

### 15.1 गूगिका

आपने नज़, कित्तू क फणे, तरवज डेर खिड़की के पल्ले, चकले, कमरे के फर, ब्लैकबर्ड, बेंच आदि को देख ह। इनके चारों ओर के ऊपरी किनारों का नपें। इनके चारों ओर के किनारे की लम्बाई के कुल नाम को परिमाण या परिमिते कहते हैं। इन पस्तुओं के द्वारा किसी तल के घेरे गले भाग को उर का क्षेत्रफल कहते हैं। आइए कुछ तल की आयुतियों के परिमाण और क्षेत्रफल के बारे में चर्चा करें।

### 15.2 पुनरवलोकन

निहाल के द्वारा 3 रंगों, भुजा वाले बहुर से कले व सफ़ेद वर्ग हैं वह वर्गों को लकड़ी के बोर्ड पर चिपकाकर एक शतरंज बोर्ड बनाना प्रकृत है।

शतरंज बोर्ड बनाने के लिए कितने काले व सफ़ेद वर्गों की जरूरत होगी? इन वर्गों से शतरंज बोर्ड बनाने के लिए कितने बड़े लकड़ी के बोर्ड की जरूरत होगी? इस बोर्ड की लम्बाई चौड़ाई क्या होगी? यदि निहाल इस शतरंज बोर्ड के चारों ओर 3 सेमी. चौड़ा क्रम भी लगा दे तो शतरंज बोर्ड कितनी जगह घेरेगा?



आकृति-15.1

दुँके एक शतरंज बोर्ड में 64 खाने होते हैं और बराबर संख्या में काले व सफ़ेद खाने होते हैं। अतः 32-32 क्रमशः काले व सफ़ेद खाने होंगे। पुनः यदि प्रत्येक खाना एक वर्ग रंगों का है तो उसी 64 वर्ग रंगों, बड़े बोर्ड की आवश्यकता होगी? हमने कक्षा-8 में क्षेत्रफल के बारे में पढ़ा है। अतः 64 वर्ग सेमी. क्षेत्रफल वाला बोर्ड की भुजा 8 सेमी. है।

शतरंज बोर्ड कितनी जगह घेरेगा इतक लिए हमें क्षेत्रफल ज्ञात करना होगा और क्रम की लम्बाई ज्ञात के लिए परिमाण ज्ञात करना होगा।

### स्वयं करके देखिए

नीचे दिए गए प्रश्नों को हल करने के लिए आपको क्षेत्रफल का परिमाण नंबर किसकी आवश्यकता होगी।

1. खगोलकर्ता कितनी ऊंचा घरता है?
2. एक आयताकार काम के बगीचे के चारों ओर बाड़ लगाने के लिए आवश्यक तार की लंबाई क्या है?
3. एक तैकोने पल्ल के चारों ओर दो बार चक्कर लगाने पर कितनी दूरी तय करेगा?
4. एक आयताकार स्विचिंग पूल को ढँकने के लिए आपको कितनी प्लास्टिक शीट की आवश्यकता होगी?

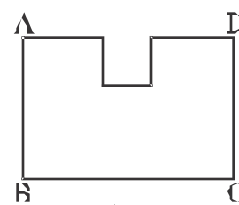
### क्या आप जानते हैं,

$$\begin{aligned} \text{समबहुभुज का परिमाण} &= \text{भुजाओं की संख्या} \times \text{एक भुजा की लंबाई} \\ \text{वर्ग का परिमाण} &= 4 \times \text{भुजा} \\ \text{आयत का परिमाण} &= 2 \times (\text{ल.} + \text{चौ.}) \\ \text{आयत का क्षेत्रफल} &= \text{ल.} \times \text{चौ.} \\ \text{वर्ग का क्षेत्रफल} &= \text{भुजा} \times \text{भुजा} \end{aligned}$$

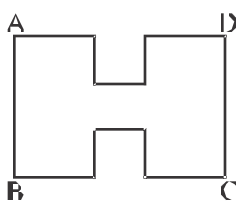


आकृति-15.2

चन्द्र को एक कोलाज (collage) पूरा करने के लिए एक 1 सेमी. भुजा वाले वर्ग की आवश्यकता थी। उसका चारा 28 सेमी. लंबाई तथा 21 सेमी. चौड़ाई वाली एक आयताकार शीट थी (आकृति-15.2)। उसने इस आयताकार शीट में से एक 4 सेमी. भुजा वाले एक वर्ग का काट। उसकी सहेली ने शीट के शेष भाग को देखा (आकृति-15.3) और उसने पूछा, "क्या शीट का परिमाण अब बढ़ गया है या कम हो गया है?"



आकृति-15.3



आकृति-15.4

क्या भुजा की कुल लंबाई, वर्ग काटने के बाद बढ़ गई है?

क्या क्षेत्रफल बढ़ गया है या कम हो गया है?

क्या संमुख भुजाओं से एक और वर्ग काटती है (आकृति-15.4)

क्या शीट के शेष भाग का परिमाण पहले से और अधिक हो जाएगा या कम हो जाएगा?  
क्या शीट का क्षेत्रफल पहले से और अधिक बढ़ेगा या कम होगा?

अतः यहाँ से हम क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं?

इससे यह स्पष्ट है कि परिमाण के बढ़ाए जाने पर क्षेत्रफल का वृद्धि आवश्यक नहीं है।

### रवयं करके देखिए

1. वर्गीकृत शीटों पर आकृति-15.3 और 15.4 जैसी अलग-अलग आकृतियों का बनाकर उत्तक परिमाण और क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। क्या परिमाण बढ़ने पर क्षेत्रफल भी बढ़ता है? बताइए।
2. दो एक उदाहरण दीजिए (आकृति बनाकर भी बताएँ) जहाँ परिमाण के बढ़ने पर **उत्तक क्षेत्रफल** भी बढ़ जाए।
3. एक दो उदाहरण दीजिए (आकृति बनाकर भी बताएँ) जहाँ **परिमाण के बढ़ने** पर उत्तक क्षेत्रफल में भी **बढ़ोत्तरी** न हो।

**उदाहरण-1.** एक वर्ग का क्षेत्रफल 121 वर्गमीटर है। तो इस वर्ग का परिमाण ज्ञात कीजिए।

**हल :** एक वर्ग का क्षेत्रफल = भुजा  $\times$  भुजा = भुजा<sup>2</sup>

$$\therefore \text{भुजा} = \sqrt{\text{वर्ग का क्षेत्रफल}}$$

$$= \sqrt{121 \text{ मी}^2} = 11 \text{ मी.}$$

$$\text{अब वर्ग का परिमाण} = 4 \times \text{भुजा}$$

$$= 4 \times 11 \text{ मी.} = 44 \text{ मी. उत्तर}$$

**उदाहरण-2.** 10 सेमी. चौड़ाई वाला एक आयतकार लोहे के शीट का क्षेत्रफल 400 वर्ग सेमी. है। तो उसकी परिमिति ज्ञात करें।

**हल :** चौड़ाई = 10 सेमी. क्षेत्रफल = 400 वर्ग सेमी.

आयताकार शीट का क्षेत्रफल = ल.  $\times$  चौ.

$$400 \text{ सेमी.} = \text{ल.} \times 10 \text{ सेमी.}$$

$$\text{ल.} = \frac{400}{10} = 40 \text{ सेमी.}$$

$$\begin{aligned} \text{अब, आयताकार झोंट की परिमिति} & \quad 2 (\text{लं} + \text{चौ.}) \\ & \quad 2 (10 + 10) \text{ सेमी.} \quad 2 \times 50 \text{ सेमी.} \quad 100 \text{ सेमी.} \end{aligned}$$

**उदाहरण-3 :** 12 मी.  $\times$  11 मी. माप एक दीवार में 3 मी.  $\times$  2 मी. माप वाले एक दरवाजे का एक खोखल लगाया गया है। यदि दीवार पर पेंट करने का खर्च 2.50 रु. प्रति वर्गमीटर हो तो पूरे दीवार पर पेंट करने का खर्च ज्ञात करें।

**हल :** दीवार पर पेंट, दरवाजे के क्षेत्रफल को छोड़कर होगा।

$$\text{दरवाजे का क्षेत्रफल} = \text{ल.} \times \text{चौ.}$$

$$= 3 \text{ मी.} \times 2 \text{ मी.} = 6 \text{ वर्गमीटर}$$

$$\text{दरवाजे सहित दीवार का क्षेत्रफल}$$

$$\text{ल.} \times \text{चौ.}$$

$$= 12 \text{ मी.} \times 11 \text{ मी.}$$

$$\text{आकृति-15.5}$$

$$= 132 \text{ मी.}^2$$

$$\text{दरवाजे को छोड़कर, दीवार का क्षेत्रफल} = 132 \text{ मी.}^2 - 6 \text{ मी.}^2$$

$$= 126 \text{ मी.}^2$$

$$\text{दीवार पर पेंट करने का कुल खर्च}$$

$$= 126 \text{ मी.}^2 \times 2.50 \frac{\text{रु.}}{\text{मी.}^2}$$

$$= 315 \text{ रु. उत्तर}$$

**उदाहरण-4 :** एक अष्टक का क्षेत्रफल एक वर्ग के क्षेत्रफल के बराबर है। यदि अष्टक का क्षेत्रफल 100 वर्ग मीटर हो तो वर्ग की भुजा ज्ञात करें।

**हल:** वर्ग का क्षेत्रफल = आयत का क्षेत्रफल = 100 वर्ग सेमी.

$$\therefore \text{वर्ग का क्षेत्रफल} = \text{भुजा}^2$$

$$100 \text{ मी.}^2 = \text{भुजा}^2$$

$$\therefore \text{भुजा} = \sqrt{100 \text{ मी.}^2} = 10 \text{ मी.}$$

**उदाहरण-5 :** एक तार 20 सेमी. भुजा वाले वर्ग के आकार का है। यदि तार को दुबारा मोड़ कर एक 24 सेमी. लंबाई वाला एक अष्टक बनाया जाता है, तो इसकी चौड़ाई ज्ञात कीजिए तथा यह भी बताइए कि किसका क्षेत्रफल अधिक होगा?

**हल:** वर्ग की एक भुजा = 20 सेमी. तब क्षेत्रफल =  $20 \times 20 = 400$  वर्ग सेमी.

$$\text{तार की लंबाई} = \text{वर्ग का परिमाप} = 4 \times \text{भुजा} = 4 \times 20 = 80 \text{ सेमी.}$$

$\therefore$  आयत की लंबाई = 24 सेमी., चौड़ाई = ? (चूंकि उसी तार का नड़कर आयत बनाते हैं। अतः इस प्रकार के अष्टक का परिमाप भी 80 सेमी. ही होगा।)



∴ आयत का परिमाण = 2 (ल. + चौ.)

