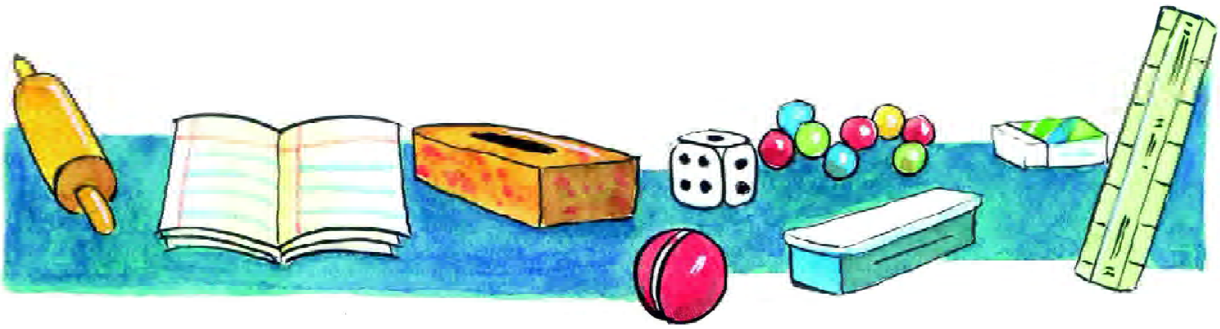
अध्याय 8

ज्यामिति

तल



चित्र में दी गई वस्तुएँ इकट्ठी करो।

इन वस्तुओं को बारी–बारी से टेबल पर रखकर लुढ़काओ।

कौन–कौन सी वस्तुएँ लुढ़कीं? ––––––, ––––––, ––––––, ––––––, ––––––,

कौन–कौन सी वस्तुएँ नहीं लुढ़कीं? ––––––, ––––––, ––––––, ––––––, ––––––,

क्या पुस्तकों के ऊपर पुस्तकें रखी जा सकती हैं, रखकर देखो।

क्या पुस्तक के ऊपर पासे रखे जा सकते हैं, रखकर देखो।

क्या गेंद के ऊपर गेंद रखी जा सकती है, रखकर देखो।

क्या गेंद के ऊपर कंचा रखा जा सकता है, रखकर देखो।

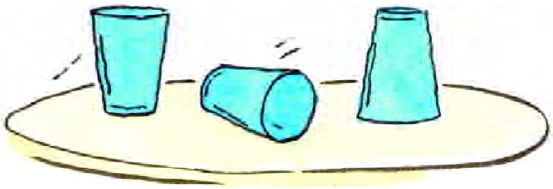
तुम बता सकते हो कि ऐसा क्यों हो रहा है?

अब पुस्तक, पासे और गेंद की सतह पर हाथ फेरकर देखो।

पुस्तक और पासे की सतह सपाट है, जिसके कारण हम इन्हें एक दूसरे के ऊपर जमाकर रख सकते हैं तथा ये लुढ़कती भी नहीं है। **ऐसी सतह को समतल कहते हैं।**

गेंद की सतह गोलाकार है जिसके कारण हम इन्हें एक दूसरे के ऊपर नहीं जमा सकते। ये लुढ़कती हैं। **ऐसी सतह को वक्रतल कहते हैं।**

एक नज़र गिलास पर



एक गिलास लो। इसे चित्र में दिखाए गए तरीकों से रखो और लुढ़काकर देखो।

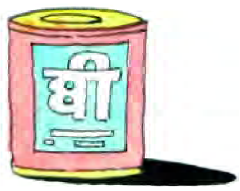
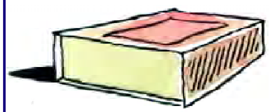
गिलास में कौन–कौन से तल हैं?

____

तीन वस्तुओं के नाम लिखो जिनमें समतल और वक्रतल दोनों हैं।

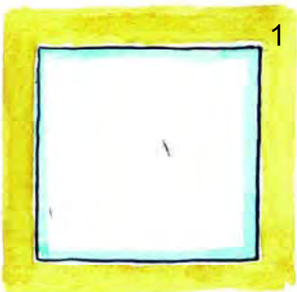
1. .... 2. .... 3. ....

तालिका में कुछ चीजों के चित्र बने हैं। इनमें कौन–कौनसे तल हैं? तलों के नाम लिखो।

वस्तु	तल
	
	

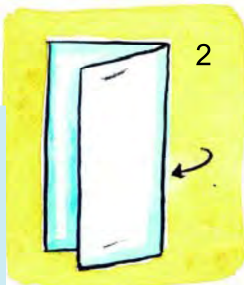
सोचो और बताओ सबसे बड़ा समतल कहाँ है?

