

यह कथन कि $2n$ संख्या 12 से छोटा है अर्थात् $2n < 12$ भी एक समीकरण नहीं है।

आइए अब $12 - 3 = 9$ पर विचार करें।

यहाँ भी बाएँ पक्ष और दाएँ पक्ष के बीच समता का चिह्न (=) है। दोनों पक्षों में चर संख्या नहीं है। यहाँ दोनों पक्षों में संख्याएँ हैं। हम इन्हें संख्यात्मक समीकरण कह सकते हैं।

सामान्यतः समीकरण शब्द का प्रयोग केवल एक या अधिक चरों के होने पर ही किया जाता है।

आइए एक प्रश्न हल करें।

बताइए निम्नलिखित में से कौन-कौन से कथन समीकरण हैं? समीकरण में सम्बद्ध चर भी बताइए—

(a) $x - 5 = 15$ (हाँ, x)

(b) $7 \times 3 = 21$ (नहीं, यह एक संख्यात्मक समीकरण है)

(c) $2m > 20$ (नहीं)

(d) $2p = 8$ (हाँ, p)

(e) $\frac{k}{9} < 10$ (नहीं)

समीकरणों के कुछ उदाहरण नीचे दिए जा रहे हैं (कुछ समीकरणों में सम्बद्ध चर भी दिए गए हैं)।

वांछित रिक्त स्थानों को भरिए—

जैसे— $x + 17 = 27$ (चर x)

और $p + 5 = 9$ (चर p)

(a) $3k = 15$ (चर _____)

(b) $\frac{m}{5} = 4$ (चर _____)

(c) $3l + 5 = 20$ (चर _____)

(d) $5n - 16 = 16$ (चर _____)



12.8.1 समीकरण का हल

हम पिछले अनुच्छेद में देख चुके हैं कि समीकरण (1) $2n = 12$, $n = 6$ से संतुष्ट हो गया था। n का कोई भी अन्य मान इस समीकरण (1) को संतुष्ट नहीं करता।

अतः समीकरण में चर का वह मान जो समीकरण को संतुष्ट करता है, उस समीकरण का हल (solution) कहलाता है।

इस प्रकार $n = 6$ समीकरण $2n = 12$ का हल है।

ध्यान दीजिए कि $n = 5$ समीकरण $2n = 12$ का हल नहीं है क्योंकि $n = 5$ के लिए $2n = 2 \times 5 = 10$ है और यह 12 नहीं है।

समीकरण $x - 3 = 9$ (2) को लें। यह समीकरण $x = 12$ से संतुष्ट हो जाता है क्योंकि $x = 12$ के लिए समीकरण का बायाँ पक्ष $= 12 - 3 = 9 =$ दायाँ पक्ष है। यह समीकरण $x = 13$ से संतुष्ट नहीं होता है क्योंकि $x = 13$ के लिए समीकरण का बायाँ पक्ष $= 13 - 3 = 10$ है, जो दायाँ पक्ष के बराबर नहीं है।

इस प्रकार $x = 12$ समीकरण $x - 3 = 9$ का हल है परंतु $x = 13$ इस समीकरण का हल नहीं है। $x = 13$ समीकरण का हल क्यों नहीं है? आप अपने शब्दों में स्पष्ट कीजिए।

अब आप आगे दी गई सारणी की प्रविष्टियों को पूरा कीजिए। तीसरे खण्ड में स्पष्ट कीजिए कि प्रत्येक भाग के लिए आपका उत्तर हाँ अथवा नहीं क्यों है?



क्र.सं.	समीकरण	चर का नाम	हल (हाँ/नहीं)	कारण
1.	$x + 5 = 15$	$x = 5$	नहीं	$5 + 5 = 10 \neq 15$
2.	$x + 5 = 15$	$x = 8$		
3.	$x + 5 = 15$	$x = 10$		
4.	$p - 7 = 1$	$p = 6$		
5.	$p - 7 = 1$	$p = 7$		
6.	$p - 7 = 1$	$p = 8$		
7.	$3n = 24$	$n = 5$		
8.	$3n = 24$	$n = 8$		
9.	$\frac{k}{7} = 3$	$k = 20$		
10.	$\frac{k}{7} = 3$	$k = 21$		
11.	$2\ell + 5 = 13$	$\ell = 3$		
12.	$2\ell + 5 = 13$	$\ell = 4$		

12.8.2 किसी समीकरण को हल करना

समीकरण $2n = 12$ का हल ज्ञात करने के लिए हमने n के विभिन्न मानों की एक सारणी तैयार की थी और फिर इस सारणी से n का वह मान चुन लिया जो समीकरण का हल था (अर्थात् समीकरण को संतुष्ट करता था)। हमने प्रयत्न और जाँच विधि (**a trial and error method**) से इसे किया। अब हम समीकरण को हल करने की एक सीधी विधि अपनाते हैं। अगली कक्षा में हम समीकरण हल करने की और ज्यादा क्रमबद्ध विधि का अध्ययन करेंगे। वर्तमान



स्थिति में, हम केवल नीचे दिए हुए सरल समीकरणों के बारे में ही बात करेंगे—

(i) $x + 5 = 15$ (iii) $2n = 12$

(ii) $x - 3 = 9$ (iv) $\frac{k}{7} = 3$

(i) $x + 5 = 15$ को हल करना

पिछली कक्षाओं से आप जान चुके हैं कि ऐसे कथन जिनमें $(\dots\dots\dots) + 5 = 15$ हों, में रिक्त खानों की संख्या की कैसे ज्ञात किया जाता है।

x के लिए समीकरण $x + 5 = 15$ ----- (a)

और $(\dots\dots\dots) + 5 = 15$ ----- (b)

यदि हम (b) में रिक्त स्थान के स्थान पर x लिखें तो हमें समीकरण प्राप्त हो जाता है। इसका अर्थ है कि रिक्त खाने के लिए वह संख्या ज्ञात करनी है जिससे समीकरण संतुष्ट हो जाता है। खाने में एक ऐसी संख्या आएगी जिसे 5 में जोड़ने पर 15 प्राप्त होगा। यह 15 में से 5 घटाने के बराबर है, अर्थात् 10 है।

इस प्रकार समीकरण का हल $x = 10$ है।

हम इस हल की जाँच भी कर सकते हैं—

बायाँ पक्ष = $x + 5 = 10 + 5 = 15 =$ दायाँ पक्ष

(ii) $x - 3 = 9$ को हल करना

$x - 3 = 9$ की तुलना $(\dots\dots\dots) - 3 = 9$ से कीजिए।

इसका अर्थ है कि समीकरण को हल करने के लिए रिक्त खाने की संख्या ज्ञात करना है। यहाँ रिक्त खाने की संख्या योग से मिलती है, जो $(\dots\dots\dots) = 9 + 3 = 12$ है।

अतः समीकरण $x - 3 = 9$ का हल $x = 12$ है, जिसे हम पहले से भी जानते हैं।

इस हल की जाँच भी कर सकते हैं—

बायाँ पक्ष = $x - 3 = 12 - 3 = 9 =$ दायाँ पक्ष



(iii) $2n = 12$ को हल करना

हम यह जानते हैं कि $2n = 2 \times n$ है।

अतः जिस समीकरण को हम हल करना चाहते हैं, वह $2 \times n = 12$ है।

इसकी तुलना $2 \times () = 12$ से कीजिए।

n में समीकरण को हल करने का अर्थ है कि रिक्त खाने में संख्या ज्ञात करना। हम जानते हैं कि रिक्त खाने की संख्या को विभाजन द्वारा ज्ञात किया जा सकता है।

इस प्रकार $() = \frac{12}{2} = 6$ है।

अतः समीकरण $2n = 12$ का हल $n = 6$ है, जिसे हम पहले से जानते हैं।

हम इस हल की जाँच कर सकते हैं।

बायाँ पक्ष $= 2 \times n = 2 \times 6 = 12 =$ दायाँ पक्ष।

(iv) $\frac{k}{7} = 3$ को हल करना

हम $\frac{k}{7} = 3$ की तुलना $\frac{\square}{7} = 3$ से करते हैं।

k में समीकरण हल करने का अर्थ वही है जो रिक्त खाने में संख्या ज्ञात करने का है।

अब, $\square = 7 \times 3 = 21$ है। अतः उपर्युक्त समीकरण का हल

$k = 21$ है।

हम इस हल की जाँच कर सकते हैं—

बायाँ पक्ष $\frac{k}{7} = \frac{21}{7} = 3 =$ दायाँ पक्ष

12.9 समीकरण का प्रयोग करना

प्रीति, आयशा और रशीदा बहुत उत्साहित हैं। वे सब कक्षा में बताती हैं कि उन्होंने पहलियाँ हल करने की विधि ज्ञात कर ली है। वे इसे पूरी कक्षा को समझाना चाहते हैं।

पहले वे सीमा से कहते हैं कि वह कोई भी संख्या सोच ले। इसके बाद वे कहते हैं कि इस संख्या को 5 से गुणा करके परिणाम बता दे। वह कहती है, परिणाम 60 है। रशीदा तुरंत कहती है कि सीमा की संख्या 12 है। सीमा इस उत्तर से सहमत हो जाती है। पूरी कक्षा को आश्चर्य होता है।



प्रीति और आयशा कहती हैं— सीमा ने अपने मन में कोई संख्या सोची। वह कुछ भी हो सकती है। इसलिए, हमने पहले उस संख्या को x मान लिया। अब x को 5 से गुणा करने पर $5x$ प्राप्त होता है। सीमा ने बताया कि यह 60 है। इस प्रकार हमें प्रतिबंध $5x = 60$ प्राप्त हो गया। यह एक सरल समीकरण है। हमने सरल विधि से इस समीकरण को हल कर लिया। हमने x के स्थान पर \square रखकर समीकरण $5x \square = 60$ लिख लिया। हमें प्राप्त होता है :

$$\square = \frac{60}{5} = 12$$

इस प्रकार 12 वांछित हल है, अर्थात् सीमा द्वारा सोची गई संख्या 12 थी।

पूरी कक्षा ने ताली बजाई। उन्होंने सीखा कि समीकरण कितना उपयोगी होता है। गणित शिक्षक ने कहा इस पहेली के अलावा कई और पहेलियाँ बन सकती हैं और यह सब भी समीकरणों द्वारा हल की जा सकती हैं। परन्तु ऐसा करने के लिए, हमें समीकरणों को हल करने की एक क्रमबद्ध विधि सीखनी होगी। ऐसी विधि हम अगले वर्ष सीखेंगे।

प्रश्नावली - 12.5

1. निम्नलिखित में कौन-से कथन समीकरण (चर संख्याओं के) हैं? सकारण उत्तर दीजिए। समीकरणों में सम्बद्ध चर भी लिखिए।

(a) $15 = x + 18$

(f) $2n + 3 = 13$

(b) $(k - 8) > 5$

(g) $7 = 11 \times 5 - 12 \times 4$

(c) $\frac{9}{3} = 3$

(h) $\frac{3p}{2} < 5$

(d) $8 \times 5 - 12 = 28$

(i) $z + 8 > 12$

(e) $6 \times 7 - 10 = 2x$

(j) $7 - x = 5$



2. सारणी के तीसरे स्तम्भ में प्रविष्टियों को पूरा कीजिए—

क्र. सं.	समीकरण	चर का मान	समीकरण संतुष्ट : हाँ/नहीं
(a)	$5x = 25$	$x = 3$	
(b)	$5x = 25$	$x = 4$	
(c)	$5x = 25$	$x = 5$	
(d)	$k + 8 = 20$	$k = 10$	
(e)	$k + 8 = 20$	$k = 11$	
(f)	$k + 8 = 20$	$k = 12$	
(g)	$m - 5 = 9$	$m = 16$	
(h)	$m - 5 = 9$	$m = 15$	
(i)	$m - 5 = 9$	$m = 14$	
(j)	$\frac{t}{7} = 7$	$t = 47$	
(k)	$\frac{t}{7} = 7$	$t = 48$	
(l)	$\frac{t}{7} = 7$	$t = 49$	

3. प्रत्येक समीकरण के सामने कोष्ठकों में दिए मानों में से समीकरण का हल चुनिए। दर्शाइए कि अन्य मान समीकरण को संतुष्ट नहीं करते हैं।

- (a) $4a = 24$ (5, 6, 9, 10)
- (b) $k + 11 = 23$ (10, 11, 12, 13)
- (c) $p - 7 = 8$ (12, 13, 14, 15)
- (d) $k/7 = 7$ (49, 48, 46, 44)
- (e) $m + 21 = 37$ (14, 15, 16, 17)
- (c) $n + 5 = 2$ (1, 2, -3, -4, 0)



4. (a) नीचे दी हुई सारणी को पूरा कीजिए और इस सारणी को देखकर ही समीकरण $x + 6 = 13$ का हल ज्ञात कीजिए—

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x+6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- (b) नीचे दी हुई सारणी को पूरा कीजिए और इस सारणी को देखकर ही समीकरण $y - 6 = 4$ का हल ज्ञात कीजिए—

y	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
y-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- (c) नीचे दी हुई सारणी को पूरा कीजिए और इस सारणी को देखकर ही समीकरण $5t = 40$ का हल ज्ञात कीजिए—

t	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5t	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- (d) सारणी को पूरा करते हुए समीकरण $\frac{z}{3} = 4$ का हल ज्ञात कीजिए—

z	8	9	10	11	12	13	14	15	-	-
$\frac{z}{3}$	$2\frac{2}{3}$	3	$3\frac{1}{3}$	-	-	-	-	-	-	-

5. हल कीजिए—

- (a) $y + 6 = 18$ (b) $z - 7 = 20$ (c) $7p = 140$
 (d) $\frac{q}{5} = 7$ (e) $\frac{k}{8} = 12$ (f) $9y = 81$
 (g) $x - 3 = 0$ (h) $t + 50 = 75$

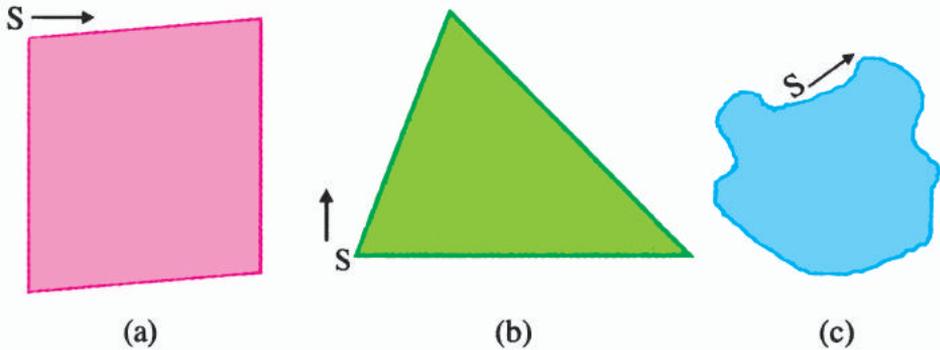


अध्याय-13

क्षेत्रमिति : परिमिति एवं क्षेत्रफल

13.1 भूमिका

जब हम तल की आकृतियों के बारे में बात करते हैं तो हम उन आकृतियों के क्षेत्र तथा परिसीमा के बारे में भी विचार करते हैं। हमें इन आकृतियों की तुलना के लिए कुछ मापों की आवश्यकता होती है। आइए हम कुछ ऐसी ही आकृतियों और उनके मापों को देखते हैं।



चित्र-1 विभिन्न आकृतियाँ

13.2 परिमाण

ऊपर की सभी आकृति में यदि आप बिन्दु S से आरंभ करके रेखाखंडों या किनारे के साथ-साथ (अनुदिश) चलते हैं तो आप पुनः बिन्दु S पर पहुँच जाते हैं। इस प्रकार आपने आकार (आकृति) के चारों तरफ एक पूरा चक्कर लगाया। यह तय की गई दूरी इन आकृतियों को घेरने में लगे धागे या तार की लम्बाई के बराबर है।

यह दूरी बंद आकृतियों का परिमाण कहलाती है। अर्थात् किसी भी आकृति को घेरने में लगे तार की लम्बाई, उस आकृति का परिमाण है।



हम अपने दैनिक जीवन में भी परिमाण की संकल्पना का बहुत बार प्रयोग करते हैं जैसे—

- एक किसान जब अपने खेत के चारों तरफ बाड़ लगाता है।
- एक इंजीनियर जो एक बाग के चारों तरफ एक चारदीवारी बनाने की योजना तैयार करता है।
- एक व्यक्ति जो क्रिकेट ग्राउंड की सीमा रेखा (Boundary) रस्सी लगाकर तैयार करता है।