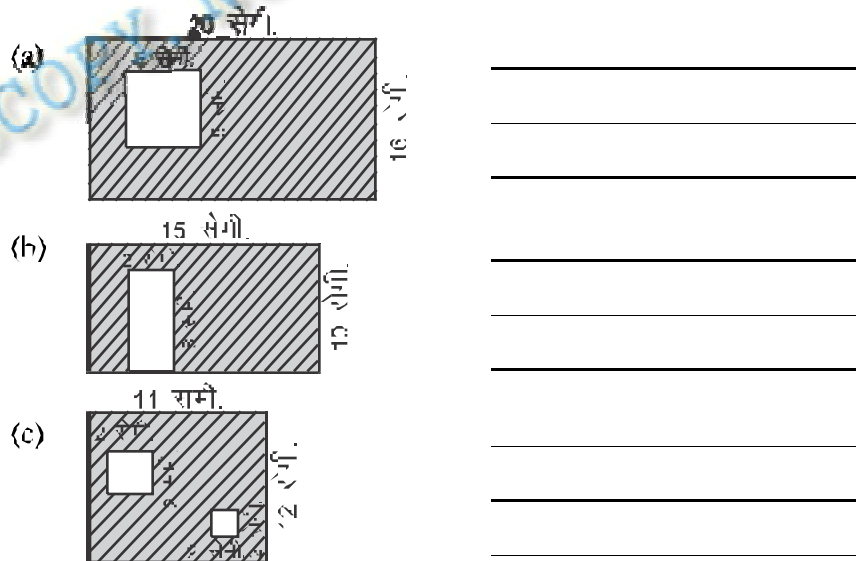
$$\begin{aligned} > 80 \text{ रूमी.} = 2 (24 \text{ सेमी. चौ.}) > \frac{80}{2} \text{ सेमी.} = 24 \text{ रूमी. चौ.} \\ \rightarrow \text{चौ.} = 20 \text{ सेमी.} - 24 \text{ सेमी.} = 16 \text{ रूमी.} \rightarrow \text{आयत की चौड़ाई} = 16 \text{ सेमी. है।} \end{aligned}$$

पुनः आयतकार तार का क्षेत्रफल = ल. × चौ. = 24 सेमी. × 16 रूमी. = 384 रूमी.<sup>2</sup>

अतः स्पष्ट है कि तार से बने वर्ग का क्षेत्रफल अधिक होगा।

### प्रश्नावली 15.1

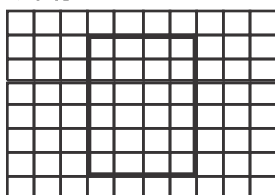
1. एक आयताकार फ्रेम की लम्बाई 15 सेमी. और चौड़ाई 10 सेमी. हैं। त उसकी परिमिति और क्षेत्रफल ज्ञात करें। यदि फ्रेम को चारों ओर 12 स. प्रतिमीटर जाल लेश लगानी हैं तो लेश की कीमत बताइए।
2. एक आयताकार बाघ के बागान की परिमिति 100 मी. है तथा लम्बाई 30 मी. तो चौड़ाई ज्ञात कीजिए।
3. एक वर्गाकार मैदान का क्षेत्रफल 144 वर्ग मीटर है। तो उस मैदान की परिमिति ज्ञात कीजिए।
4. (i) नीचे दिए गए चित्रों में छायांकित भाग का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।



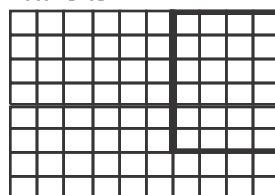
(ii) किसी एक चित्र के लिए यह भी बताइए कि छायांकित भाग का क्षेत्रफल ज्ञात करने के लिए आपने क्या किया?

5. कक्षा में शिक्षक ने छात्रों को एक गतिबिंदी करने को दी। छात्रों को 10 सेमी. लम्बे व 8 सेमी. चौड़े गते में से 8 सेमी. लम्बा व 4 सेमी. चौड़ा टुकड़ा काटना था। रमेश, नाजिया, टीना व अब्राहम ने इसी नीचे दिखाए अनुसार अलग-अलग तरीके से काटा।

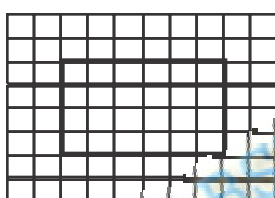
रमेश



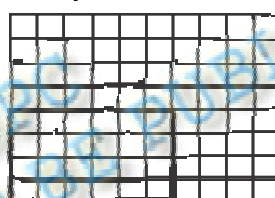
नाजिया



टीना



अब्राहम



(i) चारों छात्रों के बड़े हुए भाग के क्षेत्रफल की गणना कीजिए।

रमेश : \_\_\_\_\_

नाजिया : \_\_\_\_\_

टीना : \_\_\_\_\_

अब्राहम : \_\_\_\_\_

आपने क्या पाया?

-----  
-----

6. 20 सेमी. चौड़ाई वाले एक आयताकार शीट का क्षेत्रफल 800 वर्ग सेमी. है। उसे उसकी परिमिते ज्ञात करें।
7. 8 मी. x 4 मी. गाय वाली एक दीवार में 3 मी. x 2 मी. गाय वाले एक दरवाजे का एक चौखट लगाया जाना है। यदि एक वर्ग मीटर दीवार पर पेंट कराने का खर्च 3.50 रु. हो तो पूरी दीवार पर पेंट कराने का खर्च ज्ञात करें।

8. एक तार आयत के आकार का है। इसकी लम्बाई 50 मी. और चौड़ाई 30 मी. है। यदि उसी तार को दोबारा मोड़कर एक वर्ग बनाया जाता है तो प्रत्येक भुजा की माप क्या होगी? यह भी ज्ञान कीजिए कि कौनसे आकार का क्षेत्रफल अधिक होगा?
9. एक आयत का क्षेत्रफल एक वर्ग के क्षेत्रफल के बराबर है। यदि आयत का क्षेत्रफल 3600 वर्ग सेमी. है तो वर्ग की भुजा ज्ञात कीजिए।
10. एक वर्ग का क्षेत्रफल इतना कीजिए जिसका घेरा उस आयत के घेरे के बराबर है जिसकी लम्बाई 60 मीटर है तथा लम्बाई, उसकी चौड़ाई की तीन गुनी है।
11. चैताली के पास  $10 \times 10$  सेमी. की एक कार्डशैट है। इस शीट से चित्र बनाने के लिए वह  $5 \times 5$  सेमी. की शीट काटना चाहती है।

- (i) बताइए, शीट काटने के बाद बची हुई कार्डशैट का क्षेत्रफल कितना होगा? **उत्तर—**
- (ii) शीट काटने के बाद उसे लगा कि उसने बड़ा वर्ग काट लिया है क्योंकि उसके पास सिर्फ 64 वर्ग सेमी. शीट ही बची। बताइए, उसने किस भुजा का वर्ग काटा?



आकृति—15.6

12. दिए गए त्रिभुज पर 14 सेमी. परिमाप के आयु जितना चर्हे उतना आयत बनाइए। बरा उनकी लम्बाई व चौड़ाई **पूर्ण संख्या** में हों। उदाहरण के तौर पर एक आयत पहले ही बनाया गया है।
- (a) अब प्रत्येक आयत का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए और उसे दी गई सरणी में लिखिए। उदाहरण में बने हुए आयत का क्षेत्रफल 10 वर्ग सेमी. है।

आयत	लम्बाई	चौड़ाई	परिमाप	क्षेत्रफल
(a)	5 सेमी.	2 सेमी.	14 सेमी.	10 वर्ग सेमी.
(b)				
(c)				
(d)				

(ii) जिस आयत का क्षेत्रफल सबसे कम है, इसकी दोनों भुजाओं का माप क्या है?

(iii) जिस आयत का क्षेत्रफल सबसे अधिक है, उसकी दोनों भुजाओं का माप क्या है?

### 15.3 त्रिभुज का क्षेत्र (Area of Triangle)

एक आयताकार कागज का एक टुकड़ा लें। उसे विकर्ण के अनुदिश ऐसा काटिए कि दो त्रिभुज प्राप्त हों (आकृति 15.7)

अब एक का दूसरे पर रखिए। क्या ये दोनों  $\Delta$  एक दूसरे का पूर्णतया ढँक लेते हैं?

हम देखते हैं कि हाँ, दोनों  $\Delta$  एक-दूसरे को पूर्णतया ढँक लेते हैं। अतः दोनों सर्वांगसम हैं। (आकृति-15.7)

इसलिए प्रत्येक का क्षेत्रफल आपस में बराबर होगा।

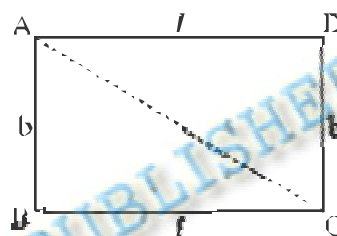
$\Delta ABC$  का क्षेत्रफल,  $\Delta ADC$  के क्षेत्रफल का आधा होगा।

$\Delta ABC$  का क्षेत्रफल =  $\frac{1}{2}$  आयत ABCD का क्षेत्रफल।

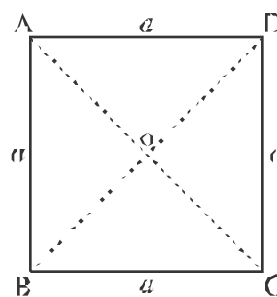
$$= \frac{1}{2} (l \times b) \text{ (यदि } l \text{ आधार, } b \text{ ऊँचाई हो)}$$

**सूत्र: त्रिभुज का क्षेत्रफल =  $\frac{1}{2} \times$  आधार  $\times$  ऊँचाई**

इसी प्रकार कोई वर्ग लेकर उसे त्रिभुजों में बाँटिए तथा प्रत्येक त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।  $a$  भुजा का ABCD एक वर्गाकार कागज का एक टुकड़ा लें, उसे विकर्ण के अनुदिश काटकर काट लें, फिर त्रिभुजों को एक-दूसरे पर रखें। क्या ये त्रिभुज एक-दूसरे का पूर्णतया ढँक लेते हैं? हम देखते हैं कि सभी त्रिभुज एक-दूसरे को पूर्णतया ढँक लेते हैं। अतः चारों त्रिभुज सर्वांगसम हैं। इसलिए सभी त्रिभुजों का क्षेत्रफल बराबर होगा।



आकृति-15.7



आकृति-15.8

अतः वर्ग ABCD का क्षेत्रफल = 4 बराबर त्रिभुज का क्षेत्रफल

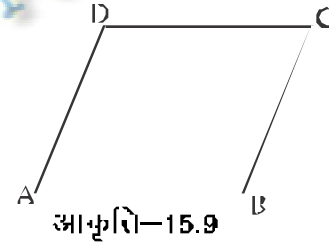
प्रत्येक त्रिभुज का क्षेत्रफल =  $\frac{1}{4} \times$  वर्ग का क्षेत्रफल

स्वयं करके देखिए

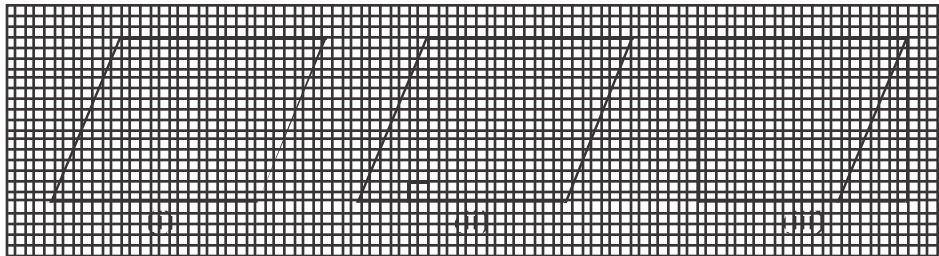
आयत का क्षेत्रफल	लम्बाई	चौड़ाई	त्रिभुज का क्षेत्रफल = $\frac{1}{2}$ आयत का क्षेत्रफल
24 वर्ग सेमी.	6 सेमी.	$\frac{24}{6} = 4$ सेमी.	$-\frac{1}{2} \times 24 = 12$ सेमी.
		8 सेमी.	36 वर्ग सेमी.
50 वर्ग सेमी.	10 सेमी.		
		20 सेमी.	15 वर्ग सेमी.

