21 क्षेत्रफल का दैनिक जीवन में उपयोग (Uses of Area in Daily Life)

मुख्य अवधारणाएँ

- ★ दैनिक जीवन से जुड़े क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात करना
- ★ दो संकेन्द्रीय वृत्तों के बीच का क्षेत्रफल ज्ञात करना

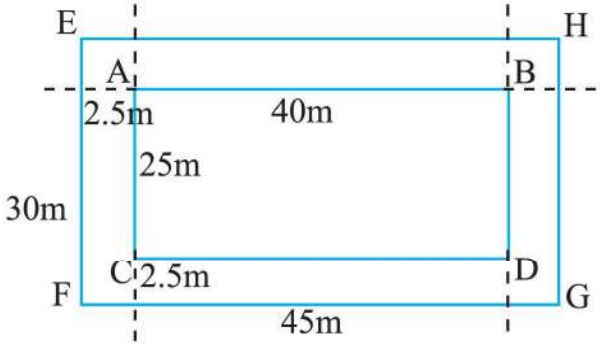
GD35NV

21.1 भूमिका :

हम देखते हैं कि पार्कों या बगीचों के किनारे–किनारे पैदल चलने के लिए रास्ते बने होते हैं। रास्तों की सुन्दरीकरण या मरम्मती के लिए क्षेत्रफल ज्ञात करने की आवश्यकता होती है। जैसे रास्ते में ईंट बिछाने का खर्च, सीमेन्ट से ढलाई का खर्च, मजदूरी आदि ज्ञात करना पड़ता है।

उदाहरण : एक आयताकार पार्क जिसकी लंबाई 40m तथा चौड़ाई 25m है। पार्क के बाहर से चारों ओर 2.5m चौड़ा एक रास्ता बनाना है। ₹120 / m^2 की दर से रास्ता बनाने की लागत ज्ञात कीजिए ।

हल : मान लिया ABCD एक आयताकार पार्क है जिसके बाहर से चारों ओर बाहर से 2.5m चौड़ा रास्ता बनाना है। आयताकार पार्क ABCD और रास्ता मिलकर एक बड़ा आयत EFGH बनेगा।



रास्ता सहित पार्क की लंबाई = EF = 40m + 2.5m + 2.5m = 45m

रास्ता सहित पार्क की चौड़ाई = FG = 25m + 2.5m + 2.5m = 30m

रास्ता का क्षेत्रफल = EFGH का क्षेत्रफल − ABCD का क्षेत्रफल

= EF × FG − AB × BC

= 45m × 30m − 40m × 25m

= $1350m^2 - 1000m^2 = 350m^2$

∵ $1m^2$ रास्ता बनाने की लागत = ₹120

∴ $350m^2$ रास्ता बनाने की लागत = 350 × ₹120 = ₹42000

उदाहरण : 8cm लंबे और 5cm चौड़े एक गत्ते पर चित्र की पेंटिंग बनाई गई है। जिसके प्रत्येक भुजाओं के अनुदिश 1.5cm चौड़ा हाशिया (Margin) छोड़ा गया है। हाशिये का कुल क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

हल : मान लिया ABCD आयताकार गत्ता है। अंदर चारों ओर 1.5cm चौड़ा हाशिया छोड़ा गया है। जिससे गत्ते का शेष आयताकार भाग PQRS प्राप्त होता है। चूँकि हाशिया अंदर की ओर है।

हाशिया छोड़ गत्ते की लंबाई PQ = 8cm − 2 × 1.5cm = 8cm − 3cm = 5cm

हाशिया छोड़ गत्ते की चौडाई QR = 5cm − 2 × 1.5cm = 5cm − 3cm = 2cm

हाशियों का क्षेत्रफल = ABCD का क्षेत्रफल − PQRS का क्षेत्रफल

= AB × CD − PQ × QR

= 8cm × 5cm − 5cm × 2cm = $40cm^2 - 10cm^2 = 30cm^2$

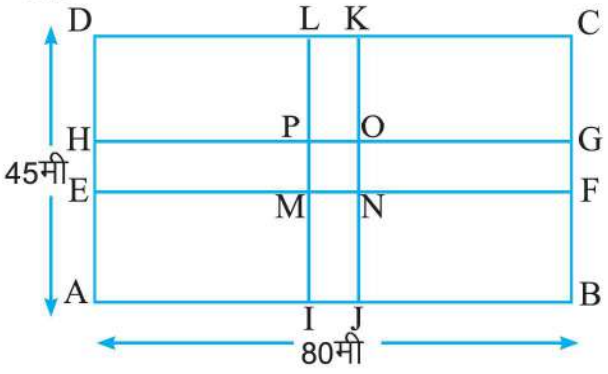
उदाहरण : 80m लंबाई और 45m चौड़ाई वाले एक आयताकार पार्क के बीच से होकर 2m चौड़ाई के दो रास्ते बनाए गए है जो भुजाओं के समांतर है तथा एक दूसरे को लम्बवत काटती है। रास्ते का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। ₹150 प्रति $मी^2$ की दर से रास्ते पर मोरम बिछाने की लागत ज्ञात कीजिए ।