स्वयं करें

ऐसी आप पाँच स्थितियों का उदाहरण दीजिए जहाँ परिमाण जानने की आवश्यकता होती है।

स्वयं करें

1. टेबल के ऊपरी तल के किनारों को स्केल की सहायता से नापिए और D लिखिए—



- (i) $AB = \dots\dots\dots$ सेमी (ii) $BC = \dots\dots\dots$ सेमी
 (iii) $CD = \dots\dots\dots$ सेमी (iv) $DA = \dots\dots\dots$ सेमी

अब चारों भुजाओं की लम्बाइयों का योगफल $= AB + BC + CD + DA$

$= \dots\dots\dots$ सेमी + $\dots\dots\dots$ सेमी + $\dots\dots\dots$ सेमी + $\dots\dots\dots$ सेमी

$= \dots\dots\dots$ सेमी

यह मेज की ऊपरी सतह का परिमाण है।



2. इसी प्रकार शतरंज बोर्ड के बाहरी किनारों को मापिए और उन्हें जोड़िए।

$$PQ + QR + RS + SP = \dots\dots\dots \text{सेमी} + \dots\dots\dots \text{सेमी} + \dots\dots\dots \text{सेमी} + \dots\dots\dots \text{सेमी}$$

$$= \dots\dots\dots \text{सेमी}$$



13.2.1 आयत का परिमाण

आइए अब हम एक आयत PQRS, जिसकी लम्बाई 10 सेमी और चौड़ाई 4 सेमी है, का परिमाण ज्ञात करने पर विचार करते हैं।

आयत का परिमाण = चारों भुजाओं की लम्बाइयों का योगफल

$$= PQ + QR + RS + SP$$

$$= PQ + QR + PQ + QR$$

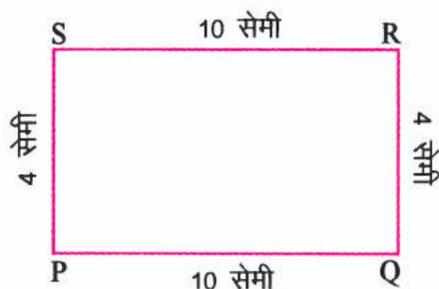
$$= 2 \times PQ + 2 \times QR$$

$$= 2 \times (PQ + QR)$$

$$= 2 \times (10 \text{ सेमी} + 4 \text{ सेमी})$$

$$= 2 \times 14 \text{ सेमी}$$

$$= 28 \text{ सेमी}$$



$\therefore PQ = RS$ or SR और $QR = SP$ or PS

आयत की सम्मुख भुजाएँ बराबर होती हैं।

अतः आयत का परिमाण = लम्बाई + चौड़ाई + लम्बाई + चौड़ाई

$$= 2 \times (\text{लम्बाई} + \text{चौड़ाई})$$



स्वयं करके देखें

आयत की लम्बाई	आयत की चौड़ाई	आयत का परिमाण
20 सेमी	12 सेमी	$2(20+12)$ $= 64$ सेमी
18 सेमी	10 सेमी	
7.5 सेमी	3.5 सेमी	
0.7 सेमी	0.50 मीटर	

उदाहरण-1 : एक आयताकार बगीचा 40 मीटर लम्बा और 30 मीटर चौड़ा है। उसकी परिमिति ज्ञात कीजिए।

हल : बगीचे की लम्बाई = 40 मी
 बगीचे की चौड़ाई = 30 मी
 बगीचे की परिमिति = $2 \times (\text{लम्बाई} + \text{चौड़ाई})$
 $= 2 \times (40 \text{ मीटर} + 30 \text{ मीटर})$
 $= 2 \times 70 \text{ मीटर}$
 $= 140 \text{ मीटर}$

अतः बगीचे का परिमिति 140 मीटर है।

उदाहरण-2 : एक चादर 3 मीटर लम्बी और 2.5 मीटर चौड़ी है। उसके चारों ओर गोटा लगाना है। गोटे की लम्बाई ज्ञात कीजिए।

हल : चादर का बाहरी किनारा एक आयत है। गोटे की लम्बाई आयत के परिमाण के बराबर होगी।

गोटे की लम्बाई = आयत का परिमाण
 $= 2 \times (\text{लम्बाई} + \text{चौड़ाई})$
 $= 2 \times (3 \text{ मी} + 2.5 \text{ मी})$



$$= 2 \times 5.5 \text{ मीटर}$$

$$= 11 \text{ मीटर}$$

उदाहरण-3 : एक आयताकार पार्क की लम्बाई 40 मीटर और चौड़ाई 35 मीटर है, इसके चारों तरफ 4 घेरे तार लगाना है तो आवश्यक तार की लम्बाई ज्ञात कीजिए।

हल : स्पष्ट है कि घेरने वाले तार को पार्क के परिमाप को 4 बार पूरा तय करता है। इसलिए आवश्यक तार की लम्बाई पार्क के परिमाप की चौगुनी होगी।

$$\begin{aligned} \therefore \text{पार्क का परिमाप} &= 2 \times (\text{लम्बाई} + \text{चौड़ाई}) \\ &= 2 \times (40 \text{ मी} + 35 \text{ मी}) \\ &= 2 \times 75 \text{ मीटर} \\ &= 150 \text{ मीटर} \end{aligned}$$

अतः आवश्यक तार की लम्बाई = $4 \times 150 \text{ मी} = 600 \text{ मीटर}$ होगी।

उदाहरण-4 : एक खेत की लम्बाई 50 मीटर और चौड़ाई 40 मीटर है। यदि एक दिन में 10 मीटर लम्बी मेड़ की जाती हो तो खेत के चारों तरफ मेड़ करने में कितने दिन लगेंगे?

हल : चूँकि खेत आयताकार है

इस आयताकार खेत की लम्बाई = 50 मीटर

आयताकार खेत की चौड़ाई = 40 मीटर

मेड़ बनाने में लगने वाले समय ज्ञात करने के लिए हमें इस आयताकार खेत के परिमाप की आवश्यकता है।

$$\begin{aligned} \text{आयताकार खेत का परिमाप} &= 2 \times (\text{लम्बाई} + \text{चौड़ाई}) \\ &= 2 \times (50 \text{ मी} + 40 \text{ मी}) \\ &= 2 \times 90 \text{ मीटर} \\ &= 180 \text{ मीटर} \end{aligned}$$

चूँकि खेत में 10 मीटर मेड़ पूरी करने में लगा समय = 1 दिन

अतः खेत के चारों तरफ 180 मीटर मेड़ पूरी करने समय = $180 \div 10 = 18$ दिन



13.2.2 सम आकृतियों का परिमाण (ऐसी आकृतियाँ जिनकी भुजाओं की माप समान हो)

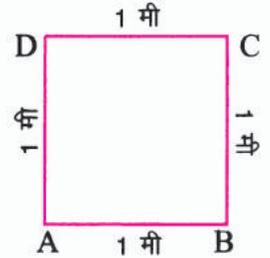
मोहन एक वर्गाकार कागज जिसकी प्रत्येक भुजा 1 मी है के चारों ओर एक रंगीन टेप लगाना चाहता है। क्या आप बता सकते हैं कि मोहन को कितनी लम्बी रंगीन टेप की आवश्यकता होगी?

इसके लिए हमें वर्गाकार कागज का परिमाण ज्ञात करने की आवश्यकता है।

आवश्यक टेप की लम्बाई = वर्गाकार कागज का परिमाण

$$= 1 \text{ मी} + 1 \text{ मी} + 1 \text{ मी} + 1 \text{ मी}$$

$$= 4 \text{ मी}$$

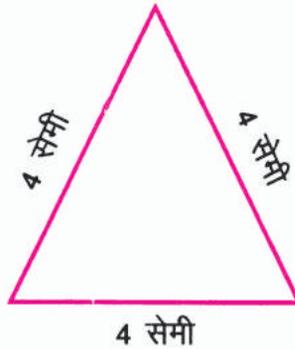


हम यह जानते हैं कि वर्ग की चारों भुजाओं की लम्बाई बराबर होती है। इसलिए, हम ऐसे भी लिख सकते हैं—

आवश्यक टेप की लम्बाई = $4 \times 1 \text{ मी} = 4 \text{ मी}$

यहाँ वर्ग का परिमाण = $4 \times$ एक भुजा की लम्बाई

इसी प्रकार हम अब 4 सेमी भुजा वाले एक समबाहु त्रिभुज का परिमाण ज्ञात करेंगे।



अतः समबाहु त्रिभुज का परिमाण = $3 \times 4 \text{ सेमी} = 12 \text{ सेमी}$

हमने देखा कि

वर्ग का परिमाण = $4 \times$ एक भुजा की लम्बाई

समबाहु त्रिभुज का परिमाण = $3 \times$ एक भुजा की लम्बाई

इसी प्रकार एक समपंचभुज का परिमाण = $5 \times$ एक भुजा की लम्बाई



स्वयं करें

अपने चारों ओर ऐसी वस्तुओं का पता लगाइए जो सम आकृति में हों और उनका परिमाण ज्ञात कीजिए।

उदाहरण-5 : शुभम् 75 मीटर भुजा वाले वर्गाकार पार्क के किनारे-किनारे 2 चक्कर लगाता है। उसके द्वारा तय की गई दूरी ज्ञात कीजिए।

हल : वर्गाकार पार्क का परिमाण = $4 \times$ एक भुजा की लम्बाई
 $= 4 \times 75$ मीटर = 300 मीटर
 शुभम् द्वारा 1 चक्कर में तय की गई दूरी = 300 मीटर
 अतः शुभम् द्वारा 2 चक्कर में तय की गई दूरी = 2×300 मीटर
 $= 600$ मीटर

उदाहरण-6 : 10 मीटर भुजा के एक वर्गाकार क्षेत्र के चारों ओर तार लगवाना है। 6 रुपये प्रति मीटर की दर से तार लगाने का खर्च ज्ञात कीजिए।

हल : वर्गाकार क्षेत्र का परिमाण = $4 \times$ एक भुजा की लम्बाई
 $= 4 \times 10$ मीटर = 40 मीटर
 एक मीटर तार लगाने में व्यय = 6 रुपये
 अतः 40 मीटर तार लगाने में व्यय = 6×40 रुपये
 $= 240$ रुपये

वर्गाकार क्षेत्र के चारों ओर तार लगाने में 240 रुपये खर्च होंगे।

उदाहरण-7 : एक समपंचभुज का परिमाण 20 सेमी है। इसकी एक भुजा की लम्बाई ज्ञात कीजिए।

हल : एक समपंचभुज में 5 बराबर भुजाएँ होती हैं।

इसलिए, एक भुजा की लम्बाई ज्ञात करने के लिए, हम परिमाण को 5 से भाग दे सकते हैं।

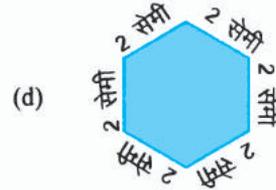
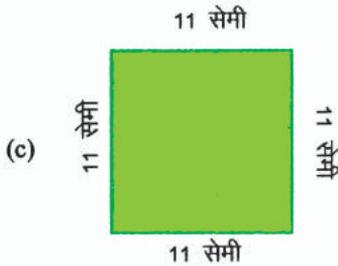
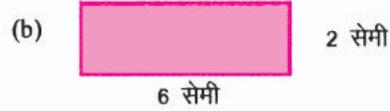
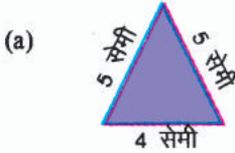
समपंचभुज की एक भुजा की लम्बाई = 20 सेमी $\div 5$
 $= 4$ सेमी

अतः समपंचभुज की प्रत्येक भुजा की लम्बाई 4 सेमी है।



प्रश्नावली – 13.1

1. नीचे दी गई आकृतियों का परिमाप ज्ञात कीजिए—



2. एक आयताकार जमीन का टुकड़ा 20.50 मीटर लम्बा और 16.75 मीटर चौड़ा है। उसके चारों ओर चहारदीवारी बनी है। चहारदीवारी की कुल लम्बाई ज्ञात कीजिए।
3. एक धावक 40 मीटर लम्बे और 20 मीटर चौड़े एक आयताकार मैदान के चारों तरफ 8 चक्कर लगाता है। धावक द्वारा तय की गई दूरी ज्ञात कीजिए।
4. एक समद्विबाहु त्रिभुज जिसकी प्रत्येक समान भुजा 6 सेमी की हो तथा तीसरी भुजा 8 सेमी हो का परिमाप ज्ञात कीजिए।
5. एक वर्ग की एक भुजा 15 सेमी है। इसका परिमाप ज्ञात कीजिए।
6. एक समषटभुज का परिमाप 66 सेमी है। प्रत्येक भुजा की लम्बाई ज्ञात कीजिए।
7. एक धागे का टुकड़ा 24 सेमी लम्बाई का है। प्रत्येक भुजा की लम्बाई क्या होगी, यदि उस धागे से बनाया जाता है—

(a) एक वर्ग

(b) एक समबाहु त्रिभुज

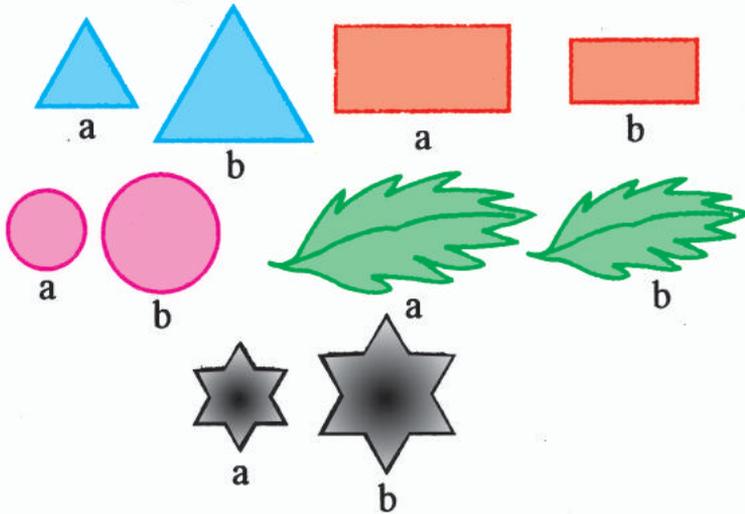
(c) एक समषटभुज



8. 80 मी भुजा वाले वर्गाकार बगीचे के चारों ओर बाड़ लगाने का व्यय 25 रुपये प्रति मीटर की दर से ज्ञात कीजिए।
9. राधा 80 मीटर लम्बाई और 45 मीटर चौड़ाई वाले आयत के चारों ओर दौड़ती है और सीमा 75 मीटर भुजा वाले वर्ग के चारों ओर दौड़ती है। कौन कम दूरी तय करती है?

13.3 क्षेत्रफल

नीचे दी गई सभी बंद आकृतियाँ तल में कुछ क्षेत्र को घेरती हैं। क्या आप बता सकते हैं कि इनमें से कौन-सी आकृतियाँ ज्यादा क्षेत्र घेरती हैं?



चित्र-2

बंद आकृतियों द्वारा घेरे गए क्षेत्र को उसका क्षेत्रफल कहते हैं।

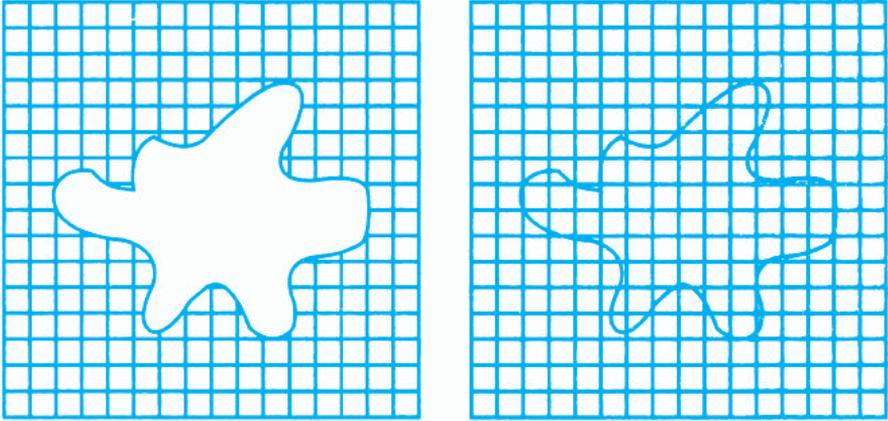
क्या नीचे दी गई आकृतियों को देखने पर पता लगता है कि इनमें से किस आकृति का क्षेत्रफल अधिक है?