#### 15.4 समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल (Area of a Parallelogram)

एक किसान चित्र में दी गई आकृति जैसा समांतर चतुर्भुजाकार प्लॉट खरीदता है। इसके चारों ओर बाड़ लगाने में किसान तार चाहिए। इसकी गणना करने पर ही पता चलता है कि प्लॉट के क्षेत्रफल यह प्लॉट घेरेगा है। इसकी गणना वह नहीं कर पाया। आइए ऐसी आकृतियों के क्षेत्रफल की गणना करें।



यदि हम एक समांतर चतुर्भुज बनाएँ जैसा कि आकृति [15.10(i)] में दिखाया गया है। इस समांतर चतुर्भुज को काटिए। समांतर चतुर्भुज के एक शीर्ष से इसकी सम्मुख भुजा पर एक लंब खींचिए आकृति [15.10(ii)]। इस त्रिभुज को काट लीजिए और इस त्रिभुज का समांतर चतुर्भुज की दूसरी भुजा के समरूप आकृति [15.10(iii)]।



आकृति-15.10

आप कैसी आकृति प्राप्त करते हैं? आप एक अन्यत प्राप्त करते हैं।

क्या समान्तर चतुर्भुज का क्षेत्रफल बनाए गए आयत के क्षेत्रफल के बराबर है?

हाँ, समान्तर चतुर्भुज का क्षेत्रफल = बनाए गए आयत का क्षेत्रफल

आयत की लंबाई और चौड़ाई क्या है?

हमने देखा कि बनाए गए आयत की लंबाई, समान्तर चतुर्भुज के आधार की लंबाई के बराबर है और आयत की चौड़ाई, समान्तर चतुर्भुज की ऊँचाई के बराबर है। [आकृति (iii)]।

अतः, समान्तर चतुर्भुज का क्षेत्रफल = आयत का क्षेत्रफल

$$= \text{लंबाई} \times \text{चौड़ाई}$$

$$= l \times b$$

लेकिन आयत की लंबाई  $l$  तथा चौड़ाई  $b$

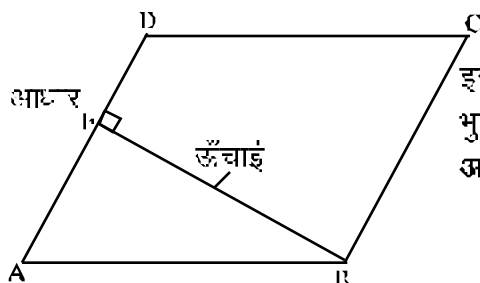
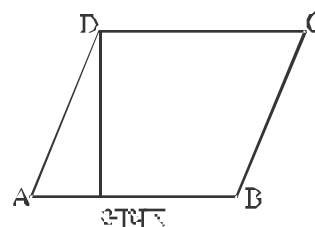
क्रमशः समान्तर चतुर्भुज का आधार  $l$  और ऊँचाई  $b$  ही हैं।



आकृति-15.11

इस प्रकार, समान्तर चतुर्भुज का क्षेत्रफल = आधार  $\times$  ऊँचाई =  $b \times h$

समान्तर चतुर्भुज की किसी भी भुजा को आधार ल सकते हैं। इस भुजा पर, सम्मुख शीर्ष से डाला गया लंब, इसकी ऊँचाई कहलाती है। समान्तर चतुर्भुज ABCD में DE, AB पर लंब है। यहाँ AB आधार तथा DE समान्तर चतुर्भुज की ऊँचाई है।



इस समान्तर चतुर्भुज ABCD में, BF सम्मुख भुजा AD पर डाला गया लंब है। यहाँ AD आधार तथा BF ऊँचाई है।

## 15.5 एक त्रिभुज का क्षेत्रफल

एक मासी एक पूरे टिकने पर्व पर घास लगाने का व्यय जानना चाहता है। इस स्थिति में उसे त्रिभुजाकार क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात करने की आवश्यकता है। आइए एक त्रिभुज के क्षेत्रफल को प्राप्त करने की विधि ज्ञात करें।



आकृति-15.12

कागज़ के एक टुकड़े पर एक विषमबाहु त्रिभुज बनाइए। इस त्रिभुज को काट लीजिए। इस त्रिभुज के दूसरे कागज़ पर रखिए और समान माप के एक त्रिभुज काटिए। इस प्रकार अब आपके पास समान माप के दो विषमबाहु त्रिभुज हैं। क्या दोनों त्रिभुज सर्वांगतन हैं?

एक त्रिभुज के दूसरे पर रखिए जिससे वे एक-दूसरे को पूरे तरह ढँक लें। आप दोनों में से एक त्रिभुज को घुमा भी सकते हैं।

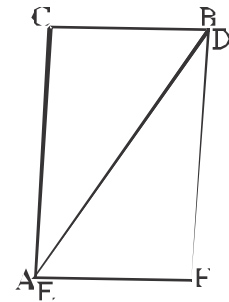
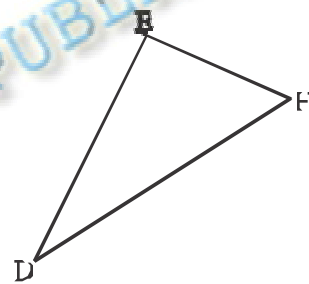
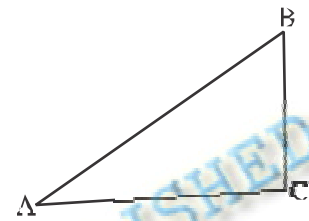
अब दोनों त्रिभुजों के इस प्रकार आपस में रखिए जिससे उनकी समान भुजाएँ आपस में मिला जाएँ (जैसे आकृति 15.13 में दिखाया गया है)।

क्या इस प्रकार से बनी आकृति एक समान चतुर्भुज है?

प्रत्येक त्रिभुज के क्षेत्रफल की तुलना समान चतुर्भुज के क्षेत्रफल से कीजिए।

त्रिभुजों के आधार तथा ऊँचाई की तुलना समान चतुर्भुज के आधार तथा ऊँचाई से कीजिए।

आप देखेंगे कि दोनों त्रिभुजों के क्षेत्रफलों का योगफल समान चतुर्भुज के क्षेत्रफल के बराबर है। त्रिभुज का आधार तथा ऊँचाई क्रमशः समान चतुर्भुज के आधार तथा ऊँचाई के बराबर है।



आकृति-15.13

प्रत्येक त्रिभुज का क्षेत्रफल =  $\frac{1}{2}$  (समान्तर चतुर्भुज का क्षेत्रफल)

$$= \frac{1}{2} (\text{अन्धकार} \times \text{ऊँचाई}) \quad (\text{क्योंकि, समान्तर चतुर्भुज का क्षेत्र} = \text{आ.} \times \text{ऊँ.})$$

$$= \frac{1}{2} (b \times h) \quad (\text{या } \frac{1}{2} b h, \text{ संक्षेप में})$$

**स्वयं करके देखिए:**

- ऊपर दिए गए क्रियाकलापों को अलग-अलग प्रकार के त्रिभुज लेकर कीजिए।
- अलग-अलग प्रकार के समान्तर चतुर्भुज कीजिए। प्रत्येक समान्तर चतुर्भुज के दो त्रिभुजों में एक विकर्ण के अन्तर्देश काटिए। क्या ये त्रिभुज सर्वांगसम हैं।

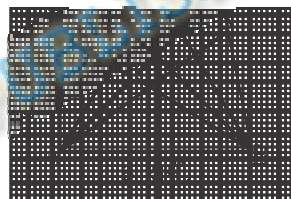
आकृति-15.14 में समान्तर त्रिभुज, आधार AB = 8 सेमी. पर स्थित हैं।

आधार AB पर प्रत्येक त्रिभुज की **समान ऊँचाई के बारे में** आप क्या कह सकते हैं?

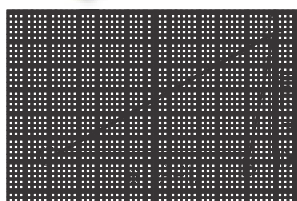
क्या हम कह सकते हैं कि **सभी त्रिभुजों के क्षेत्रफल** बराबर हैं? हाँ।

क्या त्रिभुज **सर्वांगसम** हैं? नहीं।

**हम निष्कर्ष** निकालते हैं कि सभी सर्वांगसम त्रिभुजों का क्षेत्रफल बराबर होता है लेकिन यह आवश्यक नहीं है कि वे त्रिभुज जिनका क्षेत्रफल बराबर होता है वे सर्वांगसम हैं।



आकृति-15.14



आकृति-15.15

आधार 8 सेमी. वाले एक अधिक कोण त्रिभुज ABC पर विचार करते हैं (आकृति-15.15)।

इसकी ऊँचाई AD शीर्ष A से CB पर लंब है ज त्रिभुज के वक्ष्य स्थित है। क्या आप इस त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात कर सकते हैं?

अत किसी भी त्रिभुज का क्षेत्रफल =  $\frac{1}{2} \times \text{अन्धकार} \times \text{ऊँचाई}$  होता है।



### इन्हें याद रखिए

1. आयता का क्षेत्रफल = ल. × चौ.  $l \times b$
2. त्रिभुज का क्षेत्रफल =  $\frac{1}{2} \times (\text{आधार} \times \text{ऊँचाई})$
3. समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल = आधार  $\times$  ऊँचाई

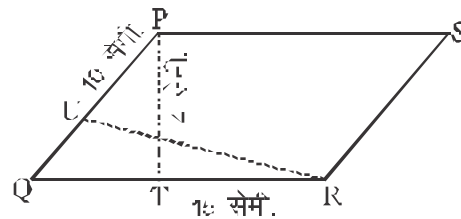
**उदाहरण-6.** एक समांतर चतुर्भुज का आधार 8 सेमी. और संगत ऊँचाई 6 सेमी. हैं तो समांतर का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

**हल :** आधार = 8 सेमी.                      ऊँचाई = 6 सेमी.  
 समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल = आधार  $\times$  ऊँचाई  
 = 8 सेमी.  $\times$  6 सेमी.  
 = 48 वर्ग सेमी.

**उदाहरण-7.** एक समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल 108 वर्ग मीटर है तथा उसका आधार 18 मी. है तो संगत ऊँचाई बताइए।

**हल :** क्षेत्रफल = 108 वर्ग मी. एवं आधार = 18 मी.  
 $\therefore$  समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल = आधार  $\times$  ऊँचाई  
 $108 \text{ मी.}^2 = 18 \text{ मी.} \times \text{ऊँचाई}$   
 अतः ऊँचाई =  $\frac{108}{18} = 6$  मी. उत्तर

**उदाहरण-8.** एक समांतर चतुर्भुज PQRS की दो भुजों की लंबाइयाँ 10 सेमी. और 15 सेमी. हैं। आधार QR की संगत ऊँचाई 4 सेमी. है तो आधार PQ की संगत ऊँचाई ज्ञात करें। (दी गई आकृति को देखें)



**हल :** समांतर चतुर्भुज PQRS का क्षेत्रफल = QR  $\times$  PT  
 = 15 सेमी.  $\times$  4 सेमी. = 60 सेमी.<sup>2</sup>

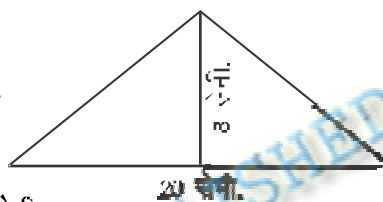
पुनः क्षेत्रफल  $60 \text{ सेमी.}^2$ , आधार  $- PQ = 15 \text{ सेमी.}$ ,  $UR = ?$   
 समान्तर चतुर्भुज PQRS का क्षेत्रफल  $= PQ \times UR$   
 $60 \text{ सेमी.}^2 = 10 \text{ सेमी.} \times UR$

$$\therefore UR = \frac{60 \text{ सेमी.}^2}{10 \text{ सेमी.}} = 6 \text{ सेमी.}$$

