



5.1



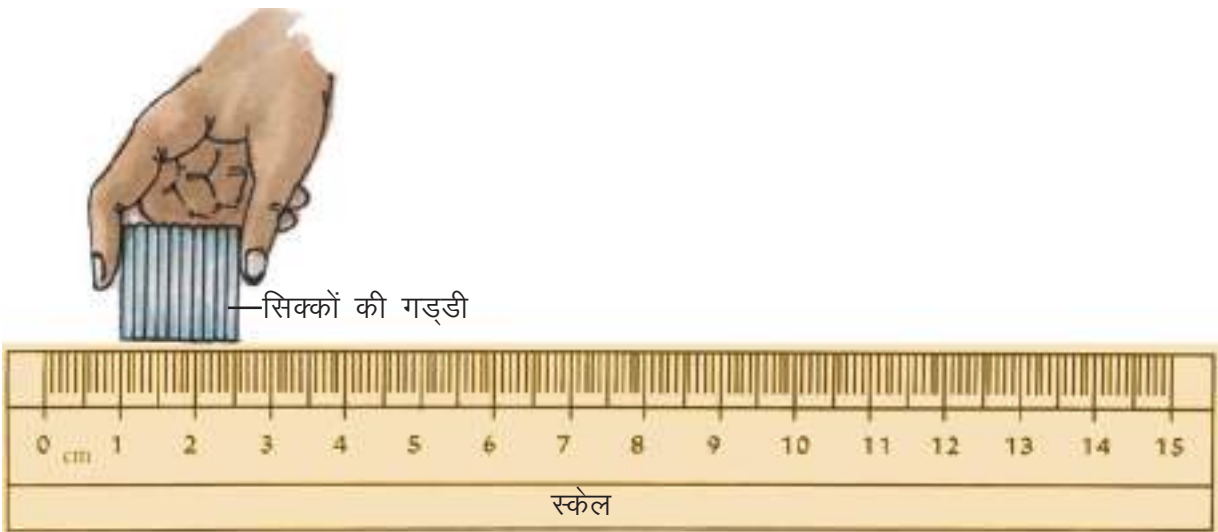
दैनिक जीवन में हम घर, दुकान, शाला, खेल के मैदान में कई प्रकार के मापन करते हैं। वैज्ञानिक अध्ययन और प्रायोगिक कार्यों का तो मूल आधार ही मापन है। अपनी आवश्यकता के अनुसार हम प्रायः कुछ न कुछ अनुमान लगाते रहते हैं। परंतु वे कभी भी शुद्ध माप नहीं हो सकते। सही और सूक्ष्म माप की विधियों में हम कुछ विशिष्ट उपकरणों का उपयोग करते हैं जैसे—वस्तु की लंबाई मापने के लिए मीटर स्केल या मापक फीता, द्रव्यमान मापन के लिए भौतिक तुला, आयतन मापन के लिए मापक सिलिण्डर इत्यादि। ये सभी मापन की प्रत्यक्ष विधियाँ हैं। कभी—कभी मापन सुविधाजनक नहीं होता। क्या मीटर स्केल द्वारा आप अपनी पुस्तक के पन्ने की या किसी सिक्के की मोटाई माप सकते हैं? नहीं न! आइए अप्रत्यक्ष विधि द्वारा इसके मापन की प्रक्रिया को इन क्रियाकलापों द्वारा समझने का प्रयास करें।



क्रियाकलाप – 1

आवश्यक सामग्री :- एक रुपये के एक समान दस सिक्के, स्केल।

स्केल लेकर उसे किसी सपाट धरातल पर रखिए। एक रुपए के दस सिक्कों को एक के ऊपर एक रखकर एक गड्डी बनाइए। सिक्कों की इस गड्डी को एक हाथ से पकड़कर उसके एक सिरे को स्केल के किसी सेमी चिन्ह पर रखिए। यदि आप दस सिक्कों की गड्डी के एक सिरे को एक सेमी के चिन्ह पर रखते हैं तब गड्डी द्वारा स्केल के दूसरे सिरे को छूने वाले पाठ्यांक को नोट करें (चित्र 5.1)। इस पाठ्यांक में से पहले पाठ्यांक को घटा दीजिए। प्राप्त अंतर से आपको दस सिक्कों की मोटाई ज्ञात हो जाएगी। इस मोटाई को सिक्कों की कुल संख्या (दस) से विभाजित कर दीजिए। इस प्रकार आपको एक सिक्के की मोटाई ज्ञात हो जाएगी। इस क्रियाकलाप को पाँच तथा पंद्रह सिक्कों से दोहराएं।



चित्र-5.1 सिक्के की मोटाई ज्ञात करना



सारणी-5.1

क्र.	सिक्कों की संख्या	सिक्कों की गड्डी का पाट्यांक		सिक्कों की मोटाई (सेमी)	एक सिक्के की मोटाई (सेमी)	एक सिक्के की औसत मोटाई (सेमी)
		पहले सिरे का (सेमी)	दूसरे सिरे का (सेमी)			
1.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3.	-----	-----	-----	-----	-----	-----

तीनों मापों में से कौन-सा माप अधिक सही है ? सिक्कों की संख्या जितनी अधिक होगी, मापन उतना ही अधिक सही होगा।