हल : ABCD एक आयताकार पार्क है, जिसमें EFGH तथा IJKL दो रास्ता एक दूसरे को लंबवत काटती हुई पार्क के बीचों–बीच है।

"JCERT Text Book for free distribution : 2020-2021"

दैनिक जीवन में क्षेत्रफल का उपयोग

दिया गया है कि रास्ते की चौड़ाई = 2m
आयताकार पार्क की लंबाई = 80m
आयताकार पार्क की चौड़ाई= 45m



आयताकार पार्क रास्ते का क्षेत्रफल=
आयत EFGH का क्षेत्रफल + आयत IJKL का क्षेत्रफल − वर्ग MNOP का क्षेत्रफल

$= EF \times FG + IJ \times JK - MN \times PM$

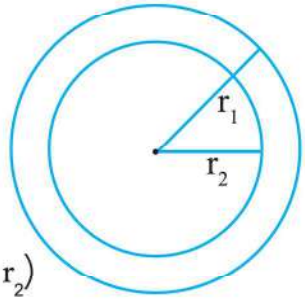
$= 80m \times 2m + 45m \times 2m - 2m \times 2m$

$= 160m^2 + 90m^2 - 4m^2 = 250m^2 - 4m^2 = 246m^2$

मोरम बिछाने की लागत = 246 × ₹150 = ₹36900

21.2 दो संकेन्द्रीय वृत्तों के बीच का क्षेत्रफल ज्ञात करना :

मान लिया दो संकेन्द्रीय वृत्तों की त्रिज्याएँ क्रमशः r_1 एवं r_2 हैं। $(r_1 > r_2)$



केन्द्रीय वृत्तों के बीच का क्षेत्रफल $= \pi r_1^2 - \pi r_2^2$
$= \pi (r_1^2 - r_2^2)$
$= \pi (r_1 + r_2)(r_1 - r_2)$

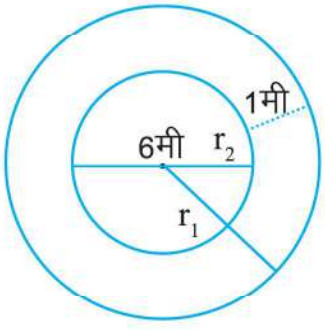
उदाहरण : एक 6m व्यास वाले कुँआ के चारों ओर 1m पक्कीकरण कराना है। ₹40 प्रति m^2 की दर से पक्कीकरण करने की मजदूरी क्या होगी ?

हल : कुँआ का व्यास = 6m

कुँआ की त्रिज्या $= \frac{6m}{2} = 3m$

कुँआ की आंतरिक वृत्त की त्रिज्या $= r_2 = 3m$

कुँआ की बाह्य वृत्त की त्रिज्या $= r_1 = 3m + 1m$
$= 4m$



पक्कीकरण कराये जाने वाले भाग का क्षेत्रफल = बाह्य वृत्त का क्षेत्रफल – आंतरिक वृत्त का क्षेत्रफल

$$= \pi r_1^2 - \pi r_2^2$$

$$= \frac{22}{7} \times (4m)^2 - \frac{22}{7} \times (3m)^2$$

$$= \frac{22}{7} (4^2 - 3^2) m^2$$

$$= \frac{22}{7} (4+3)(4-3) m^2$$

$$= \frac{22}{7} \times 7 \times 1m^2 = 22m^2$$

पक्कीकरण कराने की मजदूरी = 22 × ₹40 = ₹880

21.3 दिए गए आकृति में छायांकित भाग का क्षेत्रफल ज्ञात करना :

आपने वर्ग, आयत, समांतर चतुर्भुज, त्रिभुज, वृत्त का क्षेत्रफल ज्ञात करना सीखा है। अब हम दो या दो से अधिक आकृतियों को मिलाकर बनी नयी आकृति के छायांकित भाग का क्षेत्रफल ज्ञात करना सीखेंगे।

उदाहरण : दी गई आकृति आयत तथा अर्द्धवृत्त से मिलकर बनी है। आकृति का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।



हल : अर्द्धवृत्त का व्यास = आयत की चौड़ाई = 7cm

$$\text{त्रिज्या} = r = \frac{7}{2} \text{ cm}$$

संपूर्ण आकृति का क्षेत्रफल = आयत का क्षेत्रफल + अर्द्धवृत्त का क्षेत्रफल

$$= \text{लंबाई} \times \text{चौड़ाई} + \frac{1}{2} \pi r^2$$

$$= 10cm \times 7cm + \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times \frac{7}{2} cm \times \frac{7}{2} cm$$

$$= 70cm^2 + \frac{77}{4} cm^2$$

$$= 70cm^2 + 19.25cm^2$$

$$= 89.25cm^2$$

"JCERT Text Book for free distribution : 2020-2021"