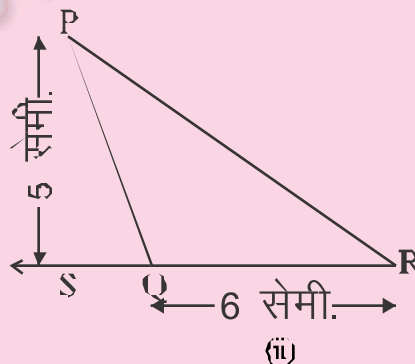
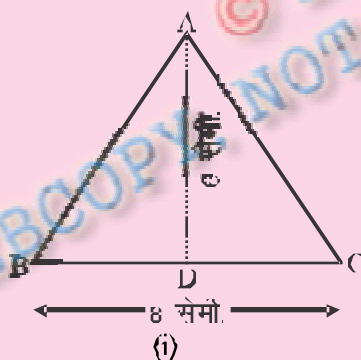
अतः समान्तर चतुर्भुज PQRS में PQ की संगत ऊँचाई 6 सेमी. होगी।

**उदाहरण-9.** एक त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए, जिसका आधार 20 सेमी. और ऊँचाई 8 सेमी. है।

**हल :** त्रिभुज का क्षेत्रफल  $= \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{ऊँचाई}$   
 $= \frac{1}{2} \times 20 \text{ सेमी.} \times 8 \text{ सेमी.}$   
 $= 80 \text{ वर्ग सेमी. या } 80 \text{ सेमी.}^2$



स्वयं कीजिए : निम्न आकृतियों का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।



**उदाहरण-10.** किसी त्रिभुज का क्षेत्रफल 48 वर्ग सेमी. है तथा इसके शीर्ष कोण की ऊँचाई 8 सेमी. है तो आधार की लंबाई बताइए।

**हल :** क्षेत्रफल = 48 वर्ग सेमी. = 48 सेमी.<sup>2</sup> एवं ऊँचाई = 8 सेमी.

$$\text{अतः } 48 \text{ सेमी.}^2 = \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times 8$$

$$\text{अतः आधार} = \frac{48 \times 2 \text{ सेमी.}^2}{8 \text{ सेमी.}} = 12 \text{ सेमी.}$$

**उदाहरण-11.** त्रिभुज ABC में BC = 16 सेमी.

AE = 8 सेमी. तथा AC = 24 सेमी. तो BD ज्ञात करें।

**हल :** AE = 8 सेमी. BC = 16 सेमी.

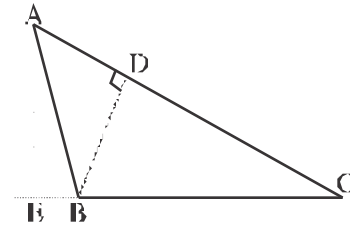
त्रिभुज ABC का क्षेत्रफल  $\frac{1}{2} \times BC \times AE$

$$= \frac{1}{2} \times 16 \times 8 = 64 \text{ सेमी.}^2$$

या, त्रिभुज का ABC क्षेत्र  $= \frac{1}{2} \times AC \times BD$

$$64 \text{ सेमी.}^2 = \frac{1}{2} \times 24 \text{ सेमी.} \times BD$$

$$\therefore BD = \frac{64 \times 2}{24} = \frac{16}{3} = 5.33 \text{ सेमी.}$$



### प्रश्नावली 15.2

1. एक समांतर चतुर्भुज का आधार 16 सेमी. और संगत ऊँचाई 10 सेमी. है तो समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।
2. एक समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल 180 वर्ग मीटर है तथा उसका आधार 20 मी. है तो आधार की संगत ऊँचाई ज्ञात कीजिए।

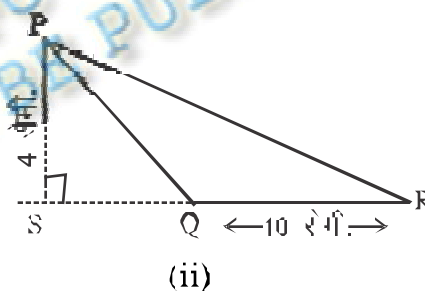
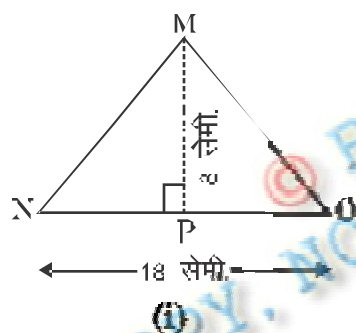
### 3. रिक्त स्थानों को भरिए।

समांतर चतुर्भुज	आधार	ऊँचाई	क्षेत्रफल
(i)	200 मी.	150 मी.	
(ii)	80 सेमी.	70 सेमी.	
(iii)	60 सेमी.		1800 वर्ग सेमी.
(iv)		90 सेमी.	3600 वर्ग सेमी.

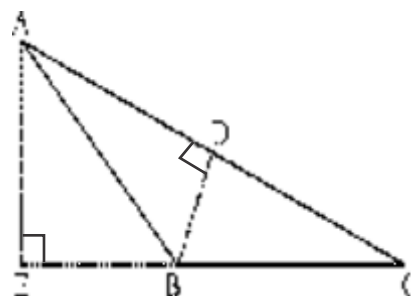
4. समांतर चतुर्भुज PQRS की दो भुजाओं की लम्बाइयों PQ=20 सेमी. और QR=10 सेमी. है आधार PQ की संगत ऊँचाई 8 सेमी. है। QR की संगत ऊँचाई ज्ञात करें।
5. एक त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात करें, जिसका आधार 16 सेमी. और ऊँचाई 12 सेमी. है।
6. रिक्त स्थानों को भरें।

त्रिभुज	आधार	ऊँचाई	क्षेत्रफल
(i)	50 सेमी.	30 सेमी.	
(ii)	40 मी.	60 मी.	
(iii)	80 मी.		1200 वर्ग मीटर
(iv)		20 मी.	300 वर्ग मीटर

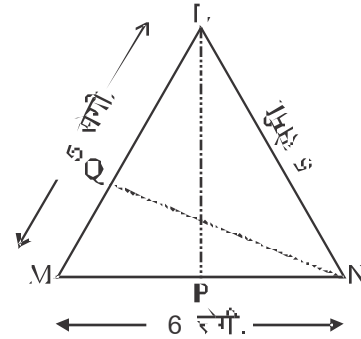
7. निम्न आकृतियों का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।



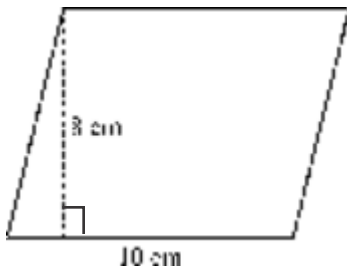
8. किसी त्रिभुज का क्षेत्रफल 45 वर्ग सेमी. है तथा आधार से शीर्षलम्ब की ऊँचाई 9 सेमी. है तो आधार की लम्बाई बताइए।
9. त्रिभुज ABC में  $BC=20$  cm  $AF=14$  सेमी. तथा  $AC=28$  सेमी. तो  $BD$  ज्ञात करें।



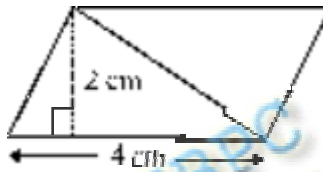
10. त्रिभुज LMN एक समद्विबाहु त्रिभुज है जिसमें  $LM=LN=5$  सेमी. और  $MN = 6$  सेमी. है (चित्र की सहायता से देखें)। LP = 3 सेमी. त्रिभुज LMN का क्षेत्रफल ज्ञात करें तथा N से LM तक की ऊँचाई NQ ज्ञात करें।



11. नीचे दिए गए समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।



(i)

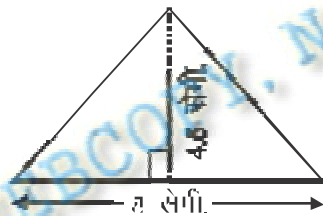


(ii)

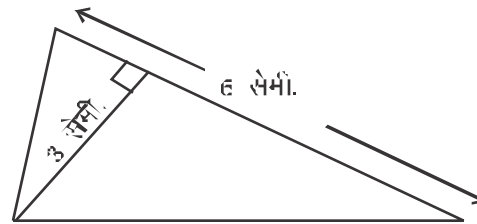


(iii)

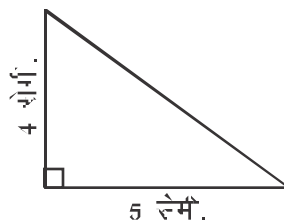
12. नीचे दिए गए त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।



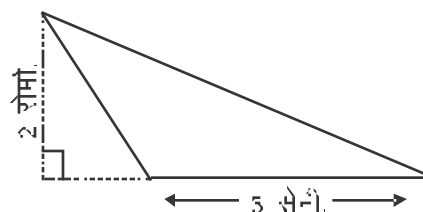
(i)



(ii)



(iii)



(iv)

## 15.6 वृत्त (Circle)

निशा अपनी चूड़ी पर गान्धीजी पन्नी लगाना चाहती है। उसी पता करना है कि पन्नी की लम्बाई क्या है? क्या आप बता सकते हैं कि चूड़ी की परिमिति क्या होगी?

आप एक मैग्नेट (रुलर) की सहायता से वक्र सतह का नहीं नाप सकते क्योंकि ये आकृति सीधी नहीं हैं। आप क्या करेंगे?



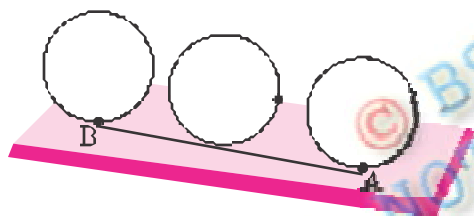
आकृति-15.16

आकृति 15.16 में दिए गए आकार की आवश्यक किन्ारे की लंबाई ज्ञात करने के लिए कार्ड के किनारे पर एक बिन्दु अंकित कीजिए और इसे एक टेबुल पर रखिए। बिन्दु की स्थिति को टेबुल पर ही अंकित कीजिए। (आकृति-15.17)।



आकृति-15.18

अब वृत्तकार कार्ड को एक सरल रेखा की दिशा में टेबुल पर तब तक घुमाइए जब तक अंकित बिन्दु टेबुल के दूसरे सपश न कर पाए। इस दूरी को रेखा के अनुदिश में मापिए। यह आवश्यक किनारे की लंबाई है। यह कार्ड के अंकित किए गए बिन्दु से कार्ड के किनारे-किनारे वापस उसी बिन्दु की दूरी है।



आकृति-15.19

आप एक धाग का वृत्तकार वस्तु के चारों ओर किनारे-किनारे रखकर भी दूरी ज्ञात कर सकते हैं।

एक वृत्तकार क्षेत्र के चारों ओर की दूरी उसकी परिधि कहलाती है।

### स्वयं करके देखिए

एक बोरल का टुकड़ा, एक चूड़ी या कोई अन्य वृत्तकार वस्तु लीजिए और इसकी परिधि ज्ञात कीजिए।

अब, क्या आप इस विधि से एक धागक द्वारा एक वृत्तकार पथ पर रूख की दूरी ज्ञात कर सकते हैं?

अभी भी, पथ के चारों ओर की दूरी ज्ञात करना या अन्य किसी वृत्तकार वस्तु के धागे से नापना बहुत ही मुश्किल होगा। तथापि यह नाप सही नहीं होगी।

अतः इसके लिए हमें एक सूत्र की आवश्यकता है जैसा कि तल की आकृति या आकारों के लिए हम प्रयोग करते हैं।

आइए देखें क्या वृत्तों के व्यास और परिधि के बीच में कोई संबंध है?

