

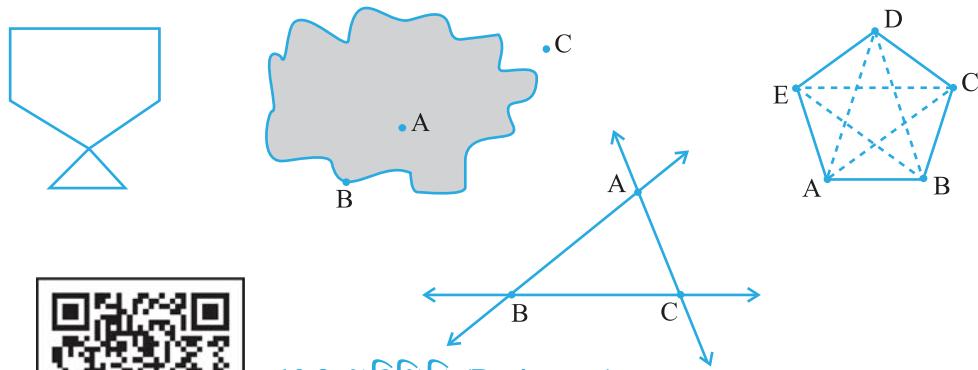
માપન



અક્રમણ 10

10.1 પ્રાસ્તાવિક

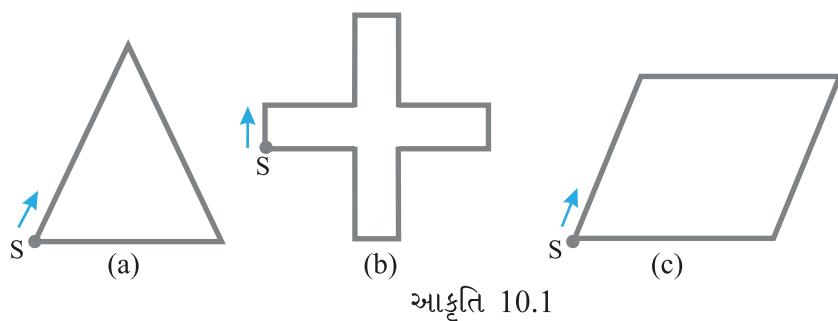
આપણે જ્યારે નીચે દર્શાવ્યા મુજબની કેટલીક સમતલીય આકૃતિઓ વિશે વાત કરીએ છીએ, ત્યારે આપણે તેના પ્રદેશ અને તેની સીમાઓ વિશે વિચારીએ છીએ. તેમની સરખામણી કરવા માટે આપણને તેમનાં માપની જરૂર છે. હવે આપણે આ વિશે વિચારીએ :



10.2 પરિમિતિ (Perimeter)

નીચેની આકૃતિઓ જુઓ (આકૃતિ 10.1). તમે આ આકારો તાર અથવા દોરીની મદદથી બનાવી શકો છો.

દરેક આકૃતિમાં, જો તમે બિંદુ Sથી શરૂ કરીને દરેક રેખા�ંડ પર ચાલો તો તમે ફરીથી બિંદુ S પર પહોંચો જશો. આ રીતે તમે દરેક આકૃતિ (a), (b) અને (c) પર એક ચક પૂર્ણ કર્યું છો.



આ દરમિયાન તમે જે અંતર કાપો છો તે આકૃતિ (આકાર) બનાવવા માટે વપરાયેલા તારની લંબાઈ જેટલી છે.

આ અંતર (લંબાઈ)ને તે બંધ આકૃતિની પરિમિતિ કહેવાય છે. તે આકૃતિ (આકાર) બનાવવા માટે વપરાયેલા તારની લંબાઈ છે. પરિમિતિના ઝાલનો આપણા રોજિંદા જીવનમાં વ્યાપક રીતે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

- એક બેડુત પોતાના ખેતરની ફરતે (ચોતરફ) વાડ બનાવવા માગે છે.
- એક એન્જિનિયર (મકાન બાંધનાર) એક ઘરની ચારે તરફ દીવાલ બનાવવા માગે છે.
- એક વ્યક્તિ રમતગમત માટેનો રસ્તો તૈયાર કરવા માગે છે.

આ બધી વ્યક્તિઓ ‘પરિમિતિ’ના ઝાલનો ઉપયોગ કરે છે.

પરિમિતિ શોધવાની જરૂર હોય તેવી પરિસ્થિતિનાં પાંચ ઉદાહરણો આપો.

“કોઈ બંધ આકૃતિની સીમારેખા પર એકવાર ફરવાથી જે અંતર કપાય તેને પરિમિતિ કહે છે.”

પ્રયત્ન કરો.



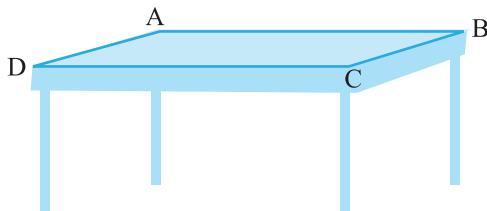
1. તમારા અભ્યાસ કરવાના ટેબલની ચારે બાજુની લંબાઈ માપો અને લખો.

$$AB = \underline{\hspace{2cm}} \text{ સેમી}$$

$$BC = \underline{\hspace{2cm}} \text{ સેમી}$$

$$CD = \underline{\hspace{2cm}} \text{ સેમી}$$

$$DA = \underline{\hspace{2cm}} \text{ સેમી}$$



હવે, ચારે બાજુની લંબાઈઓનો સરવાળો

$$= AB + BC + CD + DA.$$

$$= \underline{\hspace{2cm}} \text{ સેમી} + \underline{\hspace{2cm}} \text{ સેમી} + \underline{\hspace{2cm}} \text{ સેમી} + \underline{\hspace{2cm}} \text{ સેમી}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}} \text{ સેમી}$$

પરિમિતિ કેટલી છે ?

2. તમારી નોટબુકના એક પાનાની ચારે બાજુની લંબાઈ માપો અને લખો. ચારે બાજુની લંબાઈનો સરવાળો

$$= AB + BC + CD + DA.$$

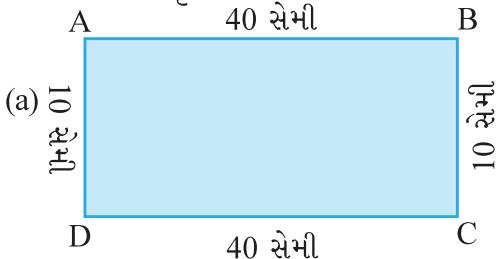
$$= \underline{\hspace{2cm}} \text{ સેમી} + \underline{\hspace{2cm}} \text{ સેમી} + \underline{\hspace{2cm}} \text{ સેમી} + \underline{\hspace{2cm}} \text{ સેમી}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}} \text{ સેમી}$$

પાનાની પરિમિતિ કેટલી છે ?

