंक्रीट — में बड़े पैमाने पर किया जा रहा है। इसका उपयोग मुख्यतः नींव, स्तंभ, बीम, स्लैब, सीढ़ियाँ, लिंटल, दरवाज़े और खिड़कियों के चौखटे तथा भंडारण टंकियों आदि में होता है।

कंक्रीट की सामग्री (Ingredients of Concrete)

सीमेंट (Cement)

यह समुच्चयों को आपस में बाँधता है तथा कंक्रीट को मजबूती, लंबे समय तक चलने वाला (durability) और जलरोधकता प्रदान करता है। यह कंक्रीट का सक्रिय घटक होता है।

समुच्चय (Aggregates)

समुच्चय कंक्रीट में भराव (filler) के रूप में कार्य करते हैं। यह कंक्रीट की लागत को किफायती बनाते हैं तथा इसे मजबूती प्रदान करते हैं। समुच्चय कंक्रीट के लगभग 80 से 85 प्रतिशत भाग को घेरते हैं और इसका कठोर रूपरेखा (skeleton,) बनाते हैं, जो सिकुड़न और संकुचन को रोकता है।

बालू को बारीक समुच्चय के रूप में तथा पत्थर, बजरी और ईंट के टुकड़ों को मोटे समुच्चय के रूप में उपयोग किया जाता है। समुच्चयों को उनके मानक आकारों के अनुसार अलग-अलग ढेरों में संग्रहित किया जाना चाहिए।

©PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

कंक्रीट के लाभ (Advantages of Concrete)

1. कंक्रीट तैयार करने की सभी सामग्रियाँ आसानी से उपलब्ध होती हैं।
2. इसका प्रबंधन सरल होता है और इसे किसी भी आकृति में ढाला जा सकता है।
3. कंक्रीट को मिश्रण स्थल से ढलाई स्थल तक आसानी से पहुँचाया जा सकता है।
4. जब कंक्रीट को प्रबलित किया जाता है तो सामान्य लिंटल से लेकर विशाल फ्लाईओवर तक सभी प्रकार की संरचनाएँ बनाई जा सकती हैं।

कंक्रीट की हानियाँ (Disadvantages of Concrete)

1. इसकी तनने की मजबूती (tensile strength) कम होती है, जिसके कारण इसे दरारों से बचाने हेतु प्रबलन आवश्यक होता है।
2. कंक्रीट में उपस्थित घुलनशील लवण, नमी से प्रतिक्रिया करके फूल जाते (efflorescence) हैं।
3. लंबे समय तक भार पड़ने से कंक्रीट संरचनाओं में धीरे-धीरे लहरिया (creep) उत्पन्न होती है।
4. सूखने से होने वाले संकोचन और नमी से फैलाव के कारण दरारें न हों, इसके लिए निर्माण जोड़ (construction joints) दिए जाते हैं।

कंक्रीट के प्रकार (Types of Concrete)

सीमेंट कंक्रीट (Cement Concrete)

यह सीमेंट, बालू, बजरी या कंकड़ और जल का उपयुक्त अनुपात में मिश्रण होता है। इसमें फिटकरी, सामान्य नमक या कैल्शियम क्लोराइड आदि जैसे पदार्थ मिलाकर इसके गुणों में सुधार किया जा सकता है।

सीमेंट कंक्रीट एक महत्त्वपूर्ण संरचनात्मक सामग्री है और विभिन्न निर्माण कार्यों में व्यापक रूप से उपयोग की जाती है। यह दाब में मजबूत तथा तनाव में कमजोर होती है। सामान्यतः भारी कंक्रीट कार्यों में 63 मि. मी. तक के व्यास वाले मोटे समुच्चय उपयोग किए जाते हैं, जबकि स्लैब, बीम और कॉलम आदि में 25 मि. मी. तक के समुच्चय प्रयुक्त होते हैं। 1:2:4, 1:3:6 और 1:4:8 अनुपात वाले मिश्रण क्रमशः मजबूत, मध्यम और पतले मिश्रण (lean mix) कहलाते हैं।

चूना कंक्रीट (Lime Concrete)

यह बुझा हुआ चूना, बारीक समुच्चय, मोटा समुच्चय और जल को उपयुक्त अनुपात में मिलाकर तैयार किया जाता है। इसमें सदैव हाइड्रॉलिक चूना (Hydraulic Lime) का उपयोग किया जाता है।

GPSC/IVE Draft Study Matrtial Not to be Published

इसका उपयोग मुख्यतः भवनों की नींव में समतलीकरण परत के रूप में, फर्श के नीचे आधार कंक्रीट के रूप में, छत पर फिनिशिंग हेतु तथा मेहराबों के ऊपरी भाग को भरने के लिए किया जाता है। यह सीमेंट कंक्रीट की तुलना में सस्ता होता है।

सुरखी कंक्रीट (Surkhi Concrete)

यह बुझा चूना, बालू, सुरखी, मोटे मिश्रण और जल को उपयुक्त अनुपात में मिलाकर तैयार की जाती है। सुरखी कंक्रीट का सामान्य अनुपात 1:1.5:0.5:4 (चूना:बालू:सुरखी:मोटा मिश्रण) होता है, जिसका उपयोग विभिन्न निर्माण कार्यों में किया जाता है।

संयुक्त गारा कंक्रीट (Composite Mortar Concrete)

यह सीमेंट, गैर-हाइड्रॉलिक चूना, बालू, मोटा समुच्चय और जल का उपयुक्त अनुपात में मिश्रण होता है। इसके भिन्न-भिन्न अनुपात का उपयोग विभिन्न प्रकार के कार्यों जैसे— बेसमेंट के फर्श आदि में किया जाता है।

प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (Reinforced Cement Concrete — RCC)

हम जानते हैं कि सादी सीमेंट कंक्रीट दाब में मजबूत होती है लेकिन तनाव और कर्तन (shear) में कमजोर होती है। इसे तनाव में भी मजबूत बनाने के लिए इसमें स्टील की छड़ें (bars) डाली जाती हैं।

वह कंक्रीट जिसमें तनाव को सहन करने हेतु धात्विक प्रबलन डाला गया हो, प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (आरसीसी) कहलाती है। सामान्यतः स्टील को प्रबलन सामग्री के रूप में इसलिए उपयोग किया जाता है क्योंकि इसमें उच्च नमनिता शक्ति और लोच होती है। स्टील की कंक्रीट से अच्छी बाँध क्षमता होती है और यह आसानी से बड़ी मात्रा में किफायती दरों पर उपलब्ध होता है। स्टील और कंक्रीट का थर्मल प्रसारण गुणांक (thermal coefficient of expansion) लगभग समान होता है।

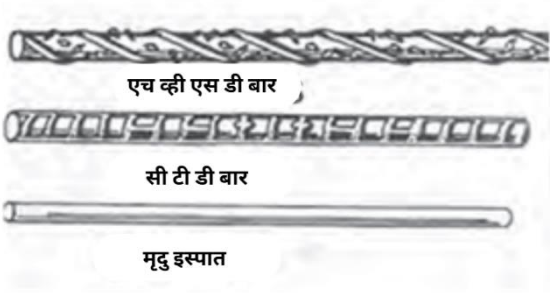
चित्र 2.14 — प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (Reinforced Cement Concrete)

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (आर.सी.सी.) के लाभ (Advantages of R.C.C.)

साधारण कंक्रीट की तुलना में प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (आर.सी.सी.) के निम्नलिखित लाभ हैं—

1. आर.सी.सी. संरचनाएँ अत्यधिक सुदृढ़ होती हैं। कंक्रीट और स्टील (Steel) का संयोजन संरचनाओं को अधिक कठोरता प्रदान करता है।
2. आर.सी.सी.संरचनाओं का रख-रखाव व्यय कम होता है, क्योंकि ये दीमक आदि से प्रभावित नहीं होतीं।
3. कंक्रीट और स्टील का संयोजन किफायती होता है, क्योंकि दबाने योग्य (Compressive) बलों को कंक्रीट और तनन (Tensile) बलों को स्टील सहन करता है।
4. आर.सी.सी. संरचनाएँ लगभग अपारगम्य (impervious) होती हैं।
5. आर.सी.सी. संरचनाएँ टिकाऊ होती हैं और अग्निरोधक क्षमता रखती हैं।
6. आर.सी.सी. संरचनाओं को किसी भी इच्छित आकार में निर्मित किया जा सकता है।



चित्र 2.15 — प्रबलन के प्रकार (Types of Reinforcement)

आर.सी.सी. के उपयोग (Uses of R.C.C.)

प्रबलित सीमेंट कंक्रीट का उपयोग भवनों, पुलों, मेहराबों, जलाशयों और विशाल बाँधों आदि के सभी प्रकार के निर्माण कार्यों में व्यापक रूप से किया जाता है।

प्रयोगात्मक अभ्यास (Practical Exercise)

1. बालू (Sand) और दरदरे मिश्रण (Coarse Aggregates) की आयतनात्मक माप कीजिए।
2. हाथ से मिश्रण करके सीमेंट गारा (Mortar) तैयार कीजिए।
3. हाथ से मिश्रण करके सीमेंट कंक्रीट तैयार कीजिए।
4. किसी निर्माण स्थल का दौरा कर मशीन मिश्रण द्वारा कंक्रीट मिश्रण की विधि का अवलोकन कीजिए।

अपनी प्रगति जाँचें (Check Your Progress)

क. रिक्त स्थान भरिए (Fill in the blanks)

1. गारा (Mortar) पत्थर एवं ईंट की चिनाई तथा अन्य संरचनात्मक इकाइयों में प्रयुक्त मूल _____ है।
2. सीमेंट, चूना और चिकनी मिट्टी सामान्यतः गारा निर्माण में प्रयुक्त _____ सामग्री हैं।
3. बालू और सुरखी सामान्यतः गारा निर्माण हेतु प्रयुक्त _____ समष्टि हैं।
4. सुरखी _____ का विकल्प होती है और यह अच्छी तरह से जली हुई टूटी ईंटों को पीसकर प्राप्त की जाती है।
5. मिट्टी गारे को _____ भी कहा जाता है और यह सबसे सस्ता गारा होता है।
6. सीमेंट कंक्रीट सीमेंट, बालू, बजरी या कंकड़ और पानी का उपयुक्त अनुपात में किया गया _____ होता है।
7. प्रबलित सीमेंट कंक्रीट का भवन, पुल, मेहराब, जलाशय, विशाल बाँध आदि के सभी प्रकार के _____ कार्यों में _____ रूप से उपयोग किया जाता है।

ख. संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए (Write short notes on)

1. कंक्रीट (Concrete)
2. गारा (Mortar)
3. प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (Reinforced Cement Concrete - RCC)
4. चूना कंक्रीट (Lime Concrete)
5. मिश्रक (Aggregates)

ग. बहुविकल्पीय प्रश्न (Multiple Choice Questions)

1. कंक्रीट के आयतन का लगभग कितना भाग मिश्रक (Aggregates) घेरती हैं?
   (क) 80 से 85 प्रतिशत
   (ख) 80 से 90 प्रतिशत
   (ग) 70 से 85 प्रतिशत
   (घ) 82 से 85 प्रतिशत

2. 1:2:4 अनुपात का कंक्रीट किस नाम से जाना जाता है?
   (क) M-10
   (ख) M-20
   (ग) M-15
   (घ) M-7.5

© PSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

3. ताप विद्युत संयंत्र (Thermal Power Plant) में उत्पन्न होने वाली सीमेंट के अपशिष्ट पदार्थ को क्या कहा जाता है?
   (क) राख (Cinder)
   (ख) सुरखी (Surkhi)
   (ग) सीमेंट (Cement)
   (घ) फ्लाई ऐश (Fly Ash)

4. निम्नलिखित में से सबसे अच्छा बंधनकारी (Binding) पदार्थ कौन-सा है?
   (क) सीमेंट (Cement)
   (ख) फ्लाई ऐश (Fly Ash)
   (ग) चूना (Lime)
   (घ) सुरखी (Surkhi)

© PSSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

सत्र 6 : भवन फिनिशिंग सामग्री
(Building Finishing Material)

भवन फिनिशिंग सामग्री (Building Finishing Material)

वे सामग्री जो भवन को अंतिम रूप अथवा सजावटी रूप देने के लिए प्रयुक्त की जाती हैं, भवन फिनिशिंग सामग्री कहलाती हैं। सामान्यतः भवन की फिनिशिंग कार्यों में प्लास्टर करना, चूना पोतना, रंगाई करना, वॉलपेपर लगाना, पेंट करना, वार्निश करना, पॉलिश करना आदि सम्मिलित होते हैं। भवन की फिनिशिंग निम्नलिखित उद्देश्यों से किया जाता है—

1. सामग्री की सतहों और पूरे भवन को सजावटी स्वरूप प्रदान करना।
2. विभिन्न मौसमों के प्रभावों जैसे कि जंग लगना और ताप से रक्षा हेतु सतहों पर एक सुरक्षात्मक परत चढ़ाना। यह परत भवन निर्माण में प्रयुक्त सामग्रियों को सुरक्षित और संरक्षित करती है
3. भवनों में स्वच्छता की स्थिति बनाए रखना।

भवन परिष्करण की विभिन्न विधियाँ तथा आवश्यक सामग्री नीचे दी जा रही हैं—

प्लास्टर करना (Plastering)

प्लास्टर एक पतली परत होती है जो विभिन्न संघटन वाली गारा (Mortar) से बनी होती है और भवन की दीवारों तथा छतों की सतह को ढककर जोड़ों को छिपा देती है। किसी संरचना की सतहों को प्लास्टिक जैसी सामग्री जैसे सीमेंट गारा, चूना गारा, मिश्रित गारा अथवा मिट्टी के गारे से ढकने की प्रक्रिया को प्लास्टरिंग कहते हैं। यह एक समान, चिकनी, नियमित, स्वच्छ और टिकाऊ सतह प्रदान करता है। प्लास्टरिंग निर्माण कार्य में हुई लघु त्रुटियों को भी छिपा देता है। यह वायुमंडलीय प्रभावों से रक्षा हेतु एक सुरक्षात्मक परत भी देता है और आगे की सजावटी परतों — जैसे कि चूना पोतना, रंग पोतना, पेंट करना आदि — के लिए आधार बनाता है। जब प्लास्टर दीवारों की बाहरी सतहों पर लगाया जाता है, तो इसे रेंडरिंग (Rendering) कहते हैं।

प्वाइंटिंग (Pointing)

ईंट या पत्थर की मलबा चिनाई (Masonry) के दिखाई देने वाले जोड़ों को उपयुक्त गारे से सुंदर रूप देना प्वाइंटिंग कहलाता है। यह जोड़ों को मौसम के प्रभावों से बचाता है और भवन की सुंदरता को बढ़ाता है। प्लास्टरिंग में पूरी सतह को गारे से ढका जाता है, जबकि प्वाइंटिंग में केवल जॉइंट्स को भरा जाता है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

प्वाइंटिंग सामान्यतः सीमेंट या चूना गारे से की जाती है, परंतु कभी-कभी मिश्रित गारे का भी उपयोग किया जाता है। प्वाइंटिंग के लिए सीमेंट गारा 1:2 या 1:3 के अनुपात में सीमेंट और रेत मिलाजकर बनाया जाता है। इसी प्रकार, चूना गारा, वसा चूना (Fat Lime) और बारीक रेत को बराबर मात्रा में मिलाकर तथा पीस कर तैयार किया जाता है। मिश्रित गारा जिसमें सीमेंट : चूना : रेत का अनुपात 1:3:10 या 1:4:16 हो, सफलतापूर्वक प्वाइंटिंग कार्य में उपयोग होता है। प्वाइंटिंग करते समय गारा को जोड़ों में अच्छी तरह दबाकर भरना चाहिए।

चूना पोतना (सफेदी करना) (White Washing)

यह प्लास्टर की सतहों पर चूने की परत चढ़ाने की प्रक्रिया है। चूना पोतने हेतु शुद्ध मोटा चूना (Fat Lime) अथवा शंख चूना (Shell Lime) का उपयोग किया जाता है। शंख चूना अधिक श्वेत, अधिक पूर्णतः बुझने योग्य और अधिक चिकना घोल बनाता है, अतः इसे चूना पोतने हेतु प्राथमिकता दी जाती है। बिना बुझा हुआ चूना साइट पर लाया जाता है और पर्याप्त मात्रा में पानी के साथ टब में बुझाया जाता है। इसे 24 घंटे तक टब में रहने दिया जाता है और फिर पतली मलाई जैसी सान्द्रता प्राप्त करने तक चलाया जाता है। लगभग 1 किलोग्राम चूने में 5 लीटर पानी मिलाना चाहिए। चूना पोतने से पहले सतह को अच्छी तरह साफ करना चाहिए। चूना पोतने में मूंज ब्रश (Moonj Brush) का उपयोग किया जाता है। एक ऊर्ध्वाधर स्ट्रोक और उसके बाद एक क्षैतिज स्ट्रोक मिलकर एक परत बनाते हैं।

रंग पोतना (दीवारों पर रंग लगाना) (Colour Washing)

रंग पोतना चूना पोतने के समान ही प्रक्रिया है। रंग पोतने के लिए आवश्यक रंगद्रव्य (Pigments) उचित मात्रा में छाने हुए चूना घोल में मिलाए जाते हैं। यह मिश्रण अच्छी तरह मिलाया जाता है। ऐसे खनिज रंगों का ही उपयोग करना चाहिए जो चूने से प्रभावित न हों।

रंग पोतते समय ध्यान रखा जाना चाहिए कि तैयार किया गया घोल उसी दिन उपयोग कर लिया जाए। नई सतहों पर पहले चूने की एक परत लगाई जाती है और आवश्यकता अनुसार एक या दो परत रंग की लगाई जाती है। यदि एक रंग की जगह किसी अन्य रंग को लगाना हो, तो पहले चूना पोता जाए और फिर वांछित रंग लगाया जाए। रंग पोतने की विधि, चूना पोतने के समान ही होती है।

डिस्टेम्परिंग (Distempering)

विभिन्न सतहों पर डिस्टेम्पर लगाने की प्रक्रिया को डिस्टेम्परिंग कहते हैं। डिस्टेम्पर आंतरिक सजावट के लिए एक सस्ती, टिकाऊ तथा सरलतापूर्वक लगाए जाने वाली सजावटी परत होती है। इसका उपयोग प्लास्टर की सतहों, सीमेंट कंक्रीट और विभिन्न वॉल बोर्ड सतहों पर किया जाता है। डिस्टेम्पर को जल आधारित रंग (Water Paint) भी कहा जाता है।

©PSCVE-Draft Study Material Not to be Published

वॉल पेपरिंग (Wall Papering)

कमरों के अंदर दीवारों और छतों पर कागज़ चिपकाने की प्रक्रिया को वॉल पेपरिंग कहते हैं। यह कमरों और इमारतों के अंदर एक सुंदर रूप प्रदान करने के लिए किया जाता है। वॉल पेपर विशेष रूप से कागज़ों से या अन्य सामग्रियों के साथ मिलाकर बनाए जाते हैं। आम तौर पर, वॉल पेपर विभिन्न रंगों में उपलब्ध होते हैं।

वॉल पेपरिंग की विधि (Method of Wall Papering)

जिस सतह पर वॉल पेपर चिपकाना हो, उसे सूखा, समतल तथा गंदगी, चूना या रंग पोतने के घोल से मुक्त किया जाता है। सभी दरारें, रेखाएँ और गड्ढे चूना-जिप्सम पुट्टी से भर दिए जाते हैं। इसके पश्चात तैयार सतह पर रैपिंग पेपर या अखबार चिपकाया जाता है। फिर उस पर वॉलपेपर चिपकाए जाते हैं। गेहूँ के आटे, स्टार्च, बढ़ई गोंद, सिंथेटिक रेजिन या चिपकने वाले मास्टिक से बनाए गए लेप का उपयोग वॉलपेपर चिपकाने के लिए किया जाता है। वॉलपेपर बाजार में रोल या शीट के रूप में मिलते हैं। वॉल पेपरिंग नम वातावरण या दीमक प्रभावित स्थानों के लिए उपयुक्त नहीं होती।

पेंट्स (Paints)

पेंट्स ऐसी तैयार मिश्रित सामग्री होती हैं जिन्हें तरल अवस्था में सतहों पर अंतिम परत के रूप में लगाया जाता है। ये सामान्यतः दीवारों, छतों, लकड़ी और धातु के कार्यों पर लगाए जाते हैं। जब पेंट को परत के रूप में लगाया जाता है, तो इसे पेंटिंग कहा जाता है। पेंट करने का उद्देश्य धातुओं को जंग से बचाना, लकड़ी को सड़ने से बचाना, सतहों को वायुमंडलीय प्रभावों (ताप, नमी, गैसों) से संरक्षित करना और सभी सतहों को सजावटी एवं आकर्षक स्वरूप प्रदान करना होता है।

चित्र 2.16 — पेंट बॉक्स

पेंट्स को तेल पेंट, जल पेंट, सीमेंट पेंट और बिटुमिनस पेंट के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। कुछ विशेष प्रयोजन हेतु पेंट भी उपलब्ध हैं जैसे — ऊष्मारोधी पेंट (Heat Resistant Paint), जलरोधी पेंट (Waterproofing Paint), अम्ल वाष्प से रक्षा हेतु क्लोरीनीकृत रबर पेंट (Chlorinated Rubber Paint) और अंधेरे में भी सतह को दिखाई देने वाला लुमिनस पेंट (Luminous Paint) आदि।

रंगों के प्रकार और उनके उपयोग (Types of Paints and their Uses)

एल्युमिनियम पेंट (Aluminium Paints)

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

इन पेंटों में एल्युमिनियम चूर्ण को स्पिरिट या तैलवार्निश (Oil Varnish) में निलंबित किया जाता है। निलंबन द्रव (स्पिरिट या तेल) के वाष्पीकृत हो जाने के बाद रंगी गई सतह पर एल्युमिनियम कणों की एक पतली धात्विक परत बन जाती है। इसकी चाँदी जैसी चमक के कारण यह अंधेरे में भी दिखाई देता है।

इसकी आवरण क्षमता (Covering Capacity) अत्यंत उत्तम होती है तथा यह लोहे और स्टील को जंग से प्रभावी तरीके से बचाता है। यह ताप, विद्युत और मौसम प्रतिरोधी होता है। इसका उपयोग प्रायः गर्म पानी की पाइपों, तेल भंडारण टंकियों, गैस टंकियों, धातु की छतों, साइलो, विद्युत एवं तार-खंभों, समुद्री घाटों, रेडिएटरों और अन्य मशीनों के पेंटिंग में किया जाता है। इसका उपयोग काष्ठ कार्यों की रंगाई में भी किया जाता है।

जंग-रोधी पेंट (Anticorrosive Paints)

जैसा कि नाम से स्पष्ट है, ये पेंट जंगरोधी होते हैं। इन पेंटों में तेल, एक तीव्र शोषक (Strong Drier) और एक रंगद्रव्य (Colouring Pigment) को बारीक रेत के साथ मिलाया जाता है। ये पेंट टिकाऊ होते हैं और रंगी हुई सतह पर काले रंग का रूप प्रदान करते हैं।

एस्बेस्टस पेंट (Asbestos Paint)

यह पेंट मुख्य रूप से रेशेदार एस्बेस्टस से निर्मित होता है। इसमें अग्निरोधक गुण होते हैं। यह पानी, भाप और अम्लीय गैसों के प्रभाव को भी सहन कर सकता है। इसका सामान्यतः सार्वजनिक भवनों में उपयोग किया जाता है। यह धातु की छतों से रिसाव को रोकने में सहायक होता है। इस पेंट का उपयोग नालियों, पाइपों और फ्लैशिंग आदि को जंग से बचाने हेतु भी किया जाता है।

बिटुमिनस एवं टार पेंट (Bituminous and Tar Paints)

ये पेंट बिटुमिन या टार को नेफ़्था, पेट्रोलियम या श्वेत स्पिरिट में घोलकर बनाए जाते हैं। सामान्यतः इनका रंग काला होता है, परंतु इनमें लाल ऑक्साइड जैसे पिगमेंट को मिलाकर रंग में परिवर्तन किया जा सकता है।

बिटुमिनस पेंट विशेष रूप से पानी के अंदर स्थित लोहे व स्टील की बनावट (structures) को रंगने हेतु उपयोग किए जाते हैं। इनका उपयोग प्लास्टर की सतहों तथा बाहरी ईंट निर्माणों में भी होता है।

तेल पेंट (Oil Paints)

ये पेंट सस्ते, टिकाऊ, मौसम प्रतिरोधी होते हैं और अच्छा सौंदर्य प्रदान करते हैं। इनका उपयोग सभी प्रकार की सतहों — जैसे काष्ठ कार्य, दीवार, छत एवं धातु कार्यों — में किया जाता है। ये पेंट तीन स्तरों में लगाए जाते हैं — आरंभिक परत (Priming Coat), अंतःपरत (Under-Coat) और समापन परत (Finishing Coat)।

सीमेंट पेंट (Cement Paint)

इस पेंट को पोर्टलैंड सीमेंट (65–75%) —, श्वेत या रंगीन — को उबले अलसी तेल (Boiled Linseed Oil) में मिलाकर तैयार किया जाता है। इसमें उत्तम मजबूती, कठोरता, घनत्व, टिकाऊपन और जलरोधी

©DSSC-VE Draft Study Material Not to be Published

गुणवत्ता होती है। यह सुंदर सजावटी रूप प्रदान करता है। इसका उपयोग पत्थर चिनाई, प्लास्टर युक्त ईंट चिनाई तथा तरंगित लोहे की चादरों पर किया जाता है।

इमल्शन पेंट (Emulsion Paints)

ये पेंट टिकाऊ, क्षार प्रतिरोधी, सरलता से कार्य किए जा सकने योग्य और शीघ्र सूखने वाले होते हैं। इनमें पर्याप्त दृढ़ता होती है तथा ये लंबे समय तक रंग को बनाए रखते हैं। इनका उपयोग उन सतहों पर किया जाता है जिनमें मुक्त क्षार जैसे स्टुको या ईंट चिनाई हो।

इनेमल पेंट (Enamel Paints)

इन पेंटों के प्रमुख घटक धात्विक ऑक्साइड (जैसे ज़िंक ऑक्साइड या सीसा ऑक्साइड), तेल, पेट्रोलियम स्पिरिट और रेज़िन युक्त पदार्थ होते हैं। ये पेंट धीरे-धीरे सूखते हैं तथा सतह पर एक कठोर, चिकनी, टिकाऊ और चमकदार परत बनाते हैं। इनेमल पेंट की सतहें धोने योग्य होती हैं और अम्लों, क्षारों, गैसों तथा भाप के प्रति प्रतिरोधी होती हैं। इनकी प्रवाह विशेषता (Flow Property) के कारण ब्रश के निशान नहीं बनते। इनका उपयोग बाहरी तथा आंतरिक दोनों कार्यों के लिए समान रूप से उपयुक्त होता है। रेज़िन से निर्मित इनेमल को सिंथेटिक इनेमल कहा जाता है। ये शीघ्र सूखते हैं तथा अधिक टिकाऊ होते हैं।

प्लास्टिक पेंट (Plastic Paint)

इन पेंटों के आधार के रूप में विभिन्न प्रकार की प्लास्टिक सामग्री प्रयुक्त होती है। ये पेंट विभिन्न रंगों और व्यापारिक नामों में बाजार में उपलब्ध होते हैं। जब इनमें पतला करने के लिए जल का उपयोग किया जाता है, तो इन्हें प्लास्टिक इमल्शन पेंट कहा जाता है। ये पेंट शीघ्र सूखते हैं तथा सुंदर सजावटी रूप प्रदान करते हैं। इनमें चिपकने की उत्कृष्ट क्षमता तथा कवर करने की अधिक शक्ति होती है। इनका उपयोग वहाँ किया जाता है जहाँ आकर्षक रूप की आवश्यकता होती है, जैसे — सिनेमा हॉल, कार्यालय, सभागार, प्रदर्शनी कक्ष आदि।

वॉटर प्रूफ पेंट (Fire-Proof Paint)

सोडियम टंगस्टेट (Sodium Tungstate) तथा एस्बेस्टस पेंट की परतें अग्नि प्रभाव को रोकने के लिए उपयोग में लाई जाती हैं। इन्हें अग्निरोधक पेंट कहा जाता है। इनमें से किसी भी विलयन का उपयोग काष्ठ निर्माणों को अग्निरोधी बनाने के लिए किया जाता है।

दीवारों के लिए रंग योजना (Color Scheme for Walls)

लाल, पीला और नीला — ये तीन प्राथमिक रंग होते हैं और अन्य सभी रंग इन्हीं तीन रंगों के मिश्रण से बनते हैं। लाल, नारंगी और पीले रंगों को गर्म रंग (Warm Colors) कहा जाता है, जबकि बैंगनी, नीला और हरा ठंडे रंग (Cool Colors) कहलाते हैं। सफेद, शुद्ध धूसर और काला — तटस्थ रंग (Neutral

© PSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

Colors) होते हैं। लाल या नारंगी रंग की अधिकता गर्म जलवायु में असुविधाजनक और असहज होती है।

पेंटिंग से पूर्व उपयुक्त रंग का चयन अत्यंत आवश्यक है। सही रंग किसी कमरे को बड़ा दिखाया जा सकता है। सफेद रंग आधुनिक घरों में लोकप्रिय है। यह किसी योजना को स्पष्ट स्वरूप देता है और हल्का व ताजगीयुक्त प्रतीत होता है। नीला रंग सामान्यतः कठिन माना जाता है, क्योंकि नीले रंग वाले कमरे में दीवारें परस्पर परावर्तित होती हैं। गुलाबी रंग समय के साथ हल्का होता जाता है। धूसर रंग मूलतः ठंडा होता है और उत्कृष्ट पृष्ठभूमि प्रदान करता है।

वार्निश (Varnish)

वार्निश रेज़िनयुक्त पदार्थों का एक विलयन होता है, जो तेल, तारपीन या अल्कोहल में घुला होता है। रेज़िनयुक्त पदार्थ जैसे — ऐम्बर (Amber), कोपाल (Copal) और शेलैक (Shellac) — वार्निश निर्माण में उपयोग होते हैं। सूखने के पश्चात यह पॉलिश की गई सतह पर एक कठोर, पारदर्शी और चमकदार परत छोड़ता है। विभिन्न सतहों पर वार्निश लगाने की प्रक्रिया को वार्निशिंग कहा जाता है।

वार्निश को पेंट की गई सतह पर चमक बढ़ाने और वातावरण के प्रभावों से सुरक्षा देने के लिए लगाया जाता है। इसलिए, इससे रंग परत का टिकाऊपन बढ़ता है। बिना पेंट की गई काष्ठ सतहों जैसे — दरवाजे, खिड़कियाँ, फ़र्श, छत के ट्रस आदि — पर भी यह सतही लकड़ी की रेखाओं की शोभा को उभारने के लिए लगाया जाता है।

चित्र 2.17 — वार्निश

वार्निश के घटक (Ingredients of Varnish)

वार्निश (Varnish) के मुख्य घटक होते हैं — रेज़िन (Resins), विलायक (Solvents) और ड्रायर (Driers)।

वार्निश के प्रकार (Types of Varnish)

तेल वार्निश (Oil Varnish)

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

ये वार्निश, एम्बर (Amber) और कोपल (Copal) जैसे कठोर रेज़िन को अलसी के तेल (Linseed oil) में घोलकर बनाए जाते हैं। उचित कार्यशीलता प्राप्त करने के लिए इसमें थोड़ी मात्रा में टर्पेन्टाइन (Turpentine) भी मिलाई जाती है। यह अन्य सभी वार्निशों की तुलना में सबसे अधिक टिकाऊ और कठोर होता है। यह वार्निश की गई सतह को अधिक चमक और चिकनाई प्रदान करता है। इनका उपयोग आंतरिक और खुले स्थानों की सतहों पर किया जाता है, जहाँ पालिश और बार-बार सफाई की आवश्यकता होती है। फ्लैट वार्निश (Flat varnish) भी एक प्रकार का तेल वार्निश होता है, जिसमें रेज़िन की मात्रा अधिक होती है।

टर्पेन्टाइन वार्निश (Turpentine Varnish)

इन वार्निशों के निर्माण में टर्पेन्टाइन को विलायक के रूप में उपयोग किया जाता है। मॅस्टिक (Mastic), गोंद डॅमर (Gum Dammar) तथा सामान्य रेज़िन जैसे कोमल रेज़िन इसमें घोले जाते हैं। ये वार्निश सस्ते, हल्के रंग के, अधिक लचीले होते हैं और तेल वार्निशों की तुलना में जल्दी सूखते हैं।