निम्न तालिका पर विचार कीजिए। अलग-अलग त्रिज्याओं के 6 वृत्त खींचिए और धीरे-धीरे सहायता से उनकी परिधि ज्ञात कीजिए। परिधि और व्यास के अनुपात के भी ज्ञात कीजिए।

वृत्त	त्रिज्या	व्यास	परिधि	परिधि और व्यास का अनुपात
1.	3.5 सेमी.	7.0 सेमी.	22.0 सेमी.	$\frac{22}{7} = 3.14$
2.	7.0 सेमी.	14.0 सेमी.	44.0 सेमी.	$\frac{44}{14} = 3.14$
3.	10.5 सेमी.	21.0 सेमी.	66.0 सेमी.	$\frac{66}{21} = 3.14$
4.	21.0 सेमी.	42.0 सेमी.	132.0 सेमी.	$\frac{132}{42} = 3.14$
5.	5.0 सेमी.	10.0 सेमी.	31.5 सेमी.	$\frac{31.5}{10} = 3.15$
6.	15.0 सेमी.	30.0 सेमी.	94.0 सेमी.	<input type="text"/>

ऊपर दी गई तालिका से आप क्या निष्कर्ष निकालते हैं? क्या यह अनुपात लगभग समान है? हाँ क्या आप कह सकते हैं कि एक वृत्त की परिधि हमेशा इसका व्यास की लगभग तीन गुना है? हाँ।

यह अनुपात स्थिर है और इस 'π' (पाई) से प्रदर्शित करते हैं। इसका मान  $\frac{22}{7}$  या 3.14 है।

$$\text{अतः व्यास } d = \frac{\text{परिधि}}{\pi} = \pi$$

$$C = \pi d$$

$$\text{अतः परिधि } = \pi \times \text{व्यास}$$

$$\text{यदि परिधि } = C, \text{ व्यास } = d$$

या  $C = \pi \times 2r$  (चूँकि  $d = 2r$ , जहाँ  $r =$  त्रिज्या है)

या  $C = 2\pi r$  अर्थात्, वृत्त की परिधि  $= 2\pi r$

### मुख्य सूत्र से निकाले गये सूत्र

(i)  $C = \pi d$

(ii)  $d = \frac{C}{\pi}$

(iii)  $d = 2r$

(iv)  $\therefore r = \frac{d}{2}$

(v)  $C = 2\pi r$

(vi)  $\therefore r = \frac{C}{2\pi}$

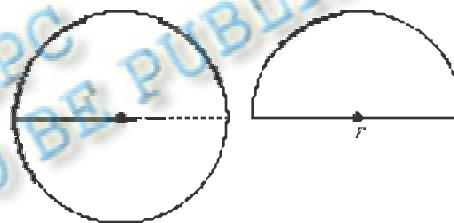
### स्वयं करके देखिए

विभिन्न आकार की चूड़ों, एक वृत्त का रोल, बेलन का डबकन और 1 रुपया का सिक्का लें और उसकी परिधि और व्यास का माप, फिर उनका संगत अनुपात निकालें।

आइए वृत्त को दो-दो बार भाग में बाँटकर देखें ता प्रत्येक भाग एक अर्धवृत्त कहलाता है।  
जैसे—

अर्धवृत्त की परिधि  $= \frac{2\pi r}{2} + 2r$

चित्र से स्पष्ट है।



आकृति-15.20

अथवा अर्धवृत्त की परिधि  $= \frac{\pi d}{2} + d$

### स्वयं करके देखिए

क्र.सं.	त्रिज्या	व्यास	$\pi = \frac{22}{7}$ परिधि
1.	4 सेमी.		
2.		16 मी.	
3.	21 सेमी.		
4.			308 सेमी.
5.		84 सेमी.	



**उदाहरण-12.** 8 सेने. व्यास वाले एक वृत्त की परिधि ज्ञात कीजिए। ( $\pi = 3.14$ )

**हल :** यहाँ वृत्त का व्यास ( $d$ ) = 8 सेंमी.

$$\therefore \text{वृत्त की परिधि} = \pi d$$

$$= 3.14 \times 8 = 25.12 \quad \text{अतः अभीष्ट उत्तर} = 25.12 \text{ सेंमी.}$$

**उदाहरण-13.** 28 मीटर की निम्न वाले वृत्ताकार मैदान के बाहर 3520 मीटर लम्बी दीड़ पूरी करने के लिए बिजने चक्कर लगाने की जरूरत पड़ेगी?

**हल :** वृत्ताकार मैदान की परिधि

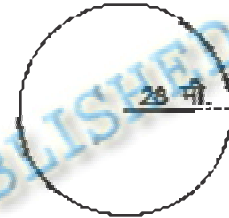
$$= 2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 28 \text{ मी.} = 176 \text{ मीटर}$$

$\therefore$  176 मी. दीड़ के लिए 1 चक्कर लगाना पड़ेगा है।

$\therefore$  1 मी. दीड़ के लिए  $\frac{1}{176}$  चक्कर लगाना पड़ेगा है।

$\therefore$  3520 मी. दीड़ के लिए  $\frac{1}{176} \times 3520 = 20$  चक्कर

अतः 3520 मीटर दीड़ पूरी करने के लिए 20 चक्कर लगाने पड़ेंगे।



**उदाहरण-14.** दी गई आकृति का परिमाप ज्ञात कीजिए।  $\pi = \frac{22}{7}$

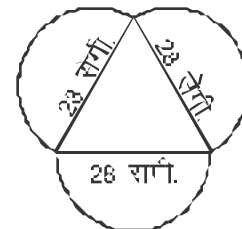
**हल :** इस आकृति की परिमिति ज्ञात करने के लिए हमें प्रत्येक अर्धवृत्त की परिधि को ज्ञात करने की आवश्यकता है। क्या आपको त्रिभुज के परिमप को भी ज्ञात करना की आवश्यकता है? नहीं। इस आकृति की बाहरी परिमिति अर्धवृत्तों से मिलकर बनी है। प्रत्येक अर्धवृत्त का व्यास 28 सेने है।

हम जानते हैं कि, वृत्त की परिधि =  $\pi d$

$$\text{अर्धवृत्त की परिधि} = \frac{\pi d}{2}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 28 = 44 \text{ सेंमी.}$$

अतः दी गई आकृति की परिमिति =  $3 \times 44 = 132$  सेंमी.



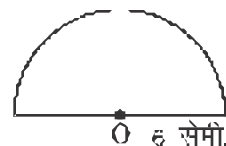
**उदाहरण-15.** 6 सेमी. त्रिज्या वाले अर्धवृत्त की परिमिति ज्ञात करें।

**हल :** अर्धवृत्त की परिमिति

$$= \frac{2\pi r}{2} + 2r$$

$$= \frac{2 \times 22 \times 6}{2 \times 7} + 2 \times 6$$

$$= 18.857 + 12 = 30.857 \text{ सेमी.}$$



**उदाहरण-16.** एक माली अपने 35 मीटर व्यास वाले एक वृत्ताकार बगीचे को घेरना चाहता है। वह रस्सी से तो घर लगाना चाहता है, इसके लिए वह कितना लम्बी रस्सी खरेदगा। यदि रस्सी 5 रु. प्रति मीटर की दर से बिकती हो तो खरीद गये कुल रस्सी की कीमत ज्ञात कीजिए।

**हल :** बगीचे का व्यास = 35 मी.

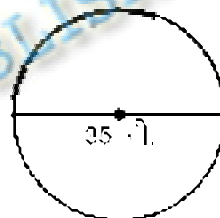
चूँकि परिधि =  $\frac{22}{7} \times 35 = 110$  मी.

1 घेरा में रस्सी की लम्बाई = 110 मीटर

2 घेरा में रस्सी की लम्बाई =  $110 \times 2 = 220$  मीटर

1 मीटर रस्सी की कीमत 5 रुपये है।

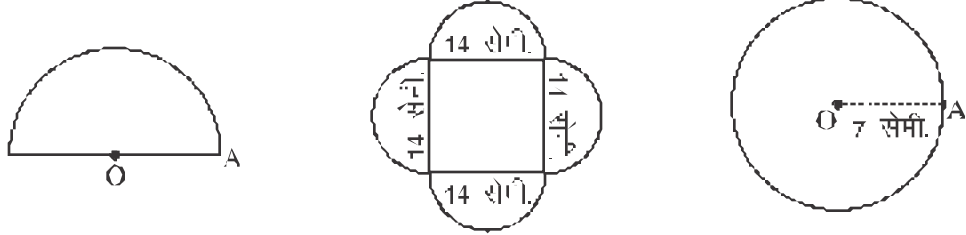
220 मीटर रस्सी की कीमत =  $220 \times 5 = 1100$  रुपये



### प्रश्नवाली 15.3

- निम्नलिखित त्रिज्याओं वाले वृत्तों की परिधि ज्ञात कीजिए। ( $\pi$  का मान  $\frac{22}{7}$  लीजिए)
  - 56 मिमी.
  - 7 सेमी.
  - 21 सेमी.
  - 28 मिमी.
- निम्नलिखित परिधि वाले वृत्त की त्रिज्या ज्ञात करें।
  - 154 मी.
  - 308 सेमी.
  - 352 सेमी.
  - 220 मी.

3. निम्नलिखित आकृतियों की परिमिति ज्ञात कीजिए।



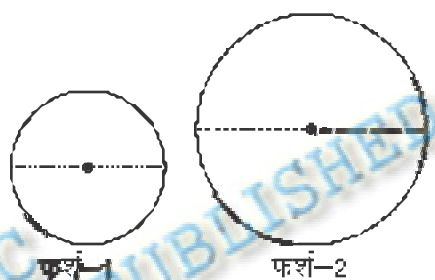
4. निम्नलिखित व्यास वाले वृत्तों की परिधि ज्ञात कीजिए।

- (i) 14 सेमी. (ii) 28 सेमी. (iii) 56 मिमी. (iv) 12 सेमी.
5. एक वृत्ताकार एल्युमीनियम शीट की परिधि 220 मीटर है तो शीट की त्रिज्या तथा व्यास ज्ञात कीजिए।  $\left(\pi = \frac{22}{7}\right)$
6. एक वृत्ताकार घड़ी की मिनट की सुई की लम्बाई 8 सेमी है। मिनट की सुई की नोक 1 घंटे में कितनी दूरी तय करती है।  $(\pi = 3.14)$
7. 14 मीटर त्रिज्या वाला एक पहिए को 264 मीटर दूरी तय कराने के लिए कितनी बार घुमाना पड़ेगा?  $\left(\pi = \frac{22}{7}\right)$
8. 21 सेमी. की त्रिज्या में एक तार की लम्बाई को वृत्ताकार रूप में मोड़ा जाता है तो तार की लम्बाई ज्ञात कीजिए।
9. 28 मीटर व्यास वाले एक वृत्त को रंगीने के चारों ओर माली बाड़ लगाना चाहता है। छरौने जाने वाले आवश्यक रस्स की लम्बाई ज्ञात कीजिए, यदि वह 3 घूरे चक्कर की बाड़ लगाना चाहता है। 5 रुपये प्रति मीटर की दर से रस्से पर व्यय ज्ञात कीजिए।  $\left(\pi = \frac{22}{7}\right)$
10. 14 सेमी. और 21 सेमी. त्रिज्या वाले दो वृत्तों की परिधि का अनुपात बताइए।  $\left(\pi = \frac{22}{7}\right)$