3. મીરાં એક બાગમાં ગઈ. જેની લંબાઈ 150 મીટર અને પહોળાઈ 80 મીટર હતી. તેણે બાગની સીમારેખા પર ચાલીને એક પૂરો આંટો માર્યો. તેણે કેટલું અંતર કાઢ્યું હશે ?

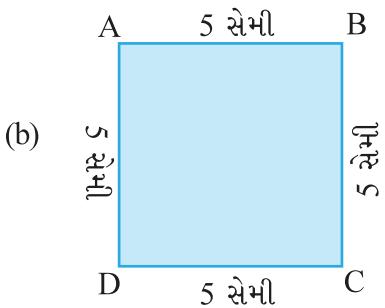
4. નીચેની આકૃતિઓની પરિમિતિ શોધો :



$$\text{પરિમિતિ} = AB + BC + CD + DA.$$

$$= \underline{\quad} + \underline{\quad} + \underline{\quad} + \underline{\quad}$$

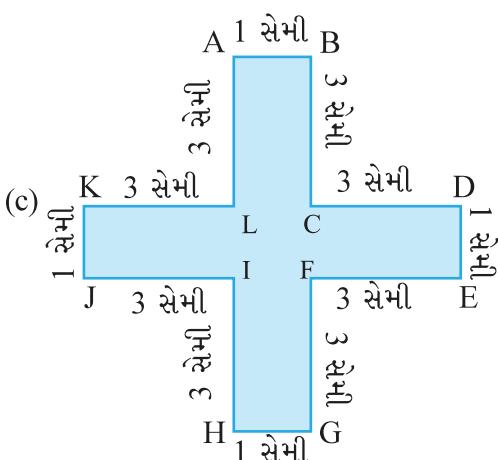
$$= \underline{\quad}$$



$$\text{પરિમિતિ} = AB + BC + CD + DA.$$

$$= \underline{\quad} + \underline{\quad} + \underline{\quad} + \underline{\quad}$$

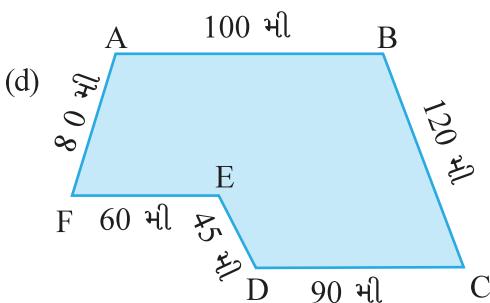
$$= \underline{\quad}$$



$$\text{પરિમિતિ} = AB + BC + CD + DE + EF + FG + GH + HI + IJ + JK + KL + LA$$

$$= \underline{\quad} + \underline{\quad}$$

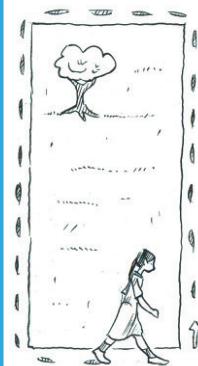
$$= \underline{\quad}$$



$$\text{પરિમિતિ} = AB + BC + CD + DE + EF + FA$$

$$= \underline{\quad} + \underline{\quad} + \underline{\quad} + \underline{\quad} + \underline{\quad} + \underline{\quad}$$

$$= \underline{\quad}$$

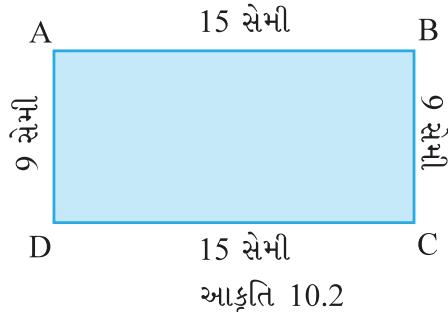


તો, માત્ર રેખાખંડથી ઘેરાયેલી (બનેલી) બંધ આકૃતિની પરિમિતિ કેવી રીતે મેળવશો ?
માત્ર, બધી બાજુઓની લંબાઈઓનો સરવાળો કરો. (કે જે બધા રેખાખંડો છે.)

10.2.1 લંબચોરસની પરિમિતિ

લંબચોરસ ABCD (આકૃતિ 10.2) લઈએ જેની લંબાઈ અને પહોળાઈ અનુકૂળે 15 સેમી અને 9 સેમી છે. તેની પરિમિતિ કેટલી થશે ?

લંબચોરસની પરિમિતિ = તેની ચારે બાજુની લંબાઈનો સરવાળો



$$\begin{aligned}
 \text{લંબચોરસની પરિમિતિ} &= AB + BC + CD + DA \\
 &= AB + BC + AB + BC \\
 &= 2 \times AB + 2 \times BC \\
 &= 2 \times (AB + BC) \\
 &= 2 \times (15 \text{ સેમી} + 9 \text{ સેમી}) \\
 &= 2 \times (24 \text{ સેમી}) \\
 &= 48 \text{ સેમી}
 \end{aligned}$$

યાદ કરો કે લંબચોરસની સામસામેની બાજુઓ સમાન હોય છે. આથી
 $AB = CD$,
 $AD = BC$



પ્રયત્ન કરો.

નીચેના લંબચોરસની પરિમિતિ શોધો :

લંબચોરસની લંબાઈ	લંબચોરસની પહોળાઈ	ચાર બાજુનો સરવાળો કરીને પરિમિતિ	2 (લંબાઈ + પહોળાઈ) પરિમિતિ
25 સેમી	12 સેમી	= 25 સેમી + 12 સેમી + 25 સેમી + 12 સેમી = 74 સેમી	= 2 × (25 સેમી + 12 સેમી) = 74 સેમી
0.5 મી	0.25 મી		
18 સેમી	15 સેમી		
10.5 સેમી	8.5 સેમી		

આમ, ઉપરનાં ઉદાહરણો પરથી આપણે નોંધીએ કે,

લંબચોરસની પરિમિતિ = લંબાઈ + પહોળાઈ + લંબાઈ + પહોળાઈ એટલે કે

લંબચોરસની પરિમિતિ = $2 \times (\text{લંબાઈ} + \text{પહોળાઈ})$

હવે, આપણે આ રીતનો વ્યવહારું ઉપયોગ જોઈએ.