क्रियाकलाप- 2

आवश्यक सामग्री :- तार का टुकड़ा, बेलनाकार पेंसिल, स्केल।

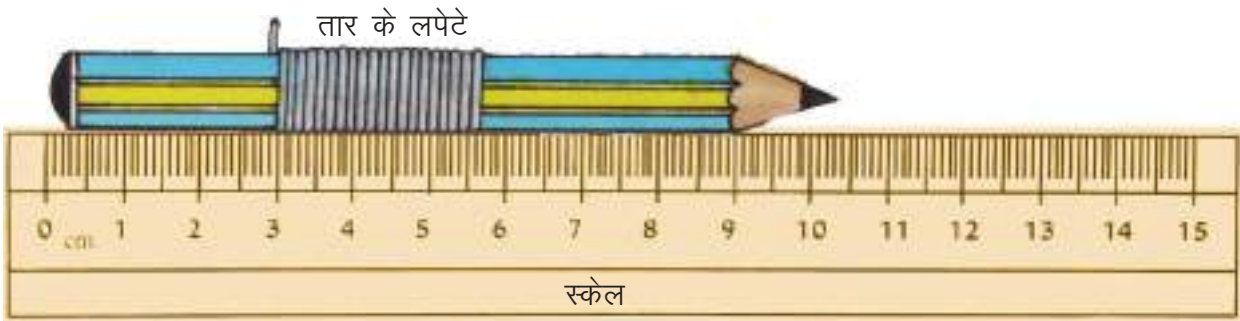
तार का एक टुकड़ा लीजिए। इसे किसी बेलनाकार पेंसिल पर 20 बार लपेटिए (चित्र-5.2)। ध्यान रखें कि लपेट एक दूसरे के साथ सटे हुए हों और उनके बीच कोई रिक्त स्थान न हो इस प्रकार लिपटे हुए तार को कुंडली कहते हैं। तार की इस कुंडली की लंबाई स्केल की सहायता से मापिए। उक्त अवलोकनों को सारणी-5.2 में लिखिए। तार की कुंडली की लंबाई को लपेटों की संख्या से विभाजित कीजिए व तार की मोटाई ज्ञात कीजिए।

तार की कुंडली की कुल लंबाई (सेमी में)

तार की मोटाई = -----

तार के लपेटों की संख्या

इसी प्रकार 30 तथा 40 लपेटों की कुंडली बनाकर तार की मोटाई ज्ञात कर सारणी-5.2 में लिखें।



चित्र-5.2 तार की मोटाई ज्ञात करना



सारणी-5.2

क्र.	तार के लपेटों की संख्या	तार की कुंडली की लंबाई (सेमी)	तार की मोटाई (सेमी)	तार की औसत मोटाई (सेमी)
1.	-----	-----	-----	-----
2.	-----	-----	-----	-----
3.	-----	-----	-----	-----

क्या हम स्केल की सहायता से किसी गेंद का व्यास माप सकते हैं ? यह कार्य कठिन है क्योंकि गेंद गोलाकार है। इसके लिये हम दो लकड़ी के गुटकों की मदद लेंगे।

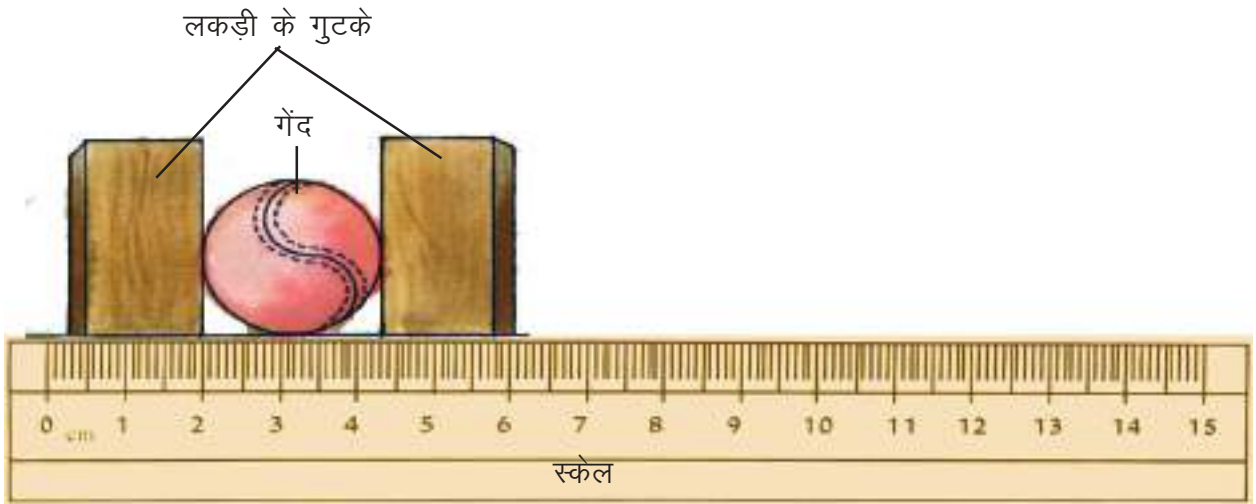


क्रियाकलाप – 3

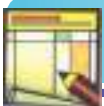
आवश्यक सामग्री :- गोलाकार वस्तु, लकड़ी के दो आयताकार गुटके, स्केल।

मेज पर स्केल रखिए। पहले समतल गुटके और दूसरे समतल गुटके के मध्य (चित्र-5.3) गोलाकार वस्तु (गेंद) को इस प्रकार रखिए कि वह दोनों गुटकों की सतहों को स्पर्श करे। दोनों गुटकों की स्केल पर स्थिति के पाठ्यांक को नोट कर सारणी 5.3 में लिखिए। दोनों गुटकों के मध्य की दूरी ही गोलाकार वस्तु का व्यास होगा। यहाँ यह ध्यान रहे कि गोलाकार वस्तु को स्पर्श करने वाले गुटकों के आमने सामने की सतहें आपस में समानांतर हों और स्केल के लंबवत् हों।

गोलाकार वस्तु का व्यास = दूसरे सिरे का पाठ्यांक(सेमी) – पहले सिरे का पाठ्यांक (सेमी)



चित्र-5.3 गोलाकार वस्तु का व्यास ज्ञात करना



सारणी-5.3

क्र.	गेंद को स्पर्श करते हुए गुटकों की स्थिति का पाठ्यांक		गेंद का व्यास (सेमी)	गेंद का औसत व्यास (सेमी)
	पहले सिरे का पाठ्यांक(सेमी)	दूसरे सिरे का पाठ्यांक(सेमी)		
1.	_____	_____	_____	_____
2.	_____	_____	_____	_____