11. एक तार पगालार आकृति में है, जिसकी भुजा 22 सेमी. है, उसे मोड़कर एक वृत्त बनाया जाता है तो उस वृत्त की त्रिज्या तथा परिधि बताइए।
12. सड़क के पार एक वृत्तकार पार है, जिसकी त्रिज्या 7 मी. है। क्या उससे 11 मी. भुजा वाले वर्ग बनाए जा सकते हैं? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।
13. 21 मीटर की त्रिज्या वाले वृत्त के गैद-के बाहर के 1950 मीटर की लम्बी दीड़ पूरी करने के लिए कितने चक्कर लगाने की जरूरत पड़ेगी।

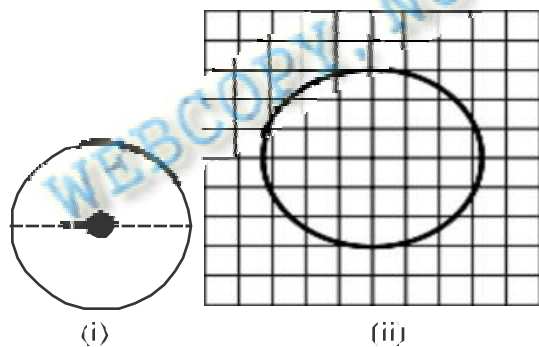
### 15.7 वृत्त का क्षेत्रफल (Area of Circle)

दो कमरे की फर्श की आकृति गोलाकार है। एक कमरे के फर्श का व्यास 14 मीटर है तथा दूसरे कमरे के फर्श का व्यास 21 मीटर है। फर्श में कौन सी विछानी है जैसा कि चित्र 15.21 में दिखाया गया है।



आकृति-15.21

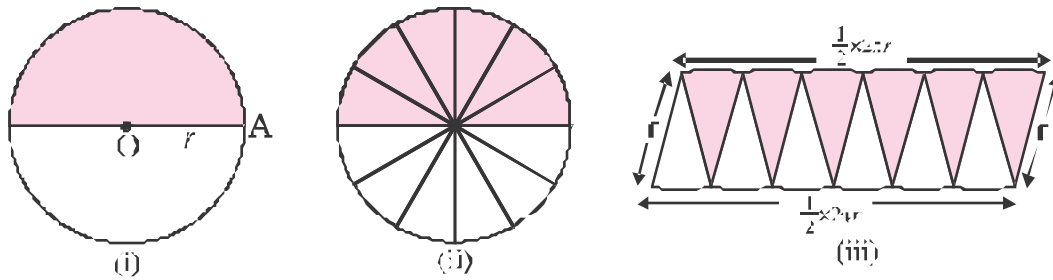
तो बताइए कि किस फर्श में बड़ी दूरी बमि जरूरत होगी। स्पष्ट है दूसरे फर्श में अधिक बड़ी दूरी होगी क्योंकि फर्श-2 अधिक जगह ~~है~~ है या उसका क्षेत्रफल अधिक है। तो ~~बताइए~~ अब वृत्त के क्षेत्रफल पर चर्चा करें।



आकृति-15.22

आकृति-15.22 पर पारदर्शी ग्राफ पेपर निम्न चित्रानुसार रखें। अब इस आकृति के अन्दर क वर्गों को गिनकर इसका क्षेत्रफल ज्ञात करें। इस विधि से वर्ग का क्षेत्रफल का एक अनुमानित क्षेत्रफल ही प्राप्त होता है क्योंकि वृत्त के किनारे सीधे नहीं हैं। अतः सही क्षेत्रफल ज्ञात करने के लिए एक और विधि पर विचार करते हैं—

एक कागज का वृत्तकार चकती लत है, उस चकती को दो बराबर भागों में नाड़ते हैं, आधे भाग को रंग देते हैं, पुनः इसे 2 खंडों में चित्रानुसार काट लेते हैं। अब प्रत्येक त्रिज्यखण्ड को उल्टा-पलटा चित्र के तीसरे भाग के अनुसार व्यवस्थित कर लेते हैं। जो स्थूल रूप से एक समान्तर चतुर्भुज का दर्शाता है।



आकृति-15.23

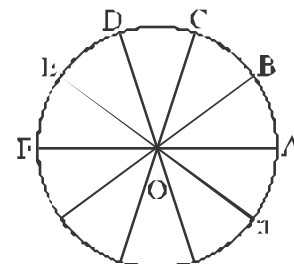
यदि हम वृत्त को ओर अधिक त्रिज्यखण्डों में विभाजित करें और उन्हें संपट्टित त्रिज्यखण्डों के रूप में व्यवस्थित करें तो हमें एक आयत प्राप्त होगा और आयत की चौड़ाई वृत्त की त्रिज्या होगी तथा लंबाई वृत्त की परिधि का आधा (यानी  $\pi r$ ) होगी क्योंकि वृत्त की परिधि आयत के रूप में व्यवस्थित करना पर दो बराबर भागों में बँट जाती है, जैसा कि ऊपर के चित्र से स्पष्ट है।

$$\begin{aligned} \text{अतः वृत्त का क्षेत्रफल} &= \text{संपट्टित आयत का क्षेत्रफल} \\ &= \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई} \\ &= \frac{1}{2} \times 2\pi r \times r = \pi r^2 \end{aligned}$$

इस प्रकार **वृत्त का क्षेत्रफल =  $\pi r^2$**  प्राप्त हुआ

आइए वृत्त का क्षेत्रफल ज्ञात करने के लिए एक और विधि पर गौर करें—

मान लिया कि "O" केन्द्र का एक वृत्त है, जिसके  $n$  बराबर त्रिज्यखण्डों AOB, BOC, COD, DOE, EOF, ..... में बाँटे। यदि  $n$  का मान अधिक हो तो प्रत्येक त्रिज्यखण्ड एक समकोण त्रिभुज होगी, इस प्रकार हमें  $n$  समकोण त्रिभुज प्राप्त होंगे तथा वृत्त की परिधि को  $n$  बराबर खण्डों में विभाजित हो जाएगी।



आकृति-15.24

$$\therefore \text{परिधि का } n \text{ खण्ड} = 2\pi r$$

$$\therefore \text{परिधि का } n \text{ खण्ड} = \frac{2\pi r}{n} = AB$$

(क्योंकि परिधि का प्रत्येक चाप समान बराबर है।)

वृत्त का क्षेत्रफल  $n \times$  सम्मलेण त्रिभुज AOB का क्षेत्रफल

$$n \times \frac{1}{2} \times OA \times AB$$

$$= n \times \frac{1}{2} \times r \times \frac{2\pi r}{n} \quad \left( \because OA = r, AB = \frac{2\pi r}{n} \right)$$

$$= \pi r^2$$

अतः वृत्त का क्षेत्रफल  $= \pi r^2$

पुनः वृत्त का क्षेत्रफल  $= \pi r^2$

$$r = \sqrt{\frac{\text{क्षेत्रफल}}{\pi}}$$

स्वयं करके देखिए

1. विभिन्न त्रिभुजा का वृत्त बनाएँ और त्रिभुजों की सहायता से वर्गों की संख्या को गिनकर क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए तथा वृत्त के सूत्र से क्षेत्रफल ज्ञात कर दोनों उत्तरों की तुलना कीजिए।
2. कागज की एक वृत्ताकार चकती लें बराबर त्रिज्याखंडों में मोड़कर काटें फिर उस त्रिज्याखंड को एक आयत के रूप में व्यवस्थित कर वृत्त का क्षेत्रफल ज्ञात करें।

**उदाहरण-17.** 7 सेमी. त्रिज्या वाले वृत्त का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।  $\left( \pi = \frac{22}{7} \right)$

**हल :** त्रिज्या  $r = 7$  सेमी. वृत्त का क्षेत्रफल  $= \pi r^2$

$$= \frac{22}{7} \times (7)^2 = \frac{22}{7} \times 7 \times 7$$

$$= 154 \text{ वर्गसेमी या cm}^2$$

**उदाहरण-18.** 20 सेने. त्रिज्या वाल वृत्त का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। (जबकि  $\pi = 3.14$ )

**हल :** त्रिज्या  $r = 20$  सेने.

$$\text{वृत्त का क्षेत्रफल } \pi r^2 = 3.14 \times (20)^2$$

$$= 3.14 \times 400$$

$$= 1256.00 \text{ वर्ग सेने.}$$

**उदाहरण-19.** एक वृत्तकार नैदान का व्यास 14 मीटर है। इसका क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

**हल :** व्यास  $d = 14$  मीटर

$$r = \frac{d}{2} = \frac{14}{2} = 7 \text{ मीटर}$$

$$\text{वृत्त का क्षेत्रफल} = \pi r^2$$

$$= \frac{22}{7} \times (7)^2 = \frac{22}{7} \times 7 \times 7 = 154 \text{ वर्गमीटर या मी.}^2$$

**उदाहरण-20.** एक वृत्त की परिधि 62.8 सेमी. है तो इस वृत्त की त्रिज्या तथा क्षेत्रफल ज्ञात करें। ( $\pi = 3.14$ )

**हल :** वृत्त की परिधि  $= 2\pi r$

$$62.8 \text{ सेमी.} = 2 \times 3.14 \times r$$

$$\text{या, } \frac{62.8}{2 \times 3.14} \text{ सेमी.} = r \text{ या } \frac{62.80}{2 \times 3.14} \text{ सेमी.} = r$$

$$\text{या, } \frac{20}{2} \text{ सेमी.} = r \quad \text{या, } r = 10 \text{ सेमी.}$$

$$\text{वृत्त का क्षेत्रफल} = \pi r^2$$

$$= 3.14 \times (10)^2 = 3.14 \times 100 = 314 \text{ वर्ग सेमी. या सेमी.}^2$$

**उदाहरण-21.** बंगल की आकृति में दिए गए दो संकेन्द्रीय वृत्त की त्रिज्याएँ क्रमशः 12 सेमी और 8 सेमी हैं तो छायांकित भाग क्षेत्रफल ज्ञात करें।

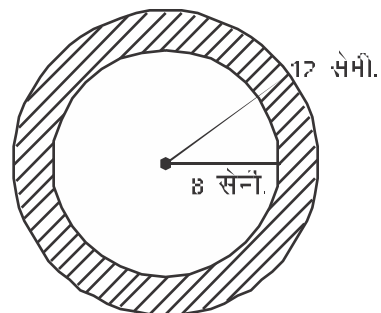
**हल :** बड़े वृत्त की त्रिज्या  $= 12$  सेमी

$$\text{बड़े वृत्त का क्षेत्रफल} = \pi r^2$$

$$= 3.14 \times (12)^2 = 3.14 \times 12 \times 12$$

$$= 452.16 \text{ वर्ग सेमी. या सेमी.}^2$$

$$\text{छोटे वृत्त की त्रिज्या} = 8 \text{ सेमी.}$$

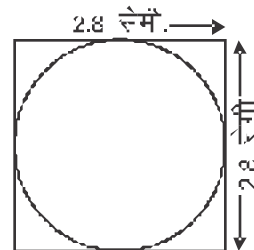


$$\begin{aligned} \text{छोटे वृत्त का क्षेत्रफल} &= \pi r^2 \\ &= 3.14 \times 8^2 = 3.14 \times 8 \times 8 \\ &= 200.96 \text{ वर्ग सेमी.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{अतः छायांकित भाग का क्षेत्रफल} &= 452.16 - 200.96 \\ &= 251.20 \text{ वर्ग सेमी.} \end{aligned}$$