ઉદાહરણ 1 : શબાના ટેબલ પર પાથરવાના લંબચોરસ કાપડ પર ફરતે દરેક બાજુએ લેસપણી લગાવવા માંગે છે. (આકૃતિ 10.3) કાપડની લંબાઈ 3 મીટર અને પહોળાઈ 2 મીટર છે. શબાનાને કેટલી લંબાઈની લેસપણી જોઈશે ?

ઉકેલ : ટેબલ પર પાથરવાના કાપડની લંબાઈ = 3 મીટર

ટેબલ પર પાથરવાના કાપડની પહોળાઈ = 2 મીટર

શબાના ટેબલકલોથની ચારે બાજુએ લેસપણી લગાવવી છે.

આથી જરૂરી લેસપણીની લંબાઈ, ટેબલકલોથની પરિમિતિ જેટલી થશે.



આકૃતિ 10.3

હવે, લંબચોરસ ટેબલકલોથની પરિમિતિ

$$= 2 \times (\text{લંબાઈ} + \text{પહોળાઈ}) = 2 \times (3 \text{ મી} + 2 \text{ મી}) = 2 \times (5 \text{ મી}) = 10 \text{ મી}$$

આથી, લેસપણીની જરૂરી લંબાઈ = 10 મીટર

ઉદાહરણ 2 : એક દોડવીર, 50 મીટર લંબાઈ અને 25 મીટર પહોળાઈવાળા એક લંબચોરસ બાગની ફરતે 10 પૂરા આંટા મારે છે. તે કુલ કેટલું અંતર દોડવો હશે તે શોધો.

ઉકેલ : લંબચોરસ બાગની લંબાઈ = 50 મીટર

લંબચોરસ બાગની પહોળાઈ = 25 મીટર

દોડવીરે, બાગ ફરતે એક આંટામાં કાપેલું અંતર, બાગની પરિમિતિ જેટલું થશે.

હવે, લંબચોરસ બાગની પરિમિતિ = $2 \times (\text{લંબાઈ} + \text{પહોળાઈ})$

$$= 2 \times (50 \text{ મીટર} + 25 \text{ મીટર})$$

$$= 2 \times (75 \text{ મીટર})$$

$$= 150 \text{ મીટર}$$

આથી એક આંટામાં કાપેલું અંતર = 150 મીટર

10 આંટામાં કાપેલું અંતર = $10 \times 150 \text{ મીટર} = 1500 \text{ મીટર}$

આમ દોડવીરે કાપેલું કુલ અંતર = 1500 મીટર

ઉદાહરણ 3 : જેની લંબાઈ અને પહોળાઈ અનુક્રમે 150 સેમી અને 1 મીટર છે તેવા લંબચોરસની પરિમિતિ શોધો.

ઉકેલ : લંબાઈ = 150 સેમી

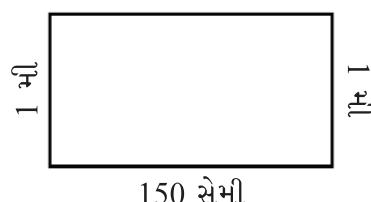
પહોળાઈ = 1 મી = 100 સેમી

લંબચોરસની પરિમિતિ = $2 \times (\text{લંબાઈ} + \text{પહોળાઈ})$

$$= 2 \times (150 \text{ સેમી} + 100 \text{ સેમી})$$

$$= 2 \times (250 \text{ સેમી})$$

$$= 500 \text{ સેમી} = 5 \text{ મીટર}$$



ઉદાહરણ 4 : એક ખેડૂતના ખેતરની લંબાઈ અને પહોળાઈ અનુક્રમે 240 મીટર અને 180 મીટર છે. તે ખેતર ફરતે ત્રણવાર દોરકું વીઠાળી સીમારેખા કરવા માગે છે. (આકૃતિ 10.4) તો તેણે કુલ કેટલી લંબાઈનું દોરકું વાપરવું પડે ?

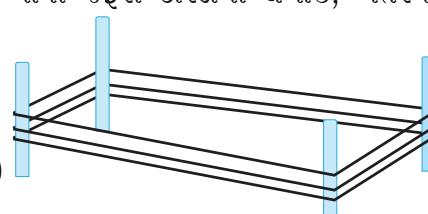
ઉકેલ : ખેડૂતે ખેતરની પરિમિતિ ત્રણવાર ગણવી પડે. આથી જરૂરી દોરડાની લંબાઈ, ખેતરની પરિમિતિથી ત્રણ ગણા થાય.

લંબચોરસની પરિમિતિ = $2 \times (\text{લંબાઈ} + \text{પહોળાઈ})$

$$= 2 \times (240 \text{ મી} + 180 \text{ મી})$$

$$= 2 \times (420 \text{ મી})$$

$$= 840 \text{ મીટર}$$



આકૃતિ 10.4

$$\therefore જરૂરી દોરડાની લંબાઈ = 3 \times 840 \text{ મી} = 2520 \text{ મીટર}$$

ઉદાહરણ 5 : એક લંબચોરસ બાગની લંબાઈ 250 મીટર અને પહોળાઈ 175 મીટર છે. ₹ 12 પ્રતિમીટરના દરે તેની ફરતે વાડ કરવાનો ખર્ચ શોધો.

ઉકેલ : લંબચોરસ બાગની લંબાઈ = 250 મીટર

લંબચોરસ બાગની પહોળાઈ = 175 મીટર

વાડ કરવાનો ખર્ચ ગણવા માટે આપણે બાગની પરિમિતિ ગણવી પડે.

$$\text{બાગની પરિમિતિ} = 2 \times (\text{લંબાઈ} + \text{પહોળાઈ})$$

$$= 2 \times (250 \text{ મીટર} + 175 \text{ મીટર})$$

$$= 2 \times (425 \text{ મીટર}) = 850 \text{ મીટર}$$

1 મીટર લંબાઈની વાડ કરવાનો ખર્ચ = ₹ 12

$$\text{બાગ ફરતે વાડ કરવાનો ખર્ચ } ₹ 12 \times 850 = ₹ 10200$$

10.2.2 નિયમિત આકારોની પરિમિતિ

આ ઉદાહરણ સમજો.

વિશ્વામિત્ર, 1 મીટર લંબાઈની બાજુવાળા ચોરસ ચિત્ર ફરતે રંગીન પઢી લગાવવા માગે છે. (આકૃતિ 10.5) તેને કેટલી લંબાઈની રંગીન પઢી જોઈશે ?