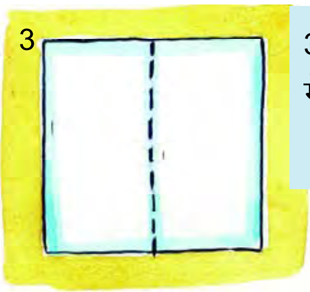
आओ पासा बनाएँ



1. ड्राईंगशीट से 6 समान वर्गाकार टुकड़े काट लो।

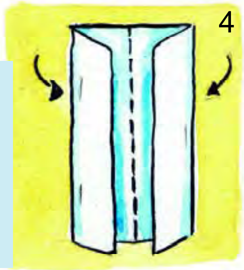
2. उनमें से 1 टुकड़ा लेकर बीचों बीच मोड़ो।

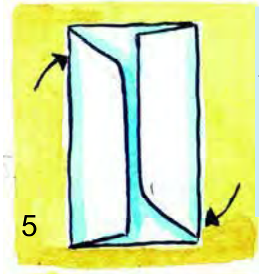




3. उसे खोलो। बीच में निशान होगा।

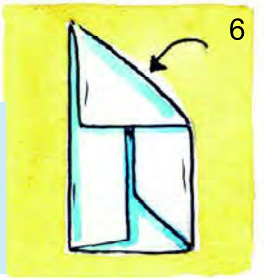
4. अब दोनों छोर को निशान तक इस तरह मोड़ो कि दोनों छोर एक–दूसरे के पास–पास रहें।

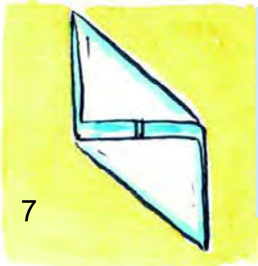




5. बायीं ओर के ऊपरी सिरे तथा दायीं ओर के निचले सिरे को अंदर की ओर मोड़ दो (सिरा छोर तक पहुँचे)

6. अब दाहिने सिरे को चित्र के अनुसार मोड़ो।

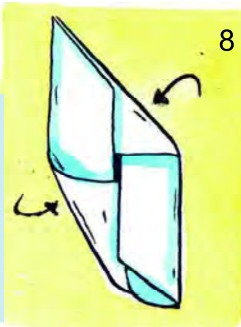


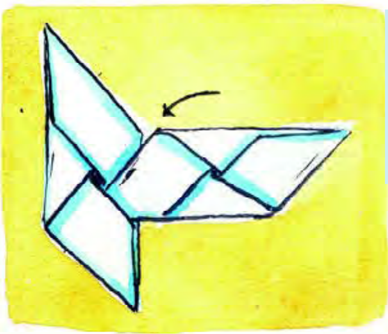


7. अब बाँए सिरे को चित्र के अनुसार मोड़ो।

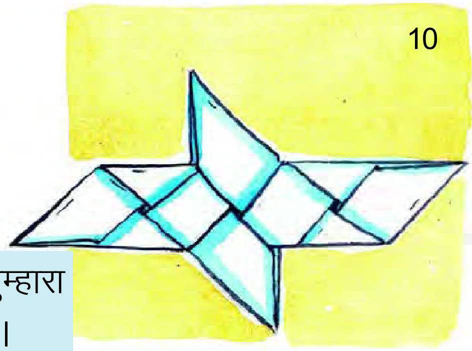
8. मुड़े हुए सिरों को अंदर दबा दो।

इसी प्रकार कुल 6 टुकड़े मोड़ो।





9. चित्र के अनुसार टुकड़ों को जोड़ लो।



10. इस तरह तुम्हारा पासा तैयार है।

क्या तुम बता सकते हो कि तुम्हारे द्वारा बनाए गए पासे में कितने तल हैं? ....

इसके तलों पर 1 से प्रारम्भ कर कौन–कौन से अंक लिखे जा सकते हैं?..............................

पासे की किसी भी सतह पर 1 लिखो और उसके ठीक पीछे की सतह पर 6 लिख लो। इसी तरह 2 के पीछे 5 और 3 के पीछे 4 लिखो।

तुम्हारे खेलने के लिए पासा तैयार है।

अब तुम मिट्टी से तथा कागज से ऐसी चीजें बनाओ जिनमें केवल समतल हो, जिनमें केवल वक्रतल हो तथा जिनमें वक्रतल और समतल दोनों हो।

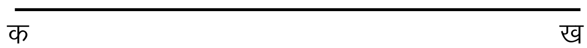
रेखा व रेखाखण्ड

बिन्दु

एक नुकीली पेंसिल लो, अब उससे कॉपी के एक पेज पर निशान लगाओ। इसे ध्यान से देखो– यह निशान ''**बिन्दु**'' कहलाता है। जितनी नुकीली पेंसिल होगी, जितना बारीक निशान होगा उतना ही वह बिन्दु होने के करीब होगा।

रेखाखण्ड

पेंसिल से अपनी कॉपी के पन्ने पर दो बिन्दु बनाओ। उनके नाम **क** और **ख** लिखो। इन्हें स्केल की सहायता से मिला दो।



रेखाखण्ड

यह एक रेखा खण्ड है। इसे रेखाखण्ड **क ख** कहते हैं।

ऐसे मापो रेखाखण्ड

आओ 5 सेन्टीमीटर लम्बाई का रेखाखण्ड खींचते हैं।

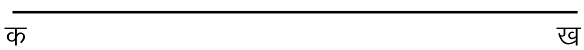
चित्र के अनुसार स्केल को कागज पर रखो। अब शून्य पर पेंसिल से एक बिन्दु बनाओ दूसरा बिन्दु स्केल में बने 5 से.मी. के निशान पर लगाओ। इन दोनों बिन्दुओं को स्केल की सहायता से मिला दो।

स्केल हटाओ। यह 5 सेन्टीमीटर लम्बाई का रेखाखण्ड है।

अब नीचे दी गई लम्बाइयों के रेखाखण्ड खींचो।

1.	6 से.मी.	2.	8 से.मी.	3.	7 से.मी.
4.	2 से.मी.	5.	4 से.मी.	6.	5 से.मी.