बाल रोग विशेषज्ञ किसी शिशु की ऊँचाई मापने के लिए इसी विधि का उपयोग करते हैं।



इनके उत्तर दीजिए –

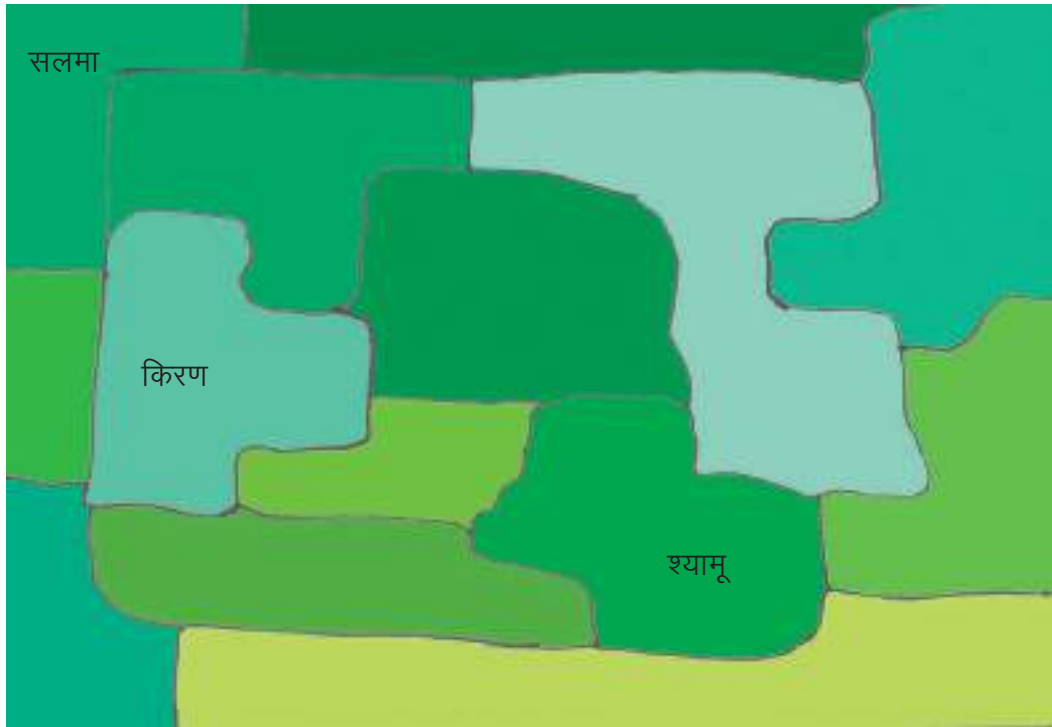
1. अपनी कापी के एक पन्ने की मोटाई का मापन आप कैसे करेंगे ?
2. एक किताब के 100 पन्नों की मोटाई 10 मिलीमीटर है। उसके एक पन्ने की मोटाई की गणना कीजिए।
3. टार्च के एक सेल को लकड़ी के दो आयताकार गुटकों के बीच रखा गया। सेल के वक्र तलों को छूने वाले गुटकों का स्केल पर पाठ्यांक 2 सेमी तथा 5.2 सेमी है। सेल का व्यास ज्ञात कीजिए।

5.2 क्षेत्रफल

नीचे (चित्र-5.4) में कुछ खेतों के नक्शे दिए गए हैं। इसमें किरण, सलमा और श्यामू के खेत दिखाए गए हैं। क्या आप नक्शा देखकर बता सकते हैं कि किरण, सलमा और श्यामू में से किसका खेत बड़ा है? कैसे तय किया जाए कि कौन सा खेत बड़ा है और कौन सा छोटा है?

किसी खेत या कागज पर बने वर्ग या आयत के बड़े या छोटे होने का संबंध उसकी सतह के फैलाव से है। खेत या कागज पर बना वर्ग या आयत जितना बड़ा होगा उसकी सतह का फैलाव उतना ही अधिक होगा। किसी भी वस्तु की सतह के फैलाव का माप उसका क्षेत्रफल है।

क्षेत्रफल का SI मात्रक वर्गमीटर है, जिसे m^2 लिखा जाता है। यह उस वर्ग का क्षेत्रफल है, जिसके प्रत्येक भुजा की लंबाई एक मीटर है। टाइल्स, पुस्तक, फोटोफ्रेम या पोस्टकार्ड जैसी छोटे आकार की वस्तुओं का क्षेत्रफल वर्ग सेंटीमीटर (cm^2) में दर्शाना सुविधाजनक है। एक वर्ग सेंटीमीटर उस वर्ग का क्षेत्रफल है जिसकी प्रत्येक भुजा की लंबाई एक सेंटीमीटर होती है। बहुत बड़ी सतहों जैसे किसी खेत का क्षेत्रफल, एयर अथवा हैक्टेयर मात्रकों में दर्शाया जाता है।



चित्र-5.4 खेत बड़ा या छोटा

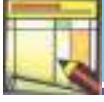
ग्राफ पेपर में एक वर्ग सेंटीमीटर तथा एक वर्ग मिलीमीटर क्षेत्र की पहचान कीजिए तथा एक वर्ग सेमी में स्थित वर्ग मिलीमीटर क्षेत्रों की संख्या गिनकर निकालिए।

अब ग्राफ पेपर की लम्बाई व चौड़ाई मापिए। उसका क्षेत्रफल वर्ग सेमी में गिन कर निकालिए तथा इस ग्राफ को आधा मोड़ कर क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। इन दोनों क्षेत्रफलों की तुलना कीजिए।

5.2.1 क्षेत्रफल के मात्रकों के गुणज तथा अपवर्तक

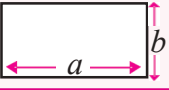
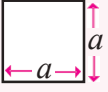

1 वर्गमीटर	= 10000 वर्ग सेंटीमीटर	1 एयर	= 100 वर्गमीटर
1 हैक्टेयर	= 100 एयर	1 हैक्टेयर	= 10000 वर्गमीटर
1 डेसिमल	= 40 वर्गमीटर	1 एकड़	= 100 डेसिमल
		1 एकड़	= 4000 वर्गमीटर

हम नियमित आकार वाली वस्तु की सतह का क्षेत्रफल उसकी लंबाई/चौड़ाई/ऊँचाई/अर्धव्यास, इत्यादि मापकर ज्ञात कर सकते हैं। आयत या वर्ग जैसे नियमित आकृति वाले समतल पृष्ठों के क्षेत्रफल उनकी लंबाई तथा चौड़ाई मापकर सूत्र की सहायता से ज्ञात करते हैं। किसी वृत्त का क्षेत्रफल उसके व्यास या त्रिज्या को मापकर ज्ञात किया जाता है। नियमित आकार की वस्तु का क्षेत्रफल ग्राफ पेपर की सहायता से भी ज्ञात कर सकते हैं। इस हेतु नियमित आकार की वस्तु को ग्राफ पेपर पर रखकर उसकी सीमा बनाएं तथा उस सीमा रेखा में उपस्थित समस्त वर्गों की संख्या गिनें। यह उस नियमित आकार की वस्तु का क्षेत्रफल होगा।