વિશ્વામિત્રને ચોરસ ચિત્રની ચારે બાજુ પર રંગીન પઢી લગાવવી છે.

આથી તેણે ચિત્રની પરિમિતિ જાણવી પડે.

આમ, જરૂરી પઢીની લંબાઈ = ચોરસની પરિમિતિ

$$= 1 \text{ મી} + 1 \text{ મી} + 1 \text{ મી} + 1 \text{ મી} \quad \text{આકૃતિ 10.5}$$

$$= 4 \text{ મી}$$

હવે, આપણે જાણીએ છીએ કે ચોરસની ચારે બાજુ સરખી હોય છે. આથી ચાર બાજુનો સરવાળો કરવાને બદલે એક બાજુની લંબાઈને 4 વડે ગુણી શકીએ.

આમ, જરૂરી પઢીની લંબાઈ = $4 \times 1 \text{ મી} = 4 \text{ મી}$

આ ઉદાહરણથી સમજાય છે કે ચોરસની પરિમિતિ = $4 \times$ એક બાજુની લંબાઈ

આવા બીજા ચોરસ દોરો અને તેમની પરિમિતિ ગણો.

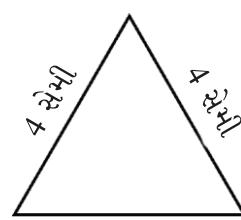
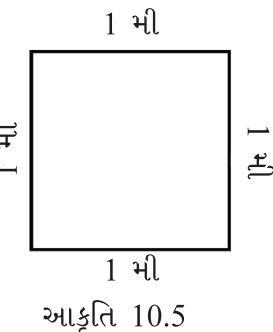
હવે આકૃતિ 10.6માં દર્શાવેલ સમબાજુ ત્રિકોણ જુઓ. તેની દરેક બાજુ 4 સેમીની છે. શું આપણે તેની પરિમિતિ શોધી શકીએ ?

આ સમબાજુ ત્રિકોણની પરિમિતિ = $4 + 4 + 4$ સેમી

$$= 3 \times 4 \text{ સેમી} = 12 \text{ સેમી} \quad 4 \text{ સેમી}$$

આમ, સમબાજુ ત્રિકોણની પરિમિતિ = $3 \times$ એક બાજુની લંબાઈ આકૃતિ 10.6

એક ચોરસ અને એક સમબાજુ ત્રિકોણ વચ્ચે સમાનતા શી છે ? આ દરેક આકૃતિમાં બધી



પ્રયત્ન કરો.

તમારી આસપાસ નિયમિત આકારની વસ્તુઓ શોધો તેમની પરિમિતિ ગણો.

બાજુ સરખી લંબાઈની અને બધા ખૂણા સરખા માપના છે. આવી આકૃતિઓને નિયમિત બંધ આકૃતિ કહેવાય છે. આમ, ચોરસ અને સમબાજુ ત્રિકોણ નિયમિત બંધ આકૃતિઓ છે. આપણે જોયું કે,
 ચોરસની પરિમિતિ = $4 \times$ એક બાજુની લંબાઈ

સમબાજુ ત્રિકોણની પરિમિતિ = $3 \times$ એક બાજુની લંબાઈ, તો નિયમિત પંચકોણની પરિમિતિ કેટલી હશે ?

એક નિયમિત પંચકોણને પાંચ સમાન બાજુઓ હોય છે. આથી, નિયમિત પંચકોણની પરિમિતિ = $5 \times$ એક બાજુની લંબાઈ અને નિયમિત ષટકોણની પરિમિતિ _____ અને નિયમિત અષ્ટકોણની પરિમિતિ _____ થશે.

ઉદાહરણ 6 : 70 મીટર લંબાઈની બાજુવાળા ચોરસ બાગ ફરતે જો શાઈના ત્રણ ફેરા ફરે તો તેણે કેટલું અંતર કાઢ્યું હશે ?

ઉકેલ : ચોરસ બાગની પરિમિતિ = $4 \times$ એકબાજુની લંબાઈ = 4×70 મીટર = 280 મીટર

આમ એક ફેરામાં કાપેલું અંતર = 280 મીટર

∴ ત્રણ ફેરામાં કાપેલું અંતર = 3×280 મીટર = 840 મીટર

ઉદાહરણ 7 : પિન્કી 75 મી લંબાઈની બાજુવાળા ચોરસ ખેતર ફરતે દોડે છે.



જ્યારે બોબ એક લંબચોરસ ખેતરની ફરતે દોડે છે. જેની લંબાઈ 160 મી અને પહોળાઈ 105 મી છે. કોણ અને કેટલું વધારે દોડે છે ?

ઉકેલ : એક ફેરામાં પિન્કીએ કાપેલું અંતર = ચોરસની પરિમિતિ

$$\begin{aligned} &= 4 \times ચોરસની એક બાજુની લંબાઈ \\ &= 4 \times 75 \text{ મી} \\ &= 300 \text{ મી} \end{aligned}$$

બોબ એક ફેરામાં કાપેલું અંતર = લંબચોરસની પરિમિતિ

$$\begin{aligned} &= 2 \times (લંબાઈ + પહોળાઈ) \\ &= 2 \times (160 \text{ મીટર} + 105 \text{ મીટર}) \\ &= 2 \times (265 \text{ મીટર}) \\ &= 530 \text{ મીટર} \end{aligned}$$

કાપેલા અંતરનો તફાવત = 530 મીટર - 300 મી = 230 મીટર

આથી બોબ 230 મીટર વધુ દોડે છે.

ઉદાહરણ 8 : જેની દરેક બાજુ 3 સેમીની છે તેવા નિયમિત પંચકોણની પરિમિતિ શોધો.

ઉકેલ : આ નિયમિત બંધ આકૃતિને 5 બાજુઓ છે અને દરેકની લંબાઈ 3 સેમી છે. આથી,

નિયમિત પંચકોણની પરિમિતિ = 5×3 સેમી = 15 સેમી

ઉદાહરણ 9 : નિયમિત ષટકોણની પરિમિતિ 18 સેમી છે. તેની એક બાજુની લંબાઈ કેટલી ?

ઉકેલ : પરિમિતિ = 18 સેમી

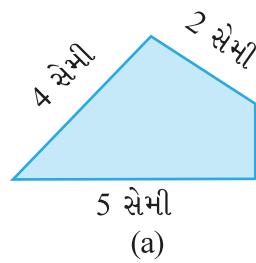
નિયમિત ષટ્કોણને છ સમાન બાજુઓ છે. આથી આપણે પરિમિતિનો 6 વડે ભાગાકાર કરીને એક બાજુની લંબાઈ મેળવી શકીએ.