चित्र-3



इन आकृतियों को देखने मात्र से यह पता लगाना मुश्किल है कि किसका क्षेत्रफल अधिक है। इसके लिए हमें एक वर्गीकृत पेपर या ग्राफ पेपर पर इन अनियमिताकार वस्तुओं को रखकर पेंसिल से इनकी आकृति खींचकर तुलना करनी होगी।



चित्र-4

इस प्रकार आकृति द्वारा घेरे गए सेमी और छोटे वर्ग की संख्या ही उसका क्षेत्रफल है। हम जिस किसी भी आकृति का क्षेत्रफल मापना या जानना चाहते हैं, वर्ग हमेशा उसे पूर्णतया नहीं ढँकते हैं। इसके लिए हम—

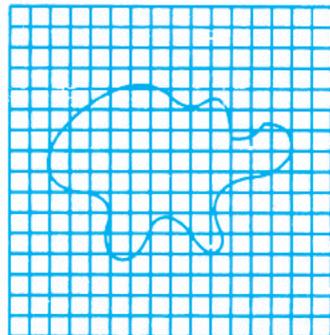
- एक पूरे वर्ग के क्षेत्रफल को हम 1 वर्ग इकाई मात्रक लेते हैं। (यदि ये वर्ग सेंटीमीटर के हैं, तब एक पूरे वर्ग का क्षेत्रफल 1 वर्ग सेमी होगा।)
- यदि किसी वर्ग का आधे से अधिक भाग आकृति से घिरा है, तो ऐसे वर्ग को हम एक पूरा वर्ग ही गिनते हैं।
- यदि किसी वर्ग का ठीक-ठीक आधा भाग गिनती में आता है, तो ऐसे वर्ग के क्षेत्रफल को $\frac{1}{2}$ वर्ग इकाई लेते हैं।
- $\frac{1}{2}$ से कम घिरे वर्ग को हम छोड़ देते हैं।



उदाहरण-1

दिए गए वर्गों को गिनकर क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

हल : ग्राफ पेपर पर इस आकृति की बाहरी रूपरेखा खींची है। ग्राफ पेपर पर वर्गों की संख्या को गिनिए। कुल वर्ग की संख्या इस आकृति का क्षेत्रफल होगा।



चित्र-5

क्र. सं.	घिरे हुए वर्ग	संख्या	क्षेत्रफल (वर्ग इकाई)
(i)	पूरे घिरे हुए वर्ग	40	40
(ii)	आधे घिरे हुए वर्ग	6	$6 \times \frac{1}{2} = 3$
(iii)	आधे से अधिक घिरे हुए वर्ग	6	6
(iv)	आधे से कम घिरे हुए वर्ग	4	0

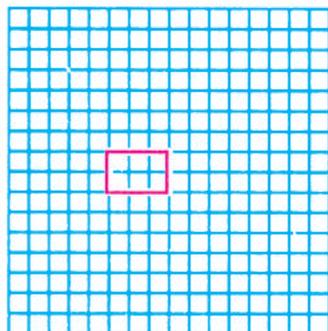
कुल क्षेत्रफल = $40 + 3 + 6 + 0 = 49$ वर्ग इकाई

स्वयं करें- ग्राफ पेपर पर पत्तियों, फूल की पंखुड़ियों तथा ऐसी ही अन्य वस्तुओं को अंकित कीजिए और उनका क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

13.3.1 आयत का क्षेत्रफल

एक ग्राफ पेपर की सहायता से क्या हम किसी आयत का क्षेत्रफल दिखा सकते हैं? क्या हम यह बता सकते हैं कि एक आयत जिसकी लम्बाई 3 सेमी और चौड़ाई 2 सेमी है का क्षेत्रफल कितना है?

ग्राफ पेपर पर 3 सेमी और 2 सेमी भुजा का एक आयत बनाइए जिस पर 1 सेमी \times 1 सेमी के वर्ग हों (चित्र-6)। यह आयत 6 वर्गों को पूर्णतया ढँक लेता है।



चित्र-6



आयत का क्षेत्रफल = 6 वर्ग सेमी है। जिसे हम 3×2 वर्ग सेमी (लम्बाई \times चौड़ाई) के रूप में भी लिख सकते हैं।

कुछ आयतों की भुजाओं की माप सारणी में दी गई है। ग्राफ पेपर पर रखकर तथा वर्गों की संख्या गिनकर इनका क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

लम्बाई	चौड़ाई	क्षेत्रफल
5 सेमी	3 सेमी
6 सेमी	4 सेमी
8 सेमी	5 सेमी

इससे हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि

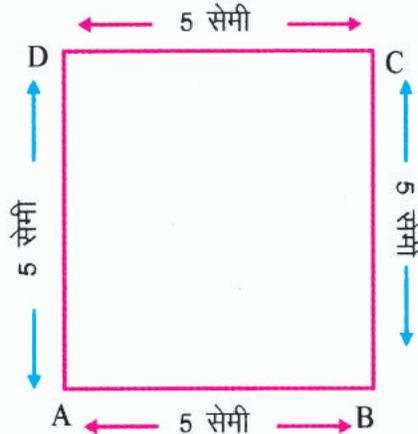
$$\text{आयत का क्षेत्रफल} = \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई}$$

स्वयं करके देखिए

1. अपने घर के पास खेलने वाले पार्क का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।
2. अपने विद्यालय के किसी बरामदे के फर्श का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

13.3.2 वर्ग का क्षेत्रफल

आइए अब हम एक वर्ग पर विचार करते हैं जिसकी भुजा की लम्बाई 5 सेमी है।



यदि इसे हम सेंटीमीटर ग्राफ पेपर पर रखते हैं, तब हम देखते हैं कि यह 25 वर्गों को पूर्णतया ढँक लेता है।



इसलिए वर्ग का क्षेत्रफल = 25 वर्ग सेमी = 5×5 वर्ग सेमी

सारणी में कुछ वर्गों की एक भुजा की लम्बाई दी गई है। ग्राफ पेपर की सहायता से उसके क्षेत्रफलों को ज्ञात कीजिए।

एक भुजा की लम्बाई

वर्ग का क्षेत्रफल

4 सेमी

7 सेमी

8 सेमी

इससे हम निकालते हैं कि वर्ग का क्षेत्रफल = भुजा \times भुजा

उदाहरण- 1 : एक आयत, जिसकी लम्बाई और चौड़ाई क्रमशः 15 सेमी तथा 6 सेमी है, का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए—

$$\begin{aligned} \text{हल : आयत की लम्बाई} &= 15 \text{ सेमी} \\ \text{आयत की चौड़ाई} &= 6 \text{ सेमी} \\ \text{आयत का क्षेत्रफल} &= \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई} \\ &= 15 \text{ सेमी} \times 6 \text{ सेमी} \\ &= 90 \text{ वर्ग सेमी} \end{aligned}$$

उदाहरण- 2 : एक वर्गाकार कमरे के फर्श का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए, जिसकी एक भुजा की लम्बाई 11 मीटर है।

$$\begin{aligned} \text{हल : वर्गाकार फर्श की भुजा} &= 11 \text{ मीटर} \\ \text{वर्गाकार फर्श का क्षेत्रफल} &= \text{भुजा} \times \text{भुजा} \\ &= 11 \text{ मी} \times 11 \text{ मी} \\ &= 121 \text{ वर्ग मीटर} \end{aligned}$$



उदाहरण- 3 : एक खेत 40 मीटर लम्बा और 35 मीटर चौड़ा है। इसमें 400 वर्ग मीटर में चना और शेष में गेहूँ बोया गया है। बताइए, गेहूँ कितने क्षेत्र में बोया गया है?

$$\begin{aligned}
 \text{हल : खेत की लम्बाई} &= 40 \text{ मीटर} \\
 \text{खेत की चौड़ाई} &= 35 \text{ मीटर} \\
 \text{खेत का क्षेत्रफल} &= \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई} \\
 &= 40 \text{ मी} \times 35 \text{ मी} \\
 &= 1400 \text{ वर्ग मी}
 \end{aligned}$$

खेत में लगे चने वाले भाग का क्षेत्रफल = 400 वर्ग मीटर

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{खेत में लगे गेहूँ वाले भाग का क्षेत्रफल} \\
 &= \text{कुल खेत का क्षेत्रफल} - \text{चने वाले भाग का क्षेत्रफल} \\
 &= 1400 \text{ वर्ग मीटर} - 400 \text{ वर्ग मीटर} \\
 &= 1000 \text{ वर्ग मीटर}
 \end{aligned}$$

उदाहरण-4 : एक आयताकार गत्ते का क्षेत्रफल 300 वर्ग मीटर है तथा इसकी लम्बाई 25 मीटर है। गत्ते की चौड़ाई ज्ञात कीजिए।

हल : आयताकार गत्ते का क्षेत्रफल = 300 वर्ग मीटर

$$\text{लम्बाई} = 25 \text{ मीटर} \quad \text{चौड़ाई} = ?$$

$$\text{आयत का क्षेत्रफल} = \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई}$$

$$\text{इसलिए चौड़ाई} = \frac{\text{क्षेत्रफल}}{\text{लम्बाई}} = \frac{300}{25} \text{ मीटर} = 12 \text{ मीटर}$$

अतः, आयताकार गत्ते की चौड़ाई 12 मीटर है।



उदाहरण-5 : राकेश 5 मीटर चौड़ाई और 6 मीटर लम्बाई वाले एक कमरे में एक वर्गाकार टाइलें लगाना चाहता है। यदि प्रत्येक वर्गाकार टाइल की भुजा 0.5 मीटर हो, तो कमरे के फर्श को ढँकने के लिए कितनी टाइलों की आवश्यकता होगी?

$$\begin{aligned}
 \text{हल : कमरे की लम्बाई} &= 6 \text{ मीटर} \\
 \text{चौड़ाई} &= 5 \text{ मीटर} \\
 \text{अतः फर्श का क्षेत्रफल} &= \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई} \\
 &= 6 \text{ मी} \times 5 \text{ मी} \\
 &= 30 \text{ वर्ग मी}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{एक वर्गाकार टाइल का क्षेत्रफल} &= \text{भुजा} \times \text{भुजा} \\
 &= 0.5 \text{ मी} \times 0.5 \text{ मी} \\
 &= 0.25 \text{ वर्ग मी}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{आवश्यक कुल टाइलों की संख्या} &= \frac{\text{फर्श का क्षेत्रफल}}{\text{एक टाइल का क्षेत्रफल}} \\
 &= \frac{30}{0.25} = \frac{3000}{25} = 120 \text{ टाइलें}
 \end{aligned}$$

उदाहरण-6 : यदि एक वर्ग की भुजा दूनी कर दी जाय तो क्षेत्रफल पहले वाले वर्ग के क्षेत्रफल का कितने गुना हो जाएगा?

$$\begin{aligned}
 \text{हल : मान लीजिए कि वर्ग की भुजा} &= x \text{ मी} \\
 \text{तो वर्ग का क्षेत्रफल} &= \text{भुजा} \times \text{भुजा} \\
 &= x \text{ मी} \times x \text{ मी} \\
 &= x^2 \text{ वर्ग मी}
 \end{aligned}$$



वर्ग की भुजा दोगुनी करने पर भुजा की लम्बाई = $2x$ मी

तो वर्ग का क्षेत्रफल = भुजा \times भुजा

अतः फर्श का क्षेत्रफल = $2x$ मी \times $2x$ मी

= $4x^2$ वर्ग मी

अतः स्पष्ट है कि भुजा की लम्बाई दोगुनी करने पर बने नए वर्ग का क्षेत्रफल पहले वाले वर्ग के क्षेत्रफल का चार गुना हो जाएगा।

प्रश्नावली - 13.2

- निम्न आयतों का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए जिनकी भुजाएँ नीचे दी गई हैं—
 - लम्बाई 3.5 सेमी और चौड़ाई 2.5 सेमी
 - लम्बाई 12 सेमी और चौड़ाई 6 सेमी
 - लम्बाई 7 मीटर और चौड़ाई 70 सेमी
 - लम्बाई 3 किलोमीटर और चौड़ाई 800 मीटर
- उन वर्गों का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए जिनकी भुजाएँ निम्नलिखित हैं—

(a) 6 सेमी	(b) 9 सेमी	(c) 4 मीटर
------------	------------	------------
- एक आयताकार बगीचे का क्षेत्रफल 144 वर्ग मीटर है। यदि इसकी चौड़ाई 24 मीटर है तो बगीचे की लम्बाई ज्ञात कीजिए।
- एक 10 सेमी \times 12 सेमी आयताकार कागज के टुकड़े में 2 वर्ग सेमी के कितने टुकड़े काटे जा सकते हैं? प्रयोग करके जाँचिए।
- एक कमरे के आयताकार फर्श की लम्बाई 6 मीटर 50 सेमी एवं चौड़ाई 2 मीटर 50 सेमी है। इस फर्श पर 10 सेमी \times 5 सेमी की टाइलें बिछाने का खर्च ज्ञात कीजिए जबकि एक टाइल की कीमत 5 रु. है।
- एक टेबल के ऊपरी आयताकार तल की लम्बाई 2 मीटर और चौड़ाई 0.5 मीटर है। इसे



पूरी तरह सनमाइका से ढँकने का खर्च रुपये में ज्ञात कीजिए जबकि सनमाइका की कीमत 180 रुपये प्रति वर्ग मीटर है।

7. एक दीवार की लम्बाई 30 मीटर और ऊँचाई 2 मीटर है। दीवार पर पुताई कराने का खर्च ज्ञात कीजिए जबकि पुताई का खर्च 50 रु. प्रति वर्ग मी है।
8. 6.5 मी लम्बाई एवं 4.0 मी चौड़ाई वाले आयताकार एक भूखंड पर 1.5 मी भुजा वाली वर्गाकार फूलों की 2 क्यारियाँ बनाई गई हैं। भूखण्ड के शेष भाग का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।
9. एक टाइल की माप 6 सेमी \times 5 सेमी है। तब पता करें कि दिए क्षेत्रों को पूर्णतया ढँकने के लिए कितनी टाइलों की आवश्यकता होगी। क्षेत्रों की माप निम्नानुसार है—
 - (a) 150 सेमी और 120 सेमी है।
 - (b) 145 सेमी और 30 सेमी है।



राष्ट्रीय तंबाकू नियंत्रण कार्यक्रम

- i) सभी तंबाकू उत्पाद हानिकारक हैं।
- ii) कोई भी तंबाकू उत्पाद किसी भी मात्रा में सुरक्षित नहीं है।
- iii) बीड़ी उतनी ही हानिकारक है जितनी की सिगरेट।
- iv) सेकेंड हैंड धूम्रपान भी जानलेवा होता है।
- v) तंबाकू चबाने से मुंह के कैंसर सहित कई रोग हो सकते हैं।



14.1 भूमिका

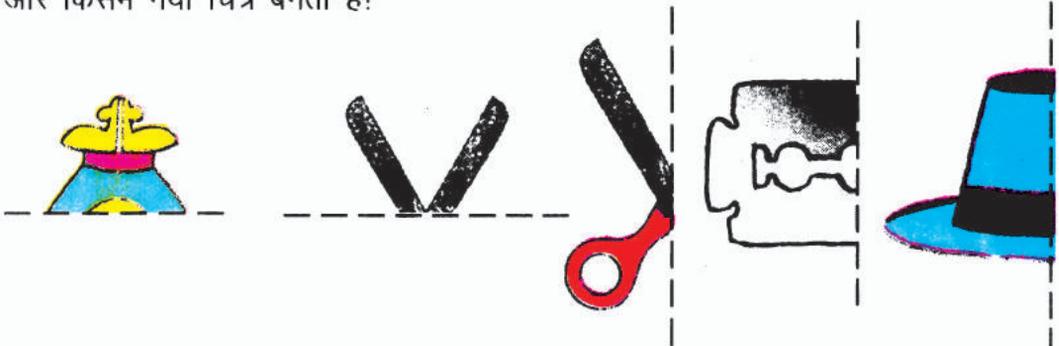
आपने पिछली कक्षाओं में सममिति के बारे में पढ़ा है। आइए उसका दोहराव करें व उसे और समझें।

दर्पण का कमाल

यहाँ आधी पत्ती के दो चित्र हैं। इनमें पत्ती को दो अलग-अलग तरह से काटकर आधा किया गया है। जहाँ से काटकर आधा किया गया है, वहाँ टूटी लाइन बनी है। दोनों चित्रों में टूटी लाइन पर दर्पण रखकर देखिए। किस चित्र पर काँच रखने से पूरी पत्ती दिखती है और किस चित्र में नहीं?