सारणी-5.4

नियमित सतहों के क्षेत्रफलों की गणना हेतु सूत्र

क्र.	आकृति	नाम	क्षेत्रफल के लिये सूत्र
1.		आयत	लंबाई X चौड़ाई $= a \times b$
2.		वर्ग	(भुजा) ² = भुजा X भुजा $= a \times a = a^2$
3.		वृत्त	π X त्रिज्या X त्रिज्या $= \pi r^2$



इनके उत्तर दीजिए –

सारणी 5.5 में दी हुई वस्तुओं की लंबाई, चौड़ाई मापकर इनके क्षेत्रफल की गणना कीजिए।



सारणी-5.5

क्र.	वस्तु	लंबाई/चौड़ाई/अर्धव्यास (सेमी)	क्षेत्रफल (वर्ग सेमी)
1.	पाठ्यपुस्तक का आवरण पृष्ठ		
2.	पोस्टकार्ड		
3.	मेज का ऊपरी पृष्ठ		
4.	बोतल की तली का पृष्ठ		

5.2.2. अनियमित आकृति वाली वस्तुओं की सतह का क्षेत्रफल ज्ञात करना –

कभी-कभी हमें किसी पत्ती, हथेली, पैरों की तली जैसे विभिन्न अनियमित आकृतियों का क्षेत्रफल ज्ञात करना होता है। इस प्रकार की सतहों का क्षेत्रफल सारणी 5.4 में दिए गए सूत्रों या इसी प्रकार के अन्य सूत्रों द्वारा ज्ञात नहीं किया जा सकता। ऐसी सतहों का क्षेत्रफल ग्राफ पेपर द्वारा ज्ञात किया जाता है।

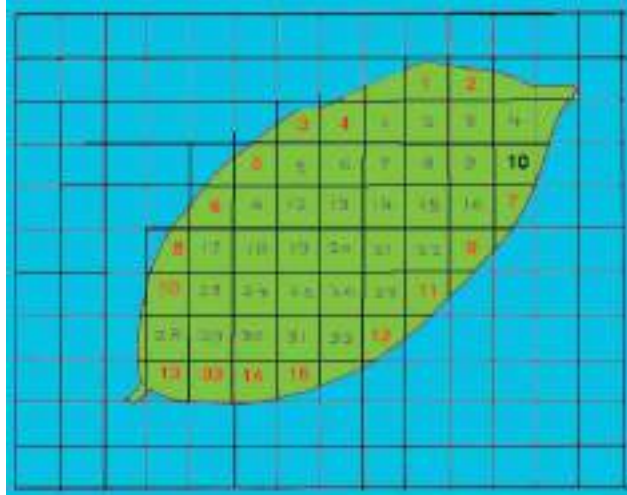


क्रियाकलाप – 4

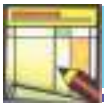
आवश्यक सामग्री :- सेंटीमीटर ग्राफ पेपर, एक पत्ती, पेंसिल, स्केल।

अनियमित सतह वाली वस्तु (पत्ती) को ग्राफ पेपर पर रखिए। चित्र-5.5 की भांति उसकी सीमा रेखा

पेंसिल से खींचिए। अब सीमा के अंदर पूरे वर्गों की संख्या (X) ज्ञात कीजिए व सारणी 5.6 में लिखिए। सीमा के अंदर उन वर्गों की भी संख्या ज्ञात कीजिए जो वर्गों को आधा या आधे से अधिक घेरते हैं (Y) उन वर्गों को छोड़ दीजिए जो आधे से कम हैं। उपरोक्त विधि से प्राप्त वर्गों की कुल संख्या (X+Y) ही पत्ती के क्षेत्रफल का लगभग मान होगा तथा इसका मात्रक वर्ग सेंटीमीटर होगा।



चित्र-5.5 पत्ती का क्षेत्रफल ग्राफ पेपर द्वारा ज्ञात करना



सारणी-5.6

क्र.	पूर्ण वर्गों की संख्या (X)	आधा या आधे से अधिक वर्गों की संख्या (Y)	कुल वर्गों की संख्या (X+Y)	पत्ती का क्षेत्रफल (X+Y) वर्गसेमी
1.	33	15	33+15=48	48
2.

यहाँ पत्ती का क्षेत्रफल लगभग 48 वर्ग सेंटीमीटर आता है।

इस विधि से नियमित आकार की वस्तुओं जैसे गिलास की वृत्तीय पेंदी का क्षेत्रफल भी ज्ञात कीजिए और अपने परिणाम की जाँच सूत्र द्वारा क्षेत्रफल की गणना करके कीजिए।



इनके उत्तर दीजिए -

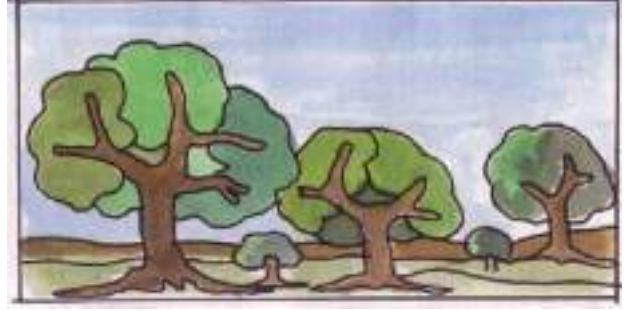
- रेलगाड़ी के एक टिकिट की लंबाई 5.5 सेमी तथा चौड़ाई 3.0 सेमी है। इसके क्षेत्रफल की गणना कीजिए।
- आप किसी अनियमित आकृति का क्षेत्रफल कैसे ज्ञात करेंगे। एक उदाहरण देकर समझाइए।
- किसी गिलास की गोल पेंदी का अर्धव्यास 3.5 सेमी है इसके क्षेत्रफल की गणना कीजिए।
- क्षेत्रफल का SI मात्रक बताइए।