ષટ્કોણની એક બાજુની લંબાઈ $18 \text{ સેમી} \div 6 = 3 \text{ સેમી}$
 \therefore નિયમિત ષટ્કોણની દરેક બાજુની લંબાઈ = 3 સેમી

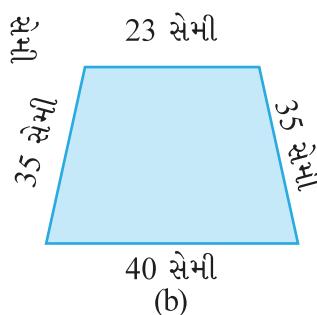


સ્વાધ્યાય 10.1

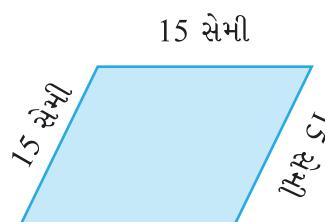
1. નીચેની દરેક આકૃતિની પરિમિતિ શોધો :



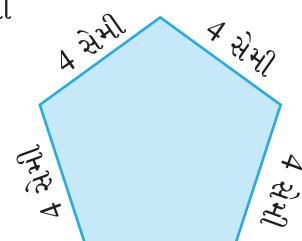
(a)



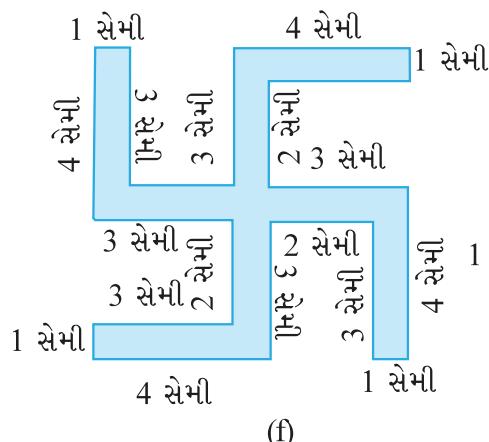
(b)



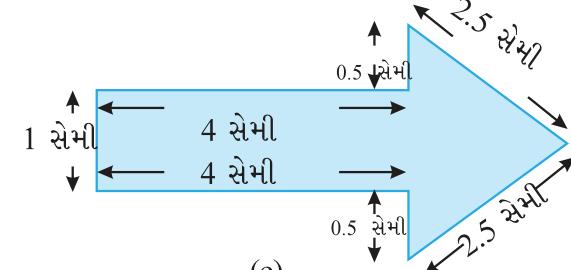
(c)



(d)



(e)

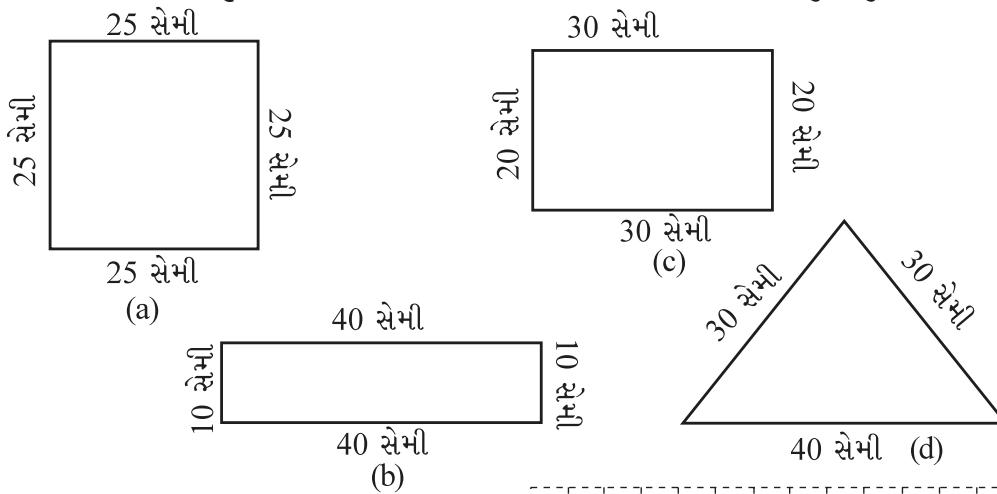


(f)

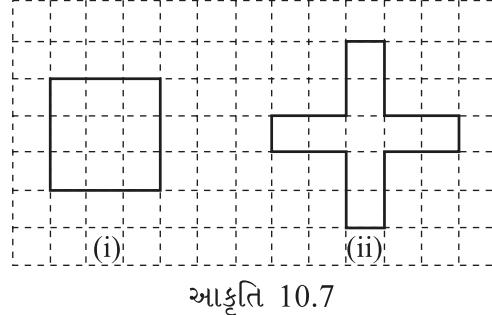
2. 40 સેમી લંબાઈ અને 10 સેમી બાજુઓ ધરાવતા એક લંબચોરસ ડબાનું ઢાંકણ ચારે બાજુથી ડબા સાથે ટેપ વડે બંધ કરેલ છે. તો જરૂરી ટેપની લંબાઈ કેટલી ?
3. એક ટેબલની ઉપરની સપાઠીની લંબાઈનાં માપ 2 મીટર 25 સેમી અને 1 મી 50 સેમી છે. આ સપાઠીની પરિમિતિ કેટલી થાય ?
4. 32 સેમી લંબાઈ અને 21 સેમી પહોળાઈ ધરાવતા એક ફોટોગ્રાફની ફેમ બનાવવા માટે કેટલી લંબાઈની લાકડાની પણી જોઈશે ?
5. લંબચોરસ આકારના જમીનના ટુકડાની લંબાઈ 0.7 કિમી અને પહોળાઈ 0.5 કિમી છે. તેને ચારે તરફથી તારની ચાર હાર વડે બંધ કરવા માટે કેટલી લંબાઈનો તાર જોઈએ ?