यदि कागज पर कोई रेखाखण्ड बना है तो उसे कैसे नापोगे।



चलो, इस रेखाखण्ड **क ख** को स्केल से नापते हैं।

स्केल को रेखाखण्ड के पास सटाकर इस प्रकार रखो कि बिन्दु **'क'** स्केल के शून्य (0) की सीध में रहे (ध्यान रखो रेखाखण्ड को स्केल ढँक न पाये)

अब देखो कि आगे का बिन्दु **'ख'** स्केल के किस संख्या की सीध में है?

अतः रेखाखण्ड **क ख** की लम्बाई ––– से.मी. है।

अभ्यास

नीचे कुछ रेखाखण्ड बने हैं, उनकी लम्बाई नापकर लिखो।

1. प ———————— फ
2. अ ———————— ब
3. क ———————— ख
4. य ———————— र
5. क ———————— ख
6. न ———————— म

रेखा

नीचे एक रेखाखण्ड दिया गया है।

अ ———————— ब

रेखाखण्ड के एक सिरे को यदि असीमित दूरी तक बढ़ाएँ तो किरण की आकृति मिलती है ।

अ ————————→ ब

अ ब एक किरण है ।

क्या किरण के दूसरे सिरे को भी असीमित दूरी तक बढ़ाया जा सकता है?

रेखाखण्ड का दोनों ओर असीमित विस्तार रेखा कहलाता है।

←—— अ ———————— ब ——→

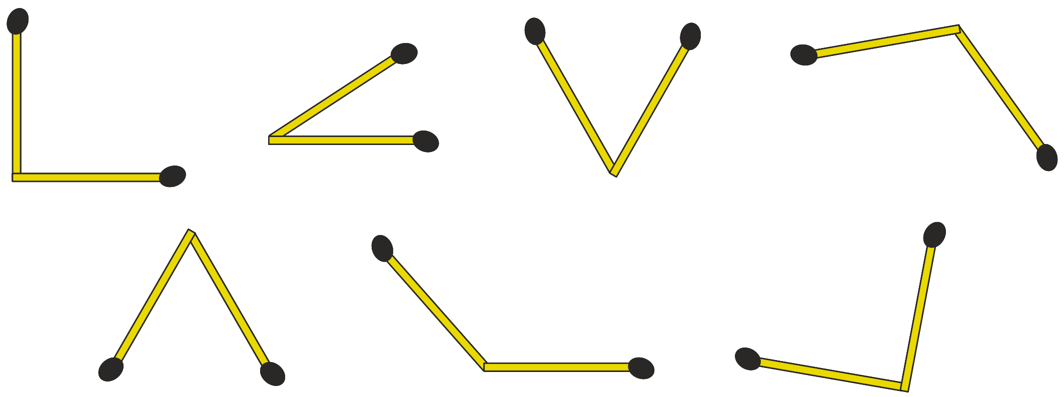
अ ब एक रेखा है ।

इस रेखा में दोनों ओर बने तीर के निशान असीमित विस्तार को प्रदर्शित करते हैं।

रेखाखण्ड, किसी रेखा का एक हिस्सा होता है।

कोण

नीचे माचिस की तीलियों से बनी कुछ आकृतियाँ दी गई हैं। तुम भी माचिस की तीलियाँ इकट्ठी करो और ऐसी ही आकृतियाँ जमीन पर बनाओ।



यह सारी आकृतियाँ जो तुमने बनाई हैं वह कोण दिखाती हैं।

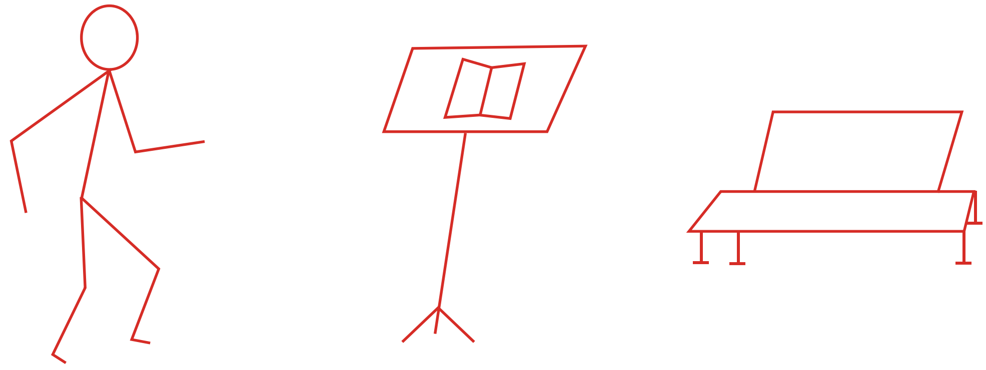
अब बताओ

- इनमें से किसी भी एक आकृति को बनाने में कितनी तीलियाँ लगीं?......................
- क्या ये तीलियाँ किसी बिन्दु पर मिलती है? .... अब यदि हम माचिस की तीलियों को किरण समझ लें तो कह सकते हैं –