दैनिक जीवन में क्षेत्रफल का उपयोग

प्रश्नावली 21.1

1) एक आयताकार बगीचा 80m लंबा तथा 65m चौड़ा है। इसके बाहर चारों ओर एक 5m चौडा रास्ता है। रास्ते का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए ।

2) एक आयताकार तालाब जिसकी लंबाई 50m और चौड़ाई 38m है। यदि $1m^2$ पत्थर बिछाने की मजदूरी ₹45 है, तो तालाब के चारों ओर 2m चौड़े रास्ते में पत्थर बिछाने की कुल मजदूरी ज्ञात कीजिए।

3) 5.5m लंबे तथा 4m चौड़े कमरे के चारों ओर बाहर से 2.25m चौड़ा एक बरामदा बनाया गया है। बरामदा का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। ₹250 प्रति m^2 की दर से बरामदे के फर्श को सिमेंट से पक्का कराने का व्यय ज्ञात कीजिए ।

4) एक 9.5m लंबाई एवं 8m चौड़ाई वाले कमरे के बाहर चारों ओर 1m भाग में कुर्सियाँ लगायी गई है तथा शेष भाग पर दरी बिछायी गयी है, तो

   i) बिछायी गयी दरी के भाग का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

   ii) कुर्सी लगायी गयी भाग का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

5) 90m भुजा वाले वर्गाकार पार्क के अंदर चारों ओर 5m चौड़ा पथ बनाया गया है, इस पथ का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। ₹250 प्रति $10m^2$ की दर से इसकी मरम्मती कराने का व्यय भी ज्ञात कीजिए।

6) 600m लंबे और 400m चौड़े एक आयताकार कॉलोनी के बीच भुजाओं के समांतर 10m चौड़ाई के दो रास्ते हैं, जो एक–दूसरे को लंबवत काटती है। रास्ते का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

7) 40m लंबाई और 35m चौड़ाई वाले एक बगीचे के मध्य से दो पथ बनाए गए हैं, जो भुजाओं के समांतर एवं परस्पर लंबवत है। यदि पथ की चौड़ाई 4m हो तो

   i) पथ का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

   ii) ₹120 प्रति m^2 की दर पथ मरम्मती का व्यय ज्ञात कीजिए।

8) दो संकेन्द्रीय वृत्तों की त्रिज्याएँ क्रमशः 3cm और 4cm है। दोनों वृत्तों के बीच के भाग का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

9) एक 60m व्यास वाले वृत्ताकार फूलों की क्यारी के चारों ओर 3m चौड़ा एक पथ है । पथ का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। ₹110 प्रति m^2 की दर से पथ निर्माण का व्यय ज्ञात कीजिए।

"JCERT Text Book for free distribution : 2020-2021"

10) दिए गए आकृति के छायांकित भाग का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

i)



ii)



iii)



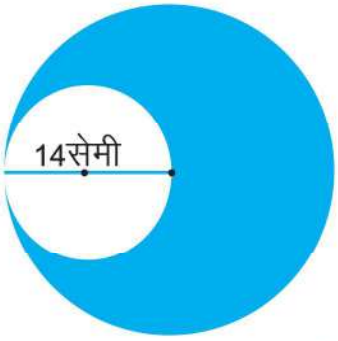
iv)



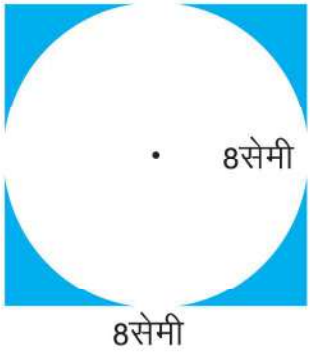
v)



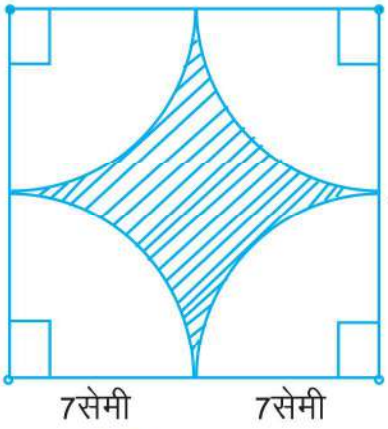
vi)



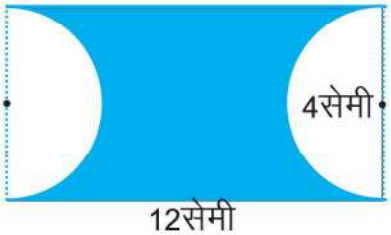
vii)



viii)



ix)



x)