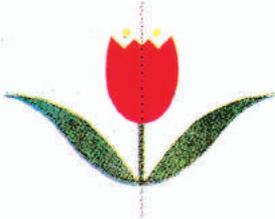


नीचे दिए गए चित्रों में टूटी लाइन पर दर्पण रखकर देखिए। किसमें चित्र पूरा होता है और किसमें नया चित्र बनता है?



जिन चित्रों में टूटी लाइन पर दर्पण रखने से चित्र पूरा प्रतीत होता है उनमें सममिति है।





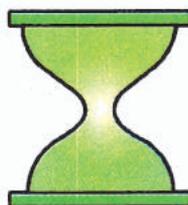
ऐसी आकृतियाँ जिन्हें किसी विशेष जगहों से मोड़ा या काटा जाए और दोनों हिस्से एक-दूसरे को पूरी तरह ढँक लें, वे सममित आकृतियाँ हैं। जिस रेखा के परितः इन्हें काटा या मोड़ा गया है उसे सममित अक्ष या सममित रेखा कहते हैं। ऊपर चित्र में सममित रेखा को दर्शाया गया है।

यदि हम आकृति के मोड़ने वाले स्थान पर एक दर्पण को रख देते हैं तो ये हमें दर्पण में देखने पर पूरी दिखाई देगी या हम उसे उस रेखा पर मोड़ें तो दूसरा भाग पूर्णतः ढक जाएगा। ये रेखाएँ सममित रेखा या सममित अक्ष कहलाती हैं।

आप भी अपने आस-पास बहुत-सी वस्तुएँ ऐसी देखते होंगे जहाँ आपको सममिति दिखाई पड़ती होगी। जैसे— बहुत से फूल, कुछ इमारत, जानवर के अंग आदि। ऐसी 5 वस्तुओं के चित्र बनाएँ और सममित अक्ष भी दिखाएँ।

कुछ करें

1. नीचे की आकृतियों में सममित अक्ष खींचिए—



2. नीचे अंग्रेजी वर्णमाला के प्रथम 10 अक्षरों को लिखा गया है। किन-किन अक्षरों में सममित रेखा है?

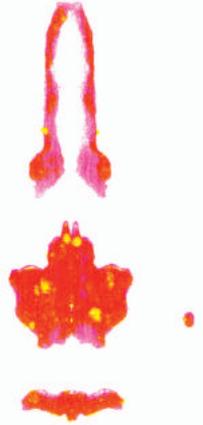
A B C D E F G H I J

यह भी देखें कि किन-किन अक्षरों में एक से ज्यादा सममित रेखाएँ हैं?

क्रियाकलाप-1

- एक कागज को बीच से मोड़िए।
- कागज खोलकर उस पर स्याही की कुछ बूँदें टपकाइए।
- फिर उसे उसी मोड़ पर मोड़िए और दबाइए।
- अब कागज को खोलिए। आपको मोड़ के दोनों ओर एक ही तरह की आकृति मिलेगी। (चित्र)

यह आकृति और आपके द्वारा बनाई गई आकृति दोनों सममित आकृतियाँ हैं। इसी तरह स्याही की बूँदों को कागज पर अलग-अलग जगह टपकाकर नई-नई सममित आकृतियाँ बनाकर देखिए।



स्वयं कीजिए

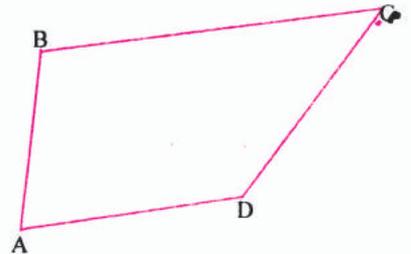
अब अपने आस-पास दिखाई देने वाली 20 वस्तुओं के चित्र एकत्र कीजिए। उन आकृतियों में से सममित आकृतियों को छाँटिए तथा उस पर सममित रेखा दर्शाइए।

क्रियाकलाप-2

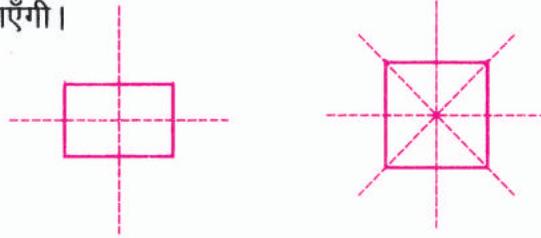
सरल ज्यामितीय आकृतियों के प्रकार से ही हम यह नहीं कह सकते उसमें सममित रेखा या अक्ष है अथवा नहीं।

जैसे केवल यह कह देने से बात नहीं बनती कि एक चतुर्भुज में कितनी सममित रेखाएँ हैं क्योंकि यदि चतुर्भुज विषमबाहु हो तो शायद इसमें कोई भी सममिति का अक्ष न हो।

क्या आप सामने दिए गए विषमबाहु चतुर्भुज में कोई सममित अक्ष ढूँढ सकते हैं?



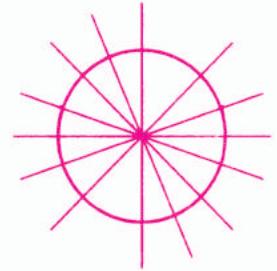
परन्तु यदि हम आयत, वर्ग, समबाहु त्रिभुज आदि की बात करें तो इनमें हमें एक से अधिक सममित रेखाएँ प्राप्त हो जाएँगी।



इसी प्रकार अलग-अलग चतुर्भुजों के लिए सममित रेखाओं की संख्या भी अलग-अलग होगी।

सोचिए एक वृत्त में कितनी सममित रेखाएँ होती हैं?

हम जानते हैं कि वृत्त का हर व्यास वृत्त को दो बराबर भागों में बाँटता है। अतः वह वृत्त की सममित रेखा हुई। चूँकि एक वृत्त में असंख्य व्यास खींचे जा सकते हैं। अतः वृत्त में असंख्य सममित रेखाएँ होती हैं। इसी प्रकार नीचे दी गई आकृतियों में सममिति के लिए तालिका को अपनी कॉपी में बनाइए और पूरा कीजिए।



आकार	आकृति खाका या रूपरेखा	सममित रेखाओं की संख्या
समबाहु त्रिभुज		3
समांतर चतुर्भुज		
आयत		
समद्विबाहु त्रिभुज		
समचतुर्भुज		
समपंचभुज		

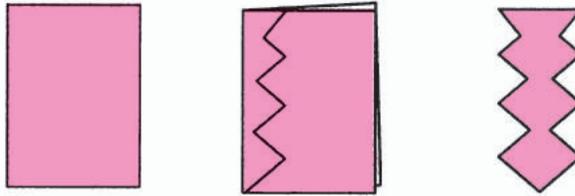


कुछ करें

1. पीपल का पत्ता देखकर बताएँ कि क्या वह सममित है?

स्वयं कीजिए

एक रंगीन कागज लेकर बीच से मोड़िए। चित्र में दिखाए अनुसार कैंची से कोई आकृति काटिए। कागज को खोलिए और देखिए।



क्या आपने इस तरह कागज को काटते हुए किसी को देखा है? कहाँ?

यही काम कागज को एक से अधिक बार मोड़कर कीजिए। मजेदार आकृतियाँ मिलेंगी जिनका उपयोग अपनी कक्षा या कमरे को सजाने में कर सकते हैं।

14.2 प्रतिबिम्ब और सममिति

क्रियाकलाप-3 : एक दर्पण लीजिए। दर्पण के सामने प्रतिबिम्ब और सममिति एक-दूसरे से जुड़े हैं। B को रखें। चित्र में अंग्रेजी अक्षर B का प्रतिबिम्ब दर्शाया गया है। यदि दर्पण में बने प्रतिबिम्ब और अक्षर B को देखा जाए तो दोनों आकृतियाँ सममित होंगी तथा दर्पण एक सममित रेखा होगी। दर्पण की रेखा पर मोड़ने से B और उसका प्रतिबिम्ब एक-दूसरे को ढक लेंगे। ऐसा आप और अक्षरों के साथ भी करें। हिन्दी की अक्षर माला के अक्षर लेकर भी देखें।

जब वस्तु परावर्तित होती है तब उसकी लम्बाई और कोणों में बिल्कुल परिवर्तन नहीं होता केवल उनका पार्श्व परिवर्तित होता है।

जैसे— लड़का दाएँ हाथ को सिर पर रखकर दर्पण में देख रहा है, परंतु दर्पण में बायां हाथ सिर पर दिख रहा है अर्थात् प्रतिबिम्ब में पार्श्व का परिवर्तन है।



(a)

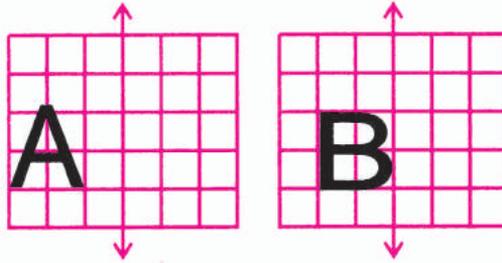


(b)



प्रश्नावली - 14

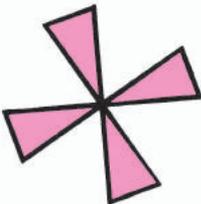
1. नीचे दी गई प्रत्येक आकृति में, अंग्रेजी वर्णमाला के एक अक्षर को ऊर्ध्वाधर रेखा के साथ दिखाया गया है। इस अक्षर का दी हुई दर्पण रेखा में प्रतिबिंब देखिए। बताइए कौन-सा अक्षर परावर्तन के बाद समान रहता है (जैसे- कौन-सा अक्षर प्रतिबिंब में समान दिखाई देता है) और कौन-सा नहीं?



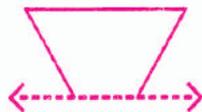
अब इनके लिए भी प्रयास कीजिए।

O E M N P H L T S V X

2. निम्न आकृतियों में सममित रेखा खींचिए-



3. दी गई सममित आकृतियों को पूरा कीजिए—



4. इन सब को देखें—

AMUW EBCD

क ख ग र ह इ उ

इनमें से किनमें सममित रेखा खींची जा सकती है?





अनमोल जीवन दांव पर मत लगाइए

मानव रहित रेलवे समपार फाटक पार करने से पहले

			
रुकिए	देखिए	सुनिए	जाइए



अध्याय-15

प्रायोगिक ज्यामिति

15.1 भूमिका

हम अनेक प्रकार की आकृतियाँ (Shapes) देखते हैं, जिनसे हम परिचित हैं। हम बहुत से चित्र बनाते हैं। इन चित्रों में विभिन्न आकृतियाँ निहित होती हैं। इन आकृतियों में से कुछ के बारे में हम पिछले अध्यायों में पढ़ भी चुके हैं।

इस अध्याय में, हम इनको बनाना सीखेंगे। इनको बनाने के लिए, हमें उन यंत्रों के बारे में जानने की आवश्यकता है जो हम उपयोग करेंगे। आइए उन्हें देखें तथा उनके नाम और प्रयोग के बारे में जानें।

15.2 ज्यामिति बक्से के यंत्र

1. **स्केल** : स्केल या रूलर की सहायता से हम रेखाखंड खींचते हैं तथा उनकी लम्बाइयों की माप करते हैं। इसमें एक किनारे के अनुदिश सेंटीमीटर के तो दूसरे किनारे के अनुदिश इंच के चिह्न बने होते हैं।



इसकी सहायता से हम रेखाखंडों को खींचते और मापते हैं।



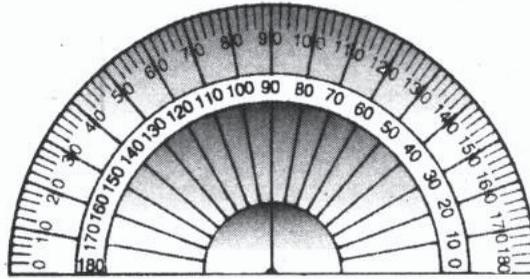
2. **परकार** : इसकी सहायता से चाप या वृत्त खींचते हैं। इसमें दो सिरों होते हैं। एक सिरा नुकीला तथा दूसरे में पेंसिल रखने का स्थान होता है।



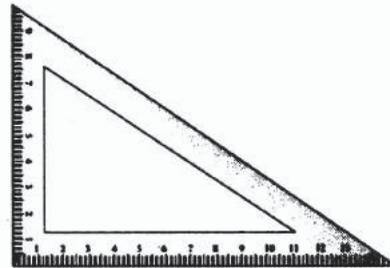
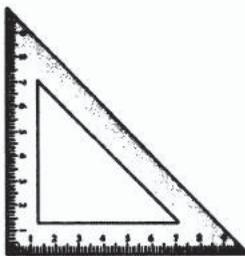
3. **डिवाइडर** : इसकी सहायता से लम्बाइयों की तुलना की जाती है। इसमें दो नुकीले सिरों होते हैं।



4. **चौंद या प्रोटेक्टर** : कोणों को मापने एवं खींचने के लिए हम चौंद का प्रयोग करते हैं। यह अर्द्धवृत्ताकार होता है जिसमें 0° से 180° भाग चिह्नित होते हैं।



5. **सेट स्क्वेयर** : ये दो त्रिभुजाकार यंत्र हैं। एक में शीर्षों पर कोण 45° , 45° , 90° और दूसरे में यह कोण 30° , 60° , 90° होते हैं। इसका उपयोग लंब रेखाओं और समांतर रेखाओं को खींचने में किया जाता है।



15.3 ज्यामितीय रचना

15.3.1 रेखाखंड खींचना

रेखाखंड स्केल सहायता से आसानी से खींचें और मापे जा सकते हैं।



चित्र-1 रेखाखंड को स्केल से मापना

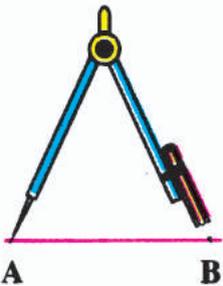
15.3.2 आइए अब हम दिए गए रेखाखंड की लम्बाई के बराबर रेखाखंड की रचना करें।

दी गई लम्बाई के बराबर रेखाखंड खींचने का सबसे आसान तरीका है उसे स्केल से मापना और उसी लम्बाई का एक अन्य रेखाखंड खींचना। इसके लिए हम स्केल और परकार का प्रयोग भी कर सकते हैं। आइए इस तरीके के चरणों को समझें।

चरण 1 - रेखाखंड \overline{AB} दिया हुआ रेखाखंड है जिसकी लम्बाई ज्ञात नहीं है। इसकी लम्बाई के बराबर ही दूसरे रेखाखंड की रचना करनी है।



चरण 2 - परकार का नुकीला भाग A पर तथा पेंसिल वाला सिरा B पर रखेंगे। परकार का फेंलाव ही दी गई रेखा की लम्बाई है।

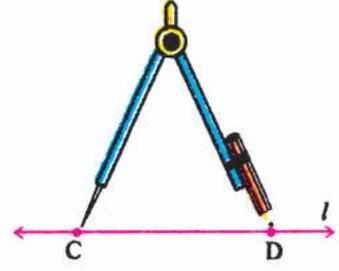


रेखा और रेखाखण्ड

दो बिन्दु A और B के बीच का सबसे छोटा रास्ता रेखाखंड \overline{AB} को दर्शाता है। A और B रेखाखंड \overline{AB} के अंत बिंदु कहलाते हैं। रेखाखंड \overline{AB} को एक दिशा में बिन्दु A से आगे और विपरीत दिशा में बिन्दु B से आगे बिना किसी अंत के आगे बढ़ाने पर हमें बिन्दु A और B से गुजरने वाली रेखा \overleftrightarrow{AB} प्राप्त होगी।