6. નીચેના દરેક આકારની પરિમિતિ શોધો :
- 3 સેમી, 4 સેમી અને 5 સેમી લંબાઈની બાજુવાળો ત્રિકોણ
 - 9 સેમી લંબાઈની બાજુવાળો સમબાજુ ત્રિકોણ
 - સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણ, જેની સમાન બાજુની લંબાઈ 8 સેમી અને ત્રીજી બાજુની લંબાઈ 6 સેમી છે.
7. જેની બાજુઓનાં માપ 10 સેમી, 14 સેમી અને 15 સેમી છે, તેવા ત્રિકોણની પરિમિતિ શોધો.
8. જેની દરેક બાજુનું માપ 8 મીટર છે તેવા નિયમિત ષટ્કોણની પરિમિતિ શોધો.
9. 20 મીટર પરિમિતિવાળા ચોરસની એક બાજુનું માપ શોધો.
10. નિયમિત પંચકોણની પરિમિતિ 100 સેમી છે. તેની દરેક બાજુની લંબાઈ કેટલી ?
11. દોરીના ટુકડાની લંબાઈ 30 સેમી છે. જો આ દોરીનો ઉપયોગ (a) એક ચોરસ (b) એક સમબાજુ ત્રિકોણ (c) એક નિયમિત ષટ્કોણ રચવા માટે કરવામાં આવે તો દરેક આકૃતિમાં એક બાજુની લંબાઈ કેટલી થશે ?
12. એક ત્રિકોણની બાજુનાં માપ 12 સેમી અને 14 સેમી છે. જો આ ત્રિકોણની પરિમિતિ 36 સેમી હોય તો તેની ત્રીજી બાજુનું માપ કેટલું ?
13. એક ચોરસ બાગની બાજુનું માપ 250 મીટર છે. તેની ફરતે વાડ કરવાનો ખર્ચ ₹ 20 પ્રતિ મીટર પ્રમાણે કેટલો થશે ?
14. એક લંબચોરસ બાગની લંબાઈ 175 મીટર અને પહોળાઈ 125 મીટર છે. તેની ફરતે વાડ કરવાનો ખર્ચ ₹ 12 પ્રતિ મીટર પ્રમાણે કેટલો થશે ?
15. સ્વીટી એક ચોરસ બાગની ફરતે દોડે છે. જેની એક બાજુનું માપ 75 મીટર છે. બુલબુલ એક લંબચોરસ બાગની ફરતે દોડે છે, જેની લંબાઈ 60 મીટર અને પહોળાઈ 45 મીટર છે. કોણ ઓછું અંતર દોડે છે ?
16. નીચેની દરેક આકૃતિની પરિમિતિ કેટલી છે ? તમારા જવાબ પરથી તમે શું અનુમાન કરો છો?



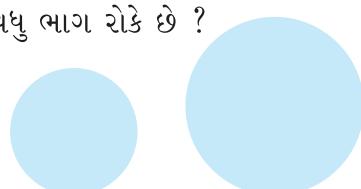
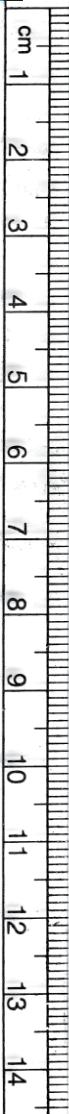
17. અવનીત નવ ચોરસ ટાઈલ્સ ખરીદે છે, જે દરેકની બાજુની લંબાઈ $\frac{1}{2}$ મીટર છે. તે ટુકડાઓને ચોરસ આકારે ગોઠવે છે.
- (a) આ ગોઠવણીની પરિમિતિ કેટલી છે ?
(આકૃતિ 10.7 (i))



- (b) શારીનને આ ગોઠવણી ગમતી નથી. તે તેની પાસે ટાઈલ્સને ચોકડી આકારે ગોઠવાવે છે. તેની ગોઠવણીની પરિમિતિ કેટલી છે? (આકૃતિ 10.7 (ii))
- (c) કઈ ગોઠવણીની પરિમિતિ વધારે છે?
- (d) અવનીત વિચારે છે કે હજુ વધારે પરિમિતિ મળે તેવી કોઈ ગોઠવણી શક્ય છે? તમે એનો કોઈ રસ્તો શોધી શકો? (ટાઈલ્સની બાજુઓ પરસ્પર પૂરેપૂરી મળવી જોઈએ એટલે કે ટાઈલ્સને તોડી શકશે નહિએ.)

10.3 ક્ષેત્રફળ (Area)

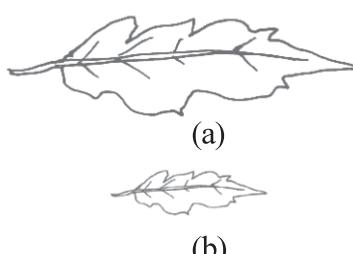
નીચે આપેલી બંધ આકૃતિઓ ધ્યાનથી જુઓ. (આકૃતિ 10.8)
દરેક આકૃતિ સપાટીનો કેટલોક ભાગ રોકે છે. શું તમે કહી શકો કે કઈ આકૃતિ વધુ ભાગ રોકે છે?



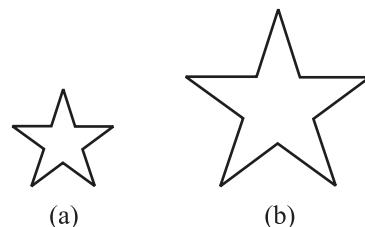
(a) (b)



(a) (b)



(a) (b)



(a) (b)

આકૃતિ 10.8

બંધ આકૃતિ સપાટીનો જેટલો ભાગ રોકે છે, તેનાં માપને તેનું ક્ષેત્રફળ કહે છે. તો શું તમે કહી શકો કે ઉપરનામાંથી કઈ આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ વધુ છે?

હવે બાજુની આકૃતિ 10.9

જુઓ. આમાંની કઈ આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ વધારે છે. માત્ર અવલોકન કરવાથી એ નક્કી કરવું મુશ્કેલ છે. તો તમે શું



(a) (b)

આકૃતિ 10.9

કરશો? તેમને $1 \text{ સેમી} \times 1 \text{ સેમીના$ ચોરસવાળા આલેખપત્ર પર મૂકીને તે આકૃતિની કિનારી (કોર) આલેખ પર આંકી લો. હવે, જે આકૃતિ કાગળ પર મળે તે કેટલાક ચોરસને આવરે છે. તેમાંના કેટલાક પૂરેપૂરા બંધ આકૃતિની અંદર છે, તો કેટલા અડ્ધા અથવા અડ્ધાથી ઓછા કે વધારે, આકૃતિની અંદર છે. જેટલા અંદર આવરી લેવાયા હોય તે તેનું ક્ષેત્રફળ છે.