5.3 घनत्व:-

दिये हुये चित्र 5.6 को ध्यानपूर्वक देखिए आप पायेंगे कि पहले चित्र में पेड़ पास-पास लगे हैं जबकि दूसरे चित्र में पेड़ दूर-दूर हैं। इसका अर्थ यह हुआ कि पहला घना है क्योंकि प्रति इकाई क्षेत्रफल में पेड़ों की संख्या ज्यादा है। इसी तरह प्रत्येक पदार्थ में कण भी समान दूरी पर नहीं होते हैं। किसी में कण पास-पास तथा किसी में दूर-दूर होते हैं। इसके परिणामस्वरूप सभी पदार्थों के इकाई आयतन में कणों की संख्या भिन्न-भिन्न होती है। इन कणों के द्रव्यमान भी भिन्न-भिन्न होते हैं।



(क) सघन वन



(ख) विरले वन

चित्र-5.6

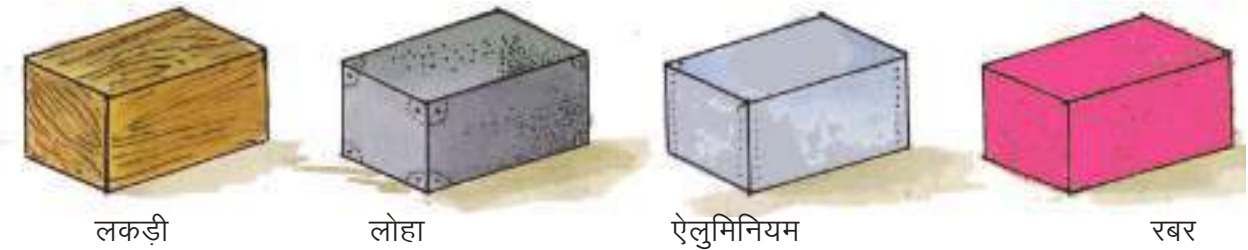
किसी पदार्थ के इकाई आयतन के द्रव्यमान को उस पदार्थ का घनत्व कहते हैं। घनत्व को D से दर्शाते हैं तथा इसका SI मात्रक किलोग्राम प्रति घनमीटर है। यदि किसी वस्तु का आयतन V और द्रव्यमान M है तो-

$$\text{घनत्व } D = \frac{\text{द्रव्यमान } M}{\text{आयतन } V}$$



क्रियाकलाप-5

आवश्यक सामग्री :- विभिन्न पदार्थों से बने समान आकृति व आकार के चार अलग-अलग गुटके। मान लीजिए ये गुटके क्रमशः रबर, लोहा, ऐलुमिनियम तथा लकड़ी के बने हुए हैं। इन गुटकों को अपने हाथ में लेकर अथवा किसी दंड तुला की सहायता से इनके द्रव्यमानों की तुलना कीजिए। क्या इनके द्रव्यमान समान हैं? इनके द्रव्यमानों को बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए। आप देखेंगे कि लोहे के गुटके का द्रव्यमान सबसे अधिक है। अतः लोहे का घनत्व, ऐलुमिनियम से अधिक है (चित्र-5.7)। इसलिए हम कह सकते हैं कि 1 घन सेमी लोहे में पदार्थ की मात्रा, 1 घन सेमी ऐलुमिनियम में पदार्थ की मात्रा से अधिक है। अर्थात् ऐलुमिनियम की अपेक्षा लोहे में पदार्थ की सघनता अधिक है।

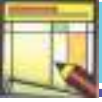


चित्र-5.7 विभिन्न पदार्थों के समान आकृति व आकार के गुटके



क्रियाकलाप-6

आवश्यक सामग्री :- समान आयतन की तीन बोतलें, पानी, मिट्टी का तेल तथा ग्लिसरीन। समान आयतन की तीन बोतल लेकर दंड तुला में तौलिए। इनमें क्रमशः पानी, मिट्टी का तेल तथा ग्लिसरीन भरकर बारी-बारी से दंड तुला में तौलिए। समान आयतन वाले द्रवों के द्रव्यमान को बढ़ते क्रम में लिखिए। अब आप पता कीजिए कि समान आयतन के बावजूद किसका द्रव्यमान अधिक है या यों कहें कि किसका घनत्व अधिक है ?



सारणी-5.7

कुछ सामान्य पदार्थों के घनत्व

पदार्थ	घनत्व (कि ग्रा / घन मी)	पदार्थ	घनत्व (कि ग्रा / घन मी)
सोना	19300	चांदी	10500
ताँबा	8900	लोहा	7600
ऐलुमिनियम	2740	ग्लिसरीन	1300
जल	1000	बर्फ	920
मिट्टी का तेल	800	कार्क	200

“किसी पदार्थ का घनत्व 19300 किलोग्राम / घन मीटर है इसका तात्पर्य है कि उस पदार्थ के एक घन मीटर का द्रव्यमान 19300 किलोग्राम होगा”

“किसी पदार्थ का घनत्व 2.5 ग्राम / घन सेंटीमीटर है इसका तात्पर्य यह है कि उस पदार्थ के एक घन सेंटीमीटर का द्रव्यमान 2.5 ग्राम होगा।”

5.4 मापन की शुद्धता -

विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी के युग में परिशुद्ध तथा यथार्थ मापन की नितांत आवश्यकता है। इंजीनियरिंग तथा वैज्ञानिक कार्यों में महंगी वस्तुओं की खरीददारी में हमें परिशुद्ध एवं यथार्थ मापन की आवश्यकता होती है। वैज्ञानिकों तथा औषधि निर्माताओं के लिए भी रसायनों तथा औषधियों के द्रव्यमान को यथार्थता से मापने की आवश्यकता पड़ती है। कम्प्यूटर एवं दूरसंचार पद्धति, विद्युत संयंत्रों, रॉकेट, आटोमोबाइल उद्योग तथा जल एकत्र करने वाले बांधों को बनाने तथा उचित रूप से चलाने के लिए हमें विभिन्न घटकों के आकार के बारे में परिशुद्ध एवं यथार्थ सूचना प्राप्त करना आवश्यक होता है। किसी भवन में दरवाजे, खिड़कियों को बनाने में भी यथार्थ मापन की आवश्यकता होती है।