पालिश (Polish)

पालिश (Polish) पतले वार्निश होते हैं जिन्हें ब्रश पालिश की तरह हल्के से सतह पर रगड़ा जाता है।

फर्नीचर पालिश (Furniture Polish)

जैसा कि नाम से स्पष्ट है, इसका उपयोग फर्नीचर की पालिश हेतु किया जाता है। इसे घरेलू स्तर पर निम्नलिखित घटकों को सुझाए गए अनुपात में मिलाकर तैयार किया जा सकता है।

वैक्स पालिश (Wax Polish)

यह पालिश मधुमक्खी के मोम (Beeswax) के दो भागों को उबले अलसी के तेल (Boiled linseed oil) के दो भागों के साथ धीमी आँच पर मिलाकर बनाई जाती है। कुछ समय बाद मोम तेल में घुल जाता है, फिर इसमें एक भाग टर्पेन्टाइन मिलाया जाता है। इस प्रकार तैयार मिश्रण को हल्का गर्म करके उपयोग हेतु तैयार कर लिया जाता है। इसे कपास की गद्दी से लकड़ी की दरारों में रगड़ा जाता है। बेहतर चमक हेतु सामान्यतः तीन बार इसका उपयोग किया जाता है। वैक्स पालिश का उपयोग मुख्यतः सीमेंट कंक्रीट फर्श पर पालिश करने में किया जाता है।

लैकर (Lacquer)

लैकर एक बहुत पतला वार्निश होता है। यह शेलैक (Shellac), मिथाइलेटेड स्पिरिट (Methylated Spirit) तथा रंगद्रव्य (Colouring Pigments) से मिलकर बनता है। आवश्यकता अनुसार इनका अनुपात बदला जा सकता है। सूखने के बाद यह एक कठोर एवं टिकाऊ परत बनाता है। लैकर का उपयोग फर्नीचर, पीतल की सतहों, फर्श तथा लिनोलियम (Linoleum) आदि के लिए किया जाता है।

दाग (Stains)

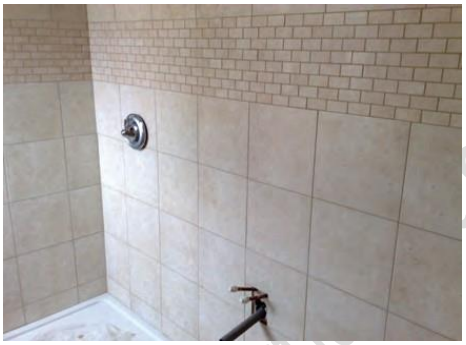
दाग रंगयुक्त तरल पदार्थ होते हैं। इनमें एनिलीन (Aniline) को रंगद्रव्य के रूप में और जल, तेल अथवा एल्कोहल आदि को वाहन (Vehicle) के रूप में उपयोग किया जाता है। इनका नाम उनके वाहन के आधार पर रखा जाता है। पानी से बने दाग सबसे किफायती होते हैं, परंतु लकड़ी की सतह पर खुरदरा

©PSCIVE Digital Study Material Not be Published

प्रभाव छोड़ते हैं। स्पिरिट आधारित दाग बहुत जल्दी सूखते हैं, अतः इन्हें लगाने के लिए कुशल पेंटर की आवश्यकता होती है। तेल आधारित दाग कठोर लकड़ी पर उपयोग के लिए सबसे उपयुक्त होते हैं।

दीवार पर टाइल लगाना (Wall Tiling)

दीवारों को विशेष टाइलों से लाइनिंग करने या फिनिशिंग करने की प्रक्रिया को दीवार टाइलिंग कहा जाता है। इसे सामान्यतः फर्श से 60–120 सेंटीमीटर ऊँचाई तक या छत तक किया जाता है।यह गलियारों, रसोईघर, स्नानगृह, फायर प्लेस, सीढ़ियों की दीवारों तथा बॉयलर कक्षों आदि में प्रयुक्त होता है। दीवार टाइलिंग से सतहों पर सजावटी प्रभाव उत्पन्न होता है। दीवार की टाइलें टेराकोटा (Terracotta), फेयेंस (Faience), चाइना क्ले (China Clay) अथवा संगमरमर की हो सकती हैं। ये विभिन्न रंगों, आकारों और मोटाई में उपलब्ध होती हैं।



चित्र 2.18 — दीवार पर टाइलिंग

सफेदी करना (Whitening)

यह दीवारों और छतों को ग्राउंड चॉक, गोंद और पानी के मिश्रण से सफेद करने की प्रक्रिया है।

कोल टारिंग (Coal Tarring)

लकड़ी अथवा लोहे पर कोल टार की परत चढ़ाने की प्रक्रिया को कोल टारिंग कहते हैं। यह सतहों को संरक्षित करने हेतु किया जाता है। कोल टार की परत पर आगे वार्निश या पेंट किया जा सकता है।

लकड़ी की तेलाई (Wood Oiling)

लकड़ी पर पेंटिंग के विकल्प के रूप में इसका उपयोग किया जाता है। यह सतह की टिकाऊपन और सुंदरता बढ़ाने हेतु किया जाता है। सामान्यतः अलसी का तेल, टर्पेन्टाइन या मीठा तेल प्रयुक्त होता है।

प्रयोगात्मक अभ्यास

1. बाज़ार जाएँ और भवन फिनिशिंग सामग्री देखें।

© PSSCIVE Draft Study Material – Not to be Published

2. निम्नलिखित पेंट तैयार करें —

(क) सफेदी, (ख) रंगाई, (ग) डिस्टेंपर, (घ) तेल पेंट, (ङ) फर्नीचर पालिश

अपनी प्रगति जाँचें

क. रिक्त स्थान भरें —

1. प्लास्टर विभिन्न मिश्रणों की एक पतली परत _____ होता है।
2. कमरे की दीवारों और छतों पर कागज़ चिपकाने की प्रक्रिया को _____ कहा जाता है।
3. ईंट या पत्थर की खुली चिनाई में गारे के जोड़ों को समतल करने की कला को _____ कहा जाता है।
4. विशेष टाइलों से _____ की परत लगाने या फिनिशिंग की प्रक्रिया को दीवार टाइलिंग कहते हैं।
5. लकड़ी या लोहे के कार्य पर कोल टार की परत चढ़ाने की प्रक्रिया को _____ कहा जाता है।

ख. संक्षिप्त उत्तर लिखें —

1. भवन फिनिशिंग सामग्री
2. प्लास्टर करना
3. चूना भराई (पॉइंटिंग)
4. दीवार टाइलिंग
5. पालिशिंग
6. प्लास्टिक पेंट
7. तेल पेंट

ग. बहुविकल्पीय प्रश्न —

1. लैकर का उपयोग किया जाता है —

(क) फर्नीचर पर (ख) दीवार चित्रण में (ग) छत में पेंटिंग (घ) इनमें से कोई नहीं

2. ईंट या पत्थर की खुली चिनाई में गारे के जोड़ों को समतल करने की कला को _____ कहते हैं —

(क) प्लास्टर करना (ख) सफेदी करना (ग) रंगाई (घ) चूना भराई (पॉइंटिंग)

3. अग्निरोधक हेतु _____ और ऐसबेस्टस पेंट की परतें चढ़ाई जाती हैं —

(क) सोडियम कार्बोनेट (ख) सोडियम हेक्सेन (ग) सोडियम टंगस्टेट (घ) टाइटेनियम ऑक्साइड

4. वार्निश निर्माण में प्रयुक्त रेज़िनयुक्त पदार्थ हैं —

(क) एम्बर (ख) कोपल (ग) शेलैक (घ) उपरोक्त सभी

© PSCVE Draft Study Matrtial Not be Published

सत्र 7: विविध निर्माण सामग्री
(Miscellaneous Materials)

अनेक विविध निर्माण सामग्रियाँ आवश्यकतानुसार डिज़ाइन और विकसित की जाती हैं। इनमें से कुछ प्रचलित सामग्रियों का विवरण नीचे प्रस्तुत है।

प्लास्टिक (Plastics)

आजकल निर्माण उद्योग में पारंपरिक निर्माण सामग्रियों की अपेक्षा कई लाभों के कारण प्लास्टिक का व्यापक रूप से उपयोग किया जा रहा है। प्लास्टिक उत्पाद हल्के होते हैं, इनमें पर्याप्त मजबूती होती है तथा यह क्षरण (corrosion) प्रतिरोधी होते हैं। प्लास्टिक स्वच्छता के उच्च स्तर को बनाए रखते हैं और देखने में आकर्षक होते हैं। प्लास्टिक एक कृत्रिम सामग्री है जो पॉलीइथिलीन (Polyethylene), नायलॉन (Nylon), पॉलीविनाइल क्लोराइड (Polyvinyl Chloride) आदि से बनाई जाती है।

प्लास्टिक के उपयोग

निर्माण उद्योग में प्लास्टिक का उपयोग दीवार टाइलिंग, छत निर्माण, ताप इन्सुलेशन, दीवार पैनल, दरवाज़े आदि के रूप में किया जाता है। घरेलू, प्रशासनिक और औद्योगिक भवनों में फर्श की परत के रूप में भी इनका उपयोग किया जाता है। पाइप, युक्तियाँ, कोहनी, यूनियन टीज़, शावर स्टॉल, नलिकाएँ तथा सीवर प्रणाली और नलों के भागों एवं जोड़ आदि के रूप में प्लास्टिक का उपयोग प्लम्बिंग और वातानुकूलन इकाइयों में किया जाता है।

प्लास्टिक के प्रकार

पीवीसी (PVC – Polyvinyl Chloride)

यह एक थर्मोप्लास्टिक है जिसे विनाइल क्लोराइड और एसीटेट से प्राप्त किया जाता है। यह हल्का होता है और आसानी से काटा जा सकता है। पीवीसी घिसाव, अम्ल और क्षार का सामना कर सकता है। यह आर्द्रता से प्रभावित नहीं होता। पीवीसी का उपयोग जल निकासी (ड्रेनेज) पाइप, विद्युत तार इन्सुलेशन, फर्श परत और इमल्शन पेंट आदि बनाने में होता है। पीवीसी लिनोलियम घरेलू, नागरिक और औद्योगिक भवनों के फर्श पर बिछाने के लिए उपयोग में लाया जाता है। एक परत वाला लिनोलियम सामान्यतः 1.5 से 2.5 मि. मी. मोटा होता है जबकि फेल्ट या छिद्रयुक्त आधार वाला लिनोलियम 4 से 6 मि. मी. मोटा होता है।

पॉलीइथिलीन (Polyethylene)

अल्काथीन (Alkathene) और पॉलीथीन (Polythene) इसके व्यापारिक नाम हैं। यह एक पारदर्शी

© DSSSVE Draft Study Material Not to be Published

थर्मोप्लास्टिक है। पॉलीइथिलीन का उपयोग ठंडे जल सेवाओं हेतु पाइप, सिस्टर्न बॉल फ्लोट, जलरहित परत (वॉटरप्रूफिंग) के लिए, छतों, जलाशयों और नहरों आदि में किया जाता है।

पर्सपेक्स (Perspex)

यह एक स्वामित्वयुक्त थर्मोप्लास्टिक रेज़िन है जिससे प्रकाश पारगम्य और मज़बूत चादरें प्राप्त होती हैं। ये शीट आसानी से नहीं टूटतीं। पर्सपेक्स शीट अत्यधिक पारदर्शी होती हैं और इन्हें आसानी से काटा, ड्रिल किया, आरा चलाया और रंदा किया जा सकता है। ये आकर्षक रंगों में उपलब्ध होती हैं।

लकड़ी संयोजित प्लास्टिक (Wood Laminated Plastics)

इनका उपयोग सार्वजनिक भवनों की दीवारों, पार्टिशनों तथा छत बोर्डों के लिए परिष्करण सामग्री के रूप में किया जाता है।

सजावटी संयोजित प्लास्टिक चढ़ाई (Decorative Laminated Plastic Veneer)

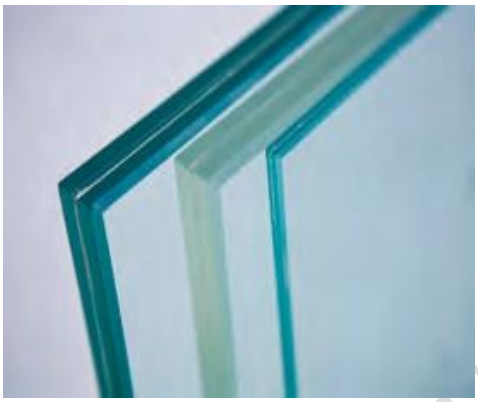
इन बहुउपयोगी शीटों को फॉर्मिका (Formica), सनमिका (Sunmica), संग्लास (Sunglass) और डेकोलम (Decolum) जैसे व्यापारिक नामों से बेचा जाता है। ये वहाँ उपयोग की जाती हैं जहाँ सौंदर्य, स्थायित्व और स्वच्छता महत्वपूर्ण हों। टेबल टॉप, दीवार पैनल, रसोई और स्नानगृह की काउंटर, रेलगाड़ी के आंतरिक भाग, झाड़ू, वायुयान और जलयान इनके प्रमुख उपयोग क्षेत्र हैं।

चित्र 2.19 — रसोई की अलमारी पर प्रयुक्त सजावटी प्लास्टिक चढ़ाई

© PSSCIVE Draft Material Not be Published

काँच (Glass)

काँच का उपयोग भवन निर्माण में दरवाज़ों एवं खिड़कियों की चमकदार सतहों, इन्सुलेशन तथा सजावट करने आदि के लिए किया जाता है।



चित्र 2.20 — काँच

काँच के गुण

काँच भंगुर, पारदर्शी या अर्धपारदर्शी होता है और सुंदर रंगों में उपलब्ध रहता है। इसका रूप अक्रिस्टलीय (Amorphous) होता है। यह प्रकाश को अवशोषित और परावर्तित करता है। इसे मनचाहे आकार दिया जा सकता है और गलाई द्वारा वेल्ड किया जा सकता है। यह रसायनों से प्रभावित नहीं होता।

काँच पट्टियों को लगाना (Fixing of Glass Panes)

काँच की पट्टियों को साँचों में लगाने के लिए पुट्टी या लकड़ी के साँचे का उपयोग किया जाता है। पुट्टी सफेद लैड (White Lead) और बारीक चूर्णयुक्त चाक (Chalk) को 1:3 के अनुपात में मिलाकर बनाई जाती है। फिर इसमें उबला हुआ अलसी का तेल मिलाकर गाढ़ा पेस्ट तैयार किया जाता है। इसे अच्छी तरह गूँथकर 12 घंटे तक गीले कपड़े से कवर कर रखा जाता है। कभी-कभी इसमें थोड़ा वार्निश भी मिलाया जाता है। इस प्रकार बनी पुट्टी को ग्लेज़ियर की पुट्टी कहा जाता है। काँच की परिधि के प्रति मीटर के लिए लगभग 185 ग्राम पुट्टी की आवश्यकता होती है।

ध्वनि रोधी सामग्री (Sound Insulating Materials)

यह सिद्ध हो चुका है कि उच्च ध्वनि स्तर रहने से रहने की स्थिति असुविधाजनक हो जाती है, जिससे थकान, अक्षमता और मानसिक तनाव उत्पन्न होता है। लंबे समय तक शोरपूर्ण वातावरण में रहने से

© PSCVE Draft Study Matrtial Not be Published

अस्थायी बहरापन या स्नायविक क्षति भी हो सकती है। अतः भवनों में ध्वनि रोधन और इन्सुलेशन अत्यावश्यक है। रेडियो प्रसारण केंद्र, टेलीविज़न स्टेशन, ध्वनि रिकॉर्डिंग स्टूडियो तथा फ़िल्म स्टूडियो आदि के लिए ध्वनि रोधन आवश्यक है; वहीं कार्यालय भवन, अस्पताल, होटल और शैक्षणिक संस्थान आदि के लिए ध्वनि इन्सुलेशन महत्वपूर्ण है।

ध्वनि विज्ञान (Acoustics) और ध्वनि इन्सुलेशन अधिकांश भवनों की कार्यात्मक आवश्यकता हैं। ध्वनि विज्ञान वह विज्ञान है जो भाषण एवं संगीत के उत्पन्न एवं श्रवण हेतु अनुकूल परिस्थितियाँ सुनिश्चित करता है। ध्वनि रोधन का उद्देश्य ध्वनि के किसी भी माध्यम से संचरण को रोकना है जबकि ध्वनि अवशोषण का उद्देश्य ध्वनि तरंगों के परावर्तन को रोकना होता है। ध्वनि रोधन के लिए प्रयुक्त सामान्य सामग्री हैं— दबा हुआ भूसा स्लैब, कॉर्क स्लैब, स्लैग ऊन, स्पंज रबर, लकड़ी की बुरादे, फेल्ट, बिटूमिन, एस्बेस्टस, रॉक वूल, ध्वनि अवशोषक प्लास्टर एवं ब्रिज ईंट आदि। 12 से 25 मि. मी. मोटाई की परत इन सामग्रियों की ध्वनि इन्सुलेशन हेतु पर्याप्त होती है।

नमीरोधीकरण (डैम्प प्रूफिंग करना) (Damp-proofing)

भवनों में नमी का कारण निर्माण की डिज़ाइन में दोष, घटिया निर्माण कार्य तथा निम्न गुणवत्ता की निर्माण सामग्री होती है। नमी के कारण प्लास्टर उखड़ने लगता है और स्टील की मजबूती (Steel Reinforcement) प्रकट हो जाता है। अतः भवनों में नमीरोधीकरण आवश्यक रूप से किया जाना चाहिए।

नमी के स्रोत (Source of Dampness)

नमी के मुख्य स्रोत हैं — भवन की दिशा, दीवारों के खुले शीर्ष से वर्षाजल का प्रवेश, भूमिगत जल स्तर का ऊपर उठना, खराब जल निकासी (ड्रेनेज), वायुमंडलीय नमी से संघनन तथा निम्न स्तरीय निर्माण कार्य।

सीलन के प्रभाव (Effects of Dampness)

सीलनयुक्त भवनों में रहना या कार्य करना स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होता है। सीलन से दीमकों की वृद्धि होती है। यह तपेदिक (Tuberculosis), न्यूराल्जिया (Neuralgia) और पुरानी गठिया (Chronic Rheumatism) जैसे रोगों के जीवाणुओं को पनपने का अवसर देती है। सीलन के कारण प्लास्टर (Plaster) का नरम होना, उसका झड़ना, भवन की सतहों पर सफेद झाड होते हैं।

सीलन की रोकथाम (Prevention of Dampness)

सीलन को निम्नलिखित तकनीकों और विधियों द्वारा रोका जा सकता है—

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

1. नमी रोक परत (Damp-proofing Course) का उपयोग
2. नमी रोधक सतही उपचार
3. समग्र सीलन-रोधक उपचार
4. प्रेशर कंक्रीट छिड़काव (Shotcrete or Guniting)
5. सीमेंटकरण (Cementation)
6. केविटी की दीवारें (Cavity Walls)

नमी रोक परत (डीपीसी) में जल प्रतिरोधी (Water Repellent) पदार्थों की परतों (लेयरों) या झिल्लियों (मेम्ब्रेन) का उपयोग किया जाता है। डैम्प-प्रूफ सतही उपचारों में, नमी के संपर्क में आने वाले पदार्थों की झिल्लियों को एक पतली जल प्रतिरोधक फिल्म से भर दिया जाता है। सतही उपचार जैसे कि पॉइंटिंग, प्लास्टरिंग, पेंटिंग और डिस्टेंपरिंग सीलन को रोकने हेतु किए जाते हैं। दीवारों को सीलन से बचाने के लिए सबसे सामान्य उपचार 1:1:6 अनुपात में चूना-सीमेंट-प्लास्टर का उपयोग है। कंक्रीट की सतह पर जलरोधी पदार्थों की एक पतली परत भी लगाई जा सकती है।

सतही उपचारों में प्रयुक्त जलरोधी एजेंटों में पोटैशियम या सोडियम सिलिकेट, एल्युमिनियम या जिंक सल्फेट, बेरियम हाइड्रॉक्साइड और मैग्नीशियम सल्फेट को वैकल्पिक अनुप्रयोगों में उपयोग किया जाता है। समग्र डैम्प-प्रूफिंग उपचारों में कुछ यौगिकों को कंक्रीट या मोटर के मिश्रण में मिलाया जाता है। इनमें चाक, टैल्क, फुलर्स अर्थ, एल्युमिनियम सल्फेट, कैल्शियम क्लोराइड, साबुन, पेट्रोलियम तेल और वसायुक्त यौगिक सम्मिलित हैं। विभिन्न डैम्प-प्रूफिंग सिंथेटिक यौगिक भी बाज़ार में उपलब्ध हैं, जिनके व्यापारिक नाम हैं — पुडलो (Pudlo), सीका (Sika), नोवॉइड (Novoid), आयरनिट (Ironit), डैम्प्रो (Dampro), पर्मो (Permo), रेनएक्स (Rainex) आदि। एक 1:2 अनुपात में 12 मि. मी. मोटाई का सीमेंट प्लास्टर, जिसमें कोई जलरोधी यौगिक मिलाया गया हो, प्लिंथ चिनाई के ऊपर लगाया जा सकता है। इस पर कोलतार (Coal Tar) की एक या दो मोटी परतें लगाकर सीलन को रोका जा सकता है। शॉटक्रीट विधि में 1:3 अनुपात में समृद्ध सीमेंट-बालू मिश्रण को सतह पर लगाया जाता है।

सीमेंटकरण विधि में सीमेंट-रेत और पानी का मिश्रण (सीमेंट ग्राउट) को दवाब के साथ दरारों में प्रविष्ट कराया जाता है ताकि सीलन को रोका जा सके। सीलन को रोकने के लिए गुहा दीवारों (Cavity Walls) का भी उपयोग किया जाता है। इस विधि में दो दीवारों के बीच 50 मि. मी. से 80 मि. मी. तक की खुली जगह छोड़ी जाती है

© PSGVP Unit Study Material Not to be Published

नमी-रोधक सामग्री (Damp-proofing Material)

चित्र 2.21 — नमी-रोधक सामग्री

निम्नलिखित सामान्य रूप से प्रयुक्त नमी-रोधक सामग्री हैं—

1. **बिटुमिन (Bitumen) या गरम डामर (Hot Asphalt)** — यह पेट्रोलियम उद्योग का एक उत्पाद है। यह एक अक्रिस्टलीय ठोस या चिपचिपा पदार्थ होता है, जिसमें चिपकने के गुण होते हैं। इसका रंग काला या भूरा होता है।

2. **एम. सील (M. Seal)** — यह एक पेटेंटेड यौगिक है, जो रिसाव रोकने हेतु बाज़ार में उपलब्ध है। इसमें दो यौगिक होते हैं जिन्हें बराबर मात्रा में मिलाकर एक लेप (Putty) तैयार किया जाता है। इस लेप को दरारों और रिसाव वाली जगहों पर भरकर रिसाव को रोका जाता है।

एक आदर्श नमी-रोधक सामग्री की विशेषताएँ
(Characteristics of an Ideal Damp-proofing Material)

- एक आदर्श नमी-रोधक सामग्री अभेद्य (Impervious) और टिकाऊ होनी चाहिए।
- यह मृत भार तथा अधिरोपित भार (Superimposed Loads) का सामना करने में सक्षम होनी चाहिए।
- वृहद क्षेत्र में उपयोग के लिए उसमें जोड़ कम से कम होने चाहिए।
- यह सस्ती हो, दरारें न पैदा करे और सतह पर अच्छी पकड़ बनाए रखे।
- इसका सतहों के साथ उचित आसंजन होना चाहिए।

ऊष्मा रोधक सामग्री (Heat Insulating Material)

ऊष्मा रोधक सामग्री का उपयोग ऊष्मा या ठंडक के संचरण को रोकने या धीमा करने के लिए किया जाता है। इनका उपयोग भवनों और रेलवे कोचों में वातानुकूलन (Air Conditioning) हेतु किया जाता है। भवनों में ऊष्मा रोधन से रहने और काम करने के लिए आरामदायक परिस्थितियाँ बनती हैं।

© PSCIVE Draft Study Material Not to be Published

सामान्यतः प्रयुक्त ऊष्मा रोधक सामग्री में शामिल हैं— रॉक वूल (Rock Wool), स्लैग वूल (Slag Wool), कॉर्क बोर्ड स्लैब्स (Cork Board Slabs), मिनरल वूल (Mineral Wool), फाइबर बोर्ड (Fibre Boards), आरा बुरादा (Saw Dust), लचीले कंबल (Flexible Blankets), लकड़ी की छीलन (Wood Savings), जिप्सम बोर्ड (Gypsum Boards), एस्बेस्टस बोर्ड (AC Boards), चिप बोर्ड (Chip Boards), फोम ग्लास (Foam Glass), कॉर्क शीट और सीमेंट कंक्रीट उत्पाद।

एक अच्छी ऊष्मा रोधक सामग्री में निम्न गुण होने चाहिए—

- नमी अवशोषित न करे
- कीटों के आक्रमण का प्रतिरोध करे
- अग्निरोधक हो

एक अच्छी तापीय रोधक सामग्री को नमी सोखने वाली नहीं होनी चाहिए और उसमें कीड़ों के हमले का प्रतिरोध करने की क्षमता होनी चाहिए। वह फायर प्रूफिंग भी होनी चाहिए। कुछ ऊष्मा रोधक सामग्रियाँ बाज़ार में मेसोनाइट (Masonite), इंडियनाइट (Indianite), फेदरक्रिट (Feathercrete) आदि नामों से उपलब्ध हैं।

एस्बेस्टस (Asbestos)

एस्बेस्टस सीमेंट, एस्बेस्टस रेशा (Fibre) और सीमेंट का मिश्रण होता है। इसका उपयोग सामान्यतः छत की चादरें और पाइप बनाने में किया जाता है। एस्बेस्टस सीमेंट बोर्ड को रेशा और सीमेंट के मिश्रण को दबाव द्वारा साँचे में ढालकर तैयार किया जाता है।

थर्मोकोल (Thermocol)

थर्मोकोल एक हल्की कोशिकीय (Cellular) सामग्री है, जो एक अच्छा विद्युत रोधक (Electric Insulator) भी है। यह मजबूत, टिकाऊ और सीलन प्रतिरोधी होती है। इसका उपयोग भवनों में ध्वनि रोधन (Acoustic Treatment) तथा पैकिंग सामग्री के रूप में भी किया जाता है।

सनग्लास (Sunglass)

सनग्लास काँच जैसी पारदर्शी प्लास्टिक होती है, जो टूटने पर चकनाचूर नहीं होती। स्टीरीन (Styrene) और पर्सपेक्स (Perspex) इसकी कुछ किस्में हैं। इसका उपयोग विमान और कार उद्योग में सुरक्षा के उद्देश्य से किया जाता है। लेंस (Lens) भी सनग्लास से बनाए जाते हैं।

अपघर्षक (Abrasives)

अपघर्षक एक कठोर और धारदार पदार्थ होता है जिसका उपयोग पीसने या रगड़ने की क्रिया द्वारा अतिरिक्त पदार्थ को हटाने के लिए किया जाता है। एमेरी (Emery) भूरा रंग का होता है। यह सस्ता होता

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

है और इसे मोटे, मध्यम तथा बारीक कणों के रूप में पीसने वाले पहियों, काँच की पॉलिशिंग, एमेरी कपड़ा, एमेरी पेपर तथा लेपित कागज बनाने में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। फ्लिंट (Flint) क्वार्ट्ज (Quartz) की एक अपारदर्शी किस्म है। इसका उपयोग कांच काटने के उपकरण (ग्लेज़ियर डायमंड) की नोक बनाने में होता है। भारत में बालू पत्थर (Sand Stone) विभिन्न दानेदार आकारों और कठोरता में पाया जाता है। इसका उपयोग आटा चक्की में पीसने वाले पत्थर, कागज मिलों में कागज कतरने के पत्थर तथा फर्श पट्टिकाओं को चमकाने में किया जाता है। पीसने का चक्र (Grinding Wheel) उपयुक्त चिपकने वाले पदार्थों का उपयोग कर अपघर्षक चूर्ण को कास्ट आयरन (Cast Iron) के चक्र पर बाँधकर तैयार किया जाता है। कार्बोरंडम (Carborundum) एक कृत्रिम रूप से तैयार किया गया पॉलिशिंग अपघर्षक है। इसका उपयोग पीसने के चक्र, कठोर मिश्रधातु, पत्थर, काँच आदि तथा सीमेंट कंक्रीट के फर्श को पॉलिश करने के लिए किया जाता है।

चिपकने वाले पदार्थ (Adhesives)

चिपकने वाले पदार्थ वे होते हैं जिनका उपयोग दो या दो से अधिक हिस्सों को जोड़कर एक एकक (एकीकृत इकाई) बनाने के लिए किया जाता है। इनका उपयोग प्लाईवुड, लेमिनेटेड काँच एवं लेमिनेटेड प्लास्टिक आदि के निर्माण में व्यापक रूप से किया जाता है।

चित्र 2.22 — चिपकने वाला पदार्थ (Adhesive)

लिनोलियम (Linoleum)

यह एक प्रकार का पेस्ट होता है जो लकड़ी की छीलन, रंगद्रव्य (Pigment), लकड़ी का बुरादा और अलसी का तेल मिलाकर तैयार किया जाता है और जिसे कैनवास या टाट पर चिपकाया जाता है। लिनोलियम टिकाऊ, स्वच्छ, लचीला, गर्म, आकर्षक एवं महँगा फ़र्श कवरिंग पदार्थ होता है। दीवारों की कवरिंग के लिए विशेष लिनोलियम भी उपलब्ध हैं।

© PSCW / Material Not be Published

रबर (Rubber)

रबर ऊष्मा का खराब संवाहक (Conductor) होता है। यह आघात (Shock) या टक्कर को अवशोषित कर सकता है और बल लगाने पर खिंच सकता है। इसका उपयोग वाहनों के टायर, गैसकेट, रबर की रस्सियाँ, आघात अवशोषक, जलाशयों की परत (Lining) तथा ऊष्मा रोधन (Thermal Insulation) आदि में होता है।

ग्लास वूल (Glass Wool)

यह पिघली हुई अवस्था में काँच को पतले रेशों में खींचकर प्राप्त किया जाता है। ग्लास वूल ढीले रेशों, कंबल, चटाई तथा कठोर और अर्द्ध-कठोर स्लैब के रूप में उपलब्ध होता है। इसका उपयोग वातानुकूलकों (Air Conditioners) में फ़िल्टर के रूप में तथा ऊष्मा और विद्युत इन्सुलेशन के लिए किया जाता है।

अभ्रक (Mica)

अभ्रक एक प्राकृतिक रूप से पाया जाने वाला खनिज है जो सिलिकेट खनिजों के समूह से बनता है, जिसमें पोटैशियम, लौह, ऐलुमिनियम, मैग्नीशियम और जल की विभिन्न मात्राएँ होती हैं।

कोलतार (Coal Tar)

कोलतार एक गाढ़ा, काला द्रव होता है जो कोक और कोलगैस के उत्पादन के उपोत्पाद के रूप में प्राप्त होता है। यह संबंधित पदार्थों के आसवन (Distillation) द्वारा प्राप्त किया जाता है। कच्चे कोलतार का उपयोग लकड़ी के खंभों, स्लीपर, लोहे के खंभों, शौचालय की दीवारों और जालीनुमा संरचनाओं पर कोटिंग करने के लिए किया जाता है। खनिज तार (Mineral Tar) का उपयोग जलरोधक (Water Proofing) के लिए किया जाता है। कोलतार का उपयोग सड़कों के निर्माण में भी किया जाता है। कोलतार पिच (Coal Tar Pitch) का उपयोग कंक्रीट संरचनाओं में जलरोधन, फ़र्श पर लेप (Flooring Mastics) तथा कोलतार पेंट के आधार के रूप में किया जाता है।

फेरो सीमेंट (Ferro Cement)