પરંતુ અહીં એક નાની મુશ્કેલી આવે છે. આકૃતિની અંદરના ભાગમાં હુમેશાં પૂરેપૂરા ચોરસ આવતા નથી. આપણે નીચે પ્રમાણેની રીત સ્વીકારી લઈએ :

- એક પૂર્ણ ચોરસનું ક્ષેત્રફળ 1 ચોરસ એકમ છે. જો આલેખપત્ર સેન્ટિમીટરમાં આંકેલું હોય તો એક ચોરસનું ક્ષેત્રફળ 1 ચોરસ સેન્ટિમીટર લેવાય.
- જે ચોરસ અડધા કરતાં ઓછા અંદરના ભાગે હોય તેને અવગાજો.
- જે ચોરસ અડધા કરતાં વધારે અંદરના ભાગો હોય તેને એક પૂરા તરીકે ગણી લો.
- જે ચોરસ બરાબર અડધા હોય તેનું ક્ષેત્રફળ $\frac{1}{2}$ ચો સેમી ગણો.

આમ કરવાથી ક્ષેત્રફળનો સાચો અંદાજ મળશે.

ઉદાહરણ 10 : આકૃતિ 10.10માં દર્શાવેલા આકારનું ક્ષેત્રફળ મેળવો.

ઉકેલ : આ આકૃતિ રેખાખંડમાંથી બનેલી છે અને આલેખપત્ર પર પૂરા ચોરસ અથવા અડધા ચોરસ જ આવરે છે. આથી આપણું કામ સરળ થશે.

$$(i) \text{ પૂર્ણ આવરિત ચોરસ} = 3$$

$$(ii) \text{ અર્ધ આવરિત ચોરસ} = 3$$

$$\begin{aligned} & \text{પૂર્ણ આવરિત ચોરસનું ક્ષેત્રફળ} \\ & = 3 \times 1 \text{ ચો એકમ} = 3 \text{ ચો એકમ} \end{aligned}$$

$$\text{અર્ધ આવરિત ચોરસનું ક્ષેત્રફળ} = 3 \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \text{ ચો એકમ}$$

$$= 1 + \frac{1}{2} \text{ ચો એકમ}$$

$$\therefore \text{કુલ ક્ષેત્રફળ} = 4\frac{1}{2} \text{ ચો એકમ}$$

ઉદાહરણ 11 : ચોરસની ગણતરી કરીને આકૃતિ 10.9 (b) ના ક્ષેત્રફળનો અંદાજ કાઢો.

ઉકેલ : આલેખપત્ર પર આપેલ આકૃતિની બહારની હદ દોરો. (આકૃતિ 10.11)

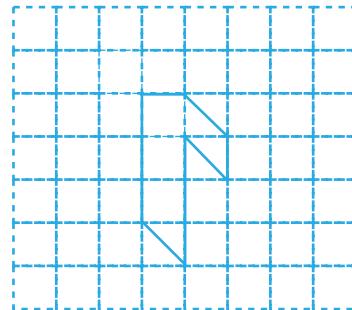
આવરિત ક્ષેત્રફળ	સંખ્યા	અંદાજિત ક્ષેત્રફળ (ચો એકમ)
(i) પૂર્ણ આવરિત ચોરસ	11	11
(ii) અર્ધ આવરિત ચોરસ	3	$3 \times \frac{1}{2}$
(iii) અર્ધ કરતાં વધારે આવરિત ચોરસ	7	7
(iv) અર્ધ કરતાં ઓછા આવરિત ચોરસ	5	0

$$\text{કુલ ક્ષેત્રફળ} = 11 + 3 \times \frac{1}{2} + 7 = 19\frac{1}{2} \text{ ચો એકમ}$$

ઉદાહરણ 12 : ચોરસની ગણતરી કરીને આકૃતિ 10.9

(a)નું અંદાજિત ક્ષેત્રફળ મેળવો.

ઉકેલ : આલેખપત્ર પર આકૃતિ દોરો તો આકૃતિ 10.12માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ચોરસ આવરિત થશે.



આકૃતિ 10.10



આકૃતિ 10.11

પ્રયત્ન કરો.

(1) આલેખપત્ર પર વર્તુળ દોરો. આવરિત ચોરસની ગણતરી કરી ક્ષેત્રફળનો અંદાજ મૂકો.

(2) આલેખપત્ર પર પાંદડાં, ફૂલની પાંખડીઓ કે અન્ય વસ્તુઓના આકાર બનાવી ક્ષેત્રફળનો અંદાજ લગાવો.



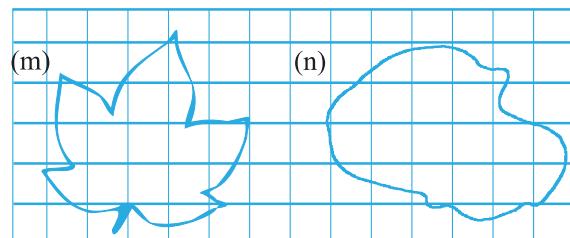
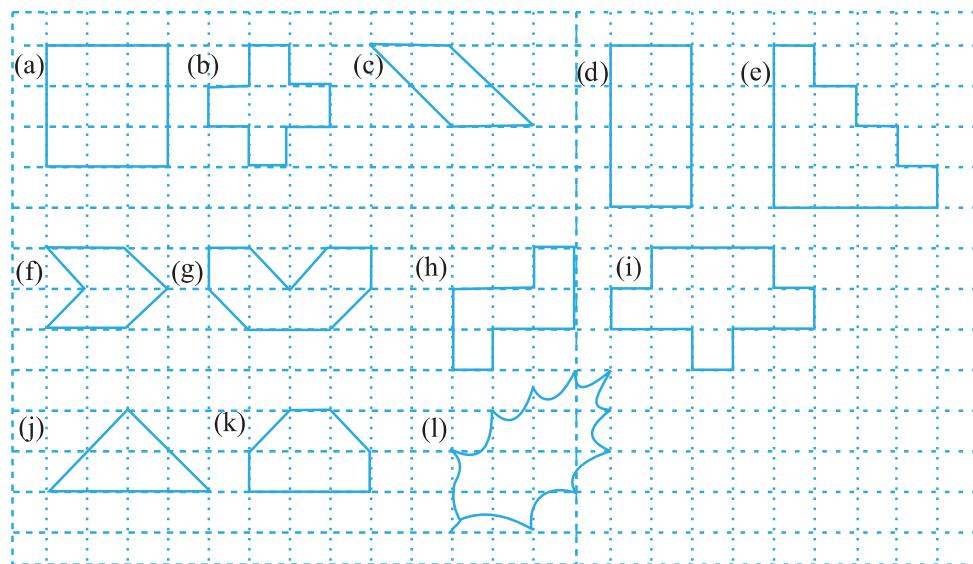
આવરિત ક્ષેત્રફળ	સંખ્યા	અંદાજિત ક્ષેત્રફળ (ચો એકમ)
(i) પૂર્ણ આવરિત ચોરસ	1	1
(ii) અર્ધ આવરિત ચોરસ	-	-
(iii) અર્ધ કરતાં વધારે આવરિત ચોરસ	7	7
(iv) અર્ધ કરતાં ઓછા આવરિત ચોરસ	9	0