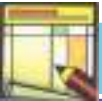
आजकल किसी मशीन के विभिन्न पुर्जों का उत्पादन अलग-अलग जगहों पर किया जाता है। यदि इन पुर्जों का निर्माण करते समय मापन परिशुद्धतापूर्वक व यथार्थतापूर्वक न किया जाए तो इन पुर्जों को मशीन में ठीक प्रकार से फिट करना संभव नहीं हो सकेगा।

मापन में शुद्धता, मापक उपकरण पर निर्भर करती है। मापन करते समय हम प्रायः ऐसे उपकरण का उपयोग करते हैं जो हमें वांछित शुद्धता प्रदान कर सकें। उदाहरण के लिए किसी तार की लंबाई मापने हेतु मीटर स्केल उपयोग में ला सकते हैं किन्तु उसकी मोटाई, शुद्धता से मापने के लिए स्क्रूगेज जैसे विशेष उपकरण का उपयोग किया जाता है। बाजार से महंगी वस्तुएँ जैसे सोना, चाँदी, प्लेटिनम, हीरा आदि क्रय करते समय उनके मापन की परिशुद्धता व सही माप का विशेष ध्यान रखना जरूरी है।



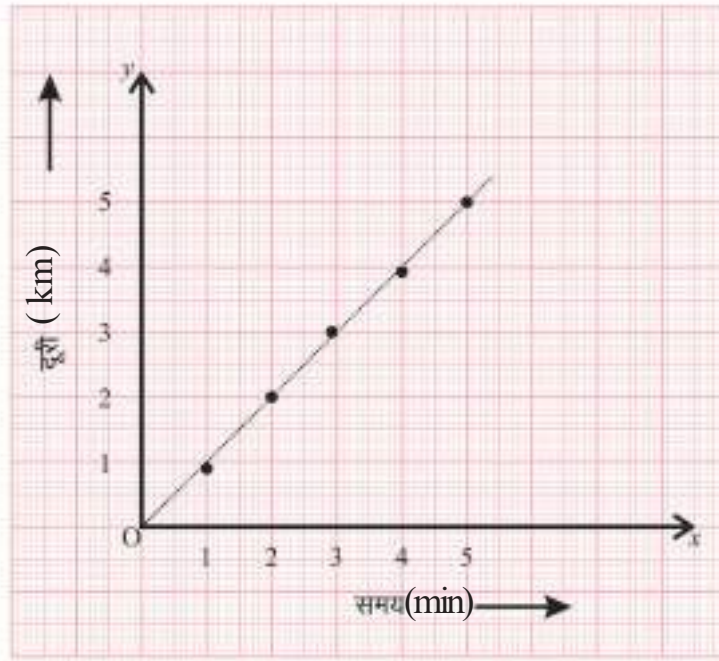
5.5 दूरी-समय ग्राफ :

समाचार पत्र, पत्रिकाएँ आदि सूचनाओं को रोचक बनाने के लिए उन्हें ग्राफ द्वारा दर्शाते हैं। आइए, सारणी 5.8 में दिए गए आंकड़ों से दूरी-समय ग्राफ बनाना सीखें-



सारणी-5.8 किसी कार की गति

समय	दूरी
0	0
1 min	1 km
2 min	2 km
3 min	3 km
4 min	4 km
5 min	5 km



चित्र 5.8 कार की गति का दूरी-समय ग्राफ

नीचे दिए गए चरणों की सहायता से ग्राफ बनाइए—

एक ग्राफ पेपर लीजिए, इस पर —

- दो अक्षों को निरूपित करने के लिए दो लंबवत रेखाएँ ox तथा oy चित्र 5.8 के अनुसार खींचिए।
- x -अक्ष के अनुदिश समय तथा y -अक्ष के अनुदिश दूरी दर्शाएं।
- ग्राफ पर दूरी तथा समय को निरूपित करने के लिए उचित पैमाना चुनिए। दूरी तथा समय के निरूपण के लिए यह पैमाना इस प्रकार हो सकता है—

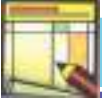
$$\text{समय} : 1 \text{ min} = 1 \text{ cm}$$

$$\text{दूरी} : 1 \text{ km} = 1 \text{ cm}$$

- पैमाने के अनुसार समय तथा दूरी के मानों को नियत अक्षों पर अंकित कीजिए। कार की गति के लिए समय को x अक्ष पर मूल बिन्दुओं से 1 min, 2 min द्वारा अंकित कीजिए।
- इसी प्रकार दूरी को y अक्ष पर मूल बिन्दु से 1 km, 2 km अंकित कीजिए।
- अब आप दूरी तथा समय के प्रत्येक मान को ग्राफ पेपर पर निरूपित करने के लिए बिन्दुओं को अंकित कीजिए।
- चित्र 5.8 के अनुसार विभिन्न समय पर कार की स्थितियों के सभी बिन्दुओं के समुच्चयों को ग्राफ पर दर्शाएँ।
- अब इन सभी बिन्दुओं को मिलाएँ। हमें एक सरल रेखा प्राप्त होती है। यह कार की गति का दूरी-समय ग्राफ है।
- चूंकि यह सरल रेखा है जो यह दर्शाता है कि वस्तु नियत चाल से गति कर रही है। परन्तु यदि किसी वस्तु की चाल लगातार बदलती है तो ग्राफ की आकृति भिन्न होगी।

5.6 गतिमान वस्तु की चाल का मापन

आप जानते हैं कि किसी गतिमान वस्तु की चाल = तय की गई दूरी / लिया गया समय होता है। आइए, सारणी 5.9 में दिए गए आंकड़ों से चाल ज्ञात करें—



सारणी 5.9 गतिमान गेंद द्वारा चली गई दूरी तथा लिया गया समय

गेंद द्वारा चली गयी दूरी (m)	लिया गया समय (s)	चाल
5	2	
10	4	
15	8	

आपने चाल निकालना सीखा। कार, स्कूटर, मोटर साइकिल पर एक स्पीडोमीटर लगा रहता है जिसे चालमापी कहते हैं। इसके द्वारा आप चाल की गणना कर सकते हैं।