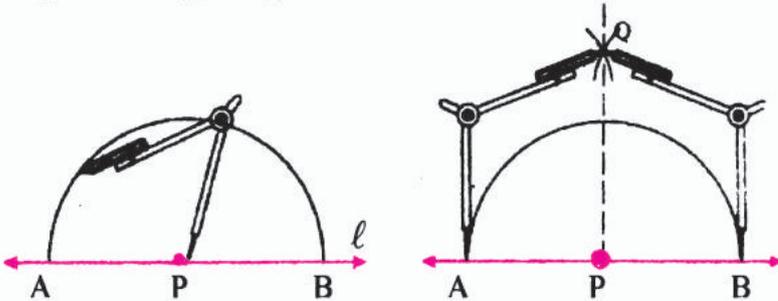
चरण 3 - अब कोई रेखा l खींचिए। l पर कोई बिंदु C लीजिए। रेखा के एक सिरे यानी C बिन्दु पर परकार का नुकीला भाग तथा दूसरे सिरे पर परकार के उसी फैलाव को लेते हुए चाप खींचिए। चाप रेखा को बिंदु D पर काटती है। CD अभीष्ट रेखाखण्ड है जो AB की लम्बाई के बराबर है।



15.3.3 रेखा पर स्थित किसी बिन्दु पर लंब की रचना करना

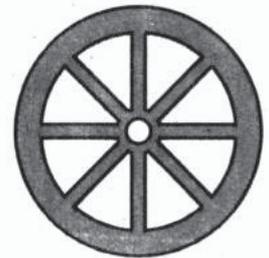
माना l एक रेखा है तथा P उस पर स्थित कोई बिन्दु है। आपको l रेखा के P बिन्दु पर एक लंब खींचना है। इस रचना के निम्न चरण हो सकते हैं-

- चरण 1** - P को केन्द्र मानकर परकार की सहायता से एक चाप की रचना कीजिए जो रेखा को A तथा B बिन्दु पर काटे।
- चरण 2** - A और B को केन्द्र मानकर AP से थोड़ी बड़ी त्रिज्या लेकर दो चापों AQ तथा BQ की बारी-बारी से रचना कीजिए जो एक दूसरे को Q पर काटे।
- चरण 3** - PQ को मिलाइए। PQ, l रेखा पर लम्ब है।



15.3.4 वृत्त

सामने दर्शाए गए पहिए को देखिए। इसकी परिसीमा (Boundary) पर स्थित प्रत्येक बिंदु इसके केन्द्र से बराबर दूरी पर है। इसका आकार एक वृत्त है। क्या आप ऐसी वस्तुएँ बता सकते हैं जो वृत्ताकार हों? ऐसी पाँच वस्तुओं के बारे में सोचिए और इनमें से 1-2 वस्तुओं का उपयोग कर वृत्ताकार घेरा बनाइए।



वृत्त की रचना जब उसकी त्रिज्या ज्ञात हो-

गतिविधि – नीचे दिए गए खाने में केवल पेंसिल की सहायता से तीन वृत्त बनाइए।



आइए अब निम्न प्रश्नों पर विचार करें।

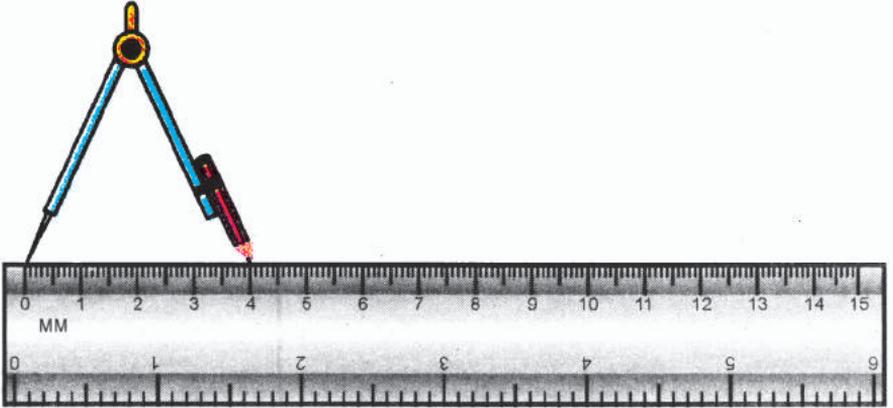
- क्या आपको वृत्त बनाते समय कोई परेशानी हुई?
- क्या आपके द्वारा बनाए गए वृत्त की आकृति में आपको केन्द्र का पता है?
- क्या इन वृत्तों में आप त्रिज्याओं को दिखा सकते हैं?

पेंसिल से वृत्त बनाने में काफी परेशानी होती है तथा बनायी गई आकृति कई जगहों पर पूरी तरह से गोल नहीं दिख पाती। वृत्त का केन्द्र एवं त्रिज्याओं को दिखाने में भी परेशानी है। सोचिए इन परेशानियों से बचने के लिए क्या करना चाहिए? वृत्त की रचना ज्यामितीय यंत्र परकार की सहायता से करनी चाहिए। परकार से रचना करते समय केन्द्र एवं त्रिज्या का पता होना चाहिए।

मान लीजिए आपको एक ऐसे वृत्त की रचना करनी है जिसकी त्रिज्या 4 सेमी है। वृत्त की रचना के निम्न चरण हो सकते हैं-



- चरण 1** - परकार के नुकीले भाग को स्केल के शून्य के सामने अंकित चिह्न पर रखिए। उसमें फैलाव करते हुए पेंसिल वाले भाग को 4 सेमी के सामने अंकित चिह्न पर रखिए।



- चरण 2** - पेंसिल के नुकीले भाग से नोट बुक पर एक बिन्दु वहाँ अंकित कीजिए जहाँ आप वृत्त का केन्द्र बनाना चाहते हैं। इस बिन्दु का नाम O रखिए।

- चरण 3** - परकार के नुकीले सिरे को O पर रखिए।

- चरण 4** - वृत्त की रचना करने के लिए परकार को धीरे-धीरे घुमाइए तथा एक बार में ही चक्कर पूरा कीजिए। ध्यान रहे कि इस कार्य को करते समय न तो परकार का फैलाव घटे-बढ़े और ना ही उसका नुकीला भाग बिन्दु से हटे। इस प्रकार 4 सेमी त्रिज्या वाले वृत्त की रचना हुई।



प्रयास कीजिए

- (i) 3 सेमी त्रिज्या का वृत्त खींचिए।
- (ii) 5 सेमी त्रिज्या का वृत्त खींचिए।

15.3.5 प्रोटेक्टर या चाँद की सहायता से कोणों की रचना

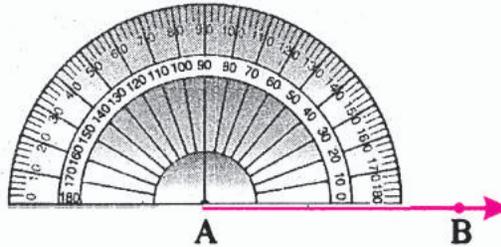
प्रोटेक्टर या (चाँद) की सहायता से 40° के कोण की रचना।

चरण 1 - सबसे पहले एक किरण की रचना कीजिए।
माना वह किरण \overline{AB} है।

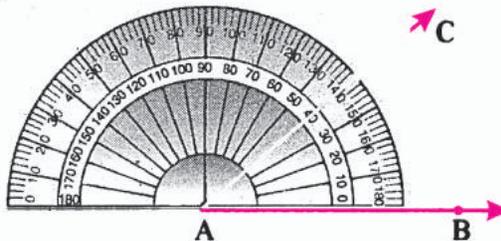


किरण
रेखाखंड \overline{AB} को बिन्दु B से उसी दिशा में बिना अंत के बढ़ाने पर हमें किरण \overline{AB} प्राप्त होगी।

चरण 2 - किरण के जिस बिन्दु पर कोण की रचना करनी हो वहाँ चाँद का केन्द्र रखिए तथा चाँद की आधार रेखा को \overline{AB} किरण पर रखिए।



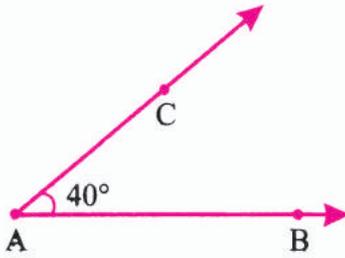
चरण 3 - अब चाँद पर B बिन्दु की तरफ से अंकित 0° से आगे बढ़ते हुए 40° के सामने बिन्दु C अंकित कीजिए।



यहाँ यह ध्यान रखें कि जहाँ चाँद में 40° अंकित है, वहीं 140° भी अंकित है पर हम AB की दिशा से यानी के दाएँ से बाएँ वाले डिग्री स्केल को ही पढ़ते हैं।



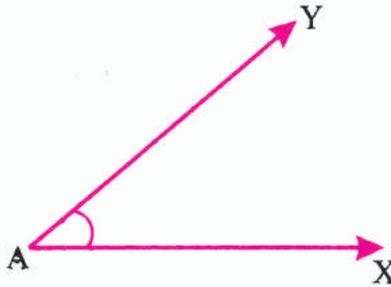
चरण 4 - बिन्दु C को बिन्दु A से मिलाया। इस प्रकार बना कोण $\angle BAC$ ही 40° का अभीष्ट कोण है।



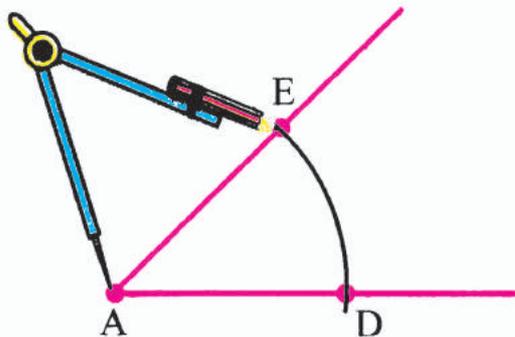
15.4 कोण का समद्विभाजक

एक तरीका तो सरल है कि हम चाँद से दिए गए कोण को मापकर उसका आधा करें। एक और तरीका परकार की सहायता से कोणों को समद्विभाजित करना है।

माना कि $\angle XAY$ दिया गया कोण है। परकार की सहायता से इसको दो बराबर भागों में विभाजित करने के निम्नलिखित चरण हैं-

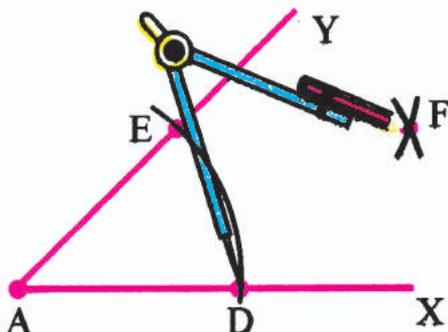


चरण 1 - A को केन्द्र मानकर परकार की सहायता से एक चाप खींचिए जो $\angle A$ बनाने वाली भुजाओं को क्रमशः D तथा E पर काटे।

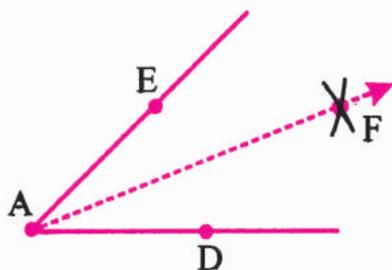


चरण 2 - D को केन्द्र मानकर और DE के आधे से अधिक की त्रिज्या लेकर एक चाप $\angle A$ के अभ्यंतर में खींचिए।

चरण 3 - E को केन्द्र मानकर उसी त्रिज्या का एक और चाप $\angle A$ के अभ्यंतर में खींचिए जो अभ्यंतर भाग में पहले से खींचे गए चाप को F बिन्दु पर काटे।



चरण 4 : बिन्दु F तथा बिन्दु A को स्केल की सहायता से मिलाइए। यहाँ रेखा AF, $\angle A$ का समद्विभाजक है। अर्थात् $\angle DAF = \angle FAE$



15.5 विशेष मापों के कोण

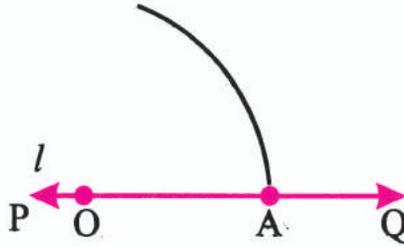
कुछ विशेष मापों के कोणों की रचना करने की कुछ सुंदर और परिशुद्ध विधियाँ हैं, जिनमें चाँद का प्रयोग नहीं किया जाता है। इनमें से कुछ की चर्चा हम यहाँ करेंगे।

60° के कोण की रचना

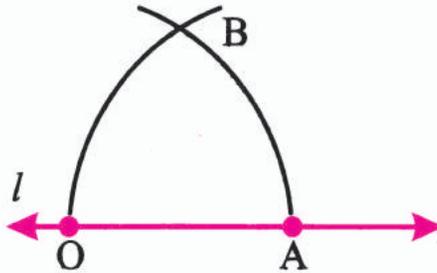
चरण 1 एक रेखा l खींचिए और उस पर एक बिंदु O अंकित कीजिए।



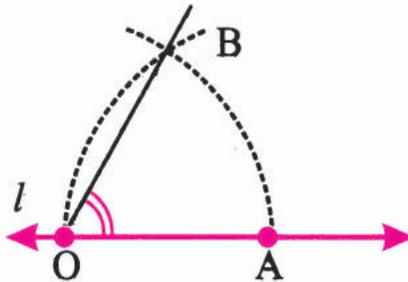
चरण 2 : परकार के नुकीले सिरे को O पर रखिए और एक सुविधाजनक त्रिज्या लेकर एक चाप खींचिए, जो रेखा l को मान लीजिए बिंदु A पर काटता है।



चरण 3 : अब A को केन्द्र मानकर, O से होकर जाता एक चाप खींचिए।



चरण 4 मान लीजिए ये दोनों चाप परस्पर बिंदु B पर काटते हैं। OB को जोड़कर किरण \overline{OB} बनाइए। तब, $\angle BOA$ ही 60° माप का वांछित कोण है।



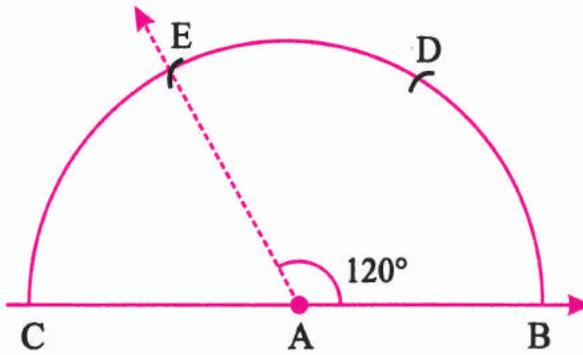
परकार या कम्पास की सहायता से 120° का कोण बनाइए।

चरण 1 - एक रेखा l की रचना कीजिए तथा उस पर कोई बिन्दु A लीजिए।

चरण 2 - A बिन्दु को केन्द्र मानते हुए परकार या कम्पास का नुकीला भाग उस पर रखिए तथा सुविधाजनक त्रिज्या लेकर एक चाप खींचिए जो रेखा l को B तथा C बिन्दु पर काटे।



- चरण 3** - अब B को केन्द्र मान कर A से गुजरता एक चाप खींचिए जो चाप BC को D बिन्दु पर काटे।
- चरण 4** - फिर D बिन्दु को केन्द्र मानकर उसी फैलाव का एक चाप खींचिए जो चाप BC को E बिन्दु पर काटे।
- चरण 5** - बिन्दु A को बिन्दु E से मिलाइए। इस प्रकार बना कोण $\angle BAE$ ही 120° का अभीष्ट कोण है।



प्रश्नावली - 15

1. स्केल और परकार का प्रयोग करते हुए 6.5 सेमी लम्बाई के एक रेखाखंड की रचना कीजिए।
2. रेखाखंड \overline{AB} की रचना कीजिए तथा उसकी लम्बाई को बिना मापे \overline{AB} की लम्बाई के बराबर एक दूसरे रेखाखंड की रचना कीजिए।
3. P बिन्दु l रेखा के बाहर स्थित कोई बिन्दु है। इस बिन्दु से गुजरती हुई एक लंब रेखा की रचना कीजिए।
4. 4 सेमी लम्बाई की रेखा के लंब समद्विभाजक की रचना कीजिए।
5. 3 सेमी त्रिज्या वाले एक वृत्त की रचना कीजिए।