કુલ ક્ષેત્રફળ = $1 + 7 = 8$ ચોરસ એકમ



સ્વાધ્યાય 10.2

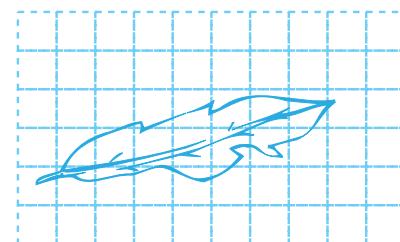
1. નીચેની આકૃતિઓનાં ક્ષેત્રફળ આવરિત ચોરસની ગણતરી કરીને મેળવો :



10.3.1 લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ

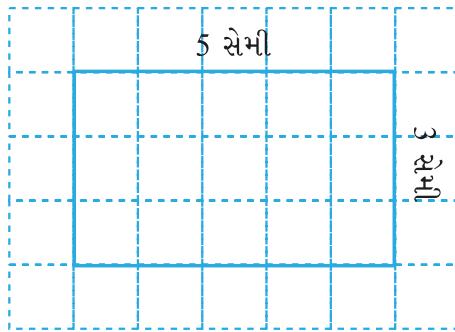
આલેખપત્રની મદદથી 5 સેમી લંબાઈ અને 3 સેમી પહોળાઈવાળા લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ આપણો ગણી શકીએ ?

1 સેમી \times 1 સેમી ચોરસ હોય તેવા આલેખપત્ર પર લંબચોરસ ઢોરો (આકૃતિ 10.13). આ લંબચોરસ 15 પૂરા ચોરસ આવરિત કરે છે.



આકૃતિ 10.12

લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ = 15 ચો સેમી જેને
 5×3 ચો સેમી (એટલે કે લંબાઈ \times પહોળાઈ)
એમ લખી શકાય.



આકૃતિ 10.13

કેટલાક લંબચોરસની બાજુઓનાં માપ આપ્યા છે. તેમને આલેખપત્ર પર દોરને આવરિત ચોરસની સંખ્યા ગણો અને ક્ષેત્રફળ શોધો.

લંબાઈ	પહોળાઈ	ક્ષેત્રફળ
3 સેમી	4 સેમી	-----
7 સેમી	5 સેમી	-----
5 સેમી	3 સેમી	-----

આ પરથી શું અનુમાન (તારણ) કરી શકીએ ?

આપણને જોવા મળે છે કે,

$$\text{લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ} = (\text{લંબાઈ} \times \text{પહોળાઈ})$$

આલેખપત્રનો ઉપયોગ કર્યા સિવાય શું આપણો 6 સેમી લંબાઈ અને 4 સેમી પહોળાઈવાળા લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ શોધી શકીએ ?

હા, એ શક્ય છે.

આ પરથી શું અનુમાન (તારણ) કરી શકીએ ?

આપણને જોવા મળે છે કે,

$$\text{લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ} = \text{લંબાઈ} \times \text{પહોળાઈ} = 6 \text{ સેમી} \times 4 \text{ સેમી} = 24 \text{ ચો સેમી}$$

10.3.2 ચોરસનું ક્ષેત્રફળ

હવે આપણો 4 સેમી લંબાઈની બાજુવાળો ચોરસ લઈએ. (આકૃતિ 10.14) તેનું ક્ષેત્રફળ કેટલું થશે ?

જો એને સેન્ટિમીટરના માપવાળા આલેખપત્ર પર મૂડીએ તો શું જોવા મળે ?

તે 16 ચોરસને આવરે છે એટલે કે તેનું ક્ષેત્રફળ = 16 ચો સેમી = 4×4 ચો સેમી છે.

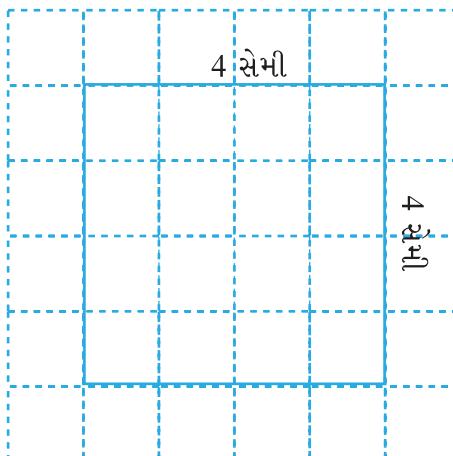
તમારી જાતે કેટલાક ચોરસની બાજુનું માપ લઈને તેનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

હવે તે ચોરસને આલેખપત્ર પર મૂડીને તેનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

આના પરથી શું અનુમાન (તારણ) કરી શકીએ ?

પ્રયત્ન કરો.

- (1) તમારા વર્ગભંડના ભૌંયતળિયાનું ક્ષેત્રફળ ગણો.
- (2) તમારા ઘરે કોઈ પણ એક બારણાનું ક્ષેત્રફળ શોધો.



આકૃતિ 10.14



આપણો જોઈએ છીએ કે દરેક વખતે

$$\text{ચોરસનું ક્ષેત્રફળ} = \text{બાજુનું માપ} \times \text{બાજુનું માપ} = \text{લંબાઈ} \times \text{લંબાઈ}$$

પ્રશ્નોના ઉકેલ માટે (દાખલાઓ ગણવા માટે) તમે આને સૂત્ર તરીકે વાપરી શકો.

ઉદાહરણ 13 : જેની લંબાઈ અને પહોળાઈ અનુક્રમે 12 સેમી અને 4 સેમી હોય તેવા લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

ઉકેલ : લંબચોરસની લંબાઈ = 12 સેમી

$$\text{લંબચોરસની પહોળાઈ} = 4 \text{ સેમી}$$

$$\text{લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ} = \text{લંબાઈ} \times \text{પહોળાઈ}$$

$$= 12 \text{ સેમી