फेरो सीमेंट एक अत्यंत बहुपरकारी (Versatile) निर्माण सामग्री है, जिसका आजकल व्यापक रूप से उपयोग किया जा रहा है। यह एक मिश्रित सामग्री होती है, जिसमें सीमेंट-बालू का गारा (Mortar) और वेल्डेड वायर मेश (Welded Wire Mesh) तथा चिकन मेश (Chicken Mesh) सम्मिलित होते हैं। फेरो सीमेंट उत्पादों को इच्छित आकार में ढाला जा सकता है जिससे उपभोक्ता की आवश्यकता पूरी की जा सके। इसमें किसी भी महंगे संयंत्र या मशीनरी की आवश्यकता नहीं होती, यद्यपि यह श्रम-सघन निर्माण प्रक्रिया है। सामान्य पोर्टलैंड सीमेंट, बालू तथा 0.5–1.0 मि.मी. व्यास एवं 10–25 मि.मी. जाल-खुलाव वाली वायर मेश का उपयोग सफलतापूर्वक फेरो सीमेंट निर्माण में किया गया है।

©RSSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

चित्र 2.23 — फेरो सीमेंट कार्य (Ferro Cement Work)

फेरो सीमेंट का उपयोग सामान्यतः निम्नलिखित के लिए किया जाता है — कम लागत वाले आवास, जल भंडारण टैंक, सस्ते शौचालय एवं स्नानगृह इकाइयाँ, भंडारण साइलो तथा वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों के दोहन आदि।

प्रयोगात्मक अभ्यास

1. भवन निर्माण में उपयोग की जाने वाली निम्नलिखित सामग्रियों का स्थानीय बाज़ार में सर्वेक्षण करें —
    - ईंट
    - सीमेंट
    - एग्रीगेट (कण सामग्री)
    - टाइलें
    - पेंट
    - डिस्टेंपर
    - वार्निश और पॉलिश
    - पीवीसी प्लंबिंग फिटिंग
    - रेत
    - दरवाज़े-खिड़कियों के लिए काँच

2. निम्नलिखित निर्माण इकाइयों का दौरा करें —
    - ईंट निर्माण इकाई

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

- टाइल निर्माण इकाई
- स्टोन क्रशर इकाई
- प्रीकास्ट निर्माण इकाई
- धातु ग्रिल निर्माण कार्यशाला
- वॉलपेपर एवं फ़र्श मेट की दुकानें
- सीमेंट निर्माण संयंत्र
- पीवीसी पाइप निर्माण इकाई
- काँच निर्माण इकाई

अपनी प्रगति जाँचें

क. रिक्त स्थान भरें

1. बिटुमेन एक _____ प्रकार की सामग्री है।
2. फेरो सीमेंट में प्रयुक्त वायर मेश का व्यास _____ मि.मी. होता है।
3. प्लास्टिक के प्रकार _____ और _____ होते हैं।
4. प्लास्टिक उत्पाद हल्के होते हैं, यह पर्याप्त _____ तथा संक्षारण _____ गुण प्रदान करते हैं।
5. काँच प्रकाश को _____ और _____ करता है।
6. अपघर्षक एक _____ और धारदार पदार्थ होता है, जो पीसने या रगड़ने की क्रिया द्वारा _____ पदार्थ हटाने के लिए प्रयुक्त होता है।
7. रबर _____ का खराब संवाहक होता है।
8. चिपकने वाले पदार्थ वे होते हैं जो _____ या अधिक भागों को जोड़कर एक _____ इकाई बनाते हैं।
9. अभ्रक पतली पट्टियों के रूप में पाया जाता है और _____ रोधक के लिए व्यापक रूप से उपयोग होता है।

ख. निम्नलिखित पर लघु टिप्पणी लिखें —

1. लिनोलियम
2. रबर
3. कोलतार
4. प्लास्टिक
5. चिपकने वाला पदार्थ

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

6. काँच
7. पीवीसी
8. जलरोधी सामग्री

ग. बहुविकल्पीय प्रश्न (Multiple Choice Questions)

1. निम्नलिखित में से कौन-सा थर्मोप्लास्टिक रेज़िन हल्की और मज़बूत चादरें प्रदान करता है?
   (क) पर्सपेक्स (ख) अल्काथीन (ग) पीवीसी (घ) पॉलीएथिलीन
2. अभ्रक का उपयोग _____ के लिए किया जाता है।
   (क) ऊष्मा रोधक (ख) ध्वनि रोधक (sound insulation) (ग) विद्युत रोधक (घ) इनमें से कोई नहीं
3. इनमें से कौन ऊष्मा का खराब संवाहक है?
   (क) अभ्रक (ख) रबर (ग) ग्लास वूल (घ) लिनोलियम
4. निम्नलिखित में से कौन अच्छा विद्युत रोधक है?
   (क) थर्मोकोल (ख) सनग्लास (ग) ऐसबेस्टस (घ) पीवीसी

© PSSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

माड्यूल 3— सिविल कार्यों में प्रयुक्त मापन की इकाइयाँ

(Units of Measurements used in Civil Works)

किसी भी कार्य में, विशेष रूप से सिविल कार्यों में, योजना बनाने और कार्यान्वयन (execution) के दौरान माप का अत्यंत महत्वपूर्ण स्थान होता है। विभिन्न स्थानों पर मापन की विधि समान नहीं होती है और थोड़ी-सी अस्पष्टता भी राज्यों के बीच गंभीर वित्तीय भिन्नताओं को जन्म दे सकती है। कभी-कभी एक ही राज्य के अंदर विभिन्न विभाग भी भिन्न-भिन्न मापन विधियाँ अपनाते हैं। भवन निर्माण एवं अन्य सिविल अभियांत्रिकी (Civil Engineering) कार्यों की मापन विधियों को मानकीकृत करने के लिए भारतीय मानक संस्था (Indian Standard Institution) द्वारा आई.एस. 1200 (आईएस: 1200) (भाग I से XXV) तैयार किया गया है, अतः किसी भी प्रकार की असंगति की स्थिति में आईएस: 1200 का पालन किया जाना चाहिए।

सामान्य नियम (General Rules)

1. मापन मदवार (item wise) किया जाएगा और प्रत्येक वस्तु का ऐसा पूर्ण विवरण दिया जाएगा कि उसमें शामिल कार्य स्वयं स्पष्ट हो जाए।
2. माप प्रविष्ट करते समय क्रम होगा — लंबाई, चौड़ाई, ऊँचाई या गहराई या मोटाई।
3. सभी कार्यों का मापन, जब तक कहा न गया हो, स्वीकृत त्रुटि सीमा (tolerances) के अधीन नहीं किया जाएगा—
   (क) माप को 0.01 मीटर अर्थात 10 मि.मी. (1 से.मी.) की निकटतम सीमा तक लिया जाएगा।
   (ख) क्षेत्रफल को 0.01 वर्ग मीटर की निकटतम सीमा तक मापा जाएगा।
   (ग) घन आयतन को 0.01 घन मीटर की निकटतम सीमा तक निकाला जाएगा।
4. एक ही प्रकार के कार्य यदि भिन्न स्थितियों और स्वरूप (nature) में हों तो उन्हें अलग-अलग मदों में मापा जाएगा।
5. मात्रा सूची (Bill of Quantities) में वस्तु का विवरण — जैसे सामग्री, अनुपात, कारीगरी आदि — पूर्ण रूप से दिया जाएगा।

अब हम भवन निर्माण से संबंधित विभिन्न कार्यों की मापन एवं भुगतान इकाइयों पर चर्चा करेंगे। इनका उपयोग अनुमान तैयार करने, लागत ज्ञात करने तथा कार्यान्वयन के बाद वास्तविक भुगतान के लिए किया जाता है।

खुदाई (Excavation)

खुदाई कार्य का भुगतान प्रति घन मीटर के आधार पर किया जाता है, अतः लंबाई, चौड़ाई एवं गहराई की माप ली जाती है। लंबाई एवं चौड़ाई को इंजीनियर द्वारा प्रदत्त चित्रों में दिए गए सटीक माप के अनुसार

© PSSCIVE Distance Study Material Not be Published

लिया जाता है। गहराई को कई स्थानों पर मापा जाता है और औसत मान लिया जाता है। कार्य के लिए आवश्यक कार्य स्थान (Working Space) की गणना नहीं की जाती। यदि गहराई में भिन्नता अधिक हो तो क्षेत्र को उपयुक्त भागों में बाँटकर प्रत्येक भाग की गहराई अलग से मापी जाती है।

लीड (आड़ी दूरी) और लिफ्ट (खड़ी दूरी) (Lead and Lift)

हर 1.50 मीटर गहराई के लिए खुदाई का मापन अलग-अलग किया जाता है। इसी प्रकार भिन्न-भिन्न लीड के लिए भी मापन अलग से किया जाता है। आरंभिक लीड 50 मीटर और लिफ्ट 1.50 मीटर को एक ही मद में शामिल किया जाता है। इसके अतिरिक्त प्रत्येक लीड और लिफ्ट इकाई के लिए अलग से भुगतान किया जा सकता है। लीड की माप खुदाई क्षेत्र के केंद्र से मलबा डालने के स्थान के केंद्र तक की जाती है। इसी प्रकार लिफ्ट की माप खुदाई के केंद्र से मलबा स्थानांतरित करने के केंद्र तक की जाती है।

कंक्रीट (Concrete)

सामान्यतः कंक्रीट का मापन घन मीटर में किया जाता है। नींव में डाली जाने वाली कंक्रीट का मापन घन मीटर (cu.m) में किया जाता है, जिसकी लंबाई और चौड़ाई खुदाई के समान होती है। गहराई का मापन डाली गई वास्तविक कंक्रीट के अनुसार किया जाता है।

प्रबलित सीमेंट कंक्रीट कार्य (RCC Work)

प्रबलित सीमेंट कंक्रीट (Reinforced Cement Concrete – RCC) और साधारण सीमेंट कंक्रीट (Plain Cement Concrete) का मापन अलग-अलग किया जाता है, परंतु दोनों का मापन घन मीटर में होता है। आरसीसी में प्रयुक्त मजबूती (reinforcement) की मात्रा को माप में से घटाया नहीं जाता। आरसीसी के लिंटल, बीम एवं स्तंभों का मापन घन मीटर में किया जाता है। स्लैब के ऊपर या नीचे निकले बीम के रिब को बीम मापन में शामिल किया जाता है। स्तंभ की ऊँचाई बीम की नीचे की सतह तक मापी जाती है।

100 मि. मी. मोटाई तक की आरसीसी स्लैब, आरसीसी पर्दी, विभाजन दीवार (partition wall), छज्जा आदि का मापन वर्ग मीटर में किया जाता है। आरसीसी सीढ़ियों का मापन सीढ़ियों की संख्या के आधार पर किया जाता है। अर्धलैंडिंग एवं क्वार्टर लैंडिंग को क्रमशः चार और दो सीढ़ियों के समतुल्य माना जाता है। नमी रोधी परत (Damp Proof Course) का मापन पूर्ण विवरण सहित वर्ग मीटर में किया जाता है। पूर्व-निर्मित सीमेंट कंक्रीट (Precast Cement Concrete) कार्य का मापन जाली एवं लूवर जैसे भागों के लिए वर्ग मीटर में और अन्य घनाकार भागों के लिए घन मीटर में किया जाता है।

© PSCVE Draft Study Material Not be Published

ईंट का कार्य (Brickwork)

एक ईंट की मोटाई या उससे अधिक मोटाई की दीवारों के लिए ईंट कार्य का मापन घन मीटर में किया जाता है। आधी ईंट या उससे कम मोटाई की दीवारों का मापन वर्ग मीटर में किया जाता है। मेहराबों (arches) के लिए ईंट कार्य का मापन अलग से घन मीटर में किया जाता है। मापन करते समय दीवारों को बिना किसी खुलाव (opening) के ठोस माना जाता है, और बाद में कुल माप में से 10% से अधिक क्षेत्र वाले सभी खुलावों की कटौती की जाती है।

निम्नलिखित मामलों में कोई कटौती या बढ़ोत्तरी नहीं की जाएगी—

(क) 0.10 वर्ग मीटर तक के खुलाव।

(ख) जॉइस्ट, बीम, लिंटल, खंभे, राफ्टर, पर्लिन, कॉर्बल, सीढ़ियाँ आदि के सिरे।

(ग) वॉल प्लेट, बेड प्लेट, बीयरिंग प्लेट, छज्जा आदि जिनकी मोटाई 10 से.मी. से अधिक न हो और जो दीवार की पूरी मोटाई तक फैली न हों।

निम्नलिखित विशेष ईंट कार्यों का मापन अलग से किया जाएगा— जैसे फायरप्लेस, चिमनी, स्तंभ, मेहराब, दीवार की सजावट, प्रबलित ईंट कार्य आदि का मापन घन मीटर में किया जाएगा। हनीकॉम्ब ईंट कार्य, विभाजन दीवारों का मापन वर्ग मीटर में किया जाएगा। मोल्डिंग, कॉर्निस, स्ट्रिंग कोर्स, ड्रिप कोर्स आदि का मापन रनिंग मीटर में किया जाएगा। टूथिंग और बॉन्डिंग का मापन खड़ी सतह पर वर्ग मीटर में किया जाएगा।

टूथिंग और बॉन्डिंग (Toothing and Bonding) खड़ी सतह पर वर्ग मीटर में मापा जाता है।

पत्थर की चिनाई (Stone Masonry)

पत्थर कार्य का मापन घन मीटर में किया जाता है। पत्थर, गारा, अनुपात आदि का पूर्ण विवरण दिया जाना चाहिए। प्रत्येक प्रकार की पत्थर चिनाई को अलग-अलग मापा जाएगा। दीवार की मोटाई को 10 मि.मी. की निकटतम सीमा तक मापा जाना चाहिए। कटौतियाँ वही होंगी जो ईंट कार्य के लिए निर्धारित हैं। पैरापेट की सिल्ल और कोपिंग (sill and coping) का पत्थर कार्य रनिंग मीटर में मापा जाएगा। शेल्फ़, वेदर शेड तथा स्लैब के पत्थर कार्य का मापन वर्ग मीटर में किया जाएगा।

लकड़ी कार्य (Woodwork)

लकड़ी कार्य की मद में प्रयुक्त की जाने वाली लकड़ी की किस्म एवं परिष्करण की गुणवत्ता का स्पष्ट उल्लेख किया जाना चाहिए। दर में निर्माण, स्थापना, जड़ाई, फिक्स्चर एवं तीन कोट तेल पेंट शामिल होगा।

मापन में केवल किए गए कार्य का शुद्ध मापन किया जाता है, सामग्री की बर्बादी का कोई ध्यान नहीं रखा जाता, केवल 2 मि.मी. तक की सहनशीलता मान्य होती है।

© PSCVE Dept. Study Material Not to be Published

स्टील और आयरन का कार्य (Steel and Iron Work)

सामान्यतः इसकी इकाई भार में होती है — जैसे कि किलोग्राम, क्विंटल या टन। इसमें सभी विवरण दिए जाते हैं। विभिन्न मदों में रोल्ड स्टील जॉइस्ट (Rolled Steel Joist - RSJ), स्टील सेक्शन, स्ट्रक्चरल स्टील वर्क, बोल्ट, स्टील सुदृढीकरण आदि शामिल होते हैं।

छत का आवरण (Roof Coverings)

सामान्यतः इसकी मापन इकाई वर्ग मीटर होती है, जिसमें लैप्स (laps) के लिए कोई अतिरिक्त मापन नहीं किया जाता। 0.40 वर्ग मीटर तक के खुलने वाले भाग की कटौती नहीं की जाती। रिज (ridge) एवं हिप (hip) का मापन रनिंग मीटर में किया जाता है। यहाँ तक कि तरंगित छत का भी मापन समतल वर्ग मीटर में किया जाता है, न कि गिर्थ मापन में।

फ़र्श एवं पक्की सतहें (Flooring and Paving)

इनका मापन वर्ग मीटर में किया जाता है और विभिन्न प्रकार के फ़र्श या पक्की सतहों को अलग-अलग मदों में दर्शाया जाता है।

स्कर्टिंग और डैडो (Skirting and Dado)

300 मि.मी. ऊँचाई तक का मापन रनिंग मीटर में तथा 300 मि.मी. से अधिक का मापन वर्ग मीटर में किया जाता है।

प्लास्टरिंग (Plastering)

प्लास्टरिंग का मापन वर्ग मीटर में मोटाई, गारे एवं मिश्रण का उल्लेख करते हुए किया जाता है। बाहरी प्लास्टरिंग को 3 मीटर की ऊँचाई के स्तरों में मापा जाता है। 300 मि.मी. या उससे कम चौड़ाई की प्लास्टरिंग पट्टी का मापन रनिंग मीटर में किया जाता है।

© PSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

कटौतियाँ (Deductions)

निम्नलिखित नियमों का पालन किया जाएगा—

(क) जॉइस्ट, बीम, खंभे आदि के सिरे एवं 0.5 वर्ग मीटर तक के खुलावों के लिए कोई कटौती नहीं की जाएगी। इन खुलावों के रिवल, जैम्ब, सॉफ़िट, सिल्ल आदि के लिए कोई बढ़ोत्तरी भी नहीं की जाएगी। जोइस्ट, बीम, खंभे आदि के सिरों के चारों ओर प्लास्टर समाप्त करना अनिवार्य नहीं है।

(ख) 0.50 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 3 वर्ग मीटर से कम क्षेत्र वाले खुलावों के लिए केवल एक ओर की कटौती की जाएगी तथा दूसरी ओर के जैम्ब, सॉफ़िट, सिल्ल की माप नहीं की जाएगी।

(ग) यदि दोनों ओर अलग-अलग गारा से प्लास्टरिंग की गई हो या एक ओर प्लास्टरिंग और दूसरी ओर पॉइंटिंग की गई हो, तो दरवाज़ों या खिड़कियों की चौखट की उस ओर से कटौती की जाएगी जहाँ जैम्ब या रिवल की चौड़ाई कम है (सामान्यतः बाहरी सतह से कटौती की जाती है)।

(घ) प्रत्येक 3 वर्ग मीटर से अधिक क्षेत्र वाले खुलावों के लिए दोनों सतहों से कटौती की जाएगी और उनके जैम्ब, रिवल, सॉफ़िट और सिल्ल की माप की जाएगी एवं जोड़ी जाएगी। जैम्ब, रिवल, सॉफ़िट और सिल्ल की माप लेते समय यदि चौखट हो तो उसे अनदेखा किया जाएगा और पूरी सतह को मापा जाएगा।

मोल्डेड कॉर्निस आदि, का मापन रनिंग मीटर में किया जाएगा।

पॉइंटिंग (Pointing)

पॉइंटिंग का मापन वर्ग मीटर में किया जाएगा तथा पूरी समतल सतह की माप की जाएगी। कटौती प्लास्टरिंग के समान की जाएगी।

सफेदी करना, रंगाई और डिस्टेंपरिंग (White Washing, Colour Washing and Distempering)

सभी कार्यों का मापन वर्ग मीटर में किया जाएगा। सतह की तैयारी, सफाई आदि को भी मद में शामिल किया जाएगा। इसमें 0.10 वर्ग मीटर तक के पैच या स्थानिक मरम्मत कार्य भी शामिल होंगे।

कटौती के नियम प्लास्टरिंग के समान ही होंगे।

तरंगित सतहों के समतल माप में जोड़ने हेतु गुणक (Multiplying Factors) —

- तरंगित लोहा चादरें — 14%
- तरंगित एस्बेस्टस सीमेंट चादरें — 20%
- बड़ी तरंगों वाली चादरें (जैसे बिग सिक्स) — 10%
- अर्द्ध-तरंगित एस्बेस्टस सीमेंट चादरें (जैसे ट्रैफर्ड) — 10%

रंगाई-पुताई (Painting)

पेंटिंग का मापन वर्ग मीटर में, कोटों की संख्या के उल्लेख के साथ किया जाएगा और समतल माप के अनुसार किया जाएगा। मद में सतह की तैयारी, सफाई, रगड़ाई आदि कार्य सम्मिलित होंगे।

© PSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

तरंगित सतहों पर पेंटिंग का मापन सफेदी के समान किया जाएगा। दरवाज़ों और खिड़कियों की पेंटिंग का मापन बंद एवं समतल अवस्था में वर्ग मीटर में किया जाएगा।

समतुल्य समतल क्षेत्र प्राप्त करने के लिए विभिन्न सतहों के गुणांक या गुणन कारक नीचे दिए गए हैं।

विभिन्न सतहों के लिए समतुल्य समतल क्षेत्र प्राप्त करने हेतु गुणक (Coefficients or Multiplying Factors)

क्रमांक	दरवाज़े और खिड़कियाँ	प्रत्येक सतह के लिए गुणक
1.	पैनलयुक्त, फ्रेमयुक्त, ब्रेस्ड, लेज्ड व बैटनयुक्त, लेज्ड बैटन और ब्रेस्ड	प्रत्येक साइड 1.125
2.	पूर्णतः कांचयुक्त या ग्रिलयुक्त	प्रत्येक साइड के लिए ½
3.	आंशिक रूप से पैनलयुक्त एवं कांचयुक्त/ग्रिलयुक्त	प्रत्येक साइड के लिए 1.00
4.	फ्लश दरवाज़े	प्रत्येक साइड के लिए 1.00
5.	फ्लश वेनिशन या लूवरयुक्त विविध कार्य	प्रत्येक साइड के लिए 1.50
6.	छत के बैटन (खुलाव नहीं घटाया जाएगा)	¾ से अधिक के लिए
7.	जाफ़री कार्य (एक या दो दिशाओं में)	सभी के लिए 2 (प्रारंभिक के लिए कोई कटौती नहीं))
8.	बालस्टर, ग्रिल, ग्रेटिंग, रेलिंग	प्रति मीटर (खुलेपन के लिए कोई कटौती नहीं)
9.	स्टील रोलिंग शटर	प्रत्येक साइट के लिए 1.25
10.	तरंगित लोहा, एस्बेस्टस चादरें आदि, सफेदी आदि के लिए भी यही बात लागू होती है	1.14, 1.10, 1.20 (प्रत्येक सतह हेतु)

150 मि.मी. तक की चौड़ाई या परिधि में की गई पुताई का मापन रनिंग मीटर (मि.) में किया जाएगा।

ट्रस (Trusses), यौगिक गर्डर (Compound Girders) तथा अन्य इसी प्रकार के कार्यों पर की गई पुताई का मापन वर्ग मीटर (वर्ग मि.) में किया जाएगा तथा क्षेत्रफल ज्ञात करने के लिए परिधि एवं लंबाई का मापन लिया जाएगा।

छज्जा पट्टी (Eaves), नालियाँ (Gutters), पाइप, खंभे आदि पर की गई पुताई का मापन रनिंग मीटर (मि.) में किया जाएगा।

© PSCVE Draft Study Material Not to be Published

कोल टैरिंग (Coal Tarring), वार्निशिंग (Varnishing) तथा पॉलिशिंग (Polishing) का मापन पुताई की भाँति ही किया जाएगा।

विभिन्न कार्यों एवं सामग्री की माप और भुगतान की इकाइयों की तालिका

आइए, विभिन्न कार्यों एवं सामग्री के मापन और भुगतान की इकाइयों की सूची को तालिकात्मक रूप में संक्षेपित करें।

तालिका — विभिन्न कार्यों एवं सामग्री के मापन और भुगतान की इकाइयाँ

क्रमांक	विवरण — कार्य/सामग्री	मापन की इकाई	भुगतान की इकाई
भूमि कार्य (खुदाई एवं भराई कार्य)			
1	सभी प्रकार की मिट्टी में नींव की खुदाई का कार्य	घन मीटर (cu.m.)	प्रति घन मीटर
2	प्लिंथ या अन्य स्थानों पर सभी प्रकार की भराई	घन मीटर	प्रति घन मीटर
कंक्रीट			
1	सभी भागों में साधारण या प्रबलित सीमेंट कंक्रीट/चूना कंक्रीट	घन मीटर	प्रति घन मीटर
2	पतले आरसीसी सदस्य जैसे स्लैब, पर्दी आदि	वर्ग मीटर	प्रति वर्ग मीटर
3	डैम्प प्रूफ कोर्स (DPC)	वर्ग मीटर	प्रति वर्ग मीटर
ईंट कार्य			
1	नींव, प्लिंथ, मूल संरचना आदि में सामान्य ईंट कार्य	घन मीटर	प्रति घन मीटर
2	आधी ईंट या उससे पतली दीवारों के लिए ईंट कार्य	वर्ग मीटर	प्रति वर्ग मीटर
3	स्ट्रिंग कोर्स, ड्रिप कोर्स, कॉर्निस आदि जैसे क्षैतिज कार्य	मीटर	प्रति मीटर
पत्थर कार्य			

1	सभी प्रकार की अनियमित/कट पत्थर चिनाई	घन मीटर	प्रति घन मीटर
2	लिंटल, बीम आदि में कटे पत्थर का कार्य	घन मीटर	प्रति घन मीटर
3	छत, शेल्फ, दीवारों में प्रयुक्त पत्थर स्लैब	वर्ग मीटर	प्रति वर्ग मीटर
लकड़ी कार्य			
1	दरवाजे-खिड़की की चौखट, छत का ढाँचा, ट्रस के भाग आदि	घन मीटर	प्रति घन मीटर
2	दरवाजे-खिड़की के पल्ले, विभाजन, प्लाईवुड आदि	वर्ग मीटर	प्रति वर्ग मीटर
3	बल्लियाँ (ब्यास सहित)	मीटर	प्रति मीटर
स्टील कार्य			
1	सभी प्रकार के स्टील कार्य जैसे आरएसजे, सरिया आदि	क्विंटल या टन	प्रति क्विंटल या टन
2	ग्रिल कार्य, एक्स-पैन, फोल्डिंग/रोलिंग शटर, दरवाजे, खिड़कियाँ	वर्ग मीटर	प्रति वर्ग मीटर
3	सीआई पाइप की रेलिंग	मीटर	प्रति मीटर
छत कार्य			
1	सामान्य छत जैसे टाइल्स, सीआई/एस्बेस्टस शीट, छज्जा पट्टी, छत पट्टी	वर्ग मीटर	प्रति वर्ग मीटर
2	आरसीसी स्लैब	घन मीटर	प्रति घन मीटर
3	रिज, घाटियाँ, नालियाँ आदि	मीटर	प्रति मीटर
प्लास्टरिंग, पॉइंटिंग एवं फिनिशिंग			
1	सभी सामान्य कार्य	वर्ग मीटर	प्रति वर्ग मीटर
2	300 मि. मी. ऊँचाई तक की स्कर्टिंग	मीटर	प्रति मीटर
फर्श कार्य			
1	सभी प्रकार की फ्लोरिंग	वर्ग मीटर	प्रति वर्ग मीटर
सामग्री आपूर्ति			
1	ईंटों की आपूर्ति	1000 संख्या	प्रति 1000 ईंट

2	बालू, मुरम, धातु, लकड़ी आदि की आपूर्ति	घन मीटर	प्रति घन मीटर
3	सीमेंट और चूने की आपूर्ति	बैग या भार	प्रति बैग/प्रति क्विंटल या टन
4	स्टील, जीआई शीट्स की आपूर्ति	क्विंटल	प्रति क्विंटल
5	विद्युत सामग्रियों की आपूर्ति जैसे स्विच, प्लग, बल्ब, ब्रैकेट	संख्या	प्रति संख्या
6	स्वच्छता एवं जल आपूर्ति इकाइयों की आपूर्ति जैसे वॉश बेसिन, सिंक, टोंटी, वाल्व आदि	संख्या	प्रति संख्या
7	पाइपों की आपूर्ति – सीआई, एसडब्ल्यू, एसी आदि	मीटर	प्रति मीटर
8	पेंट, वार्निश, तेल आदि की आपूर्ति	लीटर	प्रति लीटर

टिप्पणी —

Sq.m. = वर्ग मीटर, Cu.m. = घन मीटर

प्रयोगात्मक अभ्यास

किसी एक कमरे के विभिन्न कार्यों की माप फीता या किसी अन्य माप उपकरण की सहायता से लेकर तालिकात्मक रूप में दर्ज करें।

अपनी प्रगति जाँचें

क. निम्नलिखित कार्यों के लिए प्रयुक्त मापन इकाइयाँ लिखिए —

1. खुदाई का भूमि कार्य
2. मूल संरचना में ईंट कार्य
3. सीआई पाइप की रेलिंग
4. फ्लोरिंग
5. पत्थर चिनाई
6. स्कर्टिंग
7. पेंट की आपूर्ति

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

8. दरवाजे-खिड़की की चौखट
9. लकड़ी की सीढ़ियाँ
10. प्लास्टरिंग एवं पॉइंटिंग
11. स्टील की मजबूती
12. नमी रोधी परत

ख. रिक्त स्थानों की पूर्ति उपयुक्त मापन इकाइयों से कीजिए —

1. लकड़ी के बीम और खंभे, जिनका अनुप्रस्थ काट होता है — _____
2. दरवाजों, खिड़कियों, अलमारी, वेंटिलेटर की चौखटें — _____
3. लकड़ी की ट्रस के घटक भाग — _____
4. दरवाजों, खिड़कियों के पल्ले — _____
5. छत की बल्लियाँ — _____
6. बल्लियाँ, कॉर्निस, चित्र रेल, आर्चिट्रेव आदि — _____
7. लकड़ी की सीढ़ियाँ — _____

ग. बहुविकल्पीय प्रश्न (Multiple Choice Questions)

1. किसी कार्य की दर निर्भर करती है —
   (क) कार्य की विशिष्टताओं पर
   (ख) सामग्री की विशिष्टताओं पर
   (ग) गारे के अनुपात पर
   (घ) उपर्युक्त सभी पर
2. ईंट की दीवार का मापन वर्ग मीटर में किया जाता है, यदि दीवार की मोटाई हो —
   (क) 15 से.मी.
   (ख) 10 से.मी.
3. (ग) 20 से.मी.
   (घ) उपरोक्त में से कोई नहीं
4. भवन निर्माण के लिए मात्राओं का अनुमान लगाते समय सही मीट्रिक इकाई है —
   (क) लंबाई के लिए मीटर
   (ख) क्षेत्रफल के लिए घन मीटर
   (ग) आयतन के लिए वर्ग मीटर
   (घ) क्षमता के लिए लीटर

© PSCVE Draft Study Martial Not be Published

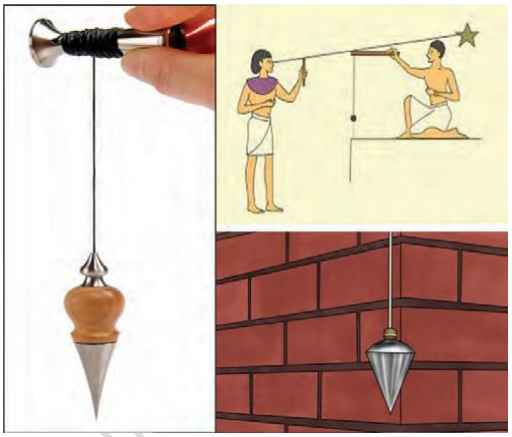
5. निम्नलिखित में से किस स्थिति में ईंट कार्य का मापन घन मीटर में नहीं किया जाता?
   (क) एक या अधिक ईंट मोटाई की दीवार
   (ख) मेहराब में ईंट कार्य
   (ग) प्रबलित ईंट कार्य
   (घ) आधी ईंट की दीवार
6. खुदाई एवं भराई कार्य के किन मदों का मापन अलग से नहीं किया जाता है?
   (क) कार्य की रूपरेखा बनाना
   (ख) स्थल समतलीकरण
   (ग) गहरी खुदाई में सीढ़ियाँ
   (घ) उपरोक्त सभी
7. निम्नलिखित में से किस स्थिति में मापन वर्ग मीटर में किया जाता है?
   (क) नींव में सीमेंट कंक्रीट
   (ख) आरसीसी संरचना
   (ग) खोखले कंक्रीट ब्लॉक
   (घ) उपरोक्त में से कोई नहीं
8. डैडो की ऊँचाई तक स्कर्टिंग का मापन रनिंग मीटर में किया जाता है —
   (क) 300 मि. मी.
   (ख) 330 मि. मी.
   (ग) 315 मि. मी.
   (घ) 325 मि. मी.

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

माड्यूल 4— मिस्त्री से संबंधित काम के औजारों को संभालना

(Handling of Basic Masonry Tools)

राजमिस्त्री कार्य करते समय, राजमिस्त्री को विभिन्न प्रकार के औज़ारों (Tools) की आवश्यकता होती है। पत्थर चिनाई (Stone Masonry) में औज़ारों को दो भागों में वर्गीकृत किया गया है — गढ़ाई के औज़ार (Dressing Tools) और निर्माण कार्य के औज़ार (Masonry Construction Tools)। पत्थर अनियमित आकार और रूप में उपलब्ध होते हैं। निर्माण की आवश्यकताओं के अनुसार, उन्हें नियमित आकार और स्वरूप देने तथा सही रूप में ढालने के लिए निम्नलिखित औज़ारों का उपयोग राजमिस्त्री और पत्थर गढ़ने वाला करता है।



चित्र 4.1 — प्लंब बॉब (लंबक)

राजमिस्त्री के औज़ारों के प्रकार (Types of Masonry Tools)

निम्नलिखित वे विभिन्न प्रकार के औज़ार हैं जिनका उपयोग राजमिस्त्री कार्य करने में किया जाता है—

(i) **प्लंब रूल और बॉब (Plumb Rule and Bob)** — इसका उपयोग दीवार, स्तंभ, लकड़ी के फ्रेम (जैसे दरवाज़ा, खिड़की आदि) की ऊर्ध्वाधरता (Verticality) की जाँच के लिए किया जाता है। यह दो मीटर लंबी लकड़ी की पट्टी होती है, जिसके ऊपरी भाग में एक लटकी हुई लंबक (Plumb Bob) जुड़ी होती है (चित्र 4.1)।

(ii) **स्पिरिट लेवल (Spirit Level)** — इसका उपयोग फर्श, छत, दरवाज़ा, खिड़की के फ्रेम आदि की क्षैतिजता (Horizontality) की जाँच के लिए किया जाता है (चित्र 4.2)।

(iii) **ट्रॉवेल (Trowel)** — इसका उपयोग गारा (Mortar) उठाने, फैलाने, जोड़ बनाने और ईंट काटने के लिए किया जाता है। यह एक स्टील की ब्लेड, शैंक और लकड़ी के हैंडल से बना होता है (चित्र 4.3)।

चित्र 4.2 — स्पिरिट लेवल

चित्र 4.3 — ट्रॉवेल

(iv) **स्कायर (Square)** — यह एक समकोणीय स्टील का टुकड़ा होता है जिसका उपयोग दीवारों, स्तंभों आदि में समकोण (Right Angle) की जाँच के लिए किया जाता है (चित्र 4.4)।

© RSCVT Draft Study Material

(v) **लाइन और पिन (Line and Pins)** — इनका उपयोग निर्माण कार्य जैसे ईंट या पत्थर चिनाई की सीधाई बनाए रखने के लिए किया जाता है। यह अच्छे धागे और दो पिनों से मिलकर बना होता है (चित्र 4.5)।

चित्र 4.4 — स्क्वायर

(vi) **छेनी (Chisel)** — इसका उपयोग पत्थरों को गढ़ने के लिए किया जाता है। छेनी विभिन्न आकार और प्रकार की होती है और इनका उपयोग विभिन्न प्रकार की कटाई व गढ़ाई में किया जाता है (चित्र 4.6)।

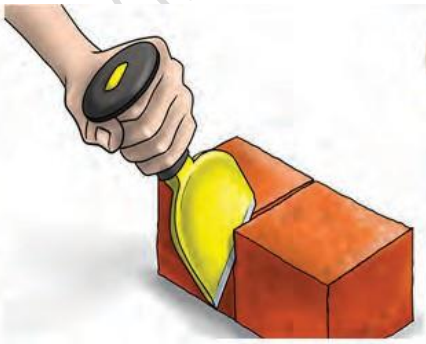
(vii) **बोल्स्टर (Bolster)** — इसका उपयोग ईंटों को सटीक रूप से काटने के लिए किया जाता है। इसका मुख्य भाग एक चौड़ी स्टील की ब्लेड होती है (चित्र 4.7)।

चित्र 4.5 — लाइन और पिन

(viii) **मैश हैमर (Mash Hammer)** — इसका उपयोग पत्थरों को गढ़ने के लिए किया जाता है (चित्र 4.8)।

© PSSCIVE Matrtial Not be Published

चित्र 4.6 — छेनी



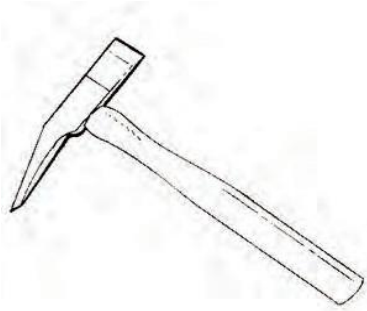
चित्र 4.7 — बोल्स्टर

चित्र 4.8 — मैश हैमर

(ix) **स्कैब्लिंग हैमर (Scabbling Hammer)** — इसका उपयोग पत्थरों के छोटे-छोटे उभारों को तोड़ने के लिए किया जाता है (चित्र 4.9)।

(x) **बेवल (Bevel)** — इसका उपयोग पत्थर, ईंट, फर्श, उभार आदि का कोण सेट करने के लिए किया जाता है। यह दो स्टील ब्लेडों से बना होता है, जिनमें स्लॉट होते हैं और जिन्हें थंबस्क्रू द्वारा जोड़ा जाता है। इन ब्लेडों को किसी भी मनचाहे कोण पर सेट किया जा सकता है (चित्र 4.10)।

(xi) **फावड़ा (Spade)** — इसका उपयोग रेत, मिट्टी, गारा आदि उठाने के लिए किया जाता है। इसका उपयोग मुलायम मिट्टी की खुदाई में भी किया जाता है (चित्र 4.11)।



चित्र 4.9 — स्कैब्लिंग हैमर

चित्र 4.10 — बेवल

चित्र 4.11 — फावड़ा

(xii) **हैकिंग टूल (Hacking Tool)** — कंक्रीट की समतल सतह को खुरदुरा करने के लिए इस टूल का उपयोग किया जाता है। यह हथौड़े के रूप में होता है जिसका सिरा छेनी या नुकीले प्रकार का होता है। इसका सिरा माइल्ड स्टील से और नुकीला भाग टूल स्टील से बना होता है (चित्र 4.12)।

(xiii) **पिकऐक्स (Pickaxe)** — इसका उपयोग पत्थरों की मोटे तौर पर गढ़ाई और खदानों में पत्थर तोड़ने के लिए किया जाता है। (चित्र 4.13)।

चित्र 4.12 — हैकिंग टूल

चित्र 4.13 — पिकऐक्स

चित्र 4.14 — क्रोबार

(xiv) **क्रोबार (Crowbar)** — इसका उपयोग खदानों में पत्थर तोड़ने के लिए किया जाता है (चित्र 4.14)।

(xv) **लकड़ी का फ्लोट (Wooden Float)** — इसका उपयोग सतह पर गारा फैलाने और प्लास्टर की परत को समतल करने के लिए किया जाता है। यह लकड़ी का बना होता है (चित्र 4.15)।

(xvi) **धातु का फ्लोट (Metal Float)** — इसका उपयोग गारा बिछाने और वांछित सतही फिनिशिंग (Surface Finish) प्राप्त करने में किया जाता है (चित्र 4.16)।

© PSCM... Material Not to be Published

(xvii) **पिक व बीटर (Picks and Beaters)** — ये औज़ार दोहरी नोक, नुकीली और पतली छेनी, नुकीली और चौड़ी छेनी आदि रूपों में उपलब्ध होते हैं, जिनका वज़न 3, 3.2 और 4 किलोग्राम होता है। बीटर टी-आकार और वर्गाकार नुकीली सिरों के साथ उपलब्ध होते हैं, जिनका वज़न क्रमशः 3.6 और 4.1 किलोग्राम होता है।

(xviii) **फ्लोटिंग रूल (Floating Rule)** — इसका उपयोग प्लास्टर की सतह के स्तर की जाँच के लिए किया जाता है।

(xix) **रैकिंग नीडल (Racking Needle)** — ईंट की दीवार पर प्लास्टर करते समय, ईंटों के जोड़ों को लगभग एक सेंटीमीटर गहराई तक साफ़ किया जाता है। इस प्रक्रिया को रैकिंग (Racking) कहा जाता है और इस कार्य हेतु प्रयुक्त औज़ार को रैकिंग नीडल कहते हैं (चित्र 4.17)।

चित्र 4.15 — लकड़ी का फ्लोट

चित्र 4.16 — धातु का फ्लोट

चित्र 4.17 — रैकिंग नीडल

(xx) **स्क्रैचर (Scratcher)** — इसका उपयोग आधे सेट हुए प्लास्टर की सतह को खरोंचने के लिए किया जाता है ताकि अगले परत को पकड़ मिल सके। ये दो प्रकार के होते हैं — पंखाकार (Fan) और कंघीनुमा (Comb) (चित्र 4.18)।

चित्र 4.18 — स्क्रैचर

चित्र 4.19 — स्पॉल हैमर

(xxi) **पॉइंटिंग टूल (नेला) (Pointing Tools - Naylas)** — इनका उपयोग पत्थर चिनाई में पॉइंटिंग के लिए किया जाता है। ये तीन आकारों — छोटे, मध्यम और बड़े — में होते हैं। छोटे नेले का उपयोग खड़ी जोड़ों (Vertical Joints) के लिए किया जाता है। क्षैतिज जोड़ों (Horizontal

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Republished

Joints) के लिए पहले लंबे नेले से सीधा किया जाता है और फिर मध्यम नेले से कार्य पूरा किया जाता है (चित्र 4.21)।

चित्र 4.20 — मोर्टार पैन चित्र

चित्र 4.21 — पॉइंटिंग टूल

(xxii) **मोर्टार पैन (Mortar Pan)** — यह 1 से 1.5 मि.मी. मोटी माइल्ड स्टील से बना गोलाकार पैन होता है, जिसके किनारे मुड़े होते हैं। इसका उपयोग सीमेंट, गारा, रेत आदि को सँभालने और ले जाने के लिए किया जाता है (चित्र 4.20)।

(xxiii) **ब्रिक हैमर (Brick Hammer)** — इसका उपयोग ईंट को विभिन्न आकारों में काटने के लिए किया जाता है। इसका एक सिरा चौकोर होता है और दूसरा तीव्र धार वाला।

(xxiv) **स्कच (Scutch)** — इसका उपयोग कटी हुई ईंटों को गढ़ने तथा नरम ईंटों को काटने में किया जाता है।

(xxv) **स्पॉल हैमर (Spall Hammer)** — यह भारी हथौड़ा होता है जिसका उपयोग पत्थरों की मोटे तौर पर गढ़ाई के लिए किया जाता है। (चित्र 4.19)।

सावधानियाँ (Precautions)

(i) सभी औज़ारों को व्यवस्थित तरीके से किसी स्थान या रैक में रखा जाना चाहिए।

(ii) औज़ारों को लगातार गीलेपन या नमी में नहीं रखना चाहिए, अन्यथा ट्रॉवेल, फ्लोट और मोर्टार पैन में जंग लग सकती है।

(iii) उपयोग और परिवहन के दौरान औज़ारों को गिरने नहीं देना चाहिए, अन्यथा उनके दाँत टूट सकते हैं।

(iv) ऊँचाई पर कार्य करते समय यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि कोई औज़ार या सामग्री नीचे खड़े या चलते व्यक्ति पर न गिरे।

(v) कार्य समाप्ति के बाद विशेष रूप से गारा, कंक्रीट आदि से जुड़े औज़ारों को अच्छी तरह से साफ़ कर धो देना चाहिए।

© PSCVE Draft Study Material Not be Published

प्रयोगात्मक अभ्यास

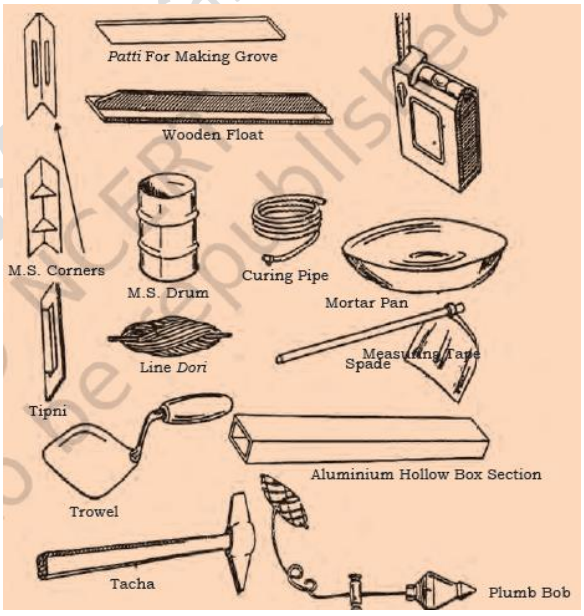
अपनी कक्षा के वर्कशॉप में उपलब्ध राजमिस्त्री के औज़ारों की पहचान कीजिए, उन्हें अपनी कॉपी में चित्रित कीजिए, उनकी कीमत और निर्माता का नाम नोट कीजिए।

अपनी प्रगति जाँचें

क. रिक्त स्थान भरिए —

1. ट्रॉवेल का उपयोग _____ और _____ फैलाने के लिए किया जाता है।
2. प्लंब रूल और बॉब का उपयोग दीवार की _____ जाँचने के लिए किया जाता है।
3. छेनी का उपयोग पत्थरों को _____ के लिए किया जाता है।
4. बोल्स्टर का उपयोग ईंटों को सटीक रूप से _____ के लिए किया जाता है।
5. मोर्टार पैन का उपयोग सीमेंट, गारा, रेत आदि को _____ और _____ के लिए किया जाता है।
6. स्पिरिट लेवल का उपयोग फर्श, छत, दरवाज़ा, खिड़की फ्रेम आदि की _____ जाँच के लिए किया जाता है।
7. स्क्वायर एक समकोणीय स्टील का टुकड़ा है जिसका उपयोग दीवारों, स्तंभों आदि की _____ जाँच के लिए किया जाता है।

ख. अपनी कॉपी में नीचे दिए गए औज़ारों के चित्र बनाइए।



© PSSCERT Self Study Material Not to be Republished

माड्यूल 5— लाइन की मार्किंग करना

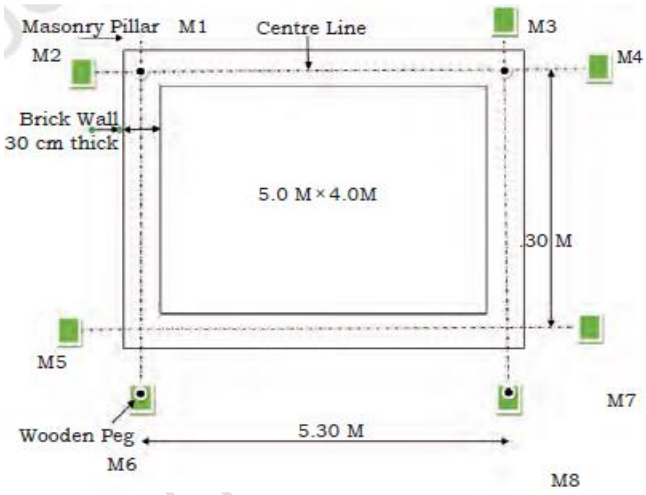
(Marking of Line)

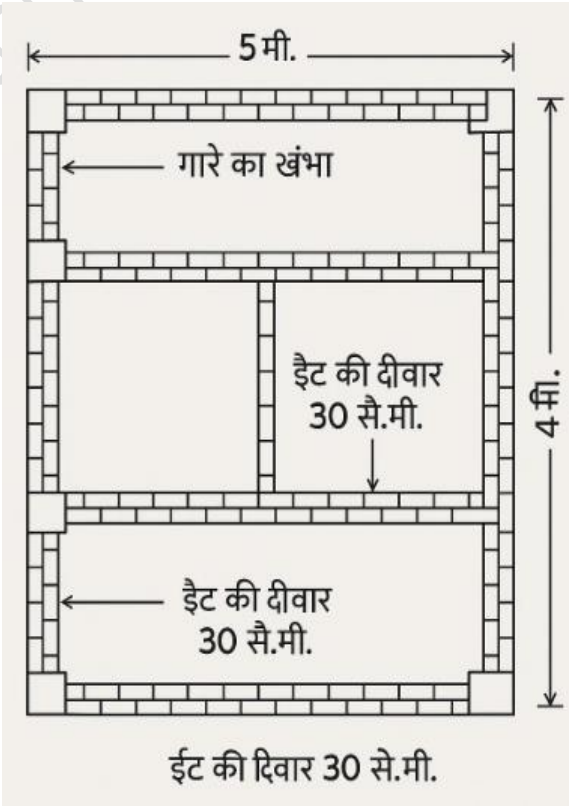
किसी भी स्थल की सफाई और समतलीकरण के बाद रेखा का चिन्हांकन (लाइन आउट) प्रथम महत्त्वपूर्ण कार्य होता है। भवन संरचना की आधार योजना (Foundation Plan) का अध्ययन कर नींव के केंद्र का चिन्हांकन चूने के चूर्ण से किया जाता है। इसके लिए सर्वप्रथम प्लॉट की सीमा को लकड़ी या बाँस की बल्लियों द्वारा निश्चित किया जाता है।

नींव की खुदाई आरंभ करने से पहले भूमि पर कुछ आवश्यक चिन्हांकन किए जाते हैं।

रेखा निर्धारण की प्रक्रिया (Process of Line-out)

रेखा निर्धारण की प्रक्रिया नींव कार्य की दिशा-निर्देश और जाँच का कार्य करती है।





चित्र 5.1— नींव कार्य योजना

आवश्यक उपकरण (Tools required)

1. लाइन डोरी या सूत (Line dori or thread)
2. गमला या लोहे की हाँडी (Gamla or iron pot)
3. लकड़ी या स्टील की खूंटी (Wooden or steel pegs)
4. हथौड़ा (Hammer)
5. खुरपी या फावड़ा (Spade)

© PSSCVT Not be Published

6. गुर्जी (Trowel)
7. लोट या लट्ठ (Plumb bob)
8. कुदाली (Pickaxe)
9. राजगीर स्केयर (Mason square)

कच्ची सामग्री (Raw Material)

चूना पाउडर, ईंटें, सीमेंट, बालू

प्रक्रिया (Procedure)

1. साइट योजना (Site Plan) से एक रेखा (A-A") निर्धारित की जाती है, जिसे संपूर्ण कार्य के लिए आधार रेखा (Base Line) के रूप में चुना जाता है। (चित्र 5.1)
2. केंद्र पर लकड़ी की खूंटियाँ भूमि में गाड़ दी जाती हैं।
3. केंद्र रेखा की खूंटी के दोनों ओर नींव की खाई की चौड़ाई के बराबर दूरी पर दो-दो खूंटियाँ गाड़ी जाती हैं।
4. शेष खूंटियों से लाइन डोरी या सूत बाँध दिया जाता है। अब कुदाली की सहायता से रेखाएँ अंकित की जाती हैं।
5. इन रेखाओं के साथ-साथ चूने का चूर्ण बिछाया जाता है।
6. केंद्र रेखा की खूंटियों के साथ लगभग 2 मीटर की दूरी पर (MP1) (एक ईंट × एक ईंट) की राजमिस्त्री स्तंभ (Masonry Pillar) बनाए जाते हैं।
7. इन स्तंभों की ऊँचाई आधार तल स्तर (Plinth Level) तक रखी जाती है और प्लास्टर किया जाता है।
8. नींव योजना की केंद्र रेखा के चारों कोनों पर भी यही प्रक्रिया अपनाई जाती है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

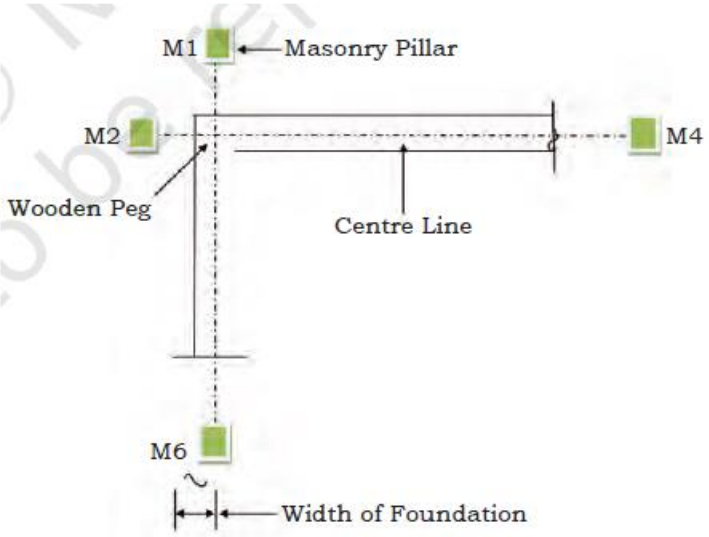


Fig.5.2 : Line-out for Foundation

चित्र 5.2 — नींव के लिए लाइन आउट करना

प्रयोगात्मक अभ्यास

1. एक कमरे के भवन की नींव के लिए लाइन की मार्किंग करें।

अपनी प्रगति जाँचें

क. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें —

1. नींव योजना की रेखा निर्धारण (लाइन आउट) हेतु किन-किन उपकरणों का उपयोग किया जाता है? चित्र सहित समझाइए।
2. भूमि पर नींव की रेखा निर्धारण की प्रक्रिया लिखिए।

© PSSCIVE Draft Study Material not be Published

माड्यूल 6— भवन के चित्र बनाना

(Building Drawing)

किसी भी भवन का निर्माण करने से पहले, उसके सभी घटकों की विस्तारपूर्वक रूपरेखा कागज़ पर तैयार की जाती है और फिर उसका रेखाचित्र बनाया जाता है। यह रेखाचित्र मानक प्रक्रिया के अनुसार कागज़ पर बनाया जाता है। यह रेखाचित्र श्रमिकों, अभियंताओं और उपयोगकर्ताओं को निर्माण कार्य को समझने और योजना बनाने में सहायता करता है।

सत्र 1 — मूल ज्यामितीय निर्माण

(Basic Geometric Constructions)

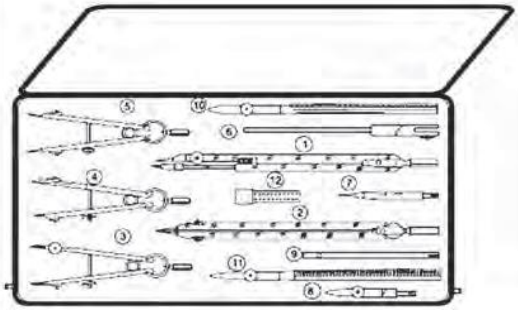
समतलीय ज्यामिति का ज्ञान (Plane Geometry) किसी भी ज्यामितीय रचना के सही उपयोग के लिए आवश्यक है। विद्यार्थी जब ज्यामितीय रचनाएँ बनाते हैं तो वे ड्रॉइंग करने के टूल्स (कॉम्पास, डिवाइडर, त्रिभुज, पैमाना, टेम्पलेट आदि) को संभालने का कौशल विकसित करते हैं और उनके तार्किक चिंतन को भी प्रोत्साहन मिलता है। अभियांत्रिकी रेखाचित्र (Engineering Drawing) में ऐसी कई ज्यामितीय रचनाएँ होती हैं। किसी सतह या कागज़ पर सूचना को अभिलेखित करने के लिए उपकरणों और साधनों की आवश्यकता होती है, क्योंकि अभियांत्रिकी रेखाचित्र एक चित्रात्मक भाषा का रूप है।

ज्यामितीय रचनाओं और रेखाचित्र हेतु आवश्यक उपकरणों और साधनों की सूची—

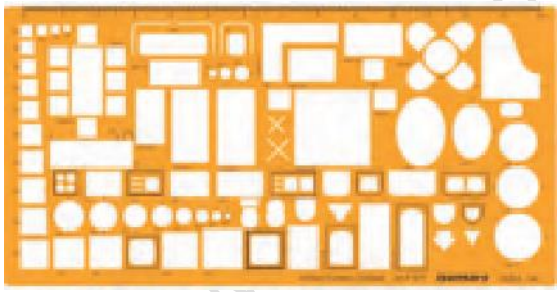
1. रेखाचित्र पट्ट और स्टैंड
2. टी-स्क्वेयर (T-square)
3. मिनी ड्राफ्टर
4. सेट स्क्वेयर
5. प्रोट्रैक्टर
6. इंस्ट्रूमेंट बॉक्स (Instrument Box)
7. फ्रेंच वक्र या अनियमित वक्र
8. पेन्सिल
9. रबर और इरेज़िंग शील्ड
10. ब्लेड, पॉकेट चाकू या पेन्सिल शार्पनर
11. ड्रॉइंग पिन, चिपकने वाला टेप या क्लिप्स
12. ड्रॉइंग पेपर या शीट, ट्रेसिंग पेपर और ट्रेसिंग कपड़ा

© PSSCIVE Draft Study Material not to be republished

13. धूल झाड़ने के लिए कपड़ा या ब्रश
14. सैंड पेपर
15. पैमाना (इंजीनियरिंग स्केल)
16. स्केच पुस्तिका



चित्र 6.1 — इंस्ट्रूमेंट बॉक्स का रेखाचित्र

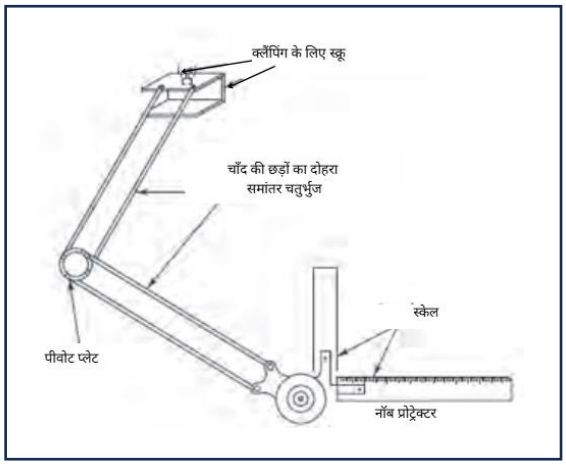


चित्र 6.2 — टेम्पलेट

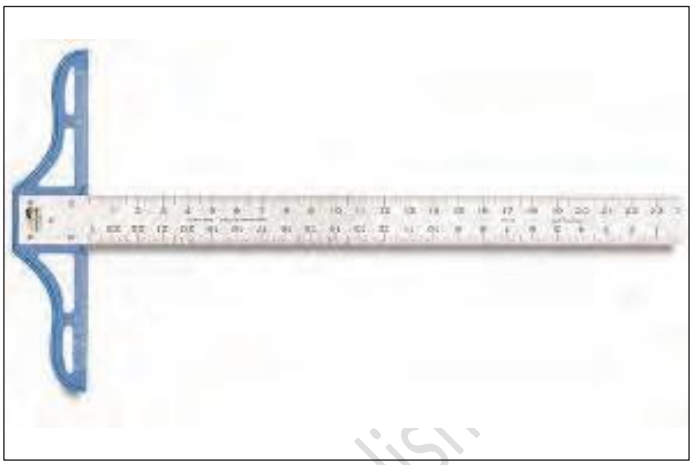
आपने ऊपर दिए गए कुछ उपकरणों का उपयोग अपनी पूर्व कक्षाओं में किया होगा, परंतु प्रमुख उपकरण नीचे दिए गए हैं (चित्र 6.1 में दर्शाए अनुसार):

1. बड़े आकार का कंपास (150 मि. मी. लंबा) — पेन या पेन्सिल के लिए अदल-बदल वाले पैरों सहित
2. बड़े आकार का डिवाइडर (150 मि. मी. लंबा)
3. छोटा बो कंपास (95 मि. मी. लंबा)
4. छोटा इंक बो कंपास (95 मि. मी. लंबा)
5. छोटा बो डिवाइडर (95 मि. मी. लंबा)
6. लंबाई बढ़ाने वाली छड़ (Lengthening Bar)
7. पिन प्वाइंट
8. इंक प्वाइंट
9. रूलिंग पेन या लाइनर
10. होल्डर क्रो-क्विल (Holder Croquill) — रेखाएँ खींचने हेतु
11. लेड केस (Lead Case) — लेड को रखने के लिए

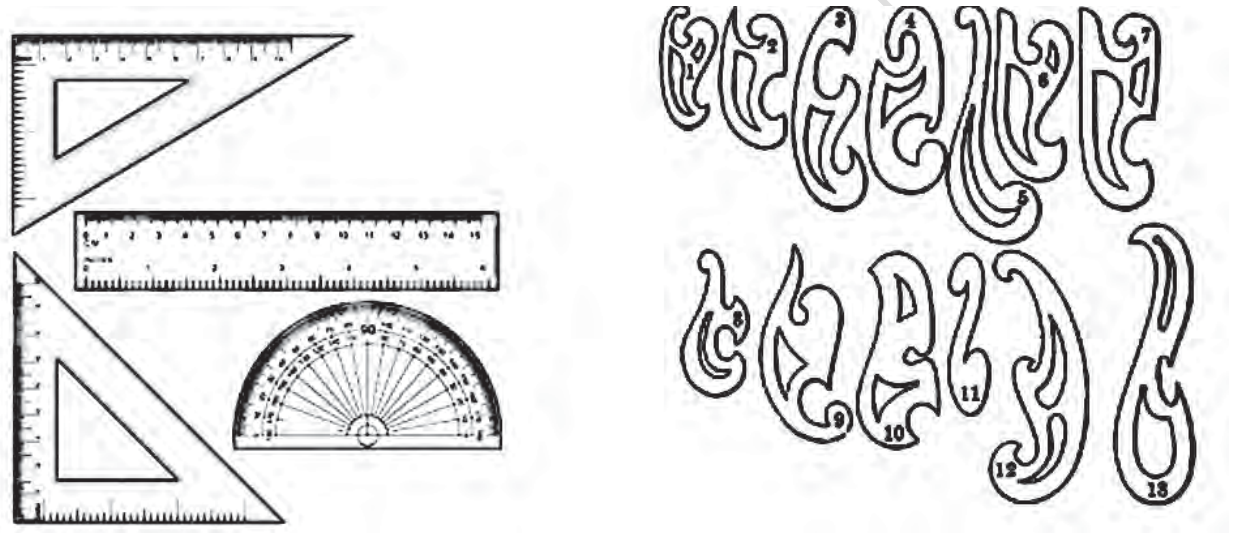
© DESSOVE Draft Study ... he Published



चित्र 6.3 — मिनी ड्राफ्टर



चित्र 6.4 — टी-स्क्वेयर



चित्र 6.5 — सेट स्क्वेयर, पैमाना, प्रोट्रैक्टर एवं फ्रेंच वक्र का सेट

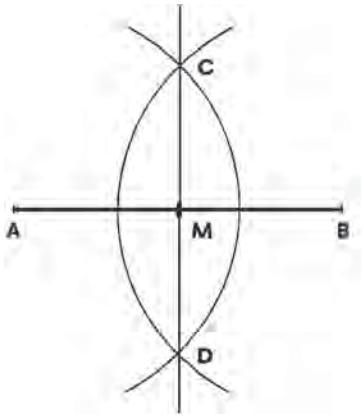
ज्यामितीय रचना की विधियाँ (Methods of Geometrical Constructions)

समस्या 1 — लाइन AB को दो बराबर भागों में विभाजित करना

1. पैमाने से AB नामक रेखा खंड खींचें।
2. कंपास को AB की आधी लंबाई से अधिक पर खोलें और बिंदु A को केंद्र मानकर चाप खींचें।
3. फिर बिंदु B को केंद्र मानकर उसी माप से चाप खींचें।
4. दोनों चाप जहाँ मिलते हैं, उन बिंदुओं (C और D) को रेखा से जोड़ें।
5. यह रेखा AB को बिंदु M पर दो बराबर भागों में विभाजित करती है।

© PSSCIVE Draft Publish

समाधान — (चित्र 6.6)

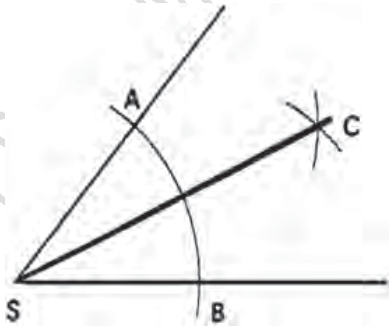


चित्र 6.6 — रेखा का द्विभाजन

समस्या 2 — एक कोण को दो बराबर भागों में विभाजित करना

1. कोई भी नुकीले कोण खींचें।
2. बिंदु S को केंद्र मानकर एक चाप खींचें जो रेखाओं को A और B बिंदुओं पर काटे।
3. A और B को केंद्र मानकर दो चाप खींचें जो बिंदु C पर मिलें।
4. S और C को मिलाने वाली रेखा कोण को दो बराबर भागों में विभाजित करती है।

समाधान — (चित्र 6.7)



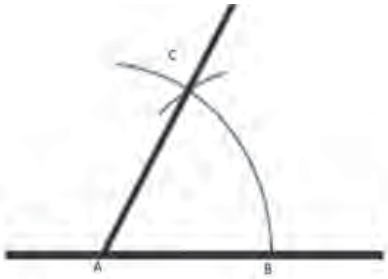
चित्र 6.7 — कोण का द्विभाजन

समस्या 3 — 60° का कोण बनाना

1. एक सीधी रेखा खींचें और उस पर बिंदु A चिन्हित करें।
2. कंपास को उपयुक्त लंबाई में खोलें और A को केंद्र मानकर चाप खींचें जो रेखा को B पर काटे।
3. बिंदु B को केंद्र मानकर चाप खींचें जो पहली चाप को C पर काटे।
4. AC को मिलाएँ — कोण BAC = 60°।

समाधान — (चित्र 6.8)

© PSSCIVE Draft Material Not be Published

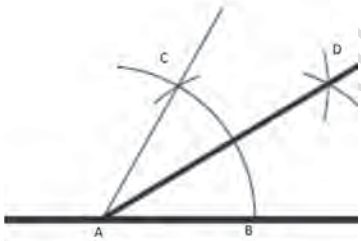


चित्र 6.8 — 60° का कोण बनाना

समस्या 4 — 30° का कोण बनाना

1. 60° का कोण ABC बनाएँ।
2. एक कंपास खोलें; कंपास की सुई को बिंदु C पर रखकर एक चाप बनाएं। इसी प्रकार सुई को बिंदु B पर रखकर एक चाप बनाएं जो चाप को बिंदु D पर प्रतिच्छेदित करे।
3. AD को मिलाएँ — कोण DAB = 30° (अर्थात 60° का आधा) ।

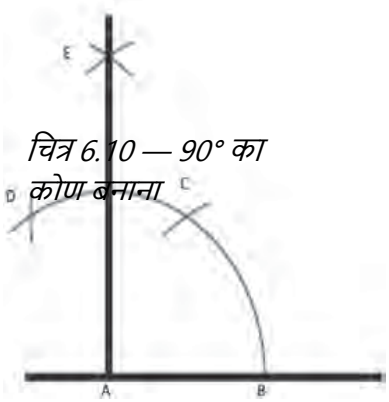
समाधान — (चित्र 6.9)



चित्र 6.9 — 30° का कोण बनाना

समस्या 5 — 90° का कोण बनाना

1. एक सीधी रेखा खींचकर उस पर A बिंदु चिन्हित करें।
2. कम्पास को उपयुक्त लम्बाई तक खोलें, कम्पास की सुई को बिंदु A पर रखें और बिंदु B पर रेखा को काटते हुए एक चाप खींचें। अगले चरणों के लिए कम्पास के खुलने का स्थान न बदलें।
3. B को केंद्र मानकर उसी माप से चाप खींचें जो C पर मिले।
4. C को केंद्र मानकर चाप खींचें जो D पर मिले।
5. C और D को केंद्र मानकर चाप खींचें जो E पर मिलें — AE को मिलाएँ।
6. कोण BAE = 90°।



चित्र 6.10 — 90° का कोण बनाना

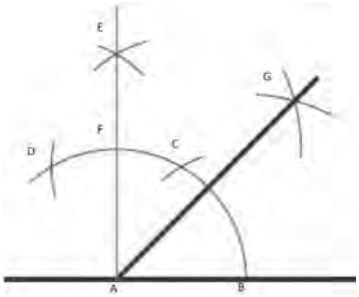
समाधान — (चित्र 6.10)

समस्या 6 — 45° का कोण बनाना

© PSCVE Draft Study Material Not be Published

1. 90° का कोण BAE बनाएँ।
2. एक कंपास खोलें और केंद्र बिंदु B और F लेकर, बिंदु G पर प्रतिच्छेद करते हुए चाप खींचें।
3. AG को मिलाएँ — कोण BAG = 45° (90° का द्विभाजक) ।

समाधान — (चित्र 6.11)

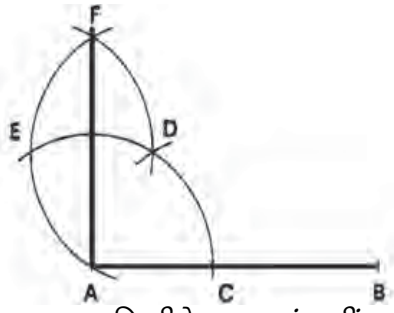


चित्र 6.11 — 45° का कोण बनाना

समस्या 7 — रेखा AB पर बिंदु A पर लंब खींचना

1. रेखा AB खींचें — बिंदु A पर लंब खींचना है।
2. कंपास को किसी भी त्रिज्या में खोलें और इसे अगली सभी चापों के लिए न बदलें।
3. A को केंद्र मानकर चाप खींचें — बिंदु C प्राप्त होगा।
4. C को केंद्र मानकर चाप खींचें — बिंदु D मिलेगा।
5. D को केंद्र मानकर चाप खींचें — बिंदु E मिलेगा और वह A को भी छुएगा।
6. E को केंद्र मानकर चाप खींचें — बिंदु F मिलेगा।
7. FA को मिलाने वाली रेखा AB पर बिंदु A पर लंब होगी।

समाधान — (चित्र 6.12)



चित्र 6.12 — किसी रेखा पर लंब खींचना

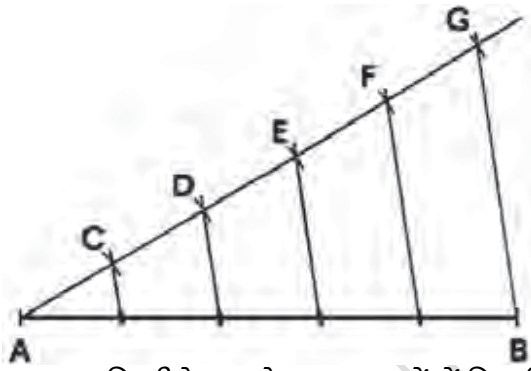
समस्या 8 (Problem 8) - किसी दी गई रेखा को 5 समान भागों में विभाजित करना।

1. स्केल की सहायता से एक रेखा AB खींचिए। इस रेखा को समान भागों में विभाजित करना है।
2. इस रेखा के बिंदु A से किसी भी सुविधाजनक कोण पर दूसरी रेखा खींचिए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

3. कंपास (Compass) को एक उपयुक्त लंबाई तक खोलिए और बिना कंपास की दूरी बदले उस दूसरी रेखा को 5 समान खंडों (बिंदु C से G तक) में विभाजित कीजिए।
4. बिंदु G को B से मिलाइए।
5. सेट स्क्वायर (Set Square) का उपयोग करते हुए सभी बिंदुओं (F से C) से GB रेखा के समांतर रेखाएँ खींचिए, जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है।
6. इस प्रकार AB रेखा 5 समान भागों में विभाजित हो जाती है।

समाधान— (चित्र 6.13)



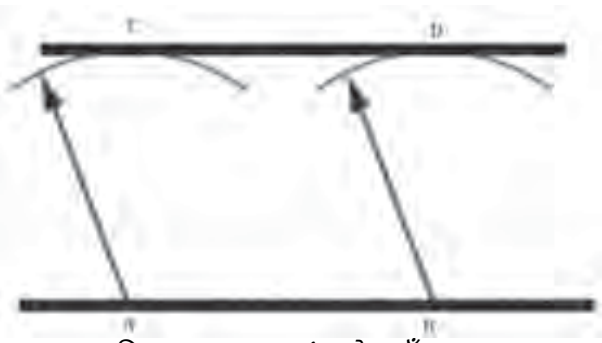
चित्र 6.13 — किसी रेखा को समान भागों में विभाजित करना

समस्या 9 (Problem 9) — कंपास की सहायता से समांतर रेखाएँ खींचना

1. स्केल की सहायता से AB नामक एक सीधी रेखा खींचिए और उसे दोनों ओर बढ़ाइए।
2. कंपास को एक उपयुक्त दूरी पर खोलिए, कंपास की सूई को बिंदु A पर रखकर एक चाप बनाइए जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है।
3. कंपास की दूरी को बदले बिना बिंदु B पर रखकर वैसी ही एक और चाप बनाइए।
4. दोनों चापों पर ऊपरी बिंदुओं को क्रमशः C और D के रूप में चिह्नित कीजिए।
5. स्केल या रूलर की सहायता से बिंदुओं C और D को मिलाकर एक रेखा खींचिए और उसे दोनों ओर बढ़ाइए। प्राप्त रेखा CD, AB रेखा की समांतर होगी।
6. यदि समांतर रेखा बिंदु C से होकर गुजरनी हो, तो पहले बिंदु C से AB रेखा पर लंब खींचिए जो बिंदु A पर मिले। फिर कंपास को CA की लंबाई के बराबर खोलकर बिंदु B पर एक चाप बनाइए और उस चाप के सबसे ऊँचे बिंदु D को चिह्नित करके CD रेखा खींचिए। वैकल्पिक रूप से, बिंदु B से लंब खींचकर उसी लंबाई में काटकर बिंदु D प्राप्त किया जा सकता है।

© DSSVE Draft Study Material Not to be Published

समाधान— (चित्र 6.14)



चित्र 6.14 — समांतर रेखाएँ बनाना

त्रिभुज (The Triangle)

परिभाषाएँ—

तीन सीधी रेखाओं से घिरे समतल आकार को त्रिभुज (Triangle) कहते हैं।

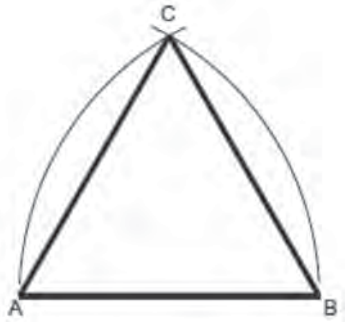
- *विषमबाहु त्रिभुज*— जिसकी तीनों भुजाएँ तथा तीनों कोण असमान होते हैं।
- *समद्विबाहु त्रिभुज*— जिसकी दो भुजाएँ बराबर होती हैं, अतः उसके दो कोण भी बराबर होते हैं।
- *समबाहु त्रिभुज*— जिसकी तीनों भुजाएँ तथा तीनों कोण समान होते हैं।
- *समकोण त्रिभुज*— जिसमें एक कोण 90 अंश (समकोण) का होता है। समकोण के सामने वाली भुजा को 'कर्ण' (Hypotenuse) कहते हैं।

समस्या 10 (Problem 10) — यदि त्रिभुज की एक भुजा दी हो, तो समबाहु त्रिभुज का निर्माण कीजिए।

1. स्केल की सहायता से AB नामक रेखा खींचिए, जिसकी लंबाई दी गई भुजा के बराबर हो।
2. कंपास की सूई को बिंदु A पर रखिए, और उसकी त्रिज्या AB के बराबर खोलकर एक चाप बनाइए।
3. इसी प्रकार कंपास की सूई को B पर रखिए और त्रिज्या को बदले बिना दूसरी चाप बनाइए जिससे पहली चाप को बिंदु C पर काटे।
4. बिंदु A और C, तथा B और C को मिलाइए। इस प्रकार त्रिभुज ABC एक समबाहु त्रिभुज है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

समाधान— (चित्र 6.15)



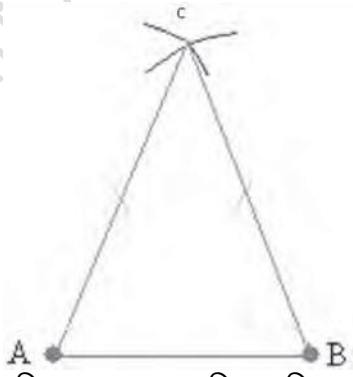
चित्र 6.15 — समबाहु त्रिभुज बनाना

समस्या 11 (Problem 11) — समद्विबाहु त्रिभुज का निर्माण कीजिए।

स्केल की सहायता से AB नामक रेखा खींचिए जिसकी लंबाई दी गई हो।

1. कंपास को AB से अधिक त्रिज्या तक खोलिए, और उसकी सूई को A पर रखकर एक चाप बनाइए।
2. उसी त्रिज्या से कंपास की सूई को B पर रखकर दूसरी चाप खींचिए जो पहली चाप को बिंदु C पर काटे।
3. बिंदुओं A और C तथा B और C को मिलाइए।
4. इस प्रकार त्रिभुज ABC एक समद्विबाहु त्रिभुज होगा जिसमें AC = BC होगा।

समाधान— (चित्र 6.16)



चित्र 6.16 — समद्विबाहु त्रिभुज बनाना

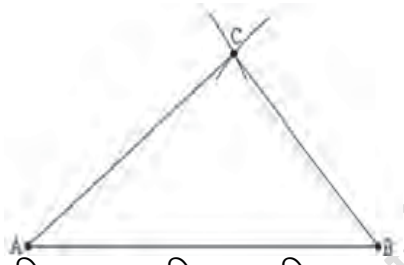
समस्या 12 (Problem 12) — 6 से.मी., 5 से.मी. और 4 से.मी. की भुजाओं वाले एक विषमबाहु त्रिभुज का निर्माण कीजिए।

1. स्केल की सहायता से 6 से.मी. लंबी एक रेखा खींचिए। एक सिरा A और दूसरा सिरा B चिह्नित कीजिए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

2. कंपास को 5 से.मी. की त्रिज्या पर खोलिए, जो त्रिभुज की दूसरी भुजा के बराबर है।
3. कंपास की सूई को बिंदु A पर रखिए और एक चाप बनाइए।
4. अब कंपास को 4 से.मी. की त्रिज्या पर सेट कीजिए, जो तीसरी भुजा के बराबर है।
5. कंपास की सूई को बिंदु B पर रखकर एक चाप बनाइए जो पहली चाप को बिंदु C पर काटे।
6. बिंदुओं A और C तथा B और C को मिलाइए। इस प्रकार त्रिभुज ABC एक विषमबाहु त्रिभुज बनेगा।

समाधान— (चित्र 6.17)



चित्र 6.17 — विषमबाहु त्रिभुज बनाना

चतुर्भुज (The Quadrilateral)

परिभाषाएँ—

चार सीधी भुजाओं से घिरे आकृति को चतुर्भुज (Quadrilateral) कहते हैं।

- *वर्ग (Square)* — जिसकी चारों भुजाएँ समान और चारों कोण समकोण होते हैं।
- *आयत (Rectangle)* — जिसमें विपरीत भुजाएँ समान लंबाई की होती हैं और सभी कोण समकोण होते हैं।
- *समांतर चतुर्भुज (Parallelogram)* — जिसमें विपरीत भुजाएँ समान तथा परस्पर समांतर होती हैं।
- *समचतुर्भुज (Rhombus)* — जिसकी चारों भुजाएँ समान होती हैं।
- *समलंब चतुर्भुज (Trapezium)* — जिसमें केवल एक जोड़ी विपरीत भुजाएँ परस्पर समांतर होती हैं।
- *विषम चतुर्भुज (Trapezoid)* — जिसकी चारों भुजाएँ और कोण असमान होते हैं।

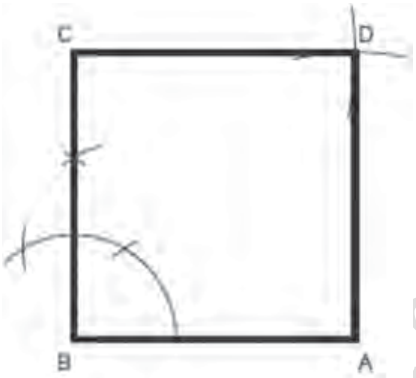
समस्या 13 (Problem 13) — एक वर्ग बनाएँ, जिसकी भुजा की लंबाई दी गई हो।

1. स्केल की सहायता से BA रेखा खींचें, जो दी गई लंबाई के बराबर हो।
2. बिंदु B से 90 डिग्री का कोण बनाएँ या लंबवत रेखा खड़ी करें।
3. लंबवत रेखा पर बिंदु C इस प्रकार अंकित करें कि रेखा BC की लंबाई BA के बराबर हो, जो दी गई लंबाई है।

© PSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

4. कंपास को वर्ग की भुजा की लंबाई के बराबर खोलें, सुई को बिंदु A तथा C पर रखते हुए चाप खींचें, जो बिंदु D पर प्रतिच्छेद करें।
5. CD और AD रेखाएँ मिलाएँ। इस प्रकार ABCD चतुर्भुज एक आवश्यक वर्ग है, जिसकी सभी भुजाएँ समान हैं तथा सभी कोण समकोण हैं।

समाधान — (चित्र 6.18)

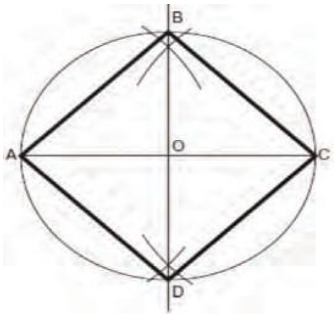


चित्र 6.18 — वर्ग बनाना

समस्या 14 (Problem 14) — एक वर्ग बनाएँ, जिसकी विकर्ण की लंबाई दी गई हो।

1. स्केल की सहायता से AC रेखा को दी गई विकर्ण लंबाई के बराबर खींचें।
2. AC का समद्विभाजन करें ताकि O बिंदु विकर्ण का मध्य बिंदु हो। समद्विभाजक रेखा को आगे बढ़ाएँ।
3. कंपास को OA (या OC) की त्रिज्या पर सेट करें और केंद्र O पर सुई रखकर एक वृत्त बनाएँ, जो समद्विभाजक रेखा को बिंदु B तथा D पर काटे।
4. स्केल की सहायता से वृत्त पर बने बिंदुओं को मिलाकर चतुर्भुज ABCD बनाएँ।
5. अतः चतुर्भुज ABCD अभीष्ट वर्ग है।

समाधान — (चित्र 6.19)



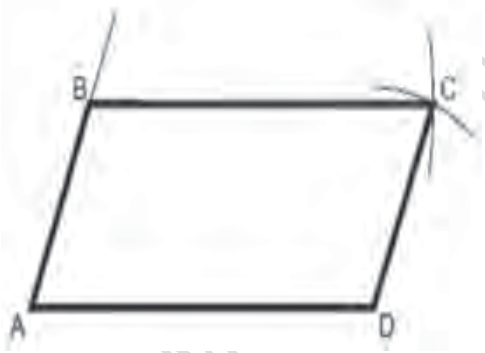
चित्र 6.19 — दिए गए विकर्ण पर वर्ग बनाना

© PSCIVE Draft Study Material Not to be Published

समस्या 15 (Problem 15) — एक समांतर चतुर्भुज बनाएँ, जिसकी दो भुजाएँ एवं एक कोण दिया गया हो।

1. स्केल की सहायता से AD को दी गई एक भुजा की लंबाई के बराबर खींचें।
2. प्रोट्रैक्टर की सहायता से बिंदु A पर दिया गया कोण बनाएँ और रेखा को आगे बढ़ाएँ।
3. कंपास या स्केल से AB को दूसरी दी गई भुजा की लंबाई के बराबर अंकित करें।
4. कंपास को AD के बराबर खोलें और बिंदु B पर सुई रखकर चाप खींचें।
5. कंपास को AB के बराबर खोलें और बिंदु D पर सुई रखकर एक अन्य चाप खींचें, जो पहले चाप को बिंदु C पर काटे।
6. बिंदु B को C से और C को D से मिलाएँ। इस प्रकार ABCD वांछित समांतर चतुर्भुज है।

समाधान — (चित्र 6.20)



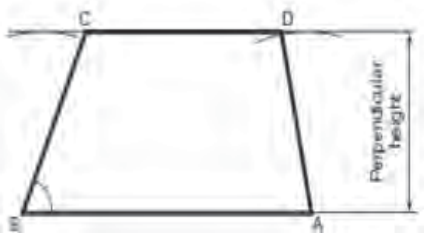
चित्र 6.20 — समांतर चतुर्भुज बनाना

समस्या 16 (Problem 16) — एक समलंब चतुर्भुज (ट्रेपेज़ियम) बनाएँ, जिसमें समांतर भुजाओं की लंबाई, उनके बीच की लंबवत दूरी तथा एक कोण दिया गया हो।

1. स्केल या रूलर की सहायता से AB को दी गई समांतर भुजा की लंबाई के बराबर खींचें।
2. कंपास को दी गई लंबवत दूरी के बराबर खोलें, और बिंदु A तथा B से चाप खींचकर समांतर रेखा बनाएँ।
3. बिंदु B से दिए गए कोण को बनाते हुए समांतर रेखा को बिंदु C पर काटें।
4. बिंदु C से दूसरी समांतर भुजा की दी गई लंबाई को CD के बराबर अंकित करें। फिर DA को मिलाएँ।
5. इस प्रकार ABCD वांछित समलंब चतुर्भुज है।

समाधान — (चित्र 6.21)

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Republished

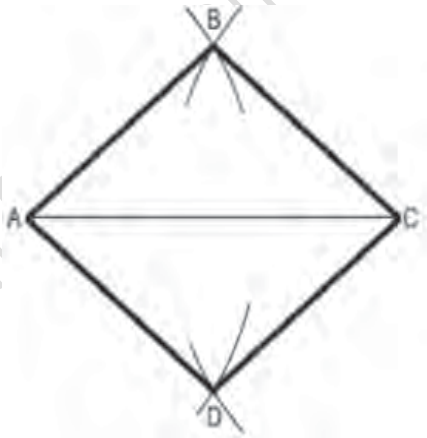


चित्र 6.21 — समलंब चतुर्भुज बनाना

समस्या 17 (Problem 17) — एक समचतुर्भुज बनाएँ, जिसमें एक विकर्ण तथा भुजा की लंबाई दी गई हो।

1. स्केल की सहायता से AC रेखा को विकर्ण की दी गई लंबाई के बराबर खींचें।
2. कंपास को भुजा की दी गई लंबाई के बराबर खोलें और बिंदु A तथा C से चाप खींचें, जो क्रमशः बिंदु B एवं D पर मिलें।
3. AB, BC, CD और DA को मिलाएँ।
4. इस प्रकार ABCD वांछित समचतुर्भुज है।

समाधान — (चित्र 6.22)



चित्र 6.22 — समचतुर्भुज बनाना

© PSSCIVE Draft for Partial Not be Published

बहुभुज (Polygons)

परिभाषाएँ —

चार से अधिक भुजाओं से घिरे समतल आकृति को बहुभुज (Polygon) कहा जाता है।

- पाँच भुजाओं से घिरी आकृति — पंचभुज (Pentagon)
- छह भुजाओं से घिरी आकृति — षट्भुज (Hexagon)

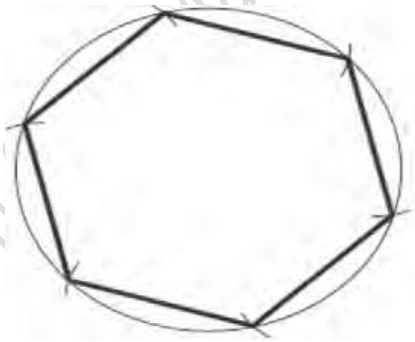
- सात भुजाओं से घिरी आकृति — सप्तभुज (Heptagon)
- आठ भुजाओं से घिरी आकृति — अष्टभुज (Octagon)
- नौ भुजाओं से घिरी आकृति — नवभुज (Nonagon)
- दस भुजाओं से घिरी आकृति — दशभुज (Decagon)

यदि किसी बहुभुज की सभी भुजाएँ समान हों, तो उसे नियमित बहुभुज (Regular Polygon) कहा जाता है। नियमित बहुभुज के सभी बाहरी कोण और सभी आंतरिक कोण समान होते हैं।

समस्या 18 (Problem 18) —एक षट्भुज बनाएँ, जिसकी भुजाओं की लंबाई दी गई हो।

1. कंपास को दी गई भुजा की लंबाई के बराबर खोलें और एक वृत्त बनाएँ।
2. कंपास की खोलाई न बदलते हुए वृत्त की परिधि पर किसी भी एक बिंदु से आरंभ करके वृत्त पर छह स्थानों को चिह्नित करें। यदि निर्माण सटीक हो तो आप उसी बिंदु पर समाप्त करेंगे जहाँ से आरंभ किया था।
3. स्केल की सहायता से उन छह बिंदुओं को मिलाकर एक नियमित षट्भुज बनाएँ जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।

समाधान — (चित्र 6.23)



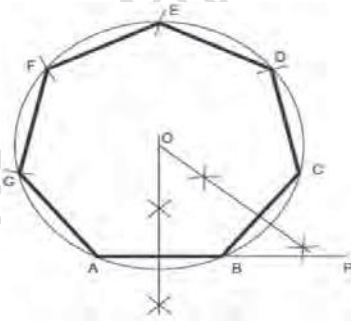
चित्र 6.23 — षट्भुज बनाना

© PSSCIVE Draft Matrtial Not to be Published

समस्या 19 (Problem 19) — कोई भी समबहुभुज बनाइए; भुजा की लंबाई दी गई हो।

1. पैमाने (scale) की सहायता से AB रेखा खींचिए, जिसकी लंबाई दी गई भुजा के बराबर हो। रेखा AB को बिंदु P तक बढ़ाइए।
2. समबहुभुज (Regular Polygon) का बाह्य कोण 360° को बहुभुज की भुजाओं की संख्या से विभाजित करके ज्ञात किया जाता है। इस उदाहरण में बहुभुज सप्तभुज (Heptagon) है, अतः बाह्य कोण होगा 360° ÷ 7।
3. बिंदु B पर बाह्य कोण PBC खींचिए। BC की लंबाई AB के बराबर लीजिए।
4. रेखाओं AB और BC का समद्विभाजक (bisector) बनाइए। चित्र में दर्शाए अनुसार ये बिंदु O पर प्रतिच्छेद करते हैं।
5. परकार को OA त्रिज्या के बराबर खोलिए (OB = OC) और केंद्र O पर रखकर एक वृत्त बनाइए।
6. परकार को बहुभुज की भुजा के बराबर खोलकर C से D, D से E, E से F तथा F से G तक बिंदु चिह्नित कीजिए।
7. वृत्त की परिधि पर चिह्नित बिंदुओं को मिलाइए। ABCDEFG वांछित सप्तभुज होगा।

समाधान: विधि – 1 (चित्र 6.24)



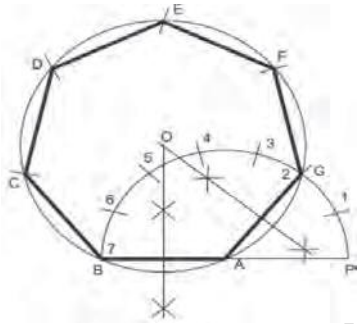
चित्र 6.24 — बहुभुज बनाना

समाधान: विधि – 2 (चित्र 6.25)

1. पैमाने से AB रेखा खींचिए, जो दी गई भुजा के बराबर हो। बिंदु A से रेखा को बढ़ाइए।
2. परकार को AB त्रिज्या जितना खोलिए, और सुई A पर रखकर एक अर्द्धवृत्त खींचिए जो बढ़ी हुई रेखा BA को P बिंदु पर काटे।
3. अर्द्धवृत्त को बराबर भागों में बाँटिए। भागों की संख्या बहुभुज की भुजाओं के बराबर होनी चाहिए। उदाहरण में सप्तभुज है, अतः प्रत्येक चाप के लिए 180° ÷ 7 गणना करके विभाजन करें।
4. बिंदु A से बिंदु 2 तक रेखा खींचिए। यह बहुभुज की दूसरी भुजा होगी।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

5. AB और A2 रेखाओं का समद्विभाजक बनाइए, जो चित्र अनुसार बिंदु O पर प्रतिच्छेद करता है।
6. परकार को OB (OA = O2) त्रिज्या पर खोलिए और केंद्र O पर रखकर वृत्त बनाइए।
7. परकार को बहुभुज की भुजा के बराबर खोलकर B से C, C से D, D से E, E से F, और F से G तक चिह्नित कीजिए।
8. सभी बिंदुओं को मिलाइए। ABCDEFG वांछित सप्तभुज होगा।



चित्र 6.25 — बहुभुज बनाना

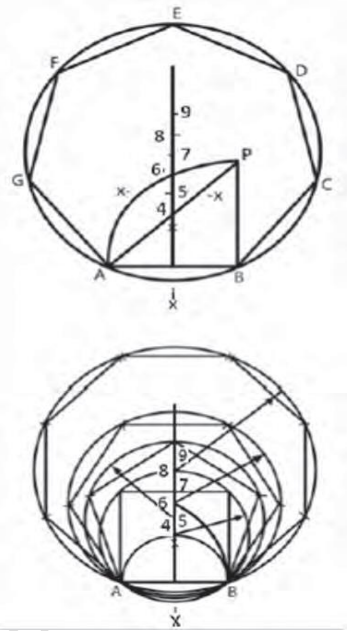
समस्या 20 (Problem 20) — कोई भी समबहुभुज बनाइए ; भुजा की लंबाई दी गई हो या समबहुभुज बनाने की सामान्य विधि अपनाइए।

1. पैमाने की सहायता से AB रेखा खींचिए जो दी गई भुजा के बराबर हो।
2. रेखा के बिंदु B पर लंबर (perpendicular) BP खींचिए और उसे AB के बराबर लंबाई तक चिह्नित कीजिए।
3. बिंदु A को P से मिलाकर सीधी रेखा AP बनाइए।
4. परकार को AB त्रिज्या के बराबर खोलिए और केंद्र B पर रखकर एक चाप AP बनाइए।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

5. AB रेखा का समद्विभाजक बनाकर उसे इतना बढ़ाइए कि वह रेखा AP और चाप AP को क्रमशः बिंदु 4 और 6 पर काटे।
6. बिंदु 4 और 6 के बीच की दूरी का समद्विभाजन कर बिंदु 5 प्राप्त कीजिए।
7. परकार को क्रमशः 4B, 5B और 6B त्रिज्या पर खोलिए और केंद्र क्रमशः बिंदु 4, 5, 6 पर रखकर वृत्त बनाइए। इन वृत्तों में वर्ग, पंचभुज और षट्भुज अंकित कीजिए।
8. सप्तभुज, अष्टभुज आदि बनाने हेतु क्रमशः बिंदु 7, 8 आदि चिह्नित करें, जिनकी दूरी 6–7, 7–8 आदि 4–5 के बराबर होनी चाहिए जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है।

समाधान: विधि – 3 (चित्र 6.26)



चित्र 6.26 — बहुभुज बनाना

प्रयोगात्मक अभ्यास

1. ज्यामितीय निर्माण में प्रयुक्त महत्वपूर्ण ड्रॉइंग उपकरणों की सूची बनाइए तथा उनका एक पोस्टर (स्वतंत्र रेखाचित्र सहित) तैयार कीजिए।

क्र.सं.	प्रयुक्त उपकरणों के नाम

अपनी प्रगति जाँचें

क. रिक्त स्थान भरें —

1. समतल ज्यामिति की समझ _____ के उचित उपयोग हेतु आवश्यक है।
2. समतल आकृति जो _____ से घिरी हो त्रिभुज बनाती है।

3. विषमबाहु त्रिभुज तीन _____ भुजाओं और तीन _____ से बनता है।
4. _____ भुजाओं से घिरी आकृति चतुर्भुज कहलाती है।
5. जिसकी सभी _____ भुजाएँ हों, वह चतुर्भुज समचतुर्भुज कहलाता है।
6. _____ से अधिक भुजाओं से घिरी समतल आकृति बहुभुज कहलाती है।
7. _____ भुजाओं से घिरी समतल आकृति सप्तभुज कहलाती है।
8. _____ भुजाओं से घिरी समतल आकृति दशभुज कहलाती है।

ख. निम्न कथनों को सत्य या असत्य बताइए —

1. किसी रेखा को समद्विभाजित करने का अर्थ उसे दो समान भागों में बाँटना है।
2. यदि एक रेखा दूसरी रेखा पर लंब होती है, तो वे 45° पर प्रतिच्छेद करती हैं।
3. जिसमें सभी तीनों भुजाएँ समान हों वह समबाहु त्रिभुज कहलाता है।
4. पाँच से अधिक भुजाओं वाली समतल आकृति को चतुर्भुज कहते हैं।
5. सभी चारों भुजाएँ समान हों, तो वह समचतुर्भुज कहलाता है।
6. एक जोड़े विपरीत भुजाएँ समान्तर हों, वह चतुर्भुज समलंब (Trapezium) कहलाता है।
7. आठ भुजाओं से घिरी आकृति सप्तभुज कहलाती है।
8. नौ भुजाओं से घिरी आकृति नवभुज कहलाती है।

ग. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए —

1. ड्रॉइंग बनाते समय ज्यामितीय निर्माण क्यों आवश्यक होते हैं?
2. एक सीधी रेखा को सात बराबर भागों में विभाजित कीजिए।
3. दस बराबर भुजाओं वाला बहुभुज बनाने की क्रमबद्ध विधियाँ लिखिए।
4. वृत्त के व्यास पर स्थित किसी दिए गए बिंदु से वृत्त को स्पर्श करती रेखाएँ (स्पर्श रेखाएँ) बनाइए।

सत्र 2 — इंजीनियरिंग ड्रॉइंग के टूल
(Tools of Engineering Drawing)

चित्र एक वास्तविक वस्तु का रेखाचित्रात्मक (graphical) निरूपण है। अभियंता (Engineer) किसी वस्तु का आकार व आकारिकी (shape and size) को रेखाओं के माध्यम से कागज़ पर अभिव्यक्त करता है। किसी विशेष वस्तु की आकृति और माप को समझाने के लिए चित्र का उपयोग किया जाता है।

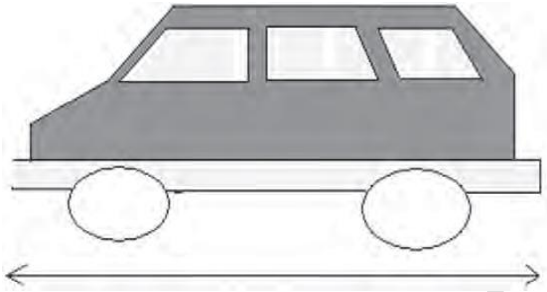
किसी चित्र को समझने के लिए उस पर प्रयुक्त मानक संकेतों (standard conventions), मौलिक चिह्नों (basic symbols) एवं नियमों का ज्ञान होना आवश्यक है।

SCIVE Draft Study Material Not to be Published

ड्रॉइंग के मापन मानक (Drawing Scale)

मापन मानक (scale) का उपयोग वास्तविक जीवन की वस्तुओं के आकार को रेखाचित्र पर प्रदर्शित करने के लिए किया जाता है, जैसे कि कार या हवाई जहाज़ का आकार। चित्र 6.27 में दिखाई गई वैन के उदाहरण को देखें।

वास्तविक जीवन में इस वैन की लंबाई लगभग 6000 मि. मी. हो सकती है। इसे कागज़ पर चित्रित करने के लिए सुझाया गया है कि प्रयुक्त कागज़ की लंबाई 300 मि. मी. से थोड़ी कम होनी चाहिए।



चित्र 6.27 — ड्रॉइंग के मापन मानक

अब, 6000/300 = 20, अर्थात इस वैन की वास्तविक लंबाई को चित्रित करने के लिए आपको लगभग 20 शीट्स की आवश्यकता होगी। परंतु यदि आप केवल एक शीट में यह चित्र बनाना चाहें, तो आप चित्र में 1 मि. मी. को वस्तु के वास्तविक जीवन के 20 मि. मी. के बराबर मान सकते हैं। इसे हम 1:20 या 1/20 या 1 से 20 के रूप में लिख सकते हैं।

ध्यान दें कि इस अनुपात (ratio) में पहला अंक कागज़ पर बनाए गए चित्र की लंबाई को दर्शाता है और दूसरा अंक वास्तविक वस्तु की लंबाई को। चित्र मापन मानक को प्रतिनिधि भिन्न (आरएफ) (Representative Fraction) भी कहा जाता है। यह रेखा के चित्रित आकार और वास्तविक आकार का अनुपात दर्शाता है। भिन्न के अंश और हर के अनुपात को, चित्रित आकार और वास्तविक आकार का अनुपात माना जाता है। उदाहरणतः 1/20 का अर्थ है कि वस्तु का वास्तविक आकार चित्र के आकार से बीस गुना बड़ा है।

1:1 (एक-से-एक) का पैमाना यह दर्शाता है कि वस्तु को उसके वास्तविक आकार में खींचा गया है। 2:1 (दो-से-एक) का पैमाना यह दर्शाता है कि वस्तु को चित्र में उसके वास्तविक आकार से दोगुना बड़ा किया गया है। 1:2 (एक-से-दो) का पैमाना यह दर्शाता है कि वस्तु को उसके आधे आकार में छोटा कर दिया गया है, आदि।

चित्र पत्र की माप (Dimensions of Drawing Sheets)

तकनीकी चित्रों के लिए प्रचलित कागज़ के आकार A-प्रारूप (A-Format) कहलाते हैं। इस श्रृंखला में सबसे बड़ा आकार A0 होता है। A1 की माप A0 का आधा होता है, A2 की माप A1 का आधा — और

©PSSCIVE-Draft Study Material Not to be Published

यह क्रम आगे भी चलता है। बड़ा क्रम संख्या छोटा आकार दर्शाता है, जिसे पिछले आकार की लंबी दिशा में आधा काटकर प्राप्त किया जाता है। A4 तकनीकी चित्रण में प्रायः प्रयुक्त सबसे छोटा आकार है। ए प्रारूप के कागज़ के आकार नीचे दर्शाए गए हैं :

तालिका — A प्रारूप पत्रों के माप

संकेत (Designation)	माप (मि. मी. में)
A0	841 × 1189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297

मूल लाइन के प्रकार (Basic Line Types)

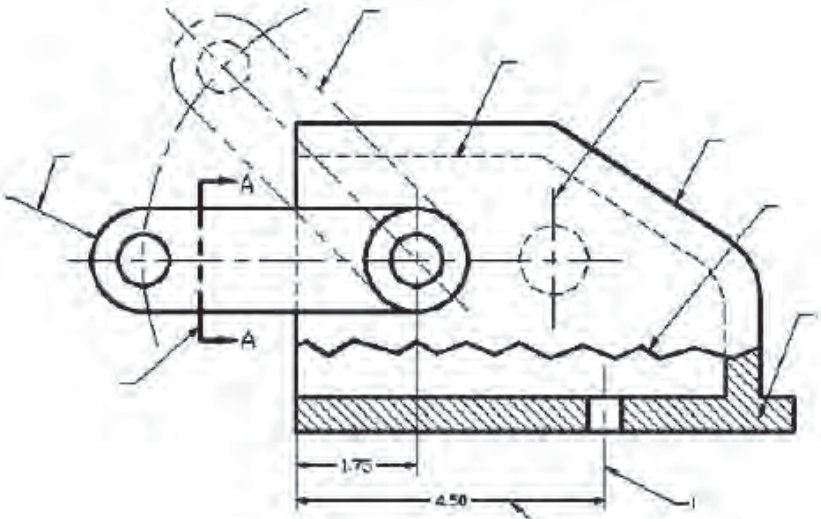
किसी भी चित्र का आधार लाइन होती है। उपयुक्त प्रकार की लाइनका उपयोग चित्र को सही बनाता है। नीचे दी गई तालिका में विभिन्न प्रयोजनों के लिए प्रयुक्त कुछ लाइनों (रेखाओं) के लाइनों की मोटाई दर्शाए गए हैं (अधिक जानकारी हेतु बीआईएसदेखें)। प्रत्येक लाइन एक निश्चित उद्देश्य का प्रतिनिधित्व करती है और उसे अन्य उद्देश्य के लिए नहीं लिया जाना चाहिए।

तालिका — लाइनों के प्रकार और उनका उपयोग

लाइन का प्रकार	स्वरूप	उपयोग के अनुसार नाम
सतत मोटी लाइन		दृश्य लाइन (Visible line)
सतत पतली लाइन		माप लाइन, विस्तार रेखा, लीडर रेखा
मोटी डैश लाइन		छिपी लाइन (Hidden line)
पतली चेन लाइन		केंद्र लाइन (Centre line)
पतली लहरदार लाइन		शॉर्ट ब्रेक रेखा या अनियमित सीमा लाइन
सतत ज़िगज़ैग लाइन		लंबी ब्रेक लाइन
1 मि. मी. गैप की 3 मि. मी. डैश		अदृश्य या आंतरिक सतह की लाइन
लंबी चेन लाइन (छोर मोटा)		कटाव तल लाइन (Cutting plane line)

लाइन का अर्थ (Meaning of Lines)

- **दृश्य लाइन** (Visible or Object Lines): वे विशेषताएँ दर्शाती हैं जो वर्तमान दृश्य में दिखाई देती हैं।
- **छिपी हुई लाइन** (Hidden Lines): वे विशेषताएँ जो वर्तमान दृश्य में नहीं दिखाई देतीं।
- **केंद्र लाइन** (Centre Lines): सममिति, अक्ष, केंद्र बिंदु, वृत्तों का पथ आदि दर्शाती हैं।
- **माप, विस्तार, लीडर लाइन** (Dimension, Leader, Extension Lines): चित्र में वस्तु की माप और स्थान दर्शाती हैं।
- **कटाव तल लाइन** (Cutting Plane Lines): वस्तु के आंतरिक भाग को दर्शाने के लिए की गई कल्पित कटाई को दर्शाती हैं।



चित्र 6.28 — अभियांत्रिक चित्रण में रेखा संकेत

- **फैंटम लाइन** (Phantom Lines): वस्तु के किसी भाग की संभावित या गतिशील स्थिति दर्शाती हैं।
- **ब्रेक लाइन** (Break Lines): वस्तु के उस भाग को दर्शाती हैं जहाँ से आंतरिक भाग दिखाया जा रहा है।

प्रक्षेपण (Projections)

प्रक्षेपण एक दृश्य होता है जिसे किसी तल पर बनाया जाता है, जिसे प्रक्षेपण तल (Plane of Projection) कहा जाता है। ऑर्थोग्राफिक या लंबरेखीय प्रक्षेपण (Orthographic or Multiview Projection) वस्तु से खींचे गए समांतर प्रक्षेपक रेखाओं द्वारा प्रक्षेपण तल पर बनाया जाता है।

प्रक्षेपण की अवधारणा का उपयोग किसी त्रि-आयामी (3-D) वस्तु को द्वि-आयामी (2-D) माध्यम (कागज़, कंप्यूटर) पर चित्रित करने के लिए किया जाता है। यह सिद्धांत दृष्टि रेखा (Line of Sight) और प्रक्षेपण तल पर आधारित होता है।

दृष्टि रेखा (लाइन) (Line of Sight): प्रेक्षक की आँख और वस्तु के बीच एक कल्पित प्रकाश रेखा होती है।

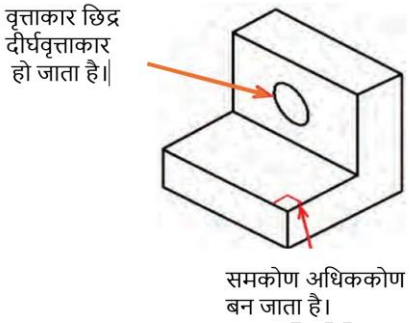
समआयामी प्रक्षेपण (Isometric Projection)

सममितीय प्रक्षेपण में, तीनों अक्षों के साथ सभी आयामों को सही आकार में खींचा जाता है। सममितीय प्रक्षेपण तब किया जाता है जब वस्तु के सटीक प्रस्तुतीकरण के लिए वस्तु के तीन दृश्य देखे जाते हैं।

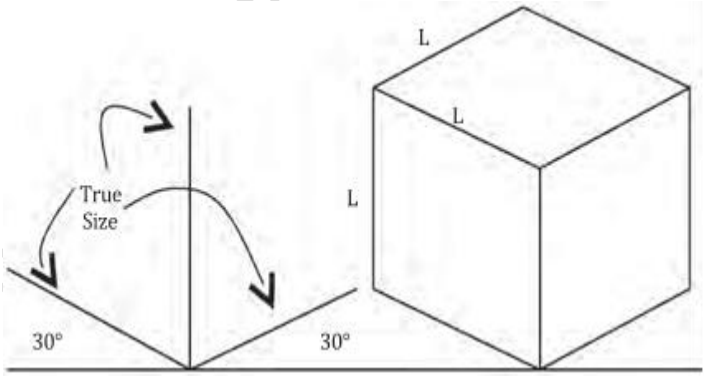
सममितीय रेखाचित्र का मुख्य लाभ यह है कि इसे समझना आसान होता है और इसका नुकसान यह है कि आकृति और कोणों में विकृति आ जाती है जैसा कि चित्र 6.29 में दिखाया गया है।

लंबरेखीय प्रक्षेपण (Orthographic Projection)

इस प्रक्षेपण में, किसी वस्तु को एक अनोखे तरीके से प्रस्तुत किया जाता है जहाँ अधिक दृश्यों की आवश्यकता होती है। यह एक समानांतर प्रक्षेपण तकनीक है जिसमें समानांतर दृष्टि रेखाएँ प्रक्षेपण तल के लंबवत खींची जाती हैं जैसा कि चित्र 6.30 में दिखाया गया है।



चित्र 6.29: सममितीय रेखाचित्र में आकृति और कोण विरूपण



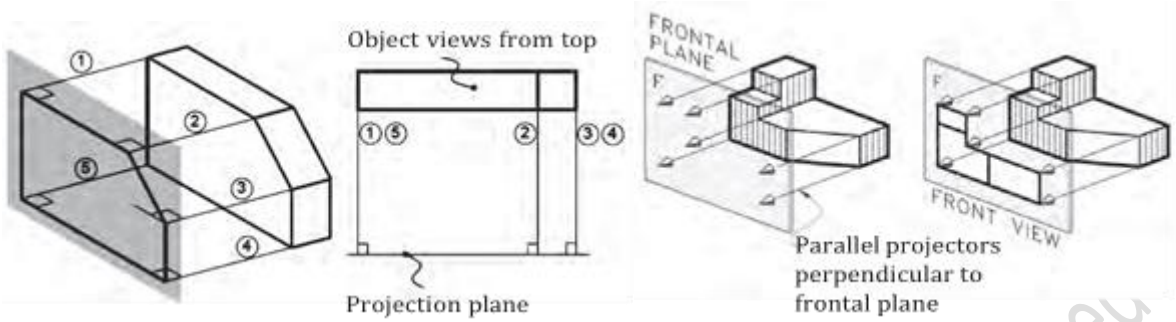
चित्र 6.30 — लंबरेखीय प्रक्षेपण

इस प्रकार के प्रक्षेपण में दृश्य की संख्या उतनी होनी चाहिए जिससे वस्तु को पूर्ण रूप से एवं सरलता से प्रदर्शित किया जा सके, लेकिन आवश्यकता से अधिक दृश्य न लिए जाएँ।

- अभियंत्रण चित्रण में सामान्यतः लंबरेखीय दृश्य को चित्रात्मक दृश्य से अधिक प्राथमिकता दी जाती है।
- ऑर्थोग्राफिक दृश्य वस्तु की आकृति को ठीक और पूर्ण रूप से दर्शाते हैं।
- यह द्वि-आयामी (2-D) चित्र होता है, जो वस्तु के केवल एक पक्ष और उसके दो समग्र मापों को दर्शाता है।

© SCIVE Do Not be Published

- किसी भी वस्तु की तीन आयामों को दिखाने हेतु कम-से-कम दो ऑर्थोग्राफिक दृश्य आवश्यक होते हैं।



चित्र 6.31 — लंबरेखीय प्रक्षेपण

कुछ विशेषताएँ जो किसी विशिष्ट दिशा से प्रत्यक्ष रूप में नहीं दिखतीं, उन्हें छिपी रेखाओं के रूप में बिंदु-दर्श रेखा द्वारा चित्र में दर्शाया जाता है।

मानक लंबरेखीय प्रक्षेपण (Standard Orthographic Projections)

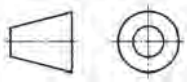
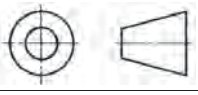
लंबरेखीय (Orthographic) रेखाचित्रों के प्रक्षेपण में दो प्रकार के मानक सामान्यतः प्रचलन में हैं — प्रथम कोण प्रक्षेपण (First Angle Projection) और तृतीय कोण प्रक्षेपण (Third Angle Projection)। ध्यान देने योग्य बात यह है कि इन दोनों विधियों में संबंधित दृश्य समान होते हैं, केवल उनकी स्थिति रेखाचित्र पर अलग-अलग होती है।

प्रथम कोण प्रक्षेपण (The First Angle Projection)

इस विधि में, *मुख्य दृश्य* (Front View) को आधार (संदर्भ) माना जाता है और अन्य दृश्य इस मुख्य दृश्य की "छाया" की भांति बनाए जाते हैं। उदाहरण के लिए, बाएँ हाथ की ओर का दृश्य मुख्य दृश्य के दाएँ ओर बनाया जाता है। इसी प्रकार, ऊपर का दृश्य (Top View/Plan) मुख्य दृश्य के नीचे प्रदर्शित किया जाता है।

तृतीय कोण प्रक्षेपण (The Third Angle Projection)

इस विधि में भी मुख्य दृश्य को आधार माना जाता है, परंतु अन्य दृश्य इस दृश्य की "प्रतिछवि" की भाँति बनाए जाते हैं। बाएँ हाथ की ओर का दृश्य मुख्य दृश्य के बाएँ ओर और ऊपर का दृश्य (Plan) मुख्य दृश्य के ऊपर प्रदर्शित किया जाता है। **चित्र 6.32** में प्रथम और तृतीय कोण प्रक्षेपण के लिए प्रयुक्त प्रतीक दर्शाए गए हैं।

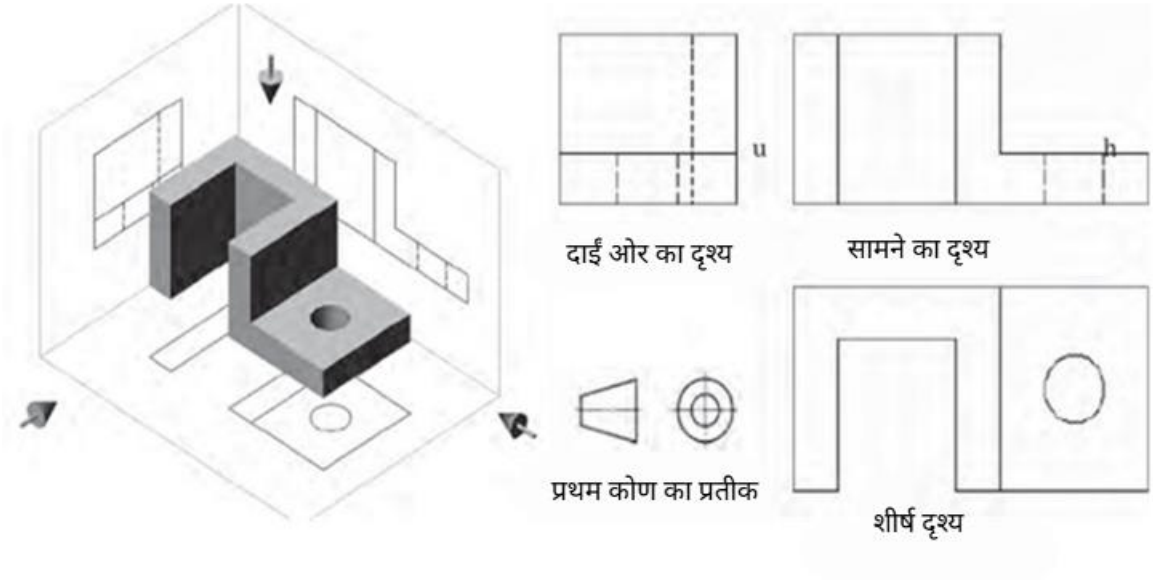
Projection	Symbol
पहला कोण	
तीसरा कोण	

चित्र 6.32 — अभियांत्रिकी रेखांकन में प्रयुक्त प्रथम और तृतीय कोण प्रक्षेपण के प्रतीक

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

उदाहरण : प्रथम कोण प्रक्षेपण

प्रथम कोण प्रक्षेपण में वस्तु को प्रतिबिंब तल (Image Plane) के आगे रखा जाता है, और दृश्य उस प्रतिबिंब तल पर बनाए जाते हैं जो वस्तु के पीछे स्थित होता है।



चित्र 6.33 — प्रथम कोण प्रक्षेपण का उदाहरण

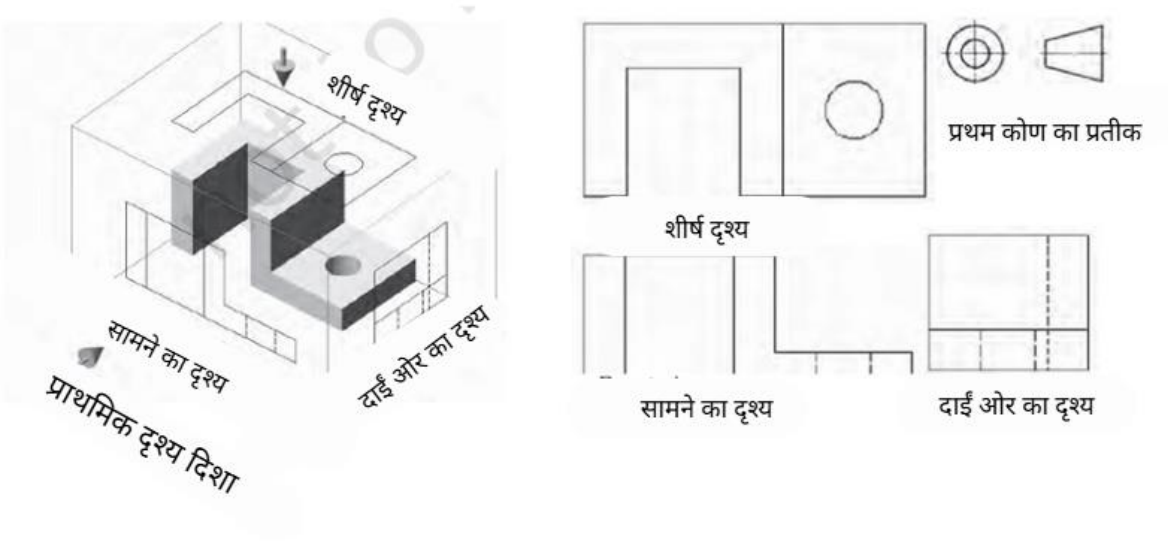
उदाहरण : तृतीय कोण प्रक्षेपण

तृतीय कोण प्रक्षेपण में प्रतिबिंब तल वस्तु और दर्शक (Observer) के बीच रखा जाता है। दृश्य उस प्रतिबिंब तल पर बनाए जाते हैं जो वस्तु के सामने स्थित होता है।

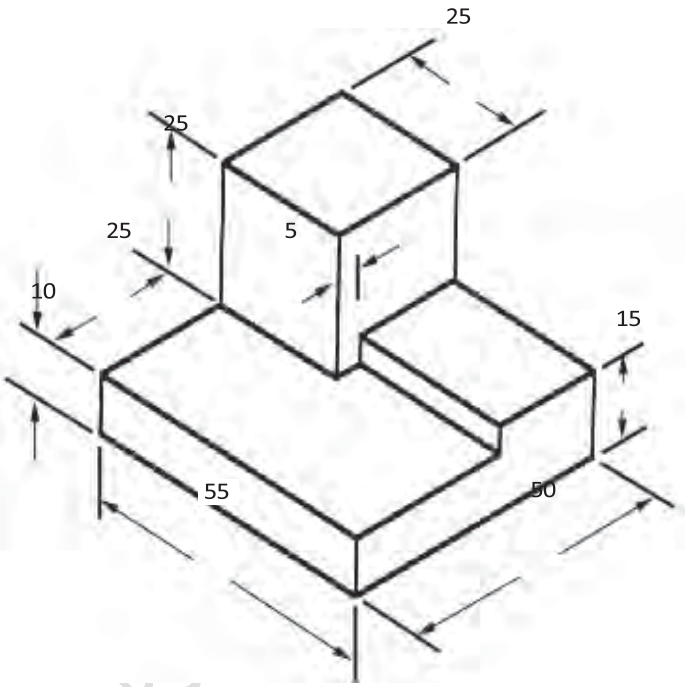
मापांकन (Dimensioning)

मशीन के अवयवों (Machine Components) के निर्माण हेतु सभी आवश्यक माप रेखाचित्र में स्पष्ट रूप से प्रदर्शित किए जाने चाहिए। सामान्यत: किसी भी माप को केवल उसी दृश्य में दर्शाया जाता है जिसमें वह सर्वाधिक स्पष्ट रूप से दिखाई देता है। इस कारण अधिकांश मुख्य माप मुख्य दृश्य (Front View) में दिए जाते हैं। अनावश्यक दोहराव से बचना चाहिए। रेखाचित्र को साफ-सुथरा रखने के लिए यह अनुशंसा की जाती है कि सभी माप रेखाचित्र के बाहर दर्शाए जाएँ, सिवाय उन मामलों के जहाँ ऐसा करना संभव न हो।

© PSCVF Draft Study Ma



चित्र 6.34 तृतीय कोण प्रक्षेपण

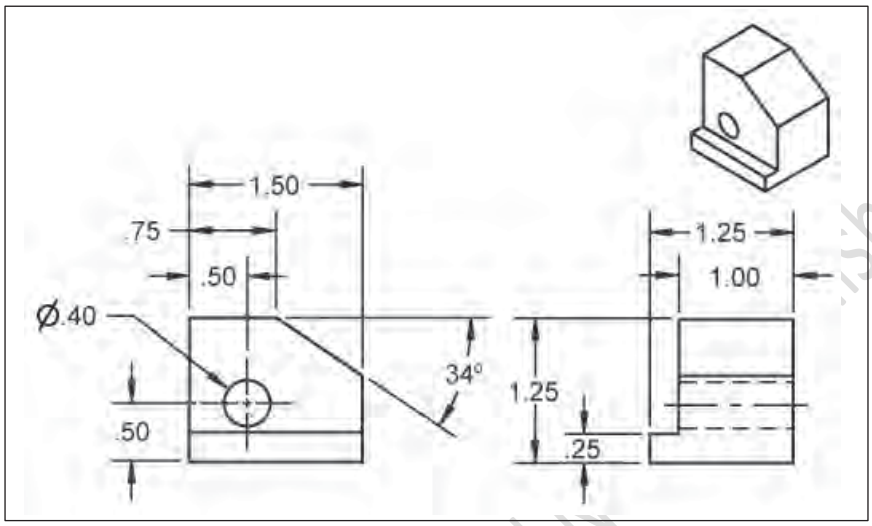


चित्र 6.35 वस्तु का मापांकन

चित्र 6.35 में समआयामी रेखाचित्र (Isometric Drawing) की मापांकित वस्तु दर्शाई गई है। । मापांकन का एक सामान्य नियम यह है कि वस्तु का मापन व्यावहारिक रूप से उपयोगी तरीके से किया जाए। सभी माप आवश्यकतानुसार पूर्ण रूप से दर्शाए जाने चाहिए, जैसा कि रेखापेंटर या तकनीशियन द्वारा आवश्यक समझा जाए। बार-बार एक बिंदु से दूसरे बिंदु की माप लेने से त्रुटियाँ हो सकती हैं। इसलिए उचित यह है कि मापन एक छोर से अन्य सभी बिंदुओं तक लिया जाए। यह भी आवश्यक है कि माप की स्थिति इस क्रम में चुनी जाए जिससे कारीगर (Machinist) उत्पाद का निर्माण सुगमता से कर सके।

मापांकन हेतु सामान्य सुझाव (General Hints on Dimensioning)

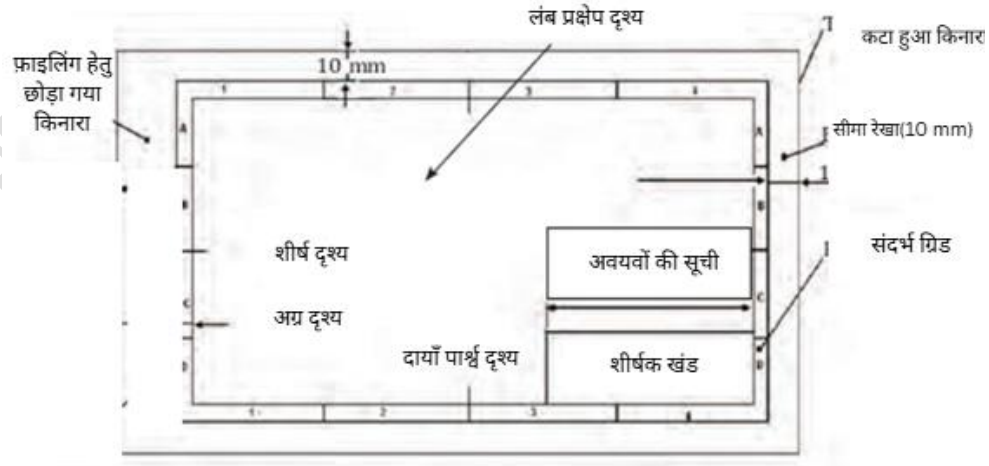
• संगत आवश्यकता एवं परिस्थितियों के अनुसार सामान्य बुद्धि का उपयोग करें।
• सभी रेखीय माप *मिलीमीटर (mm)* में माने जाते हैं (मेट्रिक प्रणाली)।
• स्केल चाहे जो हो, मापांक पूर्ण आकार (Full Size Dimensions) में दर्शाएँ।
• इस प्रकार मापांक करें कि किसी भी आवश्यक माप की गणना करने की आवश्यकता न पड़े।



चित्र 6.36 — द्वि-आयामी रेखांकन (2-Dimensional Drawing) का मापांकन

रेखाचित्र पत्र विन्यास (Drawing Sheet Layout)

रेखाचित्र पत्रों के मानक विन्यास विभिन्न मानक संस्थाओं द्वारा निर्धारित किए गए हैं। चित्र 6.37 में एक विशिष्ट रेखाचित्र पत्र का विन्यास दर्शाया गया है, जिसमें *रेखाचित्र फ्रेम, शीर्षक खंड (Title Block), अवयव सूची (Parts List)* तथा *आर्थोग्राफिक प्रक्षेपणों के लिए स्थान* दिखाया गया है।



चित्र 6.37 रेखाचित्र पत्र

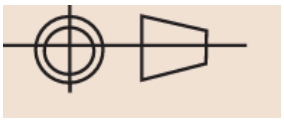
शीर्षक खंड (Title Block)

अभियांत्रिकी रेखाचित्र में शीर्षक खंड प्रायः रेखाचित्र पत्र के दाएँ निचले कोने में प्रदर्शित किया जाता है।

इसे सरल एवं स्पष्ट भाषा में लिखा जाता है ताकि समझना आसान हो। इसमें निम्नलिखित जानकारियाँ दी जाती हैं:

• संस्था/विद्यालय/महाविद्यालय का नाम
• वस्तु का नाम (Work Piece)
• रेखाचित्र संख्या
• उपयोग किए गए पत्र का स्वरूप (कागज़ का आकार)
• उपयोग किए गए स्केल की जानकारी
• मापन इकाई (आम तौर पर मिलिमीटर — mm)

शीर्षक खंड का स्वरूप संस्थान के अनुसार भिन्न हो सकता है। एक आदर्श शीर्षक खंड नीचे दिया गया है—

<table>
<tr><td rowspan="3">प्रक्षेपण:
  </td><td>स्केल: 1:10</td><td>रेखांकित: काशिव</td><td>टिप्पणी:</td></tr>
<tr><td>मापांक:</td><td>समूह: Eng. & Tech.</td><td></td></tr>
<tr><td>दिनांक:</td><td>जाँच द्वारा: सौरभ</td><td></td></tr>
<tr><td>PSSCIVE भोपाल</td><td colspan="2">वस्तु का नाम: नक्ल जॉइंट (Knuckle Joint)</td><td>रेखा. सं. प्रारूप</td></tr>
</table>

अवयव सूची (Parts List)

यह किसी भी संयोजन रेखाचित्र (Assembly Drawing) का एक अनिवार्य भाग होता है। सामान्यतः यह शीर्षक खंड के ऊपर प्रदर्शित की जाती है। कभी-कभी यह शीर्षक खंड में ही सम्मिलित की जाती है। अवयव सूची की चौड़ाई शीर्षक खंड के समान — अर्थात 180 मि. मी. होती है। इसकी ऊँचाई सम्मिलित किए जाने वाले अवयवों की संख्या पर निर्भर करती है।

अवयव सूची में निम्नलिखित जानकारी होती है—

क. अवयव का संदर्भ क्रमांक
ख. अवयव का नाम
ग. संयोजन में आवश्यक संख्या
घ. अवयव के निर्माण हेतु प्रयुक्त सामग्री
ङ. मानक अथवा मापांक संकेत

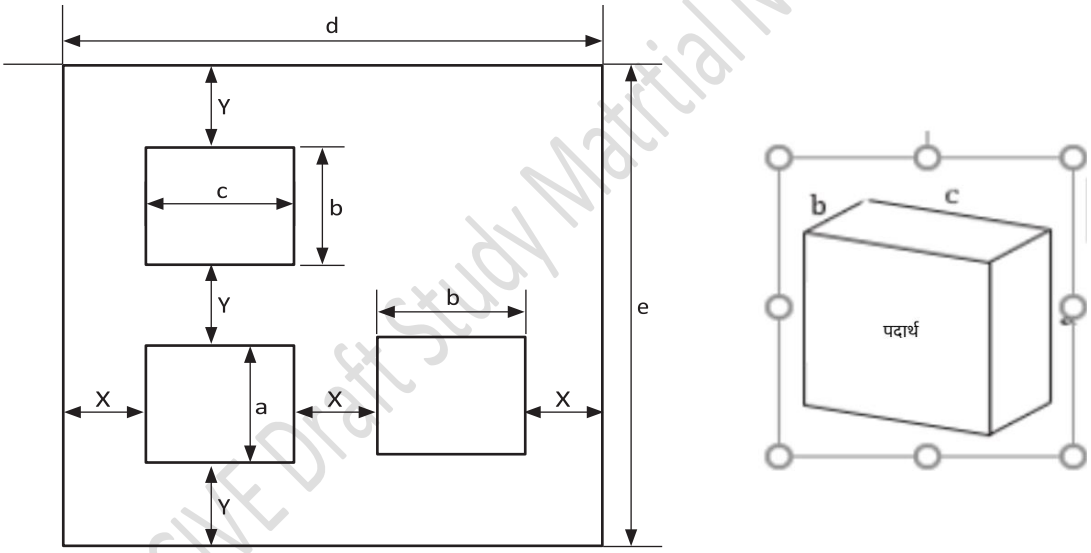
© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

च. रेखाचित्र संख्या

क	ख	ग	घ	ङ	च
संदर्भ संख्या	अवयव का नाम	आवश्यक संख्या	सामग्री	मानक/मापांक	रेखाचित्र संख्या

दृश्य का अंतराल (Spacing of Views)

रेखांकन पत्र (drawing paper) पर विभिन्न दृश्यों (views) को इस प्रकार स्थान देना चाहिए कि प्रत्येक दृश्य के बीच की दूरी तथा दृश्य क्षेत्र की सीमाओं से दूरी क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर दिशा में लगभग समान हो।



चित्र 6.38 — दृश्यों का अंतराल

चरण (Steps)

1. यह तय करें कि कौन-कौन से दृश्य बनाए जाने हैं (जैसे — अग्रदृश्य (front view), बाएँ हाथ की ओर का दृश्य (left-hand side view) और शीर्ष दृश्य (top view))।
2. बनाए जाने वाले प्रत्येक दृश्य के अधिकतम आयाम ज्ञात करें।
3. प्रयुक्त पैमाने (scale) के आधार पर क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर दिशा में आवश्यक स्थान निर्धारित करें।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

4. "रिक्त स्थान" को क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर दिशा में तीन बराबर भागों में बाँटें। इससे चित्र में दर्शाए गए अनुसार X और Y प्राप्त होंगे।

   क्षैतिज रिक्त स्थान = (कुल क्षैतिज चित्रण क्षेत्र) – (दृश्यों द्वारा लिया गया स्थान) = d – (c + b)

   क्षैतिज अंतराल (X) = (क्षैतिज रिक्त स्थान) ÷ (स्थान की संख्या) = {d – (c + b)} ÷ 3

   ऊर्ध्वाधर रिक्त स्थान = (कुल ऊर्ध्वाधर चित्रण क्षेत्र) – (दृश्यों द्वारा लिया गया स्थान) = e – (a + b)

   ऊर्ध्वाधर अंतराल (Y) = (ऊर्ध्वाधर रिक्त स्थान) ÷ (स्थान की संख्या) = {e – (a + b)} ÷ 3

रेखाचित्र पढ़ना (Reading Drawings)

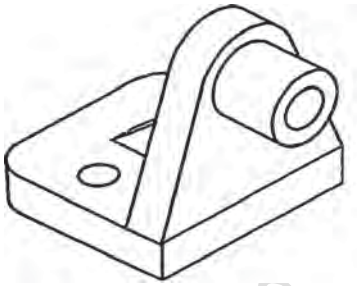
तकनीकी रेखाचित्र (Technical drawings) का उपयोग किसी वस्तु के निर्माण, संयोजन या निर्माण की योजना को दृश्य रूप में समझने के लिए किया जाता है। तकनीकी रेखाचित्र में उस वस्तु का आकार, आयाम, निर्माण में प्रयुक्त सामग्री तथा अंतिम रूप समझाया जाता है। रेखाचित्र को पढ़ने और समझने के लिए सहायक राजमिस्त्री (Assistant Mason) को यह समझ होनी चाहिए कि इंजीनियर और मानपेंटर (draughtsman) किस प्रकार माप, रेखाओं और टिप्पणियों द्वारा अपने विचारों को कागज़ पर व्यक्त करते हैं। ये चित्र वस्तु की जटिलता की परवाह किए बिना उसे बनाने और जोड़ने के लिए आवश्यक जानकारी प्रदान करते हैं। अतः सहायक राजमिस्त्री के लिए रेखाचित्र को पढ़ना आना आवश्यक है।

निर्माण रेखाचित्र पढ़ने के चरण (Steps for Reading Construction Drawing)

1. सबसे पहले यह सुनिश्चित करें कि आप सही रेखाचित्र पढ़ रहे हैं — रेखाचित्र का नाम और भाग संख्या देखें।
2. रेखाचित्रों में नीचे दाएँ कोने में दिए गए शीर्षक खंड (Title Block) को देखें। इसमें रेखाचित्र बनाने वाले का नाम, जाँच करने वाले का नाम, संस्था का नाम, रेखाचित्र संख्या, भाग संख्या, प्रक्षेप कोण (projection angle) और रेखाचित्र का पैमाना (scale) आदि जानकारी दी होती है। यह आपको घटक से संबंधित विवरण जानने में मदद करेगा।
3. रेखाचित्रों में कई प्रकार की रेखाएँ उपयोग होती हैं। प्रत्येक रेखा का एक निश्चित अर्थ होता है, जिसे समझना आवश्यक है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

4. किसी वस्तु के निर्माणोपरांत उसका कैसा स्वरूप होगा, इसे दिखाने के लिए चित्रात्मक रेखांकन (Pictorial Drawing) का उपयोग किया जाता है। ये सरल वस्तुओं के लिए उपयोग होते हैं।
5. अधिक जटिल वस्तुओं के लिए, जैसे कि चित्र 6.28 में दर्शाया गया है, चित्रात्मक विवरण देना कठिन होता है। ऐसी स्थिति में लंबरेखीय रेखांकन (Orthographic Drawing) तैयार करना सामान्य प्रक्रिया होती है, जिससे वस्तु का पूर्ण विवरण प्रस्तुत किया जा सके।

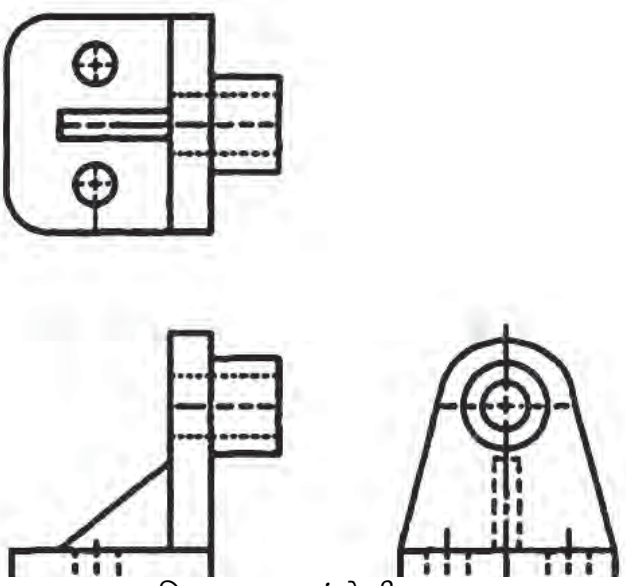


चित्र 6.39 — निर्माण रेखांकन

6. लंबरेखीय रेखांकन समांतर प्रक्षेपण (parallel projection) द्वारा बनाए जाते हैं और इसमें वस्तु के द्वि-आयामी बहुदृश्य रेखाचित्र होते हैं — जैसे अग्रदृश्य, शीर्ष दृश्य और पार्श्व दृश्य। सामान्यतः तीन दृश्य परियोजना के वर्णन के लिए पर्याप्त होते हैं, परंतु जटिल वस्तुओं के लिए छह दृश्य (शीर्ष, अग्र, बाएँ, दाएँ, पीछे और नीचे) भी आवश्यक हो सकते हैं।
7. चित्र 6.40 में दिखाए अनुसार विभिन्न दृश्यों के स्थान को जाँचें। लंबरेखीय रेखांकन समझना आवश्यक है। सामान्यतः शीर्ष दृश्य को अग्रदृश्य के ऊपर और दाएँ दृश्य को अग्रदृश्य के दाएँ रखा जाता है। यदि अतिरिक्त दृश्यों की आवश्यकता हो तो बाएँ दृश्य अग्रदृश्य के बाईं ओर और निचला दृश्य अग्रदृश्य के नीचे होता है। पीछे का दृश्य लचीले तरीके से रखा जाता है — अक्सर बाएँ दृश्य के बाईं ओर। विभिन्न लंबरेखीय दृश्यों को समझने हेतु एक चित्रात्मक रेखाचित्र बनाना उपयोगी होता है।
8. अग्रदृश्य में वस्तु की चौड़ाई और ऊँचाई, शीर्ष दृश्य में चौड़ाई और गहराई तथा पार्श्व दृश्य में ऊँचाई और चौड़ाई को दर्शाया जाता है।
9. खंड दृश्य (Section Views) वस्तु के छिपे हुए भागों को दिखाते हैं, ताकि कार्यशाला तकनीशियन वस्तु के अंदर और बाहर के विवरणों को पूर्णतः समझ सके।
10. प्रक्षेपण दृश्यों के अंदर और आस-पास दिए गए आयाम (dimensions) वस्तु का मापन और संपूर्ण आकार दर्शाते हैं। इनमें प्रक्षेप रेखाएँ और आयाम रेखाएँ होती हैं।

© RSCVE Draft Study Material Not to be Published

11. प्रक्षेप रेखाएँ (Projection Lines) वस्तु के किनारों के अनुरूप खींची जाती हैं और दर्शाए गए खंड की चौड़ाई को बताती हैं।
12. आयाम रेखाएँ (Dimension Lines) एक प्रक्षेप रेखा से दूसरी प्रक्षेप रेखा तक खींची जाती हैं और इनके दोनों सिरों पर तीर होते हैं। माप इन्हीं रेखाओं पर लिखा जाता है।
13. रेखाचित्र पर बनाए गए प्रतीकों (Symbols) को ध्यान से देखें। माप पढ़ते समय इन्हें पहचानना आवश्यक होता है।



चित्र 6.40 — लंबरेखीय दृश्य

14. रेखाचित्रों को सँभालते समय विशेष सावधानी बरतें। उपयोग न होने की स्थिति में उन्हें सही स्थान या निर्धारित संग्रहण स्थान पर रखें। रेखाचित्र निर्माण का अभिन्न भाग होते हैं और इनके खो जाने या क्षतिग्रस्त होने की स्थिति में इन्हें पुनः प्राप्त करना कठिन होता है।

प्रयोगात्मक अभ्यास

1. **ज्यामितीय निर्माणों में प्रयुक्त रेखाचित्र उपकरणों की सूची बनाएँ**

क्र. सं.	**प्रयुक्त उपकरणों का नाम**

2. **एक पोस्टर तैयार करें जिसमें किसी वस्तु के छह लंबरेखीय दृश्य दर्शाए गए हों।**

© PSSCIVE Draft Study Material Not be

अपनी प्रगति जाँचें

क. रिक्त स्थान भरें (Fill in the blanks)

1. रेखाचित्र एक _____ वस्तु का प्रतिनिधित्व करता है।
2. अभियांत्रिकी रेखांकन वस्तुओं को वैसा नहीं दर्शाते जैसे वे आँखों को _____ देते हैं।
3. पैमाने का कोई _____ नहीं होता क्योंकि यह केवल एक अनुपात होता है।
4. पैमाना 1:1 का अर्थ है कि वस्तु को _____ आकार में बनाया गया है।
5. छिपी रेखाएँ उन विशेषताओं को दर्शाती हैं जो _____ दृश्य में दिखाई नहीं देतीं।
6. _____ रेखाएँ वस्तु के किनारों के अनुरूप खींची जाती हैं।
7. दृष्टि रेखा पर्यवेक्षक की आँख और वस्तु के बीच की काल्पनिक _____ किरण होती है।
8. प्रक्षेपण तल वह काल्पनिक _____ होता है जिस पर छवि बनाई जाती है।
9. समआयामी प्रक्षेपण (Isometric Projection) में सभी आयाम सभी _____ पर _____ आकार में बनाए जाते हैं।

ख. निम्नलिखित कथनों को सही या गलत बताइए (True/False)

1. एक A4 आकार के कागज़ का माप 297 × 420 मि. मी. होता है।
2. ब्रेक रेखाओं का उपयोग कल्पित कटाव को दर्शाने के लिए किया जाता है ताकि वस्तु का अंदरूनी भाग देखा जा सके।
3. 2:1 का पैमाना दर्शाता है कि वस्तु को उसके वास्तविक आकार से दुगुना बड़ा बनाया गया है।
4. द्विविक प्रक्षेपण (Diametric Projection) में दो अक्षों पर सभी आयाम वास्तविक आकार में बनाए जाते हैं।
5. समआयामी प्रक्षेपण (Isometric Projection) में तीनों अक्षों पर सभी आयाम वास्तविक आकार में नहीं होते।
6. लंबरेखीय दृश्य वस्तुओं के आकार को सटीक और पूर्ण रूप से दर्शाने में सहायक होते हैं।
7. एक नवभुज (Nonagon) वह समतल आकृति है जो नौ भुजाओं से घिरी होती है।
8. प्रथम कोण प्रक्षेपण (First Angle Projection) में अग्रदृश्य आधार होता है और अन्य दृश्य उसके 'छायाचित्र' के रूप में बनाए जाते हैं।
9. प्रत्येक अभियांत्रिकी रेखाचित्र में शीर्षक खंड नीचे दाएँ कोने में होता है।
10. रेखाचित्र पर दृश्यों की दूरी (spacing) का कोई महत्व नहीं होता।

ग. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए

© PSSCIVE Draft Study Material Not to be Published

1. निर्माण और संयोजन में अभियांत्रिकी रेखाचित्र क्यों महत्वपूर्ण होते हैं?
2. अभियांत्रिकी रेखाचित्र बनाने की आवश्यक चरण कौन-कौन से हैं?
3. अभियांत्रिकी रेखाचित्र में पैमाने का क्या महत्व है?
4. द्विविक प्रक्षेपण और समद्विक प्रक्षेपण में क्या अंतर है?
5. अभियांत्रिकी रेखाचित्र पढ़ने के चरणों को लिखिए।

© PSSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

सत्र 3 — भवन और भवन के चित्र बनाना
(Building and Building Drawing)

भवन को स्थान में स्थित त्रिविमीय (three-dimensional) आकार या रूप माना जाता है, जो पृथ्वी पर स्थित होता है और नींव के माध्यम से स्थिरता हेतु पृथ्वी से जुड़ा होता है। यह एक स्थापत्यिक (architectural) स्थान और उस स्थान को घेरे रखने वाली संरचना से बना होता है।

योजना बनाना, डिज़ाइन करना, ड्रॉइंग करना, अनुमान लगाना, निर्माण करना, उपयोग करना, रख-रखाव करना और संरक्षण करना — भवनों से संबंधित ये विभिन्न चरण होते हैं। भवन के चित्र बनाना (Building Drawing), किसी विशेष प्रकार के भवन के लिए की गई योजना और डिज़ाइन का परिणाम होता है — यह प्रस्तावित निर्माण के आकार और माप का ग्राफिक (graphic) रूप में रेखाओं, आयामों, टिप्पणियों, अनुसूचियों, क्षेत्र विवरण आदि के माध्यम से अभिव्यक्त चित्रण होता है।

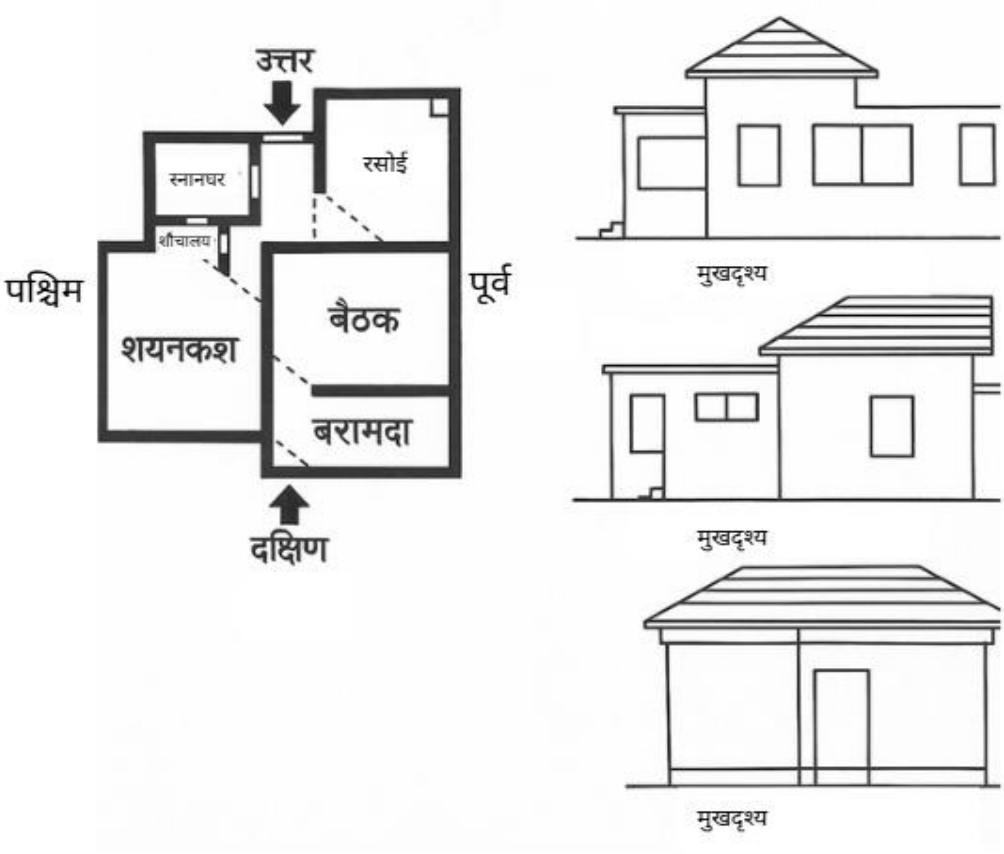
भवन के चित्र बनाना (Building Drawing)

वास्तुविदों (architects) और अभियंताओं (engineers) की रेखांकन सार्वभौमिक ग्राफिक भाषा है। इसकी अपनी व्याकरण होती है जिसमें प्रक्षेपक और प्रक्षेपण (projectors and projections), लंबरेखीय और कोणीय प्रक्षेपण (orthographic and conical projections), विभिन्न प्रकार की रेखाओं, चिह्नों, संक्षिप्ताक्षरों, तथा आयामांकन (dimensioning) का उपयोग शामिल होता है। सहायक राजमिस्त्री (Assistant Mason) से अपेक्षा की जाती है कि वह विभिन्न दृश्यों — योजन (plan), खंड (sections), अभिलंब (elevations) — को बनाना, आरेख पढ़ना तथा अनुमान व निर्माण कार्य के लिए आरेखों का उपयोग करना जानता हो। रेखांकन भवन निर्माण से संबंधित सभी विचारों को अभिव्यक्त करने का एक उपकरण है।

भवन योजना (Building Plan)

भवन आरेखों में, क्षैतिज तल (horizontal plane) पर प्रक्षिप्त दृश्य जिसे ऊपर से देखा जाता है, उसे योजना (Plan) कहते हैं। इसे चित्र 6.41 में दर्शाया गया है।

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published



चित्र 6.41 — भवन की योजना और अभिलंब (Plan and Elevation of Building)

अभिलंब (Elevation) — ऊर्ध्वाधर तल (vertical plane) पर प्रक्षिप्त दृश्य, जैसे अगला (फ्रंट) या पिछला दृश्य, अभिलंब (Elevation) कहलाते हैं। इन्हें मुख्य अभिलंब, पार्श्व अभिलंब एवं पिछला अभिलंब भी कहा जाता है।

भवन योजना की जाँच सूची (Checklist for a Building Plan)

भवन योजना को निम्न सूची के आधार पर जाँचना चाहिए—

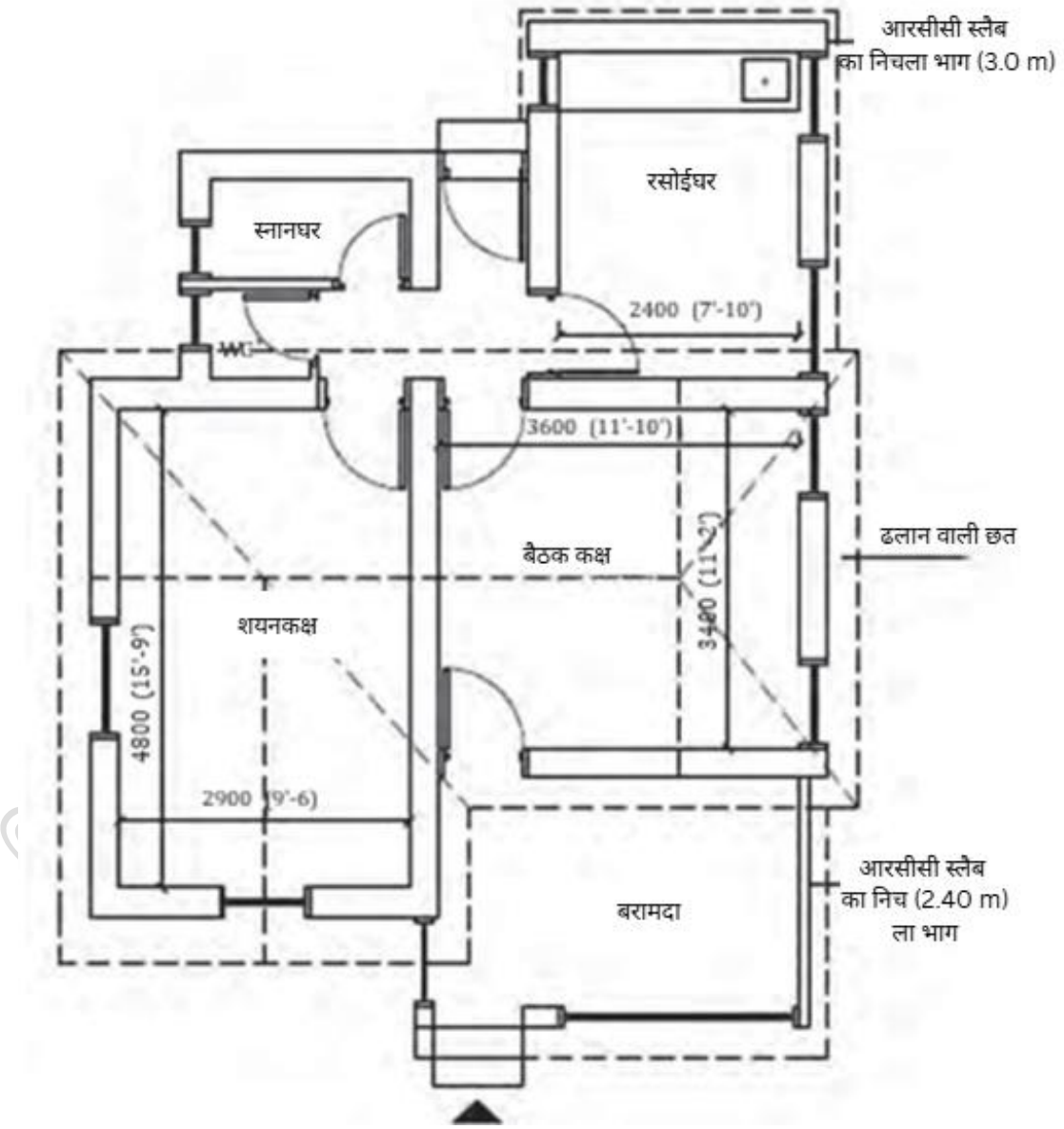
1. बाहरी दीवार, कमरों, गलियारे, खिड़की और दरवाजे की माप, केंद्र रेखा, चिनाई की मोटाई, माप रेखा पर तीर चिह्न
2. दरवाजे और खिड़कियों के प्रतीक चिह्न
3. सीढ़ियाँ
4. फ़र्श स्तर
5. रसोईघर, सिंक, डब्ल्यूसी (WC) स्नानघर, वॉशबेसिन के प्रतीक चिह्न
6. छत की रेखाएँ
7. खंड की लाइन्स (section lines)

© DSCVE Draft Study Material

8. अंतर्निर्मित अलमारी
9. कमरों के प्रकार
10. फ़र्श परिष्करण अनुसूची (floor finish schedule)
11. फ़र्श योजना, शीर्षक और स्केल

खंड (Sections)

खंड (Section) में कटाव तल या रेखा खींची जाती है ताकि भवन के भीतरी विवरण ऊर्ध्वाधर रूप में दिखाए जा सकें। इसमें प्रयुक्त सामग्री, अधिसंरचना (superstructure) की दीवार, प्लिंथ की ऊँचाई, फ़र्श, छत के विवरण आदि दर्शाए जाते हैं।



चित्र 6.42 — खंड (Sections)

अपनी प्रगति जाँचें

क. रिक्त स्थान भरें (Fill in the blanks)

1. ए1 ड्रॉइंग शीट का आकार _____ मि.मी. होता है।
2. टी-स्क्वायर का उपयोग _____ रेखाएँ खींचने में किया जाता है।
3. कंपास का उपयोग _____ मापने के लिए किया जाता है।
4. तृतीय कोण विधि प्रक्षेपण (Third Angle Method Projection) में शीर्ष दृश्य, मुख दृश्य के _____ होता है।

ख. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें (Answer the following questions)

1. भवन रेखांकन में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार की रेखाओं को समझाइए।
2. मिनी ड्राफ्टर का एक साफ-सुथरा रेखाचित्र बनाइए।
3. प्रथम और तृतीय कोण विधि प्रक्षेपण के प्रतीक चिह्नों का रेखाचित्र बनाइए।
4. भवन योजना, अभिलंब और खंड में किन-किन बातों का ध्यान रखा जाना चाहिए?

ग. संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए (Write short notes on)

1. भवन रेखांकन (Building Drawing)
2. सेट स्क्वायर (Set Squares)
3. अभियांत्रिक रेखांकन (Engineering Drawing)
4. ऑर्थोग्राफिक प्रक्षेपण (Orthographic Projection)
5. आयामांकन (Dimensioning)

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

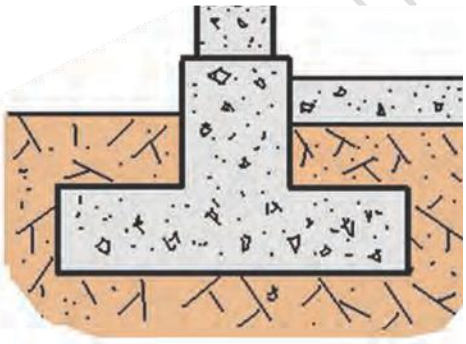
माड्यूल 7
नींव कार्य (Foundation Works)

भवन की नींव (Building Foundation)

नींव किसी संरचना का सबसे निचला, कृत्रिम रूप से निर्मित भाग होता है जो सीधे भूमि के संपर्क में रहता है और भवन के भार को भूमि तक पहुँचाता है। नींव का उद्देश्य यह है कि वह अनुमानित भार को सुरक्षित रूप से मिट्टी तक संप्रेषित करे।

नींव के लाभ (Advantages of Foundation)

1. संरचना से आने वाले कुल भार को अधिक क्षेत्रफल में वितरित करना।
2. संरचना को आधार प्रदान करना।
3. संरचना को स्थायित्व देना।
4. कंक्रीट और चिनाई कार्य के लिए समतल सतह तैयार करना।



चित्र 7.1 — उथली नींव (Shallow Foundation)

फुटिंग (Footing)

नींव का सबसे निचला भाग जो उपमिट्टी के सीधे संपर्क में होता है, फुटिंग कहलाता है।

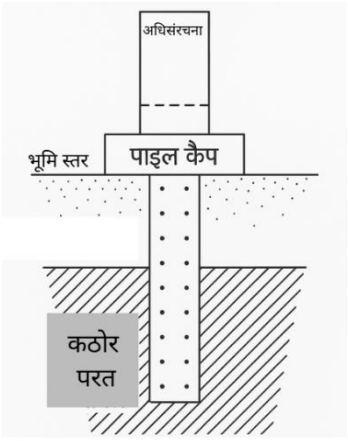
नींव के प्रकार (Types of Foundation)

प्रकृति और गहराई के अनुसार नींव के प्रकार इस प्रकार हैं—

क) उथली नींव (Shallow Foundation)

ख) गहरी नींव (Deep Foundation)

© PSCVE Draft | Not be Published



चित्र 7.2 — गहरी नींव (Deep Foundation)

उथली नींव (Shallow Foundation)

यह सबसे सामान्य प्रकार की नींव है जिसे सभी ओर प्राकृतिक ढलान छोड़कर खुली खुदाई द्वारा डाला जा सकता है। इस प्रकार की नींव लगभग 1 से 1.5 मीटर की गहराई तक व्यवहारिक होती है तथा सामान्यतः जल स्तर से ऊपर सुविधाजनक मानी जाती है। इस नींव में संरचना के आधार को चौड़ा करके व्यक्तिगत समर्थन प्रदान किया जाता है (चौड़ाई, गहराई से अधिक होती है)।

उथली नींव के प्रकार —

क) दीवार फुटिंग (Wall Footing)

ख) पृथक फुटिंग (Isolated Footing)

ग) संयुक्त फुटिंग (Combined Footing)

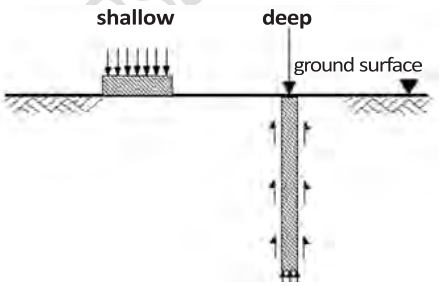
घ) उलटी फुटिंग (Inverted Footing)

ङ) सतत फुटिंग (Continuous Footing)

च) अतिप्रसारित फुटिंग (Cantilever Footing)

छ) ग्रीलज फुटिंग (Grillage Footing)

ज) चटाई नींव (Mat or Raft Foundation)



चित्र 7.3 — उथली एवं गहरी नींव (Shallow and Deep Foundations)

PSSCIVE Draft Study Matrtial Not to be Published

गहरी नींव (Deep Foundation)

यह नींव संरचना से आने वाले भार को कमजोर एवं संपीड़नशील मिट्टी या भराव से नीचे स्थित मजबूत एवं कम संपीड़नशील मिट्टी या चट्टानों तक पहुँचाती है। इस प्रकार की नींव सामान्यतः तहखानों, फ्लोटिंग राफ्ट, सिलिंडर, शाफ्ट तथा पाइल (गर्त) के रूप में उपयोग होती है। (इसकी गहराई, चौड़ाई से अधिक होती है।)

गहरी नींव के प्रकार —

क) तहखाने (Basements)
ख) फ्लोटिंग राफ्ट (Buoyancy Rafts)
ग) कूप नींव और कैसॉन नींव (Well and Caissons)
घ) शाफ्ट नींव (Shaft Foundations)
ङ) पाइल नींव (Pile Foundations)

नींव के असफल होने के कारण (Causes for the Failure of Foundations)

क) असमान धँसाव (Non-uniform Settlement)
ख) मिट्टी का क्षैतिज विस्थापन (Horizontal Movement of the Soil)
ग) मिट्टी का बार-बार फूलना और सिकुड़ना (Alternate Swelling and Shrinkage)
घ) मिट्टी के क्षरण के कारण पार्श्व दाब (Lateral Pressure)
ङ) मौसमी कारकों की क्रिया (Action of Weathering Agencies)
च) संरचना की नींव के नीचे से मिट्टी का क्षरण बहाव (Lateral Escape of the Soil)
छ) वृक्षों एवं झाड़ियों की जड़ें (Roots of Trees and Shrubs)