6. O को केन्द्र मानते हुए किसी बिन्दु P से गुजरने वाले कितने वृत्तों की रचना कर सकते हैं?
7. 4.5 सेमी लम्बाई का एक रेखाखंड खींचिए तथा उसे समद्विभाजित कीजिए।
8. चाँद की सहायता से 95° तथा 145° का कोण बनाइए।
9. परकार की सहायता से 60° एवं 90° का कोण बनाइए।
10. परकार की सहायता से कोण के समद्विभाजन द्वारा 45° के कोण की रचना कीजिए।



सिगरेट में 4 हजार रासायनिक तत्व, 200 ज्ञात विष और 60 कैंसर पैदा करने वाले एजेंट होते हैं।

तंबाकू सेवन करने वाले व्यक्ति तंबाकू सेवन नहीं करने वाले व्यक्तियों से 10 वर्ष अधिक बड़े होने का अनुभव करते हैं और उनसे 10 वर्ष पहले मरते हैं।



उत्तरमाला

प्रश्नावली - 1.1

- (1) (a) 10 (b) 10 (c) 10 (d) 10 (e) 10
- (2) (a) 73,75,307 (b) 9,05,00,041 (c) 7,52,21,302
(d) 58,423,202 (e) 23,30,010

(3) भारतीय संख्यांक पद्धति

- (a) आठ करोड़ पचहत्तर लाख पंचानवे हजार सात सौ बासठ (8,75,95,762)
- (b) आठ करोड़ चौवन लाख बासठ हजार दो सौ तिरासी (8,54,62,283)
- (c) नौ करोड़ निन्यानवे लाख छियालीस (9,99,00,046)
- (d) नौ करोड़ चौरासी लाख बत्तीस हजार सात सौ एक (9,84,32,701)

अन्तर्राष्ट्रीय पद्धति

- (a) सतासी मिलियन पाँच सौ पंचानवे हजार सात सौ बासठ (87,595,762)
- (b) पचासी मिलियन चार सौ बासठ हजार दो सौ तिरासी (85,462,283)
- (c) निन्यानवे मिलियन नौ सौ हजार छियालीस (99,900,046)
- (d) अठानवे मिलियन चार सौ बत्तीस हजार सात सौ एक (98,432,701)

प्रश्नावली - 1.2

- (1) 7,707 (2) 3,020 (3) 2,28,800
- (4) 6,86,659 रु.; दूसरे सप्ताह में 1,14,877 रु. की पुस्तकें अधिक बिकीं
- (5) सबसे बड़ी 76432, सबसे छोटी 23467 तथा अन्तर 52965
- (6) 87,575

- (7) 30,592 रु. (8) 65,124
 (9) 18 कमीजें, शेष कपड़ा 1 मीटर 30 सेमी (10) 177
 (11) 22.5 किलोमीटर (12) 18 गिलास

प्रश्नावली - 1.3

- (1) (a) 1700 (b) 500
 (c) 16000 (d) 7000
 (2) (a) 5000; 5,090 (b) 60,100; 61,130
 (c) 7,800; 7,840 (d) 4,40,900; 4,40,980
 (3) (a) 1,20,000
 (b) 1,50,00,000
 (c) 7,80,000
 (d) 2,70,000

प्रश्नावली - 2.1

- (1) (i) 100000 (ii) 801 (iii) 980 (iv) 1001
 (2) (i) 99999 (ii) 99 (iii) 8756 (iv) 98
 (3) 0
 (4) (i) 54897 (ii) 8766 (iii) 544 (iv) 29 (v) 10000
 (5) (i) 876541 (ii) 98 (iii) 100 (iv) 4566 (v) 9999
 (6) 29
 (7) (a) संख्या 503, संख्या 530 के बाईं ओर स्थित है $530 > 503$
 (b) संख्या 1020, संख्या 1023 के बाईं ओर स्थित है $1023 > 1020$
 (c) संख्या 4384, संख्या 5987 के बाईं ओर स्थित है $5987 > 4384$
 (d) संख्या 40, संख्या 70 के बाईं ओर स्थित है $70 > 40$



प्रश्नावली - 2.2

- (1) (a) 1556 (b) 2946 (c) 175
- (2) (a) 122500 (b) 79000 (c) 8500 (d) 29000
- (3) (a) 5550 (b) 120 (c) 5427900 (d) 120
- (4) (a) 471510 (b) 371480 (c) 87108 (d) 260064
- (5) I-II, II-I, III-IV, IV-III
- (6) 1500 रु.

प्रश्नावली - 2.3

- (1) (iv)
- (2) (i) योग का क्रम विनिमेयता नियम (ii) योग की सहचारिता नियम
(iii) योग पर गुणन का वितरण नियम (iv) गुणन का क्रम विनिमेयता नियम
- (3) (ii)
- (6) (i) 64438 (ii) 4379375 (iii) 18350 (iv) 396875 (v) 21280

प्रश्नावली - 3.1

- (1) 1, 3, 5, 15 (2) 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64
- (3) (i) 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36 (ii) 1, 3, 5, 9, 15, 45
(iii) 1, 2, 3, 6, 13, 26, 39, 78 (iv) 1, 5, 25, 125
(v) 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 16, 18, 24, 36, 48, 72, 144
- (4) 14, 28, 42, 56, 70, 84, 98, 112, 126
- (5) 18, 36, 54, 72, 90, 108, 126, 144, 162...



- (6) (i) 4, 8, 12, 16, 20 (ii) 12, 24, 36, 48, 60
 (iii) 30, 60, 90, 120, 150 (iv) 24, 48, 72, 96, 120
 (v) 50, 100, 150, 200, 250
- (7) 2
- (8) 2
- (9) (11, 13); (17, 19); (29, 31)
- (10) 23, 31
- (11) 4
- (12) 24, 25, 26, 27, 28
- (13) संयुक्त
- (14) 1, 3, 7, 9
- (15) नहीं
- (16) 6, 28
- (17) (i) 13, 19 (ii) 17, 23 (iii) 13, 43
 (iv) 37, 43 (v) 47, 53
- (18) अभाज्य संख्या :- 2, 3, 5, 7, 11, 13 और संयुक्त संख्या 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15
- (19) नहीं
- (20) (i) ✓ (ii) ✓ (iii) × (iv) × (v) ✓ (vi) × (vii) ✓ (viii) ✓



प्रश्नावली - 3.2

(1)

विभाज्य है										
संख्या	2 से	3 से	4 से	5 से	6 से	7 से	8 से	9 से	10 से	11 से
124	हाँ	नहीं	हाँ	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं
286	हाँ	नहीं	हाँ							
546	हाँ	हाँ	नहीं	नहीं	हाँ	हाँ	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं
15864	हाँ	हाँ	हाँ	नहीं	हाँ	नहीं	हाँ	नहीं	नहीं	नहीं
428428	हाँ	नहीं	हाँ	नहीं	नहीं	हाँ	नहीं	नहीं	नहीं	हाँ
333333	नहीं	हाँ	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हाँ	नहीं	हाँ
429714	हाँ	हाँ	नहीं	नहीं	हाँ	नहीं	नहीं	हाँ	नहीं	नहीं
54685	नहीं	नहीं	नहीं	हाँ	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं
45600	हाँ	हाँ	हाँ	हाँ	हाँ	नहीं	हाँ	नहीं	हाँ	नहीं

(2)

विभाज्य है					
प्रश्न	संख्या	2 से	3 से	5 से	9 से
(i)	126	हाँ	हाँ	नहीं	हाँ
(ii)	672	हाँ	हाँ	नहीं	नहीं
(iii)	990	हाँ	हाँ	हाँ	हाँ
(iv)	2050	हाँ	नहीं	हाँ	नहीं
(v)	2856	हाँ	हाँ	नहीं	नहीं
(vi)	406839	नहीं	हाँ	नहीं	नहीं



(3)

विभाज्य है			
प्रश्न	संख्या	4 से	8 से
(i)	512	हाँ	हाँ
(ii)	12159	नहीं	नहीं
(iii)	4096	हाँ	हाँ
(iv)	14540	हाँ	नहीं
(v)	21084	हाँ	नहीं
(vi)	31795012	हाँ	नहीं

- (4) (i) नहीं (ii) हाँ (iii) हाँ
- (5) (i) असत्य (ii) सत्य (iii) सत्य (iv) सत्य
 (v) सत्य (vi) असत्य (vii) असत्य (viii) सत्य
- (6) $8 = 2 \times 2 \times 2$ $24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$ $32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
- (7) (a) 1, 2, 4 (b) 1, 2 (c) 1, 2, 7, 14
- (8) (a) 8 → 8, 16, 24, 32, 40, 48
 10 → 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70
 (b) 4 → 4, 8, 12, 16, 20, 24
 12 → 12, 24, 36, 48, 60, 72
 (c) 3 → 3, 6, 9, 12, 15, 18
 5 → 5, 10, 15, 20, 25, 30
 8 → 8, 16, 24, 32, 40, 48
- (9) (a) 28, 56 (b) 24, 48, 72 (c) 378, 756
- (10) (a) $2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5$ (b) $2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 11$ (c) $2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 7$

(नोट - ये अभाज्य गुणनखंड एक या एक से अधिक बार भी हो सकते हैं।)



प्रश्नावली - 3.3

- | | | | | | | | | |
|-----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|---|
| (1) | (a) | 12 | (b) | 20 | (c) | 10 | (d) | 4 |
| | (e) | 12 | (f) | 35 | (g) | 7 | | |
| (2) | (a) | 1 | (b) | 2 | (c) | 1 | | |
| (3) | (a) | 1 | (b) | 1 | (c) | 1 | | |

प्रश्नावली - 3.4

- | | | | | | | | | |
|-----|------|--------------|------|-----|-------|----|--------|----|
| (1) | (i) | 9 | (ii) | 6 | (iii) | 9 | (iv) | 12 |
| | (v) | 35 | (vi) | 3 | (vii) | 12 | (viii) | 53 |
| | (ix) | 625 | | | | | | |
| (2) | (i) | 150 | (ii) | 13 | (iii) | 36 | (iv) | 55 |
| | (v) | 58 | (vi) | 747 | | | | |
| (3) | | 65637, 65583 | | | | | | |
| (4) | | 1 | | | | | | |
| (5) | | 17 लीटर | | | | | | |
| (6) | | 11 | | | | | | |
| (7) | | 4 | | | | | | |
| (8) | | 2016 टाइलें | | | | | | |

प्रश्नावली - 3.5

- | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (a) | 144 | (b) | 28 | (c) | 288 | (d) | 300 |
| | (e) | 480 | (f) | 672 | (g) | 630 | (h) | 288 |
| | (i) | 36 | (j) | 252 | (k) | 240 | | |

प्रश्नावली - 3.6

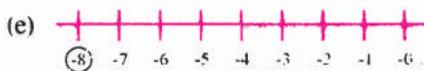
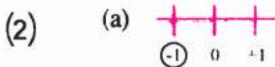
- | | | | | | | | | |
|-----|------|------|------|-------|-------|-----|--------|------|
| (1) | (i) | 252 | (ii) | 160 | (iii) | 72 | (iv) | 144 |
| | (v) | 900 | (vi) | 40 | (vii) | 180 | (viii) | 5760 |
| | (ix) | 6384 | (x) | 18480 | | | | |
| (3) | | 12 | | | | | | |



- (4) 400
 (5) 221
 (6) 607
 (7) 122 मी. 40 सेमी
 (8) 9660 या 10,080
 (9) 1,00,800
 (10) 3300 मीटर

प्रश्नावली - 4.1

- (1) (a) -4°C (b) $+1500$ मीटर (c) -5 कदम (d) $+500$ रुपये



- (3) (a) J (b) ऋणात्मक पूर्णांक
 (c) बिन्दु C के संगत -6 और बिन्दु E के संगत $+1$ है।

(d) D (e) J, I, H, G, F, E, A, B, C, D

- (4) (a) 7 (b) -5 (c) 2 (d) 11
 (e) -5 (f) 1

- (5) (a) $-7 < -6 < -4 < -3 < -2 < -1 < 0$
 (b) $-5 < -4 < -3 < -2 < -1 < 0 < 1 < 2 < 3 < 4 < 5$
 (c) $-14 < -13 < -12 < -11 < -10$
 (d) $-29 < -28 < -27 < -26 < -25 < -24 < -23 < -22$

प्रश्नावली - 3.3

- | | | | | | | | | |
|-----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|---|
| (1) | (a) | 12 | (b) | 20 | (c) | 10 | (d) | 4 |
| | (e) | 12 | (f) | 35 | (g) | 7 | | |
| (2) | (a) | 1 | (b) | 2 | (c) | 1 | | |
| (3) | (a) | 1 | (b) | 1 | (c) | 1 | | |

प्रश्नावली - 3.4

- | | | | | | | | | |
|-----|--------------|-----|------|-----|-------|----|--------|----|
| (1) | (i) | 9 | (ii) | 6 | (iii) | 9 | (iv) | 12 |
| | (v) | 35 | (vi) | 3 | (vii) | 12 | (viii) | 53 |
| | (ix) | 625 | | | | | | |
| (2) | (i) | 150 | (ii) | 13 | (iii) | 36 | (iv) | 55 |
| | (v) | 58 | (vi) | 747 | | | | |
| (3) | 65637, 65583 | | | | | | | |
| (4) | 1 | | | | | | | |
| (5) | 17 लीटर | | | | | | | |
| (6) | 11 | | | | | | | |
| (7) | 4 | | | | | | | |
| (8) | 2016 टाइलें | | | | | | | |

प्रश्नावली - 3.5

- | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (a) | 144 | (b) | 28 | (c) | 288 |
| | (e) | 480 | (f) | 672 | (g) | 630 |
| | (i) | 36 | (j) | 252 | (k) | 240 |

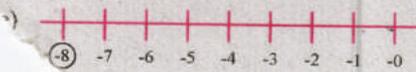
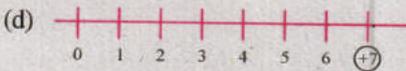
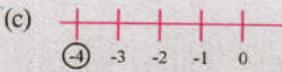
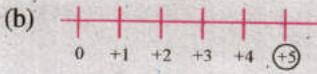
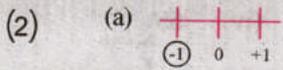
प्रश्नावली - 3.6

- | | | | | | | |
|-----|------|------|------|-------|-------|-----|
| (1) | (i) | 252 | (ii) | 160 | (iii) | 72 |
| | (v) | 900 | (vi) | 40 | (vii) | 180 |
| | (ix) | 6384 | (x) | 18480 | | |
| (3) | 12 | | | | | |

- (4) 400
 (5) 221
 (6) 607
 (7) 122 मी. 40 सेमी
 (8) 9660 या 10,080
 (9) 1,00,800
 (10) 3300 मीटर

प्रश्नावली - 4.1

- (1) (a) -4°C (b) + 1500 मीटर (c) - 5 कदम (d) + 500 रुपये



(b) ऋणात्मक पूर्णांक

C के संगत -6 और बिन्दु E के संगत +1 है।

(e) J, I, H, G, F, E, A, B, C, D

(b) -5 (c) 2 (d) 11

(f) 1

$6 < -4 < -3 < -2 < -1 < 0$

$-3 < -2 < -1 < 0 < 1 < 2 < 3 < 4 < 5$

$12 < -11 < -10$

$7 < -26 < -25 < -24 < -23 < -22$



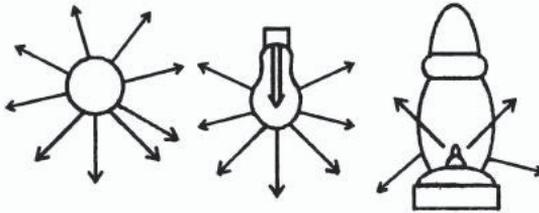
- (6) (a) -26, -27, -28, -29 (b) -7, -6, -5, -4, -3
- (7) (a) सत्य (b) असत्य (c) असत्य (d) असत्य
- (8) (a) -10 पर (b) 6 पर (c) बाईं दिशा में (d) दाईं दिशा में
- (9) (a) -7°C
 (b) (a) 20°C (b) -4°C (c) -3°C (d) -12°C

प्रश्नावली - 4.2

- (1) (a) 8 (b) 0 (c) -4 (d) -5
- (2) (a) 3 (b) -6 (c) -8 (d) 5
 (e) -6 (f) 2

प्रश्नावली - 5.1

- (1) \overline{AB} , \overline{PQ} , \overline{PR}
- (2) सूर्य, बल्ब, लालटेन



- (3) रेखाखंड \overline{AB} \overline{AB}
- किरण \overrightarrow{AB} \overrightarrow{AB}
- रेखा \overleftrightarrow{AB} \overleftrightarrow{AB}