5.7 सरल लोलक की समय गति

पिछली कक्षा में आपने सरल लोलक के आवर्त काल के बारे में पढ़ा है। सरल लोलक के द्वारा एक दोलन पूरा करने में लगा समय सरल लोलक का आवर्तकाल कहलाता है। इस प्रकार लोलक द्वारा 20 दोलनों को पूरा करने में लगा समय ज्ञात कर एक दोलन में लगने वाले समय (आवर्त काल) को ज्ञात किया जाता है।

आपने गतिमान वस्तु की चाल मापना सीखा है। आइए, अब समझें हवा की गति और वायु दाब के अंतर से चक्रवात कैसे बनते हैं।

5.8 हवा की गति तथा वायु दाब



क्रियाकलाप - 7

आवश्यक सामग्री- खाली बोतलें (चौड़े मुख वाली), कागज आदि।

कागज के टुकड़े को मोड़कर बोतल के मुँह से कम आमाप की गेंद बनाइए। बोतल के मुँह के पास कागज की गेंद को रख दीजिए, अब फूँक मारकर गेंद को बोतल के भीतर डालने का प्रयास कीजिए। इस क्रियाकलाप को विभिन्न आकार के मुँह वाली बोतलों के साथ कीजिए। आपने क्या देखा? कागज की गेंद को फूँक मारकर बोतल में डालना कठिन क्यों है?

जब हम बोतल के मुँह पर फूँक मारते हैं तो मुँह के पास की वायु का वेग अपेक्षाकृत अधिक हो जाता है, जिससे वहाँ वायुदाब घट जाता है। बोतल के भीतर का वायुदाब उसके मुँह के निकट के दाब से अधिक हो जाता है। इसी कारण बोतल के भीतर की वायु, गेंद को बाहर की ओर धकेल देती है (चित्र 5.9)।

इसी प्रकार हम देखते हैं कि पवन का वेग बढ़ने से वायु दाब वास्तव में कम हो जाता है। पवन सदैव अधिक वायुदाब से कम वायुदाब वाले क्षेत्र की ओर गति करती है। वायु दाबों के बीच जितना अंतर होगा, पवन का वेग उतना ही अधिक होगा। उच्च वेग की पवन और वायु दाब के अंतर से चक्रवात बन सकते हैं।



चित्र 5.9 बोतल में फूँक मारना



इनके उत्तर दीजिए -

1. "लोहा, लकड़ी से भारी होता है" इस कथन का क्या अभिप्राय है?

2. घनत्व से क्या तात्पर्य है ? इसका SI मात्रक बताइए ?
3. एक पदार्थ के 10 घनमीटर का द्रव्यमान 10000 किलोग्राम है उसके घनत्व की गणना कीजिए ?
4. किसी मशीन के एक-दूसरे में फिट किए जाने वाले विभिन्न पुर्जों की माप एक सी होना क्यों आवश्यक है?
5. दो स्टेशनों के बीच की दूरी 240 km है। कोई रेलगाड़ी इस दूरी को 4 घंटे में तय करती है। रेलगाड़ी की चाल ज्ञात कीजिए।



हमने सीखा –

- ⦿ कम लंबाई, मोटाई मापने के लिए अप्रत्यक्ष विधियाँ उपयोग में लाई जाती हैं।
- ⦿ किसी भी वस्तु की सतह के फैलाव का माप उसका क्षेत्रफल कहलाता है। क्षेत्रफल का SI मात्रक वर्गमीटर होता है।
- ⦿ छोटी वस्तुओं के क्षेत्रफल को वर्ग सेंटीमीटर या वर्ग मिलीमीटर में दर्शाना सुविधाजनक है।
- ⦿ बड़ी सतहों जैसे खेत का क्षेत्रफल एयर अथवा हैक्टेयर जैसे मात्रकों में दर्शाया जाता है।
- ⦿ नियमित आकृति के वस्तुओं की सतह के क्षेत्रफल की गणना उसकी लंबाई/चौड़ाई/अर्द्धव्यास इत्यादि मापकर तथा उचित सूत्र का उपयोग करके ज्ञात की जा सकती है।
- ⦿ अनियमित आकृति का क्षेत्रफल ग्राफ पेपर द्वारा ज्ञात किया जाता है।
- ⦿ किसी पदार्थ के इकाई आयतन के द्रव्यमान को उसका घनत्व कहते हैं।
- ⦿ घनत्व का SI मात्रक किलोग्राम/घनमीटर है।



अभ्यास के प्रश्न



1. सही उत्तर चुनिए :

1. एक कमरे की लंबाई 6 मीटर तथा चौड़ाई 5 मीटर है उसके फर्श का क्षेत्रफल होगा –
 (क) 30 वर्ग सेंटीमीटर (ख) 30 वर्गमीटर
 (ग) 15 वर्गमीटर (घ) 22 वर्गमीटर
2. 5 मीटर, 5.2 मीटर, 5.4 मीटर, 5.6 मीटर एवं 5.8 मीटर लंबाई की औसत लंबाई होगी –
 (क) 5.2 मीटर (ख) 5.0 मीटर
 (ग) 5.4 मीटर (घ) 5.5 मीटर
3. अनियमित आकृति के कार्ड का क्षेत्रफल निकाला जाता है –
 (क) मापक फीता द्वारा (ख) मीटर स्केल द्वारा
 (ग) ग्राफ पेपर द्वारा (घ) मापक सिलिंडर द्वारा
4. हैक्टेयर इकाई है –
 (क) क्षेत्रफल (ख) लंबाई
 (ग) घनत्व (घ) परिमाण
5. पदार्थ का घनत्व ज्ञात करने का सूत्र है –
 (क) द्रव्यमान \times आयतन (ख) द्रव्यमान/आयतन
 (ग) आयतन/द्रव्यमान (घ) द्रव्यमान + आयतन

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

1. घनत्व का SI मात्रक है।
2. किसी वस्तु की सतह द्वारा घेरा गया स्थान कहलाता है।
3. किसी पदार्थ के इकाई के को पदार्थ का घनत्व कहते हैं।
4. क्षेत्रफल का SI मात्रक है।