### प्रश्नावली—15.4

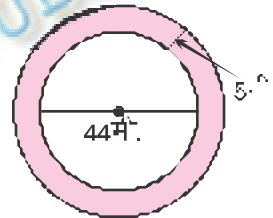
- वृत्त का क्षेत्रफल ज्ञात करें, जिसकी त्रिज्या निम्नलिखित है— ( $\pi$  का मान  $\frac{22}{7}$  लीजिए)
  - 14 सेमी.
  - 20 सेमी.
  - 2.8 सेमी.
  - 35 सेमी.
- वृत्त का क्षेत्रफल ज्ञात करें, जिसकी परिधि निम्नलिखित है—
  - $5\frac{1}{2}$  सेमी.
  - 253 सेमी.
  - 110 सेमी.
  - 132 मीटर
  - 198 सेमी.
- यदि एक वृत्ताकार मैदान की परिधि 157 सेमी. हो तो इस मैदान की त्रिज्या ज्ञात करें।  
मैदान का क्षेत्रफल भी ज्ञात करें। ( $\pi$  का मान  $\frac{22}{7}$  लीजिए)
- एक गाय 28 मी. भुजा वाले वर्गाकार मैदान के केन्द्र (मध्य) में एक 14 मी. रस्सी से बंधी है तो बचाइए गाय कितने क्षेत्रफल तक की चारा करेगी और वह गी बचाइए के कितने क्षेत्रफल को घास नहीं चरेगी।
- एक गोल छल्ले की बाहरी गोलाई की त्रिज्या 14 मी. है तथा छल्ले की भीतरी त्रिज्या 7 मी. है तो छल्ले का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।
- दी गई आकृति—15.25 में वृत्त का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।



आकृति—15.25



7. 88 मीटर लम्बे एक तार को मोड़कर वृत्ताकार रूप में जमीन पर रखा गया तो कितने क्षेत्र को तार घेर लेगा?
8. एक वृत्त की परिधि 30 मीटर लम्बे और 14 मीटर चौड़े एक आयत के परिधि के बराबर है तो वृत्त का क्षेत्रफल ज्ञात करें।
9. 8 सेमी. त्रिज्या वाले एक वृत्त का कर्ण का मज के दुल्ले में से 4 सेमी. त्रिज्या वाली एक वृत्त को काटकर निकल दिया जाता है तो कर्ण के शेष भाग का क्षेत्रफल ज्ञात करें।  
( $\pi = 3.14$ )
10. 20 रु. प्रति वर्ग मीटर की दर से 2.8 मीटर व्यास वाले एक वृत्ताकार जमीन के ईट से लेप कराने का व्यय ज्ञात करें। ( $\pi = \frac{22}{7}$ )
11. किसी आयत की चौड़ाई 44 मीटर है और इसकी लम्बाई, चौड़ाई की  $\frac{2}{3}$  गुनी है। इस वृत्त का व्यास ज्ञात करें जिसकी परिधि आयत के परिधि के बराबर है।  
( $\pi = \frac{22}{7}$ )
12. एक वृत्ताकार फूलों की बग़ीचे के चारों ओर 8 मीटर चौड़ा पथ है जो फूलों की बग़ीचे का व्यास 44 मीटर है। इस पथ का क्षेत्रफल ज्ञात करें। ( $\pi = 3.14$ )
13. एक वृत्ताकार बगीचे का क्षेत्रफल 2464 मी.<sup>2</sup> है। बगीचे के केन्द्र में एक घूमन वाला फव्वारा लगाया जाता है, जो इस बगीचे के चारों ओर पूरी-पूरी सिंचाई करता है तो अपने चारों ओर फव्वारा कितने त्रिज्या में पानी को छिड़कता करता है। ( $\pi = \frac{22}{7}$ )
14. दो वृत्तों के त्रिज्याओं का अनुपात 3:4 है, तो उनके क्षेत्रफलों का अनुपात क्या होगा?



आकृति-15.26

### 15.8 इकाइयों का रूपान्तरण

एक सेंटीमीटर लम्बाई और 1 सेमी. चौड़ाई का एक वर्ग बनाएं, इस वर्ग के ऊपर 1 मिमी. वाले चारदर्शी ग्रफ पेपर को रखें, तो हम देखते हैं कि 1 सेमी. वाले वर्ग के ऊपर ग्रफ के 100 वर्ग आते हैं। अतः 1 सेमी.<sup>2</sup> = 100 मिमी.<sup>2</sup>।

एम् लम्बाई की इकाइयों को जानते हैं—

10 मिलीमीटर = 1 स.मी. और

10 सेंटीमीटर = 1 डेसिमीटर

इसी प्रकार 10 मीटर = 1 डेकामीटर

10 डेकामीटर = 1 हेक्टामीटर

10 हेक्टामीटर = 1 किलोमीटर

चूँकि 10 मि.मी. = 1 से.मी. अतः  $(10 \text{ मि.मी.})^2 = (1 \text{ से.मी.})^2$  और,  $100 \text{ मि.मी.}^2 = 1 \text{ से.मी.}^2$

इसी प्रकार  $100 \text{ सें.मी.} = 1 \text{ मी.}$  या  $(100 \text{ सें.मी.})^2 = (1 \text{ मी.})^2$  या  $10000 \text{ सें.मी.}^2 = 1 \text{ मी.}^2$

क्या आप इसी प्रकार किमी.<sup>2</sup> को मी.<sup>2</sup> में बदल सकते हैं?

इन्हें क्षेत्रफल की इकाइयों में निम्न प्रकार से जाना जाता है।

100 वर्ग मिलीमीटर = 1 वर्ग सेंटीमीटर

100 वर्ग सेंटीमीटर = 1 वर्ग डेसिमीटर

100 वर्ग डेसिमीटर = 1 वर्ग मीटर = 10000 वर्ग सेंटीमीटर

100 वर्ग मीटर = 1 वर्ग डेकामीटर

100 वर्ग डेकामीटर = 1 वर्ग हेक्टामीटर

100 वर्ग हेक्टामीटर = 1 वर्ग किलोमीटर

मिट्टी प्रणाली में गूँथने के क्षेत्रफल को हेक्टेयर में मापा जाता है।

अतः हेक्टेयर  $100 \times 100 \text{ मी.}^2 = 10,000 \text{ मी.}^2$

जब हम क्षेत्रफल की एक इकाई को छोटी इकाई में बदलते हैं तो परिणामस्वरूप इकाइयों में अंकों की संख्या अधिक होगी।

**उदाहरणस्वरूप**  $1000 \text{ से.मी.}^2 = 1000 \times 1 \text{ से.मी.}^2 = 1000 \times 100 \text{ मि.मी.}^2 = 100000 \text{ मि.मी.}^2$

**परन्तु** जब हम क्षेत्रफल की एक इकाई को बड़ी इकाई में बदलते हैं तो बड़े इकाई में अंकों की संख्या कम होगी।

जैसे—  $1000 \text{ से.मी.}^2 = \frac{1000}{10000} \text{ मी.}^2 = \frac{1}{10} \text{ मी.}^2 = 0.1 \text{ मी.}^2$

**रवयं करके देखिए**

निम्नलिखित को रूपान्तरित करें।

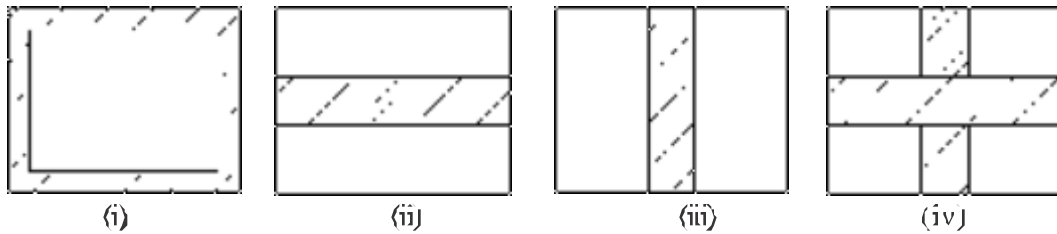
(i) 200 स.मी.<sup>2</sup> को मि.मी.<sup>2</sup> में।

(ii) 4 हेक्टेयर को मी.<sup>2</sup> में।

(iii) 400 मी.<sup>2</sup> को से.मी.<sup>2</sup> में।

## 15.9 उपयोग

हम लोगों ने देखा है कि बहुधा चार्ज या बगीचों में उनके चारों ओर या बीच में चोपड़ की तरह कुछ स्थान पथ के रूप में गिना चित्रों जैसे छोड़ दिया जाता है अथवा एक फ्रेन किए हुए चित्र या पेंटिंग के चारों ओर कुछ स्थान छोड़ दिया जाता है। जैसे—



आकृति-15.27

हमें ऐसी जगहों या बार्डरों के क्षेत्रफलों को ज्ञात करने की आवश्यकता होती है, जब हम उनके बनाने का व्यय जानना चाहते हैं।

**उदाहरण-22.** एक आयताकार बगीचा 50 मीटर लम्बा और 40 मीटर चौड़ा है। बगीचे के अन्दर से चारों तरफ 2 मीटर चौड़ा एक रास्ता बनाया गया है। रास्ते का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

**हल :** माना कि ABCD एक आयताकार बगीचा है। छायांकित भाग 2 मीटर चौड़ा रास्ता को दर्शाता है।

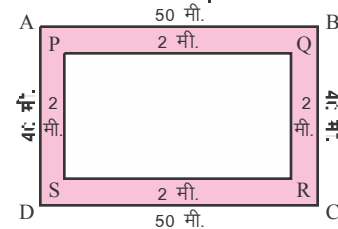
$$\begin{aligned} \text{आयत ABCD का क्षेत्रफल} &= 50 \text{ मी.} \times 40 \text{ मी.} \\ &= 2000 \text{ मी.}^2 \end{aligned}$$

**पुनः PQRS का क्षेत्रफल के लिए लम्बे**

$$PQ = (50 - 2 \times 2) \text{ मी.} = 46 \text{ मी.} \quad PS = (40 - 2 \times 2) \text{ मी.} = 36 \text{ मी.}$$

$$PQRS \text{ का क्षेत्रफल } PQ \times PS = 46 \times 36 \text{ मी.}^2 = 1656 \text{ मी.}^2$$

$$\begin{aligned} \text{रास्ते का क्षेत्रफल} &= \text{आयत ABCD का क्षेत्रफल} - \text{आयत PQRS का क्षेत्रफल} \\ &= 2000 \text{ मी.}^2 - 1656 \text{ मी.}^2 = 344 \text{ मी.}^2 \end{aligned}$$



**उदाहरण-23.** 50 मीटर भुजा वाला एक वर्गाकार पट्टे की परिधि के बाहर की ओर से एक 4 मीटर चौड़ा पथ बन हुआ है। इस पथ का क्षेत्रफल ज्ञात करें तथा 20 रुपये प्रति वर्गमीटर की दर से इसे सीमेंट कराने का व्यय ज्ञात करें।

**हल :** चित्र में ABCD एक वर्ग भूजा का वर्गकार पथ है। छायांकित भाग 4 मीटर चौड़े पथ को दर्शाता है।

$$EF = AB + 2 \times \text{पथ की चौड़ाई}$$

$$50 \text{ मी.} + 2 \times 4 \text{ मी.} = 58 \text{ मी.}$$

वर्ग EFGH का क्षेत्रफल = भुजा × भुजा

$$= 58 \text{ मी.} \times 58 \text{ मी.}$$

$$= 3364 \text{ मी.}^2$$

वर्गकार मार्क ABCD का क्षेत्रफल = भुजा × भुजा

$$= 50 \text{ मी.} \times 50 \text{ मी.}$$

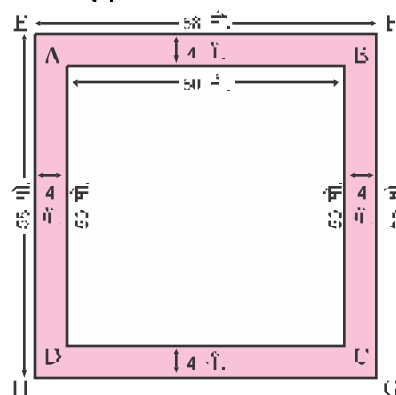
$$2500 \text{ मी.}^2$$

पथ का क्षेत्रफल = EFGH का क्षेत्रफल - ABCD का क्षेत्रफल

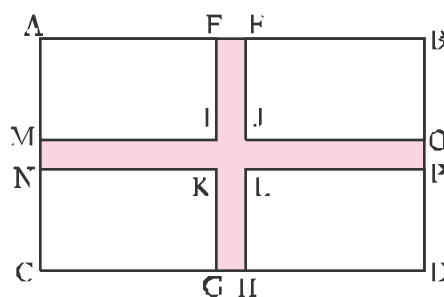
$$= 3364 \text{ मी.}^2 - 2500 \text{ मी.}^2 = 864 \text{ मी.}^2$$

∴ 1 मी.<sup>2</sup> सीमेंट कराने का व्यय = 20 रु.