जब दो किरणें एक ही बिन्दु से निकलती हैं तो कोण बनता है।

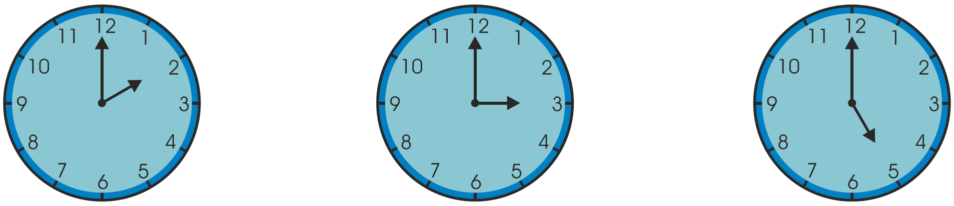
अपने आसपास देखो और बताओ कि कोण जैसी आकृतियाँ कहाँ–कहाँ दिखाई पड़ती हैं?

नीचे दिए गए चित्रों में कुछ कोण बने हुए हैं। इन्हें पहचानो और उन पर पेंसिल चलाओ।



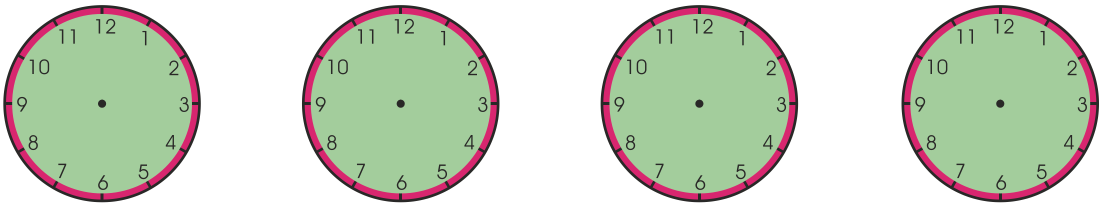
घड़ी में कोण

नीचे दी गई घड़ी के बड़े व छोटे काँटों को देखो। घड़ी के काँटे भी कोण बनाते हैं।



काँटों की स्थिति बदल दें तो उनसे बनने वाले कोण भी बदल जाते हैं।

नीचे कुछ घड़ियाँ दी गई हैं उनमें छोटे व बड़े काँटों की स्थिति बदल–बदल कर अलग–अलग कोण बनाओ।



कील से कोण

एक कील जमीन में गाड़ो। एक लम्बा धागा लो। इसे कील पर इस तरह बाँधो कि कील के दोनों ओर धागे की पर्याप्त लम्बाई रहे। अब धागे के दोनों सिरों को पकड़कर फैलाओ। धागे को खींचकर रखो।

देखो, क्या धागे से कोण बन रहा है? क्या इस कोण को छोटा या बड़ा कर सकते हो? सबसे छोटा कोण कैसे बनाओगे?

और सबसे बड़ा कोण कैसे?

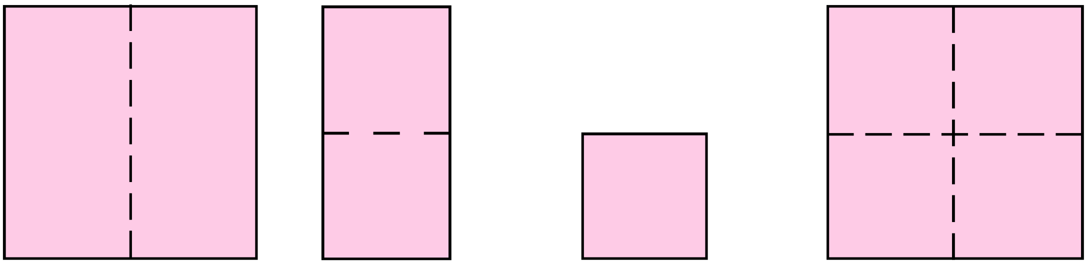
अपने आसपास किताब, दीवार, श्यामपट्ट आदि के कोनों को देखो, ये आकार के होते हैं इस तरह के कोण को **समकोण** कहते हैं।

कभी–कभी घड़ी की सुइयाँ भी **समकोण** बनाती हैं।

घड़ी देखो और बताओ कि किस–किस समय सुइयाँ समकोण बनाती हैं?

____

अब एक कागज लो, इसे चित्र के अनुसार मोड़ो।

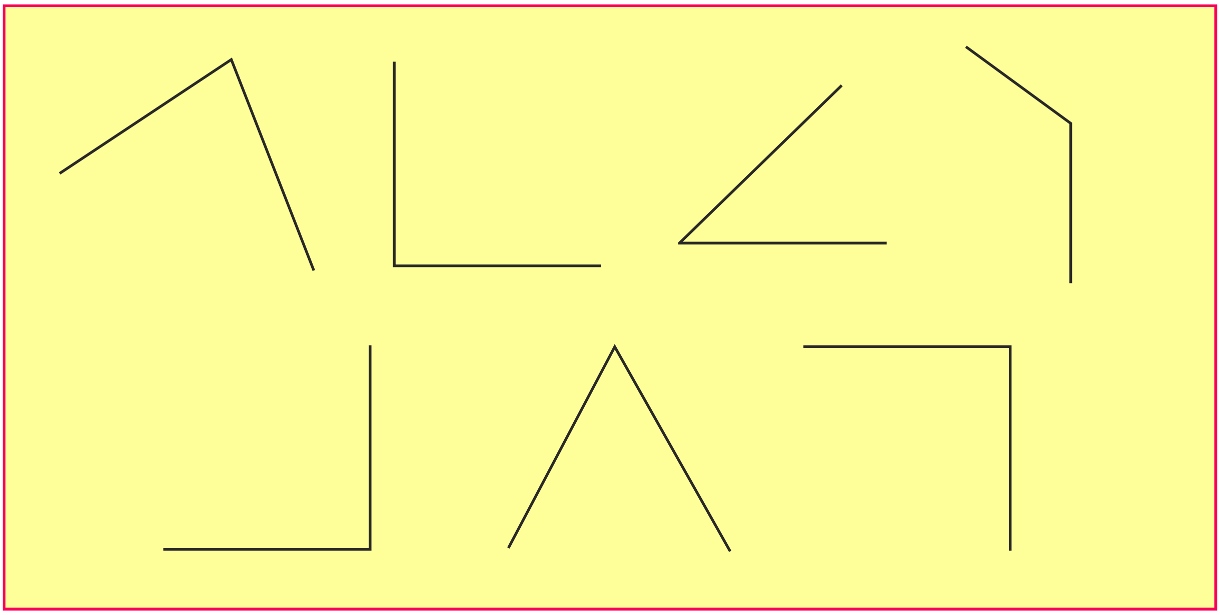


पहली बार मोड़ने पर | दूसरी बार मोड़ने पर | खोलने पर

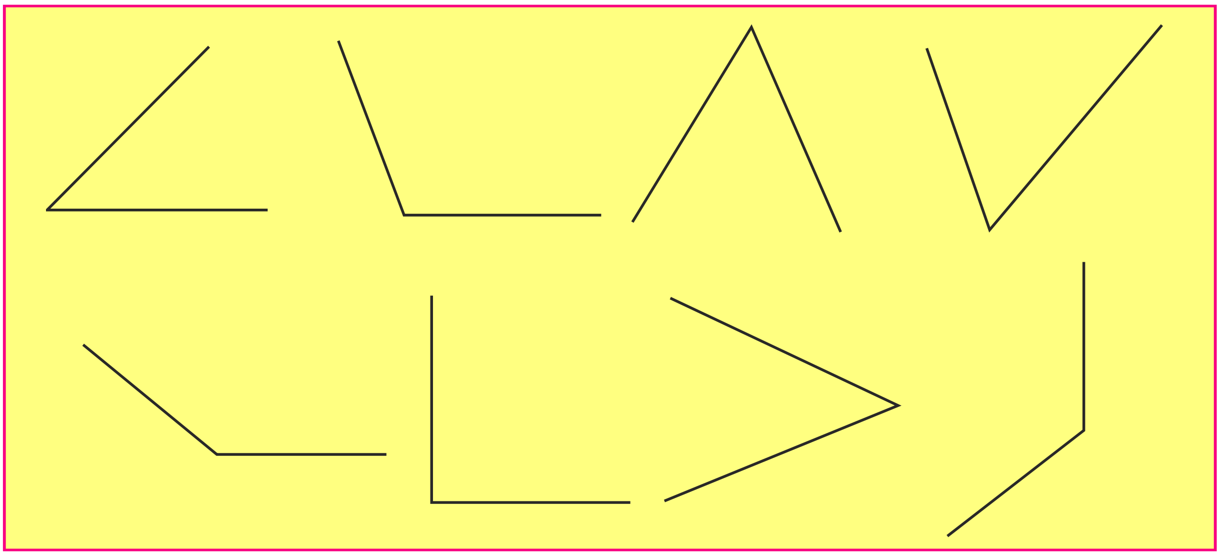
अब उसे खोलो। तुम देखोगे कि कागज में दो लाइनें बन गयी हैं जो एक बिन्दु पर एक दूसरे को काटती हैं। इस बिन्दु पर कोण बनता है। चित्र में चार बराबर कोण बने हैं। इनमें हर एक कोण **समकोण** कहलाता है।

क्या ऐसा ही कोण कागज के कोनों पर भी बन रहा है?

नीचे कुछ कोण दिये गये हैं इनमें से वे कोण छाँटो जो समकोण हैं।



कागज या गत्ते का एक वर्गाकार टुकड़ा काट लो। (वर्ग का हर एक कोण समकोण होता है) नीचे दिये गये चित्रों से तुलना करो । जो कोण उस टुकड़े के कोने से छोटे हैं उन पर × का निशान लगाओ व जो कोण उस टुकड़े से बड़े हैं उन पर ✓ का निशान लगाओ।

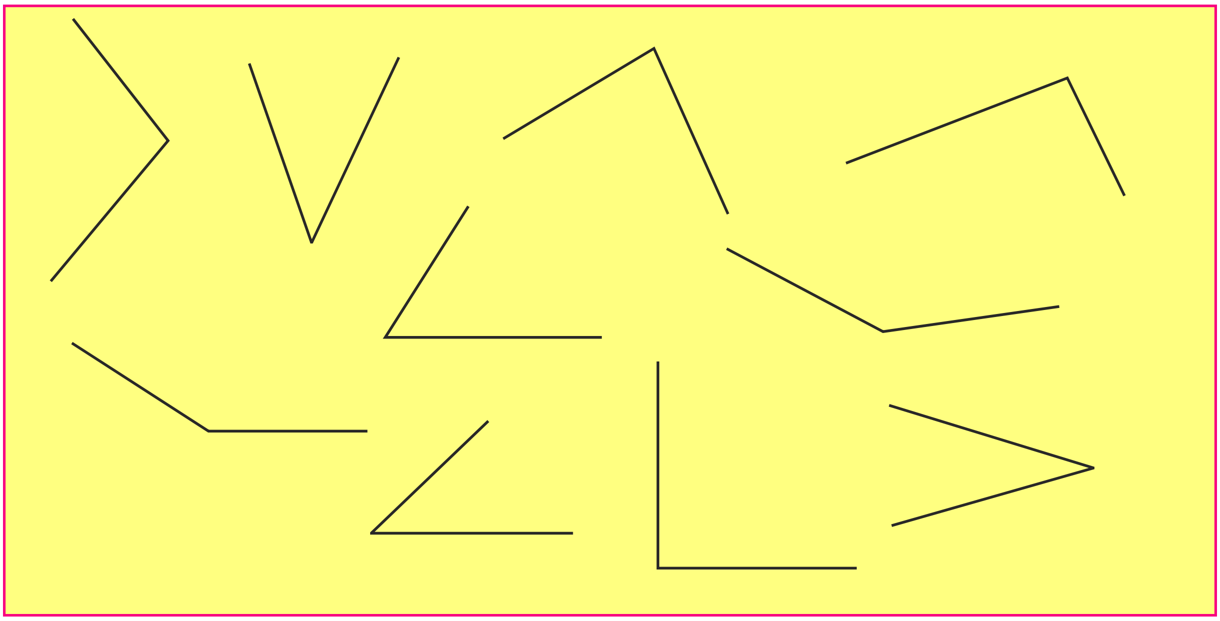


जिन कोणों पर तुमने × का निशान लगाया है। उन्हें हम **न्यून कोण** कहते हैं।

तथा जिन कोणों पर तुमने ✓ का निशान लगाया है उन्हें हम **अधिक कोण** कहते हैं।

समकोण से बड़े कोण को अधिक कोण तथा
समकोण से छोटे कोण को न्यून कोण कहते हैं।

नीचे दी गई आकृतियों में कोणों को पहचानो व उनके नाम लिखो।



वृत्त

एक सिक्का लो। उसे अपनी कॉपी के पन्ने पर रखो और पेंसिल से उसके चारों ओर घेरा लगा दो। अब सिक्का हटा लो और बनी हुई आकृति को देखो। क्या तुम ऐसी ही आकृति दूसरी वस्तुओं से भी बना सकते हो? उन वस्तुओं के नाम लिखो–

____

____

अब इनमें से कोई दो वस्तुएँ लो और ऐसी ही आकृति बनाओ।

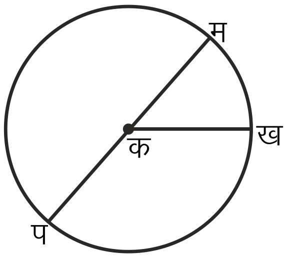
चलो अब मैदान में ऐसी ही आकृति बनाएँ। एक कील, एक डण्डा और एक रस्सी लो। कील को मैदान में गाड़ दो। फिर रस्सी के एक सिरे से कील को बाँधो व दूसरे सिरे को डंडे के बीचों बीच बाँध दो। अब डंडे से कील के चारों ओर रेखा खींचो। रेखा खींचते समय यह ध्यान रखो कि रस्सी तनी रहे। किस तरह की आकृति बनी?

सिक्के के चारों ओर घेरा करने पर तथा कील के चारों ओर तनी रस्सी के सहारे डंडा घुमाने पर जो आकृति बनी इसे **वृत्त** कहते हैं।

इसी तरह तुम परकार से भी वृत्त बना सकते हो।

अपनी कॉपी का पन्ना खोलो। पन्ने पर परकार को चित्र की तरह रखो और उसके नुकीले पैर को स्थिर रखकर पेंसिल को घुमाओ।

आओ अब वृत्त से सम्बन्धित कुछ शब्दों के बारे में जानें।



परकार से वृत्त बनाते समय जहाँ तुम परकार की नोक रखते हो वह वृत्त का **केन्द्र** कहलाता है।

चित्र में बिन्दु **क** वृत्त का केन्द्र है।

वृत्त के केन्द्र से वृत्त के किसी बिन्दु को मिलाने वाला रेखाखण्ड वृत्त की **त्रिज्या** कहलाता है। चित्र में रेखाखण्ड **क ख** वृत्त की त्रिज्या है।

वृत्त पर स्थित दो बिन्दुओं को मिलाने वाला रेखाखण्ड जो कि वृत्त के केन्द्र से होकर जाता है वृत्त का **व्यास** कहलाता है। रेखाखण्ड **प म** वृत्त का व्यास है।

बताओ

अभी तुमने कील गाड़कर रस्सी से वृत्त बनाया था। उस वृत्त में केन्द्र कहाँ पर है ? उस वृत्त में एक त्रिज्या खींचो। उसे नापो। इसी तरह एक व्यास खींचो। उसे भी नापो।

वृत्त बनाओ

एक धागे के दोनों सिरों पर एक–एक चॉक बाँधो।

एक चॉक को बाएँ हाथ से श्यामपट्ट पर स्थिर पकड़ो।

अब दाहिने हाथ से दूसरे चॉक से रेखा खींचो।

ध्यान रहे धागा तना रहना चाहिए।

श्यामपट्ट पर कौन सी आकृति बनी? उसके भागों के नाम लिखो।

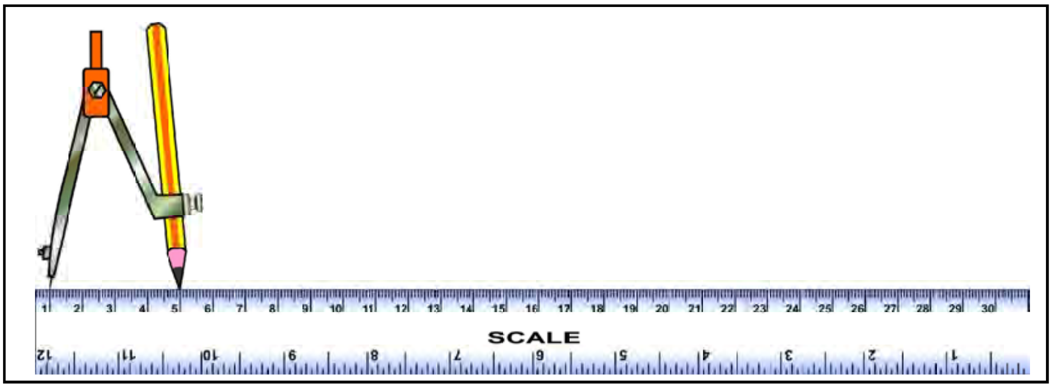
1. **अलग अलग त्रिज्या के वृत्त बनाना।**

अब ऐसा करो–

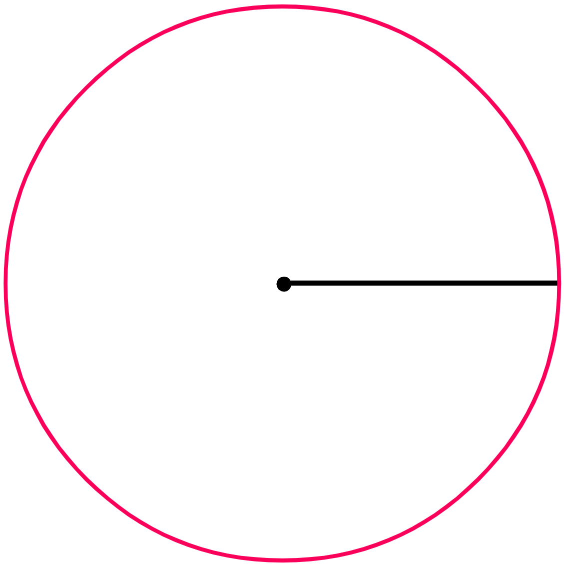
अपने कम्पास से स्केल, परकार और पेन्सिल निकालो। अब परकार में पेन्सिल को लगाओ। कॉपी रखकर परकार की नोक और पेन्सिल की नोक बराबर करो।

अब स्केल के सेमी. वाले हिस्से में परकार के नुकीले सिरे और पेन्सिल की नोक के बीच की दूरी 5 सेमी. रखो।

अब अपनी कॉपी पर इसे घुमाकर वृत बनाओ।

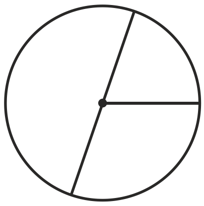


अब इस वृत की त्रिज्या को नापकर लिखो

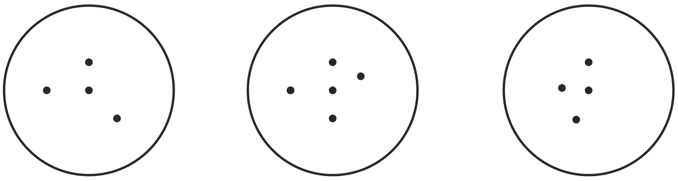


अभ्यास

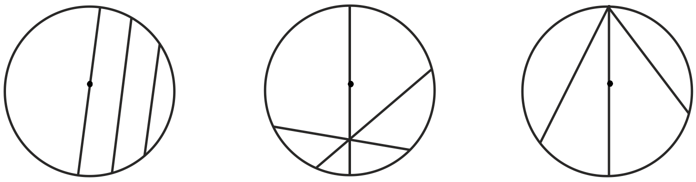
1. दिए गए वृत्त में उसके भागों के नाम लिखो–



2. दिए गए वृत्तों में केन्द्र पहचानो।



3. दिए गए वृत्त में व्यास पहचानो।

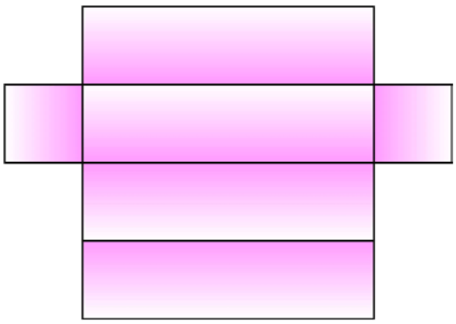


4. 7 से.मी. त्रिज्या वाले वृत्त बनाओ।
5. 3 से.मी. त्रिज्या वाले वृत्त बनाओ।
6. 10 से.मी. त्रिज्या वाले वृत्त बनाओ।

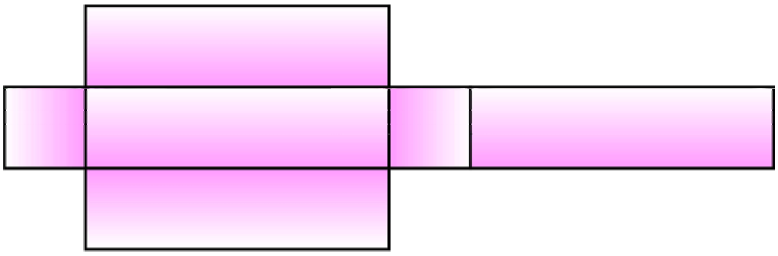
घन, घनाभ बनाना

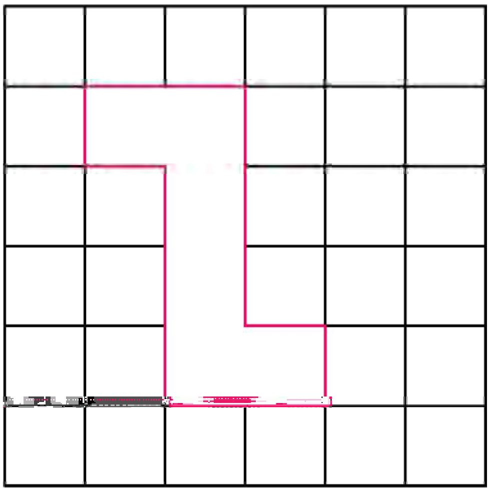
ईंट, चॉक के डिब्बे, टूथपेस्ट के डिब्बे, पुस्तक जैसी वस्तुएँ घनाभ के आकार की होती हैं। इनमें 6 आयताकार तल होते हैं।

एक चॉक बॉक्स/टूथपेस्ट का खाली डिब्बा लो। काटो और चित्रानुसार खोलो। खोलने पर जाल (नेट) प्राप्त होगा।



इस डिब्बे को काटकर खोलने के और भी तरीके हो सकते हैं जैसे एक तरीका इस प्रकार है–



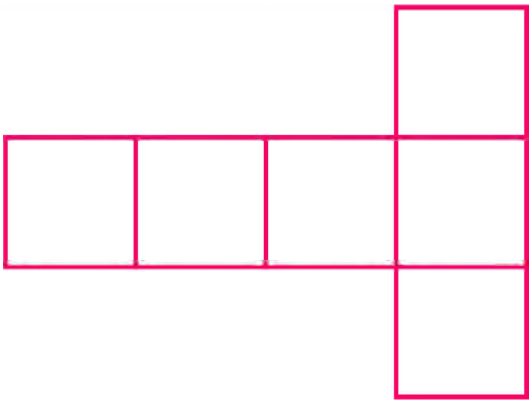


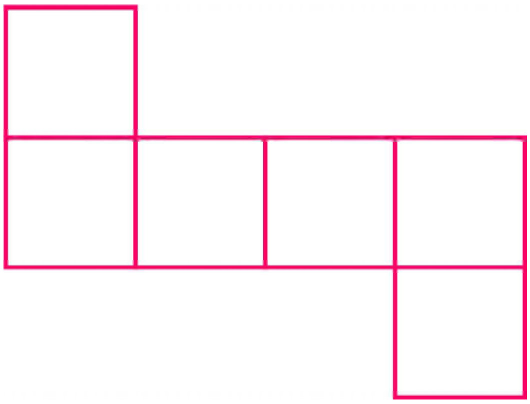
तुम कोई और तरीका ढूंढ़ो और उसका नेट अपनी कॉपी में बनाओ।

आओ अब ड्राईंगशीट लो और उसे चित्र के अनुसार काटो। अब इसे मोड़कर डिब्बा बनाओ। क्या इसके सभी तल एक जैसे वर्गाकार हैं?

इस प्रकार की छः वर्गाकार तल वाली वस्तुएँ घन के आकार की होती हैं, जैसे– पासा।

निम्न जालों (नेट) से घन बनाकर देखो–





सभी डिब्बे या वस्तुएँ घन या घनाभ के आकार की नहीं होतीं।