- (4) बिन्दु P वक्र के अभ्यंतर और बिन्दु Q वक्र के बहिर्भाग में है।



प्रश्नावली - 5.2

(1) शीर्ष	कोण बनाने वाली भुजाएँ	कोण का नाम
B	$\overrightarrow{BA}, \overrightarrow{BC}$	$\angle ABC$
Q	$\overrightarrow{QP}, \overrightarrow{QR}$	$\angle PQR$
M	$\overrightarrow{ML}, \overrightarrow{MN}$	$\angle LMN$

- (2) 1, 3, 4, 8, 8
 (3) (क) बिन्दु P \overrightarrow{BA} किरण पर स्थित है।
 (ख) बिन्दु Q $\angle ABC$ के बहिर्भाग में है।
 (ग) बिन्दु R $\angle ABC$ के अभ्यंतर में है।

प्रश्नावली - 5.3

- (2) त्रिभुज में तीन शीर्ष, तीन भुजाएँ एवं तीन कोण होते हैं।
 (3) शीर्ष - S, R, T
 कोण - $\angle RST, \angle STR, \angle TRS$
 भुजा - RS, ST, TR
 (4) P, Q बिन्दु त्रिभुज के अन्तःभाग में है।
 R बिन्दु त्रिभुज के बहिर्भाग में है।
 (5) ऊँचाई, माध्यिका, केन्द्रक

प्रश्नावली - 5.4

- (3) आसन्न भुजाओं के युग्म = (PQ, QR); (QR, RS); (RS, SP); (SP, PQ)
 सम्मुख भुजाओं के युग्म = (PS, QR); (PQ, SR)

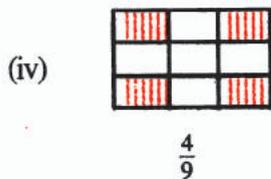
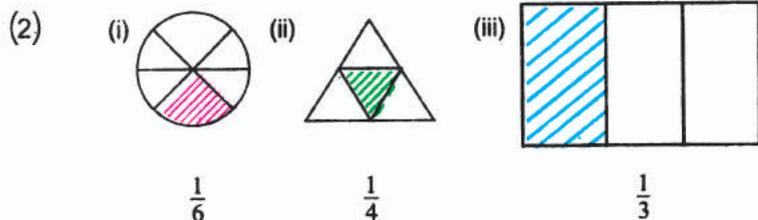
प्रश्नावली - 6

- (2) (A) I-III, II-I, III-II.
 (2) (B) न्यून कोण : 45° , अधिक कोण : 155° , शून्य कोण : 0° , समकोण : 90° , ऋजु कोण : 180° ,
 पूर्ण कोण : 360° , पुनर्युक्त कोण : 255°
 (3) $45^\circ, 120^\circ, 215^\circ, 180^\circ, 90^\circ$
 (4) $90^\circ, 60^\circ$

प्रश्नावली - 7.1

(1) (i) $\frac{10}{12}$ (ii) $\frac{3}{4}$ (iii) $\frac{3}{7}$ (iv) $\frac{1}{4}$

(v) $\frac{4}{9}$ (vi) $\frac{3}{8}$ (vii) $\frac{4}{10}$ (viii) $\frac{4}{4}$



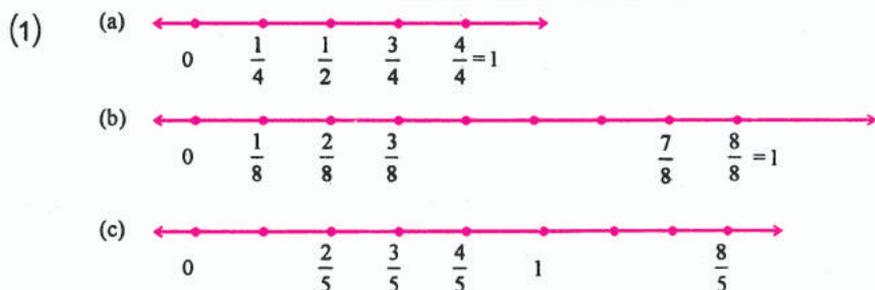
(4) $\frac{6}{24}$ (5) $\frac{2}{7}$

(6) (a) $\frac{2}{6}$ (b) $\frac{1}{3}$

(7) $\frac{8}{12}$ (8) $4, \frac{4}{11}$

(9) गोल $\frac{5}{12}$ चौकोर $\frac{4}{12}$ त्रिकोण $\frac{3}{12}$

प्रश्नावली - 7.2



(2) (a) $6\frac{2}{3}$ (b) $2\frac{1}{5}$ (c) $2\frac{3}{7}$ (d) $3\frac{1}{6}$ (e) $3\frac{8}{9}$

(3) (a) $\frac{31}{4}$ (b) $\frac{41}{7}$ (c) $\frac{19}{7}$ (d) $\frac{53}{5}$ (e) $\frac{66}{7}$

प्रश्नावली - 7.3

(1) (a) $\frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{3}{6}, \frac{4}{8}$, हैं (b) $\frac{3}{9}, \frac{2}{6}, \frac{1}{3}, \frac{5}{15}$, हैं

(2) (i) (a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{4}{6}$ (c) $\frac{3}{9}$ (d) $\frac{2}{8}$ (e) $\frac{3}{4}$

(ii) (a) $\frac{6}{18}$ (b) $\frac{4}{8}$ (c) $\frac{12}{16}$ (d) $\frac{8}{12}$ (e) $\frac{4}{16}$

तुल्य भिन्न : $\left(\frac{1}{2}, \frac{4}{8}\right); \left(\frac{4}{6}, \frac{8}{12}\right); \left(\frac{3}{9}, \frac{6}{18}\right); \left(\frac{2}{8}, \frac{4}{16}\right); \left(\frac{3}{4}, \frac{12}{16}\right)$

(3) (a) 12 (b) 28 (c) 27 (d) 7

(4) (a) $\frac{15}{20}$ (b) $\frac{33}{44}$ (c) $\frac{6}{8}$ (d) $\frac{27}{36}$

(5) (a) $\frac{9}{12}$ (b) $\frac{3}{4}$

(6) (a) हैं (b) नहीं (c) नहीं

(7) (a) $\frac{4}{5}$ (b) $\frac{5}{2}$ (c) $\frac{1}{4}$

(8) $\frac{10}{20}, \frac{25}{50}, \frac{40}{80}$ । $\frac{1}{2}$, हैं ।

(9) (i) d (ii) a (iii) c (iv) b

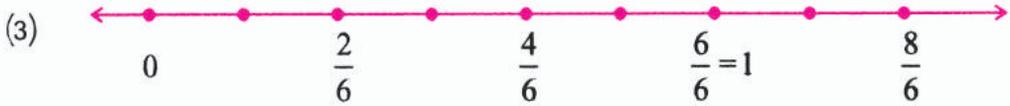
प्रश्नावली - 7.4

(1) $\frac{1}{8}, \frac{3}{8}, \frac{4}{8}, \frac{6}{8}$



(2) (a) $\frac{3}{8}, \frac{4}{8}, \frac{6}{8}, \frac{1}{8}; \quad \frac{1}{8} < \frac{3}{8} < \frac{4}{8} < \frac{6}{8}; \quad \frac{6}{8} > \frac{4}{8} > \frac{3}{8} > \frac{1}{8}$

(b) $\frac{3}{9}, \frac{4}{9}, \frac{6}{9}, \frac{8}{9}; \quad \frac{3}{9} < \frac{4}{9} < \frac{6}{9} < \frac{8}{9}; \quad \frac{8}{9} > \frac{6}{9} > \frac{4}{9} > \frac{3}{9}$



(4) (a) > (b) > (c) < (d) >

(e) < (f) < (g) < (h) >

(5) (a) नहीं (b) नहीं (c) हाँ (d) नहीं

(6) रोहिणी ने

(7) B कक्षा में

(8) सर्वेश ने

प्रश्नावली - 7.5

(1) (a) $\frac{13}{72}$ (b) $\frac{1}{3}$ (c) $\frac{1}{4}$ (d) $\frac{3}{5}$

(e) $\frac{17}{21}$ (f) $\frac{5}{6}$ (g) $\frac{13}{12}$ (h) $5\frac{5}{12}$

(i) $\frac{23}{12}$ (j) 5 (k) $7\frac{11}{12}$ (l) $\frac{9}{5}$

(2) $1\frac{7}{40}$

(3) (a) $\frac{4}{10}$ (b) $\frac{8}{21}$ (c) $\frac{6}{6}(=1)$ (d) $\frac{7}{27}$

(e) $\frac{7}{8}$ (f) $\frac{1}{3}$



(4)

(a)

		$\frac{6}{3}=2$
		$\frac{3}{3}=1$
$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{3}=1$

(b)

		$\frac{5}{6}$
		$\frac{7}{12}$
$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{12}=\frac{1}{4}$

(5)

 $\frac{3}{8}$ मीटर

(6)

 $\frac{4}{10}$ किमी

(7)

कमलेश, $\frac{4}{5}$ मिनट

प्रश्नावली - 8.1

(1)

(i) 21.3

(ii) 110.3

(2)

	सैंकड़ा (100)	दहाई (10)	इकाई (1)	दशांश ($\frac{1}{10}$)
a	0	0	0	4
b	0	1	7	3
c	0	1	0	5
d	2	0	6	8

(3)

(a) 50.7

(b) 0.8

(c) 12.3

(d) 202.0

(e) 507.8

(4)

(a) 265.7

(b) 78.8

(c) 8.8

(d) 4.2

(e) 1.5

(f) 2.4

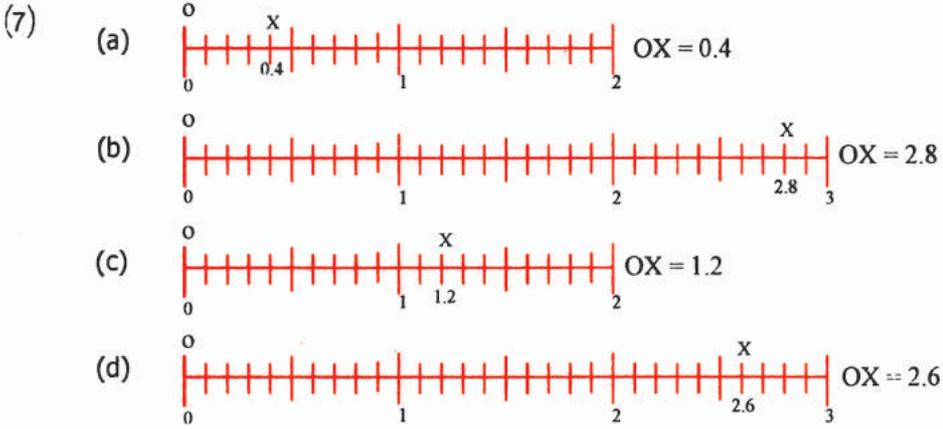
(g) 3.6

(h) 4.5

(5)

(a) $\frac{3}{5}$ (b) $\frac{5}{2}$ (c) $\frac{1}{1}=1$ (d) $\frac{19}{5}$ (e) $\frac{137}{10}$ (f) $\frac{106}{5}$ (g) $\frac{32}{5}$ 

- (6) (a) 0.3 सेमी (b) 4 सेमी (c) 11.7 सेमी
(d) 3.2 सेमी (e) 16.3 सेमी (f) 8.3 सेमी



- (8) (a) 0 और 1 1 अधिक निकट है
(b) 2 और 3 दोनों बराबर निकट है
(c) 6 और 7 6 के निकट है।
(d) 5 पर 5 पर है।
(e) 1 पर 1 पर है।
(f) 6 और 7 6 के निकट है।

- (9) A = .9 B = 1.4 C = 2.2 D = 2.9 E = 3.5

आरोही क्रम $A < B < C < D < E$

- (10) (a) 8.6 सेमी (b) 7.5 सेमी

प्रश्नावली - 8.2

1. (a) शून्य दशमलव शून्य पाँच (b) शून्य दशमलव सात पाँच
(c) पाँच दशमलव एक शून्य (d) बाईस दशमलव पाँच छः
(e) शून्य दशमलव शून्य तीन दो (f) छः दशमलव शून्य शून्य आठ



(2)

	इकाई (1)	दशांश $\left(\frac{1}{10}\right)$	शतांश $\left(\frac{1}{100}\right)$	अंक
a	0	5	1	0.51
b	1	0	0	1.00
c	0	1	6	0.16
d	0	9	9	0.99
e	0	1	0	0.10

(3) (a) 211.902 (b) 2.340 (c) 40.015 (d) 12.342 (e) 472.960

(4)	सैकड़ा	दहाई	इकाई	दशांश	शतांश	हजारवां
	100	10	1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$
a	0	0	0	1	8	0
b	0	0	3	0	7	0
c	0	2	6	7	0	0
d	1	2	5	3	6	0
e	1	8	6	1	8	6

(5) (a) 19.23 (b) 11.05 (c) 0.673 (d) 25.305 (e) 756.08

(6) (a) 0.0 और 0.1 (b) 0.1 और 0.2 (c) 0.1 और 0.2 (d) 0.3 और 0.4

(e) 0.9 और 1.0 (f) 0.6 और 0.7

(7) (a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{1}{20}$ (c) $\frac{3}{4}$ (d) $\frac{1}{8}$ 

प्रश्नावली - 8.3

- (1) (a) 0.3 (b) 0.07 (c) 2 (d) 0.4 (e) 1.32 (f) 0.199
 (g) दोनों बराबर हैं (h) 5.54

प्रश्नावली - 8.4

- (1) (a) 0.05 रु. (b) 0.5 रु. (c) 7.25 रु. (d) 3.30 रु. (e) 50.45 रु.
 (2) (a) 0.25 मीटर (b) 0.03 मीटर (c) 2.17 मीटर (d) 1.35 मीटर (e) 8.29 मीटर
 (3) (a) 0.7 सेमी (b) 6.0 सेमी (c) 15.4 सेमी (d) 9.5 सेमी (e) 9.9 सेमी
 (4) (a) 0.006 किमी (b) 0.066 किमी (c) 2.222 किमी (d) 75.007 किमी
 (5) (a) 2.0 किग्रा (b) 0.02 किग्रा (c) 0.2 किग्रा (d) 2 किग्रा (e) 4.008 किग्रा

प्रश्नावली - 8.5

- (1) (i) 36.775 (ii) 21.223 (iii) 26.545 (iv) 26.469
 (2) 32 रु.
 (3) 32.10 मीटर
 (4) 76.10 रु.
 (5) 3.034 किमी
 (6) 17.575 किमी
 (7) 18.350 किग्रा

प्रश्नावली - 8.6

- (1) (a) 2 (b) 0.89 (c) 0.03 (d) 0.198 (e) 0.006 (f) 0.5
 (2) (a) 1 (b) 0 (c) 0.36 (d) 0.005 (e) 2.4 (f) 0.3
 (3) अकबर, 2.25 वर्ष
 (4) 2 प्रतिशत
 (5) 26.75 रु.