सत्र 1 — खुदाई
(Excavation)

खुदाई निर्माण परियोजना की प्रारंभिक गतिविधि होती है। यह भवन की नींव के लिए गड्ढों की खुदाई से प्रारंभ होती है और परियोजना के हस्तांतरण तक चलती है।

आवश्यक औज़ार (Tools Required)

नींव के लिए मिट्टी कार्य में निम्नलिखित औज़ारों का उपयोग किया जाता है—

1. फावड़ा (Spade)
2. कुदाल (Kassi)
3. गैंती (Pick Axe)

© PSSSE Digital Study Material Not be Published

4. गैंड़ा (Crow Bar)
5. रामर (Rammer)
6. वेज (Wedge)
7. बोनिंग रॉड (Boning Rod)
8. सलेज हैमर (Sledge Hammer)
9. टोकरा (Basket)
10. लोहे की तसला (Iron Pan)
11. डोरी और पिन (Line and Pins)

आवश्यक चित्र (Drawings Required)

1. केंद्र रेखा चित्र (Center Line Drawing)
2. विन्यास योजना (Layout Plan)

नींव का आकार (Size of Foundation)

क) मुख्य दीवारों के लिए — 4'0" गहराई
ख) विभाजन दीवारों के लिए — 2'0" गहराई

खुदाई कार्य के दौरान पालन किए जाने वाले बिंदु

- कोनों पर बेंचमार्क स्थापित करना
- स्थल की सतह का सर्वेक्षण
- ऊपरी स्तर का सर्वेक्षण
- स्वीकृत गहराई तक खुदाई
- ढीली मिट्टी को समतल करना
- कट ऑफ स्तर तक मिट्टी भरना
- जलनिकासी कुएँ एवं परस्पर जुड़ी नालियाँ बनाना
- भवन की सीमाएँ चिह्नित करना
- सुरक्षा बांध एवं नालियाँ बनाना

खुदाई के दौरान पालन किए जाने वाले बिंदु

खुदाई कार्य हाथों से या खुदाई मशीनों (जैसे जेसीबी) द्वारा किया जाता है। खुदाई से पहले मिट्टी की परतों को जानना आवश्यक होता है; इसके लिए निर्माण स्थल पर परीक्षण गड्ढे बनाए जाने की सलाह दी जाती है ताकि वास्तविक मिट्टी और चट्टान की स्थिति का आकलन हो सके।

© RSCVT Draft Study Matrtial Not be Published

खुदाई की गहराई और विधि का निर्धारण निम्नलिखित दिशानिर्देशों के अनुसार किया जाता है—

1. पृथक फुटिंग के लिए — नींव की चौड़ाई का डेढ़ गुना गहराई।
2. पास-पास की फुटिंग के लिए (यदि दो फुटिंग के बीच की दूरी नींव की चौड़ाई से कम हो) — तो गहराई, लंबाई की डेढ़ गुना हो।
3. सामान्यतः 1.5 मीटर तथा काली कपास मिट्टी (Black Cotton Soil) में 3.5 मीटर।
4. निर्माण स्थल पर स्तंभों के लिए खुले गड्ढे तथा कोर्स्ड रबल चिनाई (CR Masonry) के लिए खाइयाँ बनाई जाती हैं। अधिकतम गहराई लगभग 3 मीटर होती है।

नींव बनाने की प्रक्रिया (Procedure for Making Foundation)

आपने पिछले अभ्यास में केंद्र रेखा चिह्नित की थी, उसी प्रकार हमें 'सेटिंग आउट' या 'ग्राउंड ट्रेसिंग' करनी होती है। ग्राउंड ट्रेसिंग (रेखा अंकन) वह प्रक्रिया है जिसमें खुदाई शुरू करने से पहले ज़मीन पर खुदाई की रेखाएँ एवं केंद्र रेखाएँ अंकित की जाती हैं। भवन की सबसे लंबी बाहरी दीवार की केंद्र रेखा को लकड़ी या माइल्ड स्टील के खूंटों के बीच डोरी खींचकर ज़मीन पर चिह्नित किया जाता है। प्रत्येक खूंटा ज़मीन से 25 से 50 मि. मी. ऊपर निकला होना चाहिए और खुदाई के किनारे से लगभग 2 मीटर दूर होना चाहिए। सीमाओं को चूने के पाउडर से चिह्नित किया जाता है। अन्य दीवारों की केंद्र रेखाएँ लंबी दीवारों के लंबवत चिह्नित की जाती हैं। समकोण बनाने के लिए 3, 4 और 5 के त्रिकोण बनाए जाते हैं। इसी प्रकार प्रत्येक क्रॉस दीवार की खुदाई खाई की बाहरी रेखाओं को भी चिह्नित किया जाता है।

अतिरिक्त मिट्टी की निकासी (Removal of Excess Soil)

खुदाई की गई सामग्री का उपयोग भराई, बागवानी, सड़क निर्माण आदि में किए जाने की अनुमानित गणना करें। जहाँ तक संभव हो, दोहरी हैंडलिंग से बचने के लिए खुदाई और भराई कार्य को एक साथ करें। आवश्यक सामग्री को इस प्रकार स्थान पर छाँटकर रखें कि वह अन्य निर्माण कार्यों में बाधा न डाले। अनुपयोगी अथवा अतिरिक्त सामग्री को तुरंत हटाकर किसी एक निम्नलिखित विधियों से निष्कासित कर देना चाहिए—

- श्रमिक
- ट्रैक्टर ट्रॉली
- ट्रक

खुदाई के लिए गुणवत्ता जाँच (Quality checks for excavation)

- प्रारंभिक भूमि स्तर का अभिलेखन और निचले तल के आकार की जाँच।
- भराई के लिए अनुपयुक्त सामग्री का निष्पादन।
- दोहरी ढुलाई से बचने के लिए उपयुक्त सामग्री को भराई हेतु अलग ढेर में रखना।
- परत (strata) का वर्गीकरण सक्षम प्राधिकारी से अनुमोदित कराना।

© PSCVP Diet Study Material Not to be Published

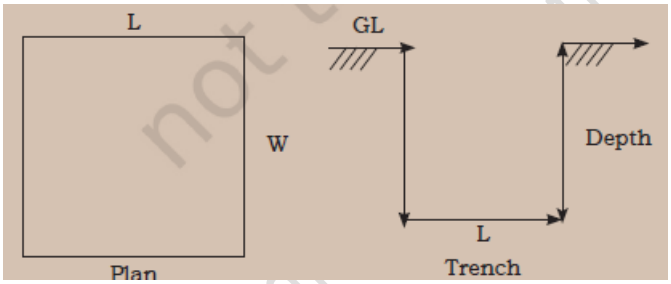
- केंद्ररेखा के अनुसार गड्ढों के तलों और किनारों को ड्रॉइंग के अनुसार समतल करना।
- आवश्यक सुरक्षा उपायों का पालन करना।

भराई के लिए गुणवत्ता जाँच (Quality checks for filling)

- प्रारंभिक भूमि स्तर का अभिलेखन।
- भराई के लिए नमूने को अनुमोदित कराना।
- अंतिम भराई स्तर के लिए आवश्यक चिह्न/संदर्भ बिंदुओं की स्थापना।
- भराई को परतों (15 सेमी से 20 सेमी) में किया जाना।
- आवश्यक जल छिड़काव एवं सघनन (compaction) किया जाना।
- आवश्यक घनत्व (density) प्राप्त किया जाना।

प्रयोगात्मक अभ्यास

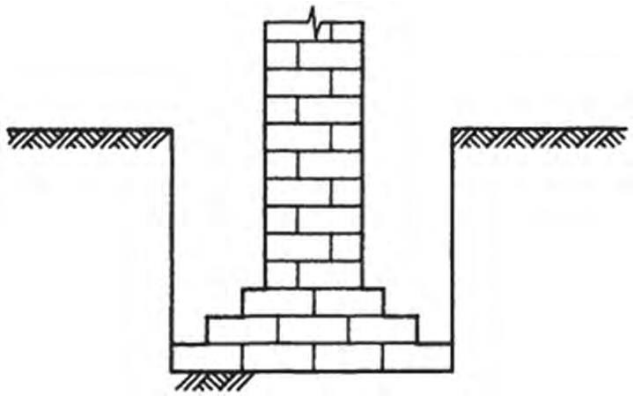
नीचे दिए गए नींव योजना के अनुसार खुली खाई (open trench) की खुदाई गतिविधि करें।



© PSSCIVE Draft not to be Published

सत्र 2 — फैला हुआ नींव आधार बनाना
(Construct Spread Footing Foundation)

पिछले अभ्यासों में आपने नींव के लिए खाई बनाई थी, अब हम उस खाई में नींव का निर्माण करेंगे। हम दीवार के भार को बड़े क्षेत्र में वितरित करने के लिए एक फैला हुआ नींव आधार (Spread Footing Foundation) बनाएंगे। यह पद्धति भार वहन करने वाली संरचनाओं (Load Bearing Structures) के लिए उपयुक्त है। ईंट की चिनाई में जोड़ों को भरने के लिए *गारा (Mortar)* का उपयोग किया जाता है, क्योंकि यह एक बाध्यकारी (binding) सामग्री होती है। सामान्यतः सीमेंट और रेत का मिश्रण 1:6 अनुपात में तैयार किया जाता है।



चित्र 7.4 — फैला हुआ नींव आधार (Spread Footing Foundation)

आवश्यक उपकरण (Tools required)

1. मिस्त्री स्क्वायर
2. ईंट काटने की कुल्हाड़ी
3. फीता
4. फावड़ा
5. लाइन डोरी
6. लोट (Plumb bob)
7. गारा तसला (Tagadi)
8. तसला/करनी (Trowel)

आवश्यक सामग्री (Material required)

1. ईंटें

© PSCVE Draft Study Published

2. सीमेंट, रेत और पानी

प्रक्रिया (Procedure)

1. नींव की सतह को समतल कर 1:5:10 अनुपात में सादा सीमेंट कंक्रीट डालें और इसे कम से कम 4 घंटे तक सख्त होने के लिए छोड़ दें।
2. ईंटों को उपयोग से पहले पानी में अच्छी तरह भिगोएँ।
3. सीमेंट और रेत को 1:6 अनुपात में सूखे प्लेटफॉर्म पर रखें।
4. इसमें आवश्यक मात्रा में पानी मिलाकर फावड़े की सहायता से दोनों ओर घुमाते हुए अच्छी तरह मिलाएँ।
5. अब चित्र 7.4 के अनुसार ईंटों की परतें जमाएँ, जिसमें पहली परत तीन ईंट मोटी होती है।
6. गारे के जोड़ 10 मि. मी. मोटे रखें।
7. तीसरी परत के ऊपर दो ईंट मोटी परत को सीमेंट गारे (10 मि. मी. जोड़ सहित) के साथ उचित तरीके से जमाएँ।
8. ईंटों को उनके समतल भाग पर रखें और *फ्रॉग* (Frog) को ऊपर की ओर रखें।
9. न्यूनतम ऑफसेट ईंट की लंबाई का 1/4 भाग होना चाहिए।
10. प्रत्येक परत में खड़ी जोड़ों (vertical joints) को एक-दूसरे से टूटे हुए (breaking joints) रखें।
11. 2 ईंट मोटी 4 से 6 परतें बनाने के बाद अगली परत एक ईंट मोटी हो।
12. क्षैतिज समतलता को लाइन डोरी से जाँचें।
13. नींव निर्माण पूर्ण होने के बाद तीन दिनों तक *सिंचाई (Curing)* करें।
14. सिंचाई वह प्रक्रिया है जिसमें नवीन निर्मित ईंट कार्य, पत्थर कार्य, सीमेंट कंक्रीट, प्लास्टर आदि पर पानी का छिड़काव किया जाता है।
15. सीमेंट जब पानी के साथ रासायनिक प्रक्रिया में जाता है तो वह ऊष्मा उत्पन्न करता है जिससे *दबाव सहन करने की शक्ति* प्राप्त होती है। इसीलिए निर्माण कार्य के पश्चात कम से कम एक सप्ताह तक गीला रखना आवश्यक होता है।

प्रयोगात्मक अभ्यास

1. किसी निर्माण स्थल का दौरा करें और विभिन्न प्रकार की नींव निर्माण विधियों का अवलोकन करें।

© PSCIVE Draft Study Material Not be Published

अपनी प्रगति जाँचें

क. रिक्त स्थान भरें (Fill in the blanks)

1. नींव वह सबसे _____ भाग होती है जो आसपास की भूमि की सतह के नीचे बनाई जाती है।
2. खुदाई निर्माण परियोजना की _____ गतिविधि होती है।
3. मिट्टी का भार वहन क्षमता का उपयोग _____ भार प्रति इकाई क्षेत्र ज्ञात करने के लिए किया जाता है, जिसे मिट्टी बिना _____ के सहन कर सकती है।
4. गहरी नींवें संरचना से _____ को कमजोर, संकुचित मिट्टी अथवा भराई को पार कर, गहराई में स्थित अधिक ठोस और कम दबाने योग्य मिट्टी (compressible soils) या चट्टानों तक _____ करती हैं।

ख. संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखें (Write short notes on)

1. नींव (Foundations)
2. ईंट नींव के उपकरण (Brick footing tools)
3. उथली नींव और गहरी नींव (Shallow foundation and Deep foundation)
4. मिट्टी खाई की खुदाई (Excavation of soil trench)

© PSSCIVE Draft Study Material Not be Published

उत्तर कुंजी

माड्यूल 1 — भवन (बिल्डिंग) संरचना का परिचय (Introduction to the Building Structure)

ख. रिक्त स्थान भरिए

1. फ़र्श (Floor)
2. दीवार (Wall)
3. आधार तल (Plinth)
4. मूल संरचना (Super-structure)

घ. बहुविकल्पी प्रश्न

1. ग
2. क
3. घ
4. घ
5. घ
6. घ

माड्यूल 2 — भवन निर्माण सामग्री

सत्र 1 — पत्थर

ख. रिक्त स्थान भरिए

1. खंड (Blocks)
2. पत्थर (Stone)
3. उच्च तापमान (High temperature)
4. मौसमी प्रभाव (Weathering)
5. 2.4-2.8

ग. बहुविकल्पी प्रश्न

1. क
2. घ
3. क

सत्र 2 —मिट्टी के उत्पाद (ईंट, टाइल एवं टेराकोटा)

(Session 2: Clay Products — Bricks, Tiles and Terracotta)

© PSCVE Draft Study Matrtial Not be Published

क. रिक्त स्थान भरिए

1. 19, 9, 9
2. विकल्प (Substitute)
3. सीमेंट (Cement)
4. नमूना (Pattern)
5. आवरण (Cover)
6. परत (Covering)

ग. बहुविकल्पी प्रश्न

1. क
2. ख
3. ग
4. ख
5. क

सत्र 3 — सीमेंट और चूना

क. रिक्त स्थान भरिए

1. सीमेंट (Cement)
2. बाइंडिंग (Binding)
3. निर्माण (Preparation)
4. प्रतिरोधी (Resistant)
5. एग्रीगेट (Aggregate)

ग. बहुविकल्पी प्रश्न

1. घ
2. क
3. ख

सत्र 4 — लौह एवं अलौह धातुएँ

क. रिक्त स्थान भरिए

1. अयस्क, खनन या उत्खनन (Ores, quarrying or mining)
2. शुद्धतम (Purest)
3. युक्त होते हैं (Contain)
4. कास्ट आयरन (Wrought iron)

© PSSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

5. 1.5%

ग. बहुविकल्पी प्रश्न

1. क
2. घ
3. क
4. क

सत्र 5 — गारा (Mortar) और कंक्रीट

क. रिक्त स्थान भरिए

1. सामग्री
2. बंधनकारी
3. बारीक
4. रेत
5. गारा
6. मिश्रण
7. प्रयुक्त, प्रकार (sorts)

ग. बहुविकल्पी प्रश्न

1. क
2. ग
3. घ
4. क

सत्र 6 — भवन फिनिशिंग सामग्री

क. रिक्त स्थान भरिए

1. गारा
2. दीवार पर कागज़ लगाना
3. गारा
4. दीवारें
5. कोल टारिंग

ग. बहुविकल्पी प्रश्न

1. क

© DSSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

2. ख
3. ग
4. घ

सत्र 7 — विविध निर्माण सामग्री

क. रिक्त स्थान भरिए

1. चिपचिपा
2. 10-12 मि.मी.
3. पीवीसी, पॉलीइथाइलीन
4. भार, मजबूती, रजिस्टेंस
5. हल्का
6. कठोर, अतिरिक्त
7. खराब
8. दो, एकल
9. बिजली

ग. बहुविकल्पी प्रश्न

5. क
6. ग
7. ख
8. क

माड्यूल 3 — सिविल कार्यों में मापन की इकाइयाँ

क. उपयुक्त मापन इकाइयों से रिक्त स्थान भरिए

1. घन मीटर (cu.m.)
2. घन मीटर (cu.m.)
3. घन मीटर (cu.m.)
4. वर्ग मीटर (sq.m.)
5. वर्ग मीटर (sq.m.)
6. रनिंग मीटर (Running metres)
7. सीढ़ियों की संख्या (Number of steps)

ख. बहुविकल्पी प्रश्न

1. घ
2. ख

© PSSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

3. घ
4. घ
5. घ
6. घ
7. क

माड्यूल 4 — मिस्त्री से संबंधित काम के औजारों को संभालना

क. रिक्त स्थान भरिए

1. लिफ्ट, गारा (Lift, Mortar)
2. ऊर्ध्वाधरता (Verticality)
3. तराशना (Dress)
4. काटना (Cut)
5. ले जाना (Conveying)
6. क्षैतिजता (Horizontality)
7. समकोण (Right angle)

© PSSCIVE Draft Study Matrtial Not be Published

माड्यूल 6 — भवन के चित्र बनाना

सत्र 1 — मूल ज्यामितीय निर्माण

क. रिक्त स्थान भरिए

1. रेखांकन (Drawing)
2. तीन सीधी भुजाएँ (Three straight sides)
3. असमान, असमान कोण (Unequal, unequal angles)
4. चार सीधी (Four straight)
5. चार समान (Four equal)
6. चार सीधी (Four straight)
7. सात (Seven)
8. दस (Ten)

ख. निम्नलिखित कथनों को सही (T) या गलत (F) लिखिए

1. सत्य (T)
2. असत्य (F)
3. सत्य (T)
4. असत्य (F)
5. सत्य (T)
6. सत्य (T)
7. असत्य (F)
8. सत्य (T)

सत्र 2 — इंजीनियरिंग ड्रॉइंग के टूल्स

क. रिक्त स्थान भरिए

1. ग्राफिकल (Graphical)
2. देखना (Look)
3. सच्चा शून्य (True zero)
4. हल्का (Light)
5. रेखा (Line)
6. प्रक्षेपण (Projection)
7. हल्का (Light)
8. पथ (Path)

© DSCVE Draft Study Matrtial Not be Published

9. तीन अक्ष, सच्चा (Three axes, true)

ख. निम्नलिखित कथनों को सही (T) या गलत (F) लिखिए

1. असत्य (F)
2. सत्य (T)
3. असत्य (F)
4. असत्य (F)
5. सत्य (T)
6. सत्य (T)
7. सत्य (T)
8. सत्य (T)
9. असत्य (F)
10. असत्य (F)

सत्र 3 — भवन और भवन के चित्रब नाना

क. रिक्त स्थान भरिए

1. 594×841
2. सीधी (Straight)
3. कोण (Angle)
4. शीर्ष पर (At the top)

माड्यूल 7 — नींव कार्य

सत्र 2 — फैला हुआ नींव आधार बनाना

क. रिक्त स्थान भरिए

1. कृत्रिम (Artificial)
2. प्रारंभिक (Preliminary)
3. वहन करना (Bear)
4. सहन करना और अधिक मजबूत (Carry and stronger)

© PSCVE Draft Study Matrtial Not be Published

शब्दावली

ध्वनिविज्ञान (Acoustics) — *यह एक अंतर्विषयी विज्ञान है जो गैसों, तरल पदार्थों और ठोसों में सभी यांत्रिक तरंगों के अध्ययन से* संबंधित होता है, जिसमें कंपन, ध्वनि, अल्ट्रासोनिक (Ultrasound) तथा इन्फ्रासोनिक (Infrasound) तरंगों जैसे विषय शामिल होते हैं।

संलग्नता (Adhesion) — यह किसी भिन्न पदार्थ के अणुओं/कणों की एक-दूसरे से चिपकने की क्षमता होती है।

एस्बेस्टस (Asbestos) — यह स्वाभाविक रूप से पाया जाने वाला एक खनिज है जो सिलिका परिवार का सदस्य होता है और संरचना में स्फटिकीय (crystalline) होता है। यह अत्यधिक ऊष्मारोधी (heat-resistant) होता है, वस्त्रों में बुना जा सकता है और इसका उपयोग ब्रेक लाइनिंग, अग्निरोधक तथा इन्सुलेटिंग (Insulating) सामग्री में किया जाता है।

बीआईएस (BIS) — भारतीय मानक ब्यूरो (Bureau of Indian Standards) भारत की राष्ट्रीय मानक संस्था है, जो उपभोक्ता मामले, खाद्य और सार्वजनिक वितरण मंत्रालय, भारत सरकार के अधीन कार्य करती है। इसे भारतीय मानक ब्यूरो अधिनियम, 1986 के तहत 23 दिसंबर 1986 से प्रभावी रूप से स्थापित किया गया है।

बिटुमिन (Bitumen) — यह एक काला या गहरा भूरा, अक्रिस्टलीय ठोस या चिपचिपा पदार्थ होता है, जिसमें चिपकने वाले गुण होते हैं और यह पेट्रोलियम कच्चे तेल से स्वाभाविक या परिष्कृत विधियों द्वारा प्राप्त होता है।

भवन (Building) — यह एक मानव निर्मित संरचना होती है, जिसमें छत और दीवारें होती हैं, जो स्थायी रूप से एक स्थान पर खड़ी होती है, जैसे घर या फैक्टरी।

अपवर्तन बल (Buoyancy) — यह वह ऊर्ध्व बल है, जो द्रव पदार्थों द्वारा उनमें डाले गए किसी भी वस्तु पर लगाया जाता है।

सिरेमिक (Ceramic) — सामान्यतः यह प्राकृतिक मिट्टी से बना कोई भी उत्पाद होता है, जिसे जल, और कभी-कभी कार्बनिक पदार्थों के साथ विभिन्न अनुपात में मिलाकर, रूप देकर, सजाकर, आम तौर पर ग्लेज़ कर और ऊष्मा द्वारा कठोर किया जाता है।

संसंजन (Cohesion) — यह एक ही पदार्थ के अणुओं/कणों के आपस में चिपकने की क्षमता होती है।

कंक्रीट (Concrete) — यह रेत, सीमेंट, जल, और एग्रीगेट्स (aggregates) का उपयुक्त अनुपात में मिश्रण होता है, जिसमें आवश्यक गुण प्राप्त करने हेतु कुछ मिश्रण तत्व (Admixtures) भी मिलाए जाते हैं।

क्षरण (Corrosion) — यह एक ऐसी प्रक्रिया है, जिसमें वायुमंडलीय ऑक्सीजन, जल या हवा में उपस्थित धातु से अभिक्रिया कर ऑक्साइड का निर्माण करती है।

©RSCVE Draft Study Material Not to be Published

नालाकृति (Corrugation) — यह वह रूप है जिसमें सामग्री को समानांतर शिखरों और गर्तों या तरंगों के शिखर व गर्त की भांति बनाया जाता है, जिससे उसे अधिक मजबूती और कठोरता प्राप्त होती है।

पंक्ति (कोर्स) (Course) — किसी दीवार में क्षैतिज स्तर पर ईंट, पत्थर या कंक्रीट के खंडों को बिछाने की प्रक्रिया को कोर्स कहा जाता है।

क्योरिंग (Curing) — कंक्रीट संरचना या उत्पादों को गीला करने की क्रिया है, जो दीवार की मजबूती और टिकाऊपन बढ़ाती है, दरारों को कम करती है और संकुचन को रोकती है।

डैडो (Dado) — दीवारों को चिकना बनाने और जल शोषण को रोकने के लिए डैडो को 3 से 7 फीट की ऊँचाई तक लगाया जाता है, विशेषकर रसोईघर, शौचालय, अस्पताल आदि में।

टिकाऊपन (Durability) — यह प्राकृतिक और पर्यावरणीय क्षरण बलों के विरुद्ध प्रतिरोध करने की क्षमता है। इसका आशय है कि कोई पदार्थ कितने समय तक अपने इच्छित कार्य हेतु कार्यरत रहेगा।

इमल्शन (Emulsion) — यह एक हाइड्रोफोबिक (Hydrophobic) पदार्थ का एक हाइड्रोफिलिक (Hydrophilic) विलायक में साबुन की सहायता से बना स्थिर निलंबन होता है।

फोर्ज (Forge) — यह एक प्रक्रिया है, जिसमें दो धातु खंडों को उच्च तापमान पर गर्म करके, उन्हें आपस में हथौड़ी से जोड़ दिया जाता है।

नींव धंसाव (Foundation Settlement) — यह वह स्थिति होती है, जब पूरी संरचना का भार नींव को नीचे की ओर दबाता है, जिससे नीचे की मिट्टी विस्थापित होती है और नींव नीचे धँस जाती है।

नींव (Foundation) — यह भवन का अधोरचना (sub-structure) भाग होता है, जो ऊर्ध्व-संरचना (super-structure) का भार नीचे की मिट्टी को हस्तांतरित करता है।

ग्लेज़ (Glaze) — एल्यूमिनियम या अन्य फ्रेमों में लगाए गए पैनल होते हैं, जिन्हें विभाजन दीवार, परदा दीवार, दरवाजे और खिड़कियों में उपयोग किया जाता है। यह पैनल काँच या अन्य सामग्री से बने हो सकते हैं।

गनाइटिंग (Guniting) — सीमेंट और रेत के उपयुक्त अनुपात का मिश्रण होता है, जिसका उपयोग उस कंक्रीट कार्य की मरम्मत के लिए किया जाता है जो खराब निर्माण या पर्यावरणीय कारणों से क्षतिग्रस्त हो गया हो।

कठोर परत (Hard Strata) — अभियांत्रिकी में इसका तात्पर्य उस मिट्टी की परत से है, जो कठोर और स्थिर होती है।

समतलीकरण (Levelling) — यह पृथ्वी की सतह में ऊँचाई और नीचाई का मापन होता है।

लाइनिंग (Lining) — यह वह सहारा होता है जो प्लास्टर के भार को संभालता है, जिसे दीवार स्वयं नहीं सहन कर पाती।

लिंटल (Lintels) — यह एक क्षैतिज निर्माण घटक होता है, जो किसी खुलाव (opening) के ऊपर रखा जाता है और इसके ऊपर के भाग का भार वहन करता है। यह सामान्यतः दो ऊर्ध्व आधारों के बीच स्थापित होता है।

©RSCVE Draft Study Material Not to be Published

गारा (Mortar) — यह एक कार्यशील गाढ़ा मिश्रण होता है, जिसका उपयोग निर्माण खंडों (जैसे पत्थर, ईंट, कंक्रीट ब्लॉक आदि) को जोड़ने में किया जाता है। मोर्टार रेत, बाइंडर (जैसे सीमेंट या चूना) और जल का मिश्रण होता है।

आधार तल (Plinth) — यह सामान्यतः भूतल की पूर्ण फर्श स्तर को कहा जाता है। यही वह स्तर होता है जहाँ से कॉलम का भाग दिखाई देता है, जबकि कॉलम नींव तक जाता है। यह सामान्यतः जमीन की सतह से 45 मि. मी. ऊपर होता है।

पॉर्सिलेन (Porcelain) — यह सिरेमिक उत्पाद होते हैं, जिन्हें उच्च तापमान पर पकाया जाता है ताकि उन्हें काँच जैसे गुण, जैसे पारदर्शिता और निम्न रंध्रता प्राप्त हो सके।

खदान (Quarry) — यह एक प्रकार की खुली खदान होती है, जहाँ से पत्थर या खनिज निकाले जाते हैं।

स्टील की मजबूती(Reinforcement) — इसका उपयोग कंक्रीट में मजबूती के लिए किया जाता है, इसलिए इसे ही प्रबलन कहा जाता है।

शॉटक्रिट (Shotcrete) — यह ऐसा मोर्टार या कंक्रीट होता है जिसे उच्च गति से नोजल द्वारा तैयार सतह पर छिड़का जाता है।

ध्वनि रोधी (Sound Insulation) — ऐसा कोई भी पदार्थ जो ध्वनि तरंगों के संचरण को रोकता है।

संरचना (Structure) — यह आपस में जुड़े हुए तत्वों की एक श्रृंखला होती है, जो एक प्रणाली बनाकर बाह्य भारों का प्रतिरोध करती है, जिसमें स्वयं का भार भी शामिल होता है, और जो उचित कठोरता प्रदान करती है।

अधि संरचना (Sub-structure) — वह संरचना जो भू-स्तर के नीचे बनाई जाती है।

ऊर्ध्व-संरचना (Super-structure) — वह संरचना जो प्लिंथ स्तर के ऊपर बनाई जाती है।

तारकोल (Tar) — यह कोयले से प्राप्त एक पदार्थ होता है। यह एक गाढ़ा द्रव होता है जिसमें उच्च कार्बन सामग्री होती है।

ऊष्मीय गुणांक (Thermal Coefficient) — यह एक ऐसा मान होता है, जो यह दर्शाता है कि तापमान बढ़ने या घटने पर कोई पदार्थ कितना फैलता या सिकुड़ता है।

© PSGIVE Draft Study Material Not be Published

सादर्भ सूची

- आई.एस. 12440 - 1988 Cr 4 — भारतीय मानक विशिष्टता : पूर्वनिर्मित कंक्रीट पत्थर चिनाई खंडों के लिए (प्रथम पुनर्मुद्रण मार्च 1994) यूडीसी 691’327-43 I
- कक्षा 11 के लिए भवन निर्माण सामग्री पाठ्यपुस्तक, लेखक — कृष्ण चंद्र पांडेय, पीएसएससीआईवीई, एनसीईआरटी, नई दिल्ली, 1999
- कक्षा 11 के लिए भवन निर्माण सामग्री प्रायोगिक पुस्तिका, लेखक — वी.के. तिवारी, पीएसएससीआईवीई, एनसीईआरटी, नई दिल्ली, 1999
- भवन निर्माण सामग्री, लेखक — एम.एल. गम्भीर, टाटा मैक्ग्रा-हिल पब्लिशिंग कंपनी लिमिटेड, नई दिल्ली, 2012
- कंक्रीट प्रौद्योगिकी, लेखक — एम.एल. गम्भीर, टाटा मैक्ग्रा-हिल पब्लिशिंग कंपनी लिमिटेड, नई दिल्ली, 1995
- भवन निर्माण, लेखक — सुशील कुमार, स्टैंडर्ड पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स, दिल्ली, 1997
- जल निकासी पुस्तिका, वैज्ञानिक प्रकाशक, जोधपुर, 1995
- सिविल इंजीनियरिंग ड्रॉइंग एंड डिजाइन, लेखक — डी.एन. घोष, सी.बी.एस. पब्लिशर्स एंड डिस्ट्रीब्यूटर्स, नई दिल्ली, 1987
- सिविल इंजीनियरिंग ड्रॉइंग, लेखक — आर.एस. मलिक और जी.एस. मेओ, न्यू एशियन पब्लिशर्स, दिल्ली, 1997
- जल आपूर्ति एवं स्वच्छता, लेखक — चरणजीत एस. शाह, गलगोटिया पब्लिशिंग कंपनी, नई दिल्ली, 1998
- भवन के चित्र बनाने और निर्मित परिवेश हेतु एकीकृत दृष्टिकोण, लेखक — एम.जी. शाह, सी.एम. काले और एस.वाई. पाटकी, टाटा मैक्ग्रा-हिल पब्लिशिंग कंपनी लिमिटेड, नई दिल्ली, 2012
- भवन अनुरक्षण, प्रकाशक — निदेशक व्यावसायिक शिक्षा एवं प्रशिक्षण, बंबई, 1994
- द ए टू ज़ ऑफ प्रैक्टिकल बिल्डिंग कंस्ट्रक्शन एंड इट्स मैनेजमेंट, प्रकाशक — मंट्री संस्थान विकास एवं अनुसंधान, पुणे, 1998

© PSCVE-Draft Study Material Not to be Published