3. सही अथवा गलत कथन की पहचान कीजिए तथा गलत कथन को सही कर लिखिए -

1. किसी आकृति के घेरे की कुल लंबाई क्षेत्रफल कहलाती है।
2. लोहे का घनत्व पानी से अधिक होता है।
3. अनियमित आकृति का क्षेत्रफल ग्राफ पेपर से ज्ञात करते हैं।
4. खेतों के क्षेत्रफल को वर्ग सेमी में मापा जाता है।

4 निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए -

1. आपको एक लंबा तार, मीटर स्केल और चूड़ी दी गई है। चूड़ी की मोटाई कैसे ज्ञात करेंगे?
2. 25 एक समान सिक्कों को एक के ऊपर एक रखकर गड्डी बनायी गयी यदि गड्डी के निचले व ऊपरी सिरे स्केल पर 5.0 सेंटीमीटर और 13.6 सेंटीमीटर पर आते हैं तो एक सिक्के की मोटाई ज्ञात कीजिए ?
3. एक वर्गाकार वस्तु की भुजा 4.3 सेंटीमीटर है उसका क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए ?
4. ताँबा, ऐलुमिनियम, लकड़ी, लोहा को उनके घनत्व के बढ़ते क्रम में लिखिए ?
5. पानी, मिट्टी का तेल, ग्लिसरीन को उनके घनत्व के घटते क्रम में लिखिए ?
6. एक वस्तु का घनत्व 920 किलोग्राम प्रति घन मीटर है इससे आप क्या समझते हैं ?
7. काँच का घनत्व 2500 किलोग्राम/घन मीटर है यदि उसका द्रव्यमान 0.025 किलोग्राम है तो उसका आयतन ज्ञात कीजिए।
8. निम्नलिखित में से कौन से ठोस पदार्थ दिये गये द्रवों में डूबेंगे और कौन से तैरेंगे-
 बर्फ - मिट्टी का तेल
 ऐलुमिनियम - ग्लिसरीन
 काँच - पानी

9. दिए गए आंकड़ों के आधार पर दूरी-समय ग्राफ बनाइए-

समय (s)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
दूरी (m/s)	20	40	60	80	100	120	140	160	180

10. कोई सरल लोलक 20 दोलन पूरे करने में 32 सेकण्ड लेता है, तो लोलक का आवर्तकाल क्या होगा?



इन्हें भी कीजिए -

1. एक 16 सेमी लंबा धागा या तार का टुकड़ा लेकर इसकी सहायता से
 (1) 4 सेमी भुजा वाला एक वर्ग बनाइए।
 (2) 5 सेमी लंबाई का एक आयत बनाइए।
 (3) 7 सेमी लंबाई का एक आयत बनाइए।
 प्रत्येक बार धागे या तार के टुकड़े द्वारा घेरी गई सतह का क्षेत्रफल ग्राफ पेपर व सूत्र द्वारा निकालिए।
2. एक परखनली लेकर उसमें 5 मिली पानी, 5 मिली ग्लिसरीन व 5 मिली नारियल तेल डालिए।
 (परखनली न हिले उसका ध्यान रखें) देखिए कौन सा द्रव नीचे बैठता है और क्यों ?
3. एक बेलनाकार पेंसिल के वक्र पृष्ठ का क्षेत्रफल ज्ञात करने के लिए एक आयताकार कागज लीजिए

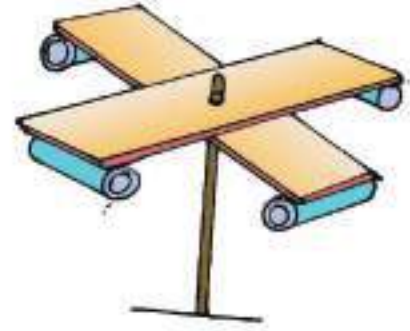
जिसकी चौड़ाई पेंसिल की लंबाई के बराबर हो। अब कागज की चौड़ाई के समानांतर एक सिरे पर पेंसिल रखें और कागज को पेंसिल पर लपेटते जाएं। इन लपेटों की संख्या भी गिन लीजिए। अब आयताकार कागज के क्षेत्रफल की गणना करें। उसे लपेटों की संख्या से भाग दीजिए। यही बेलनाकार पेंसिल के वक्र पृष्ठ का क्षेत्रफल है।

4. वायुमापी

आवश्यक सामग्री— कागज के चार छोटे कप (आइसक्रीम के खाली कप), कार्ड बोर्ड / गत्ते की दो पट्टियाँ (20 सेमी लंबी और 2 सेमी चौड़ी) गोंद, स्टेपलर, एक स्केच पेन और नुकीली पेंसिल जिसके एक सिरे पर रबड़ लगा हो।

विधि—

कार्डबोर्ड / गत्ते की प्रत्येक पट्टी पर क्रॉस बनाइए। इससे आपको पट्टी का केन्द्र बिन्दु मिल जाएगा। अब पट्टियों को एक-दूसरे के ऊपर इस प्रकार रखें कि उनके केन्द्र एक ही बिन्दु पर हों और उनसे धन का चिन्ह (+) बन जाए। अब चारों कपों को दोनों पट्टियों के सिरो पर चिपका दीजिए। एक कप की बाहरी सतह को मार्कर



चित्र 5.10 वायुमापी

अथवा स्केच पेन से रंग दीजिए। चारों कपों के मुख एक ही दिशा में रखें। कप लगी पट्टियों के केन्द्र से एक पिन डालें और पट्टियों तथा कप को पेंसिल पर लगे रबड़ से जोड़ दें (चित्र 5.10)। ध्यान रहे कि एक कप में फूंकने पर सभी पट्टियाँ तथा कप मुक्त रूप में घूमने लगे। प्रति मिनट घूर्णनों की संख्या की गिनती कर आप पवन के वेग को ज्ञात कर सकते हैं। इसका उपयोग भिन्न-भिन्न स्थानों और दिन के भिन्न-भिन्न समयों पर करें तथा पवन का वेग ज्ञात करें। यह एक समान है या अलग-अलग?

- आपने कक्षा-6 में सरल लोलक की दोलन गति के बारे में पढ़ा है धागे की भिन्न-भिन्न लंबाई लेकर सरल लोलक की दोलन गति ज्ञात कीजिए। क्या धागे की लंबाई दोलन में लगने वाले समय को प्रभावित करती है? कक्षा में इस पर चर्चा कीजिए।