प्रश्नावली - 9.1

- (1) (a) 6 (b) 11
 (2) (a)

वाहन	मिलान चिह्न	साधनों की संख्या
बस		6
मोटर साइकिल		10
साइकिल		8
कार		5
जीप		1

(b) मोटर साइकिल

(3)

पासे का अंक	मिलान चिह्न	संख्या
1		1
2		4
3		4
4		2
5		5
6		4

(a) 1 (b) 5 (c) 2, 3 एवं 6

(4)

(c) |||| | |||| | |||| | (d) |||| | |||| ||||

(5)

सदस्यों की संख्या	मिलान चिह्न	परिवार की संख्या
3		3
4		7
5		7
6		8
7		5

(a) 5 (b) 3 (c) 6



- (6) (a) शुक्रवार, 2000 कलमें (b) बुधवार, 8000 कलमें (c) 28000 कलमें
 (7) (a) गोपाल , 45 टोकरियां (b) 25 टोकरियाँ, (c) 15 टोकरियाँ

प्रश्नावली - 9.2

- (1) माना कि 1 संकेत \ominus 5 बल्बों की संख्या निरूपित करता है।

महीना	बल्बों की संख्या
सितम्बर	$\ominus \ominus \ominus \ominus \ominus \ominus \ominus \ominus \ominus$
अक्टूबर	$\ominus \ominus \ominus$
नवम्बर	$\ominus \ominus \ominus$
दिसम्बर	$\ominus \ominus \ominus$

- (2) (A) माना संकेत ♀ = 50 विद्यार्थी

वर्ष	विद्यार्थियों की संख्या
2004	$\text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀}$
2005	$\text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀}$
2006	$\text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀}$
2007	$\text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀}$
2008	$\text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀} \text{♀}$

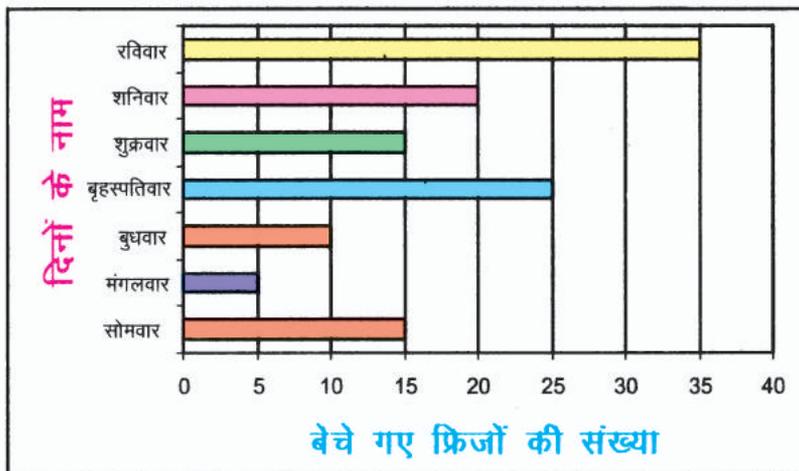
- (a) 9 संकेत (b) 5 संकेत
 (3) (a) गाँव E (b) गाँव D (c) 24 ट्रैक्टर



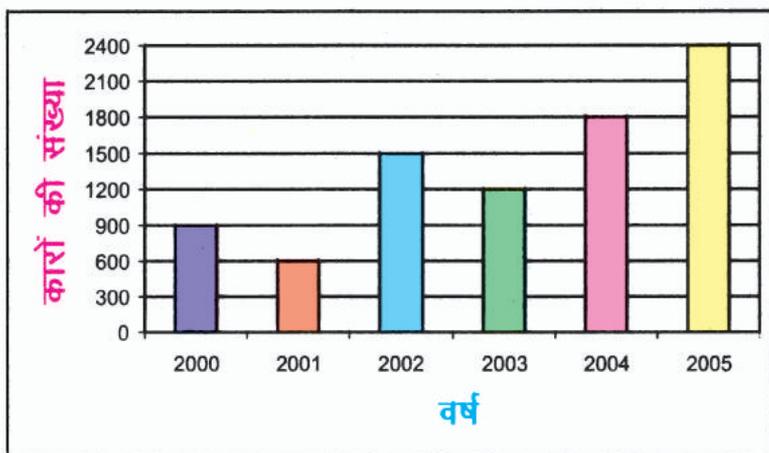
प्रश्नावली - 9.3

(1) 1 इकाई लम्बाई = 5 फ्रिज

दिनों के नाम क्षैतिज रेखा पर एवं बेचे गए फ्रिजों की संख्या उदग्र रेखा पर रखकर भी दण्डालेख हम खींच सकते हैं।



(2) पैमाना है 1 इकाई लम्बाई = 300 कारें

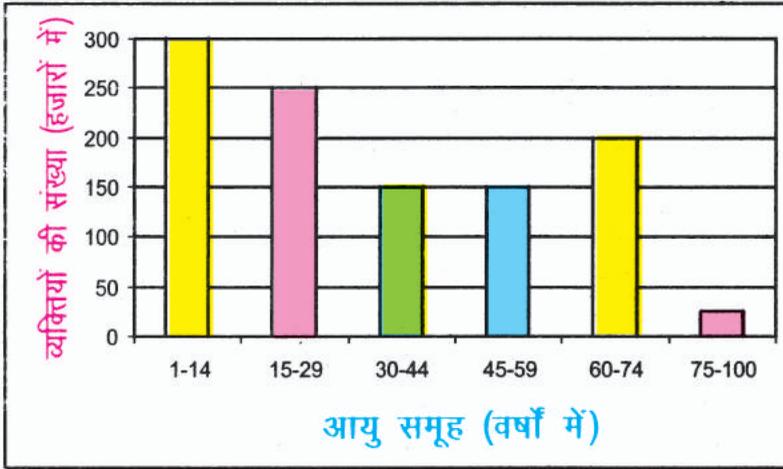


(a) वर्ष 2005 में

(b) 8400 कारें



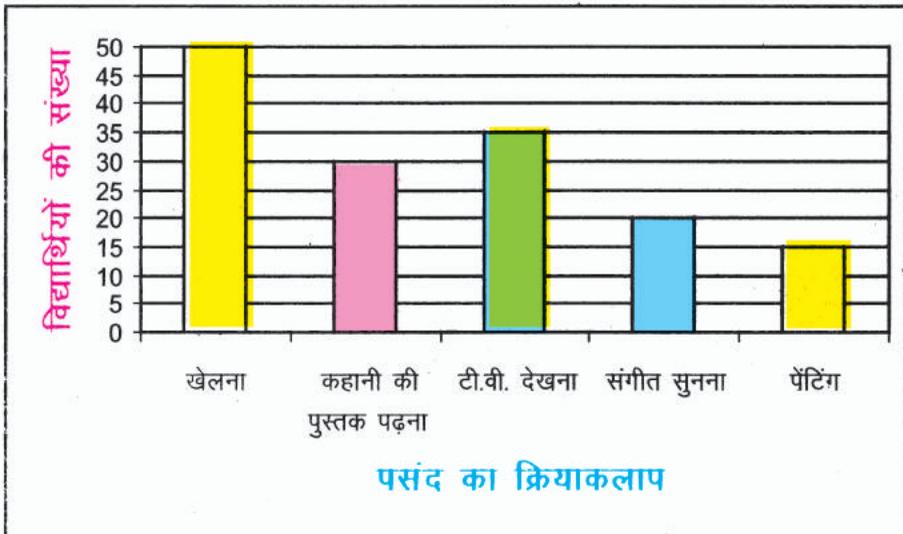
(3) 1 इकाई लम्बाई = 50 हजार



(a) आयु समूह 30-44 एवं 45-59 की जनसंख्या बराबर है।

(b) 2 लाख 25 हजार

(4) 1 इकाई लम्बाई = 5 विद्यार्थी



खेलने के अतिरिक्त अधिकांश विद्यार्थी टेलीविजन देखना पसंद करते हैं।



प्रश्नावली - 10.1

- (1) (a) 4 : 3 (b) 4 : 7
- (2) (a) 1 : 2 (b) 2 : 5
- (3) (a) 37 : 191 (b) 191 : 154
- (4) 3 : 4
- (5) 5, 12, 25 हैं
- (6) (a) 3 : 4 (b) 14 : 9 (c) 3 : 11 (d) 2 : 3
- (7) (a) 1 : 3 (b) 4 : 15 (c) 11 : 20 (d) 1 : 4
- (8) (a) 3 : 1 (b) 1 : 2
- (9) 15 : 7
- (10) हॉल की चौड़ाई (मी.) 10 20 40 50
हॉल की लम्बाई (मी.) 25 50 100 125
- (11) 12 और 8
- (12) (a) 3 : 1 (b) 10 : 3 (c) 13 : 6 (d) 15 : 1
- (13) (i) 3 : 1 (ii) 8 : 3 (iii) 7 : 8 (iv) 7 : 24

प्रश्नावली - 10.2

- (1) (a) हाँ (b) नहीं (c) नहीं (d) नहीं
(e) हाँ (f) हाँ
- (2) (a) सत्य (b) सत्य (c) असत्य, 12 : 18 :: 8 : 12
(d) सत्य (e) असत्य 52 : 39 :: 4 : 3 (f) सत्य
- (3) (a) सत्य (b) सत्य (c) सत्य
(d) सत्य (e) असत्य
- (4) (a) हाँ, मध्य पद - 1 मी, 40रु.; चरम पद-25 सेमी, 160रु.

- (b) हाँ, मध्य पद – 65 ली, 6 बोतल, चरम पद – 39 लीटर, 10 बोतल
 (c) नहीं
 (d) हाँ, मध्य पद – 2.5 लीटर, 4 रु., चरम पद 200 मिली, 50 रुपये।

- (5) (i) 18 (ii) 5 (iii) 32 (iv) 25 (v) 18
 (6) 170
 (7) 4000 रु.

प्रश्नावली – 11

- (1) 360 रु.
 (2) 12
 (3) 18 केले या $1\frac{1}{2}$ दर्जन
 (4) 15 किलो
 (5) 2400 किलोमी.
 (6) 640 रु.
 (7) (i) 8 घंटे (ii) 357.5 किलोमीटर
 (8) (a) 8400 रु. (b) 25 महीने
 (9) 16800 रु.
 (10) 5°C
 (11) रामू ने

प्रश्नावली – 12.1

- (1) (a) $3n$ (b) $3n$ (c) $5n$ (d) $5n$
 (e) $6n$
 (2) 10a 3. $60b$ 4. $2m$
 (5) (a) सीमा की उम्र = गुड़िया की उम्र + 5 (b) सीमा की उम्र = $x+5$
 (6) $3x+25$
 (7) (a) $3x+1, x$ वर्गों की संख्या
 (b) $2x+1, x$ त्रिभुजों की संख्या



प्रश्नावली - 12.2

- (1) $(a+b) + c = a + (b+c)$ (2) $3k$ 2. $6p$
 (3) $12l$ (4) $d = 2r$

प्रश्नावली - 12.3

- (2) (b)
 (3) (a) योग (b) घटाव (c) गुणन (d) विभाजन (e) गुणन-योग (f) गुणन-घटाव
 (g) गुणन (h) गुणन-योग (i) गुणन-घटाव
 (4) (a) $a + 5$ (b) $a - 5$ (c) $5a$ (d) $\frac{a}{5}$
 (e) $m-7$ (f) $-7m$ (g) $\frac{-m}{7}$ (h) $-5m$
 (5) (a) $7m + 6$ (b) $2a + 13$ (c) $-5x$ (d) $-5x + 10$
 (e) $5x - 15$ (f) $-5y + 18$
 (6) (a) $k + 9, k - 9, \frac{k}{9}, 9k$ इत्यादि
 (b) $5m + 7, 5m - 7, \frac{5m}{7}$ इत्यादि

प्रश्नावली - 12.4

- (1) (a) (i) $x - 5$ (ii) $x + 4$ (iii) $7x$ (iv) $2x - 3$
 (b) $2bx + 5$ (c) लम्बाई = $3h$, चौड़ाई = $3h - 7$
 (d) $3x + 22$
 (2) (a) राखी की सहेली के पास राखी से तीन गुणा रुपये हैं।
 (b) पुस्तक का मूल्य अभ्यास पुस्तिका से चार गुना है।
 (c) रमेश की बकरियाँ सुरेश की बकरियों का चौथाई भाग है।
 (d) मोहन के पिता की उम्र मोहन से चार गुना तथा उसकी माँ की उम्र पिता के उम्र से 5 वर्ष कम है।

(3) (a) $x+5 =$ सपना की उम्र पाँच वर्ष बाद।

$x-3 =$ सपना की उम्र तीन वर्ष पहले।

(b) $3m = m$ का तिगुना

$\frac{m}{2} =$ का आधा।

प्रश्नावली - 12.5

(1) (a) हाँ, चर = x (b) नहीं (c) नहीं (d) नहीं

(e) हाँ, चर = x (f) हाँ, चर = n (g) नहीं (h) नहीं

(i) नहीं (j) हाँ, चर = x

(2) (a) नहीं (b) नहीं (c) हाँ (d) नहीं

(e) नहीं (f) हाँ (g) नहीं (h) नहीं

(i) हाँ (j) नहीं (k) नहीं (l) हाँ

(3) (a) 6 (b) 12 (c) 15 (d) 49

(e) 16 (f) -3

(4) (a)

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x+6$	7	8	9	10	11	12	13	-	-	-

(b)

y	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$y-6$	-2	-1	0	1	2	3	4	-	-	-

(c)

t	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$5t$	15	20	25	30	35	40	-	-	-



(d)

z	8	9	10	11	12	13	14	15	-	-	-
$\frac{z}{3}$	$2\frac{2}{3}$	3	$3\frac{1}{3}$	$3\frac{2}{3}$	4	-	-	-	-	-	-

- (5) (a) 12 (b) 27 (c) 20 (d) 35
 (e) 96 (f) 9 (g) 3 (h) 25

प्रश्नावली - 13.1

- (1) (a) 14 सेमी (b) 16 सेमी (c) 44 सेमी (d) 12 सेमी
 (2) 74.5 मीटर (3) 960 मीटर
 (4) 20 सेमी (5) 60 सेमी
 (6) 11 सेमी (7) (a) 6 सेमी (b) 8 सेमी (c) 4 सेमी
 (8) 8000 रुपये (9) राधा

प्रश्नावली - 13.2

- (1) (a) 8.75 वर्गसेमी (b) 72 वर्गसेमी
 (c) 49000 वर्गसेमी या 4.9 वर्ग मी (d) 2.4 वर्ग किलोमीटर
 (2) (a) 36 वर्गसेमी (b) 81 वर्गसेमी (c) 16 वर्गसेमी
 (3) 6 मीटर (4) 60
 (5) 16250 रु. (6) 180 रु.
 (7) 300 रु. (8) 21.5 वर्ग मीटर
 (9) (a) 600 (b) 145



विषय - गणित

बच्चे

- बड़ी संख्याओं से संबंधित समस्याओं का हल उचित संक्रियाओं यथा जोड़, घटाव, गुणा, भाग का प्रयोग कर करते हैं।
- रोमन संख्या-पद्धति को पढ़-लिख सकते हैं।
- संख्याओं को सम, विषम, भाज्य, अभाज्य, सह-अभाज्य (Co - Prime) आदि श्रेणी में वर्गीकृत करते हैं।
- 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 और 11 से विभाज्यता नियम को प्रमाणित करते हैं।
- महत्तम समापवर्तक (HCF) एवं लघुत्तम समापवर्तक (LCM) का उपयोग करते हैं।
- पूर्णांकों के जोड़ और घटाव पर आधारित समस्याओं को हल करते हैं।
- रेखा, रेखा खण्ड, कोण, भुजा, त्रिभुज, चतुर्भुज, चतुर्भुज के विकर्ण एवं बन्द आकृतियों में अंतः एवं बाह्य भाग को बताते हैं।
- कोणों के विशेष युग्मों को पहचानते हैं तथा रेखा-खण्ड एवं कोणों की माप करते हैं।
- त्रिभुज एवं चतुर्भुज के प्रकारों को बताते हैं तथा बहुभुज के विकर्ण को दर्शाते हैं।
- अपने दैनिक जीवन में मुद्रा, वजन, लम्बाई, तापमान आदि पर आधारित भिन्न एवं दशमलव भिन्न का उपयोग करते हैं। जैसे लिखने में पन्ने का $\frac{1}{4}$ भाग छोड़ना है, $5\frac{1}{2}$ मी० लम्बा हॉल है, 75.5 किलोमीटर पटना की दूरी इत्यादि।
- भिन्न एवं दशमलव भिन्न आधारित जोड़-घटाव से संबंधित दैनिक जीवन की समस्याओं को हल करते हैं।
- किसी परिवार के विभिन्न मदों में पिछले छः महीनों में किए गए खर्चों की सारणी, पिक्टोग्राफ और बारग्राफ में व्यवस्थित करते हैं और उसका अर्थ समझते हैं।
- दैनिक जीवन में अनुपात-समानुपात तथा ऐकिक नियम का प्रयोग करके समस्याओं को हल करते हैं।
- दी गई परिस्थितियों में चर का उपयोग करते हैं, जैसे बच्चे उस आयत का परिमाप बताते हैं जिसकी भुजाएँ X मीटर और 5 मीटर हैं, अर्थात् परिमाप $2(X + 5)$ मीटर बताते हैं।
- अपने दैनिक जीवन में परिमिति तथा क्षेत्रफल पर आधारित समस्याओं को हल करते हैं।
- सममित आकृतियों की पहचान करते हैं।
- कोणों की समझ रखते हैं तथा किसी भी कोण के रचना का कारण समझते हैं।