∴ 864 मी.<sup>2</sup> सीमेंट कराने का व्यय = 20 × 864 = 17280 रु.



**उदाहरण-24.** 100 मीटर लम्बाई और 50 मीटर चौड़ाई वाले एक आयत का मध्य में दो 5 मीटर चौड़ाई के दो पथ एक-दूसरे पर लम्बवृत्त एसे बने हुए हैं जो भुजाओं के समांतर हैं। पथों का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए तथा 200 रुपये प्रति वर्ग मीटर की दर से पथों को बनाने का व्यय ज्ञात करें।



**हल :** छायांकित भाग पथ को दर्शाता है। परंतु वर्ग IJLK के क्षेत्रफल को दो बार लिया जाता है, गिनत घटाना होगा।

आयत EFGH में EF = 5 मी., EG = 50 मी.

$$\therefore \text{EFGH का क्षेत्रफल} = \text{EF} \times \text{EG}$$

$$= 5 \times 50 = 250 \text{ मी.}^2$$

द्वि: आयत MNOP में MN = 5 मी., MO = 100 मी.

$$\text{आयत MNOP का क्षेत्रफल} = 5 \times 100 = 500 \text{ मी.}^2$$

$$\text{जग IJKL का क्षेत्रफल} = 5 \text{ मी.} \times 5 \text{ मी.} = 25 \text{ मी.}^2$$

रास्ते का कुल क्षेत्रफल = (EFGH का क्षेत्रफल + MNOP का क्षेत्रफल) - IJKL का क्षेत्रफल

$$(250 \text{ मी.}^2 + 500 \text{ मी.}^2) - 25 \text{ मी.}^2$$

$$750 \text{ मी.}^2 - 25 \text{ मी.}^2 = 725 \text{ मी.}^2$$

$$\text{पथों को बनाने का खर्च} = 200 \times 725 = 145000 \text{ रु.}$$

**उदाहरण-25.** 25 मीटर लम्बाई

और 20 मीटर चौड़ाई का

एक पार्क है, उसमें लम्बाई

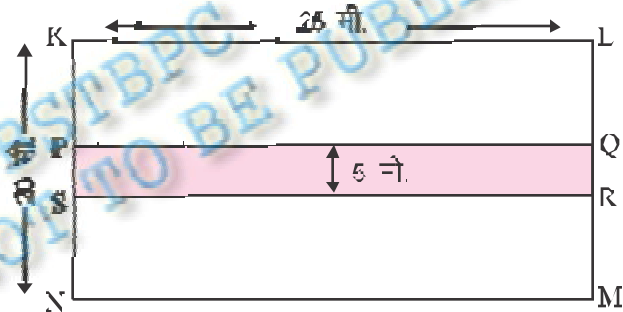
के अनुदिश 5 मीटर चौड़ा

रास्ता बनाया गया है। रास्ते

का क्षेत्रफल ज्ञात करें साथ

ही इस स्थिति में पार्क का

क्षेत्रफल ज्ञात करें।



**हल :** अज्ञात भाग रास्ता को दर्शाता है।

$$\text{रास्ते का क्षेत्रफल} = \text{PQRS का क्षेत्रफल}$$

$$= \text{PQ} \times \text{PS}$$

$$= 5 \text{ मी.} \times 25 \text{ मी.} = 125 \text{ मी.}^2$$

$$\text{रास्ता सहित पार्क का क्षेत्रफल} = \text{KLMN का क्षेत्रफल} = 25 \text{ मी.} \times 20 \text{ मी.} = 500 \text{ मी.}^2$$

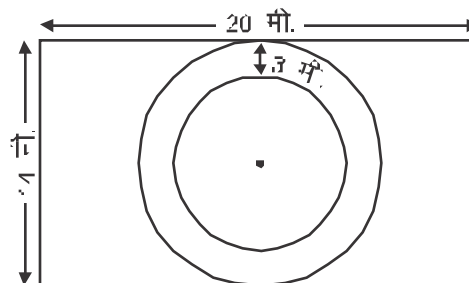
$$\text{रास्ता रहित पार्क का क्षेत्रफल} = 500 \text{ मी.}^2 - \text{रास्ते का क्षेत्रफल}$$

$$= 500 \text{ मी.}^2 - 125 \text{ मी.}^2 = 375 \text{ मी.}^2$$

## प्रश्नावली—15.5

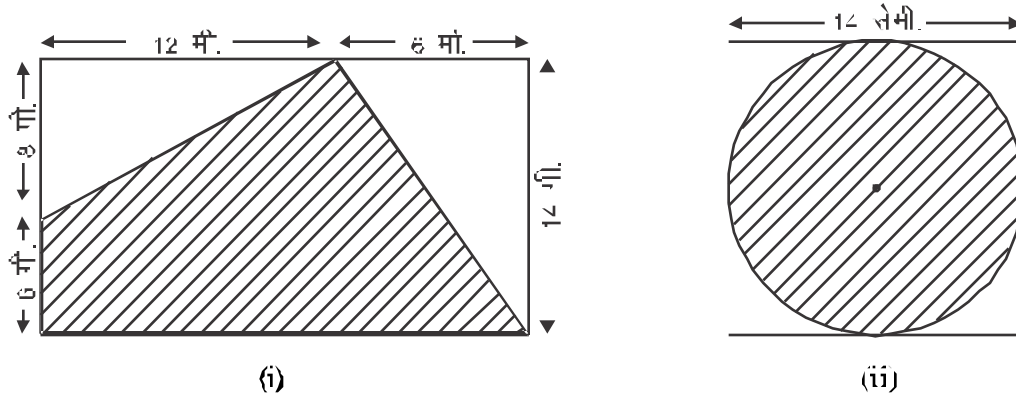
1. एक आयताकार पार्क की लम्बाई 20 मीटर और चौड़ाई 20 मीटर है। पार्क के 6 हर चारों ओर 5 मीटर चौड़ा एक पथ बनाया गया है। पथ का क्षेत्रफल ज्ञात करें।
2. एक आयत का आसन्न मैदान है, जिसकी लम्बाई 140 मीटर तथा चौड़ाई 80 मीटर है। इस मैदान के अन्दर से चारों ओर 5 मीटर चौड़ा रास्ता बनाया गया है। रास्ते का क्षेत्रफल ज्ञात करें।
3. एक पार्क 80 मीटर लम्बा और 70 मीटर चौड़ा है। इसके बाहर चारों ओर एक 5 मीटर चौड़ा रास्ता बनाया है। रास्ते का क्षेत्रफल ज्ञात करें तथा पार्क का क्षेत्रफल हेक्टेयर में बताएं।
4. 10 सेमी. लम्बे और 8 सेमी. चौड़े एक गते पर एक चित्र की पेंटिंग इस प्रकार बनाई गई है कि इसकी प्रत्येक भुजाओं के अनुदिश 1.6 सेमी. चौड़ा छेद है। छेदों के कारण का कुल क्षेत्रफल ज्ञात करें।
5. 60 मीटर भुजा वाले एक वर्गाकार फूलवारी की परिधिमा से लगा सीतरे की ओर 3 मीटर चौड़ा पथ बना हुआ है। पथ का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए तथा 20.50 रुपये प्रति वर्गमीटर की दर से फूलवारी में बने रास्ते में ईट सोलिंग कराने का व्यय ज्ञात कीजिए।
6. 800 मीटर लम्बे और 400 मीटर चौड़े एक आयताकार पार्क के पथ से होकर 10 मीटर चौड़ा दो रास्ते बने हुए हैं (एक लम्बाई के एवं एक चौड़ाई के अनुदिश)। रास्ते का कुल क्षेत्रफल ज्ञात करें। रास्ते को छोड़कर पार्क के शेष भाग का क्षेत्रफल हेक्टेयर में ज्ञात करें।
7. **उदाहरण आकृति—15.28** एक आयताकार पार्क के मध्य की चौड़ाई को ध्यान मानते हुए फूलों की एक वृत्ताकार बगिचा को दर्शाता है। फूलों की बगिचा की परिधिमा से 3 मीटर चौड़ा पथ अन्दर से वृत्ताकार बनाया गया है, ता ज्ञात कीजिए—

- (i) पूरे पार्क का क्षेत्रफल
- (ii) रास्ता सहित फूलों की बगिचा का क्षेत्रफल
- (iii) रास्ता सहित फूलों की बगिचा का क्षेत्रफल
- (iv) रास्ते का क्षेत्रफल
- (v) फूलों की बगिचे सहित रास्ता सहित का छेड़कर पार्क के शेष भाग का क्षेत्रफल



आकृति—15.28

8. दी गई आकृति में छायांकित भाग का क्षेत्रफल ज्ञात करें।



आकृति—15.29

9. चाय का एक आयताकार बागान 150 मीटर लम्बा और 75 मीटर चौड़ा है और उसके चारों ओर से बाहर से 8 मीटर चौड़ा एक पथ है। यदि प्रति 100 वर्गमीटर पथ बनाने का खर्च 10 रुपये 75 पैसा हो तो पूरा पथ बनाने में क्या खर्च पड़ेगा?

### इसने सीखा

- परिमाण (परिमिति) एक बंद आकृति के चारों ओर की दूरी को माप है जबकि क्षेत्रफल एक बंद आकृति द्वारा घेरे गये भाग को दर्शाता है।
- आयत और वर्ग के परिमाण तथा क्षेत्रफल निकालने हेतु सूत्र—
  - आयत की परिमिति = 2 (लम्बाई + चौड़ाई)
  - वर्ग की परिमिति = 4 × भुजा
  - आयत का क्षेत्रफल = लम्बाई × चौड़ाई
  - वर्ग का क्षेत्रफल = भुजा × भुजा
- एक समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल = आधार × ऊँचाई
- एक त्रिभुज का क्षेत्रफल =  $\frac{1}{2}$  (समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल)
   
=  $\frac{1}{2}$  × आधार × ऊँचाई

5. एक वृत्तकार क्षेत्र के चारों ओर की दूरी इसकी परिधि कहलाती है।
6. वृत्त की परिधि =  $\pi d = 2\pi r$  जहाँ  $d =$  व्यास,  $r =$  त्रिज्या और  $\pi = \frac{22}{7}$  या 3.14 (लगभग) है।
7. एक वृत्त का क्षेत्रफल =  $\pi r^2$  जहाँ  $r =$  वृत्त की त्रिज्या है।
8. भिन्न प्रकार लम्बाई की इकाइयों का रूपांतरण करते हैं, उसी प्रकार क्षेत्रफलों की इकाइयों को भी रूपांतरित करके जा सकता है।  
 $1 \text{ सेमी.}^2 = 100 \text{ मिमी.}^2, 1 \text{ मी.}^2 = 10000 \text{ सेमी.}^2$   
- हेमदेवर 10000  $\text{सेमी.}^2$
9. क्षेत्रफल एवं परिमप की उपयोगिता की बातें कीं।

© BSTBPC  
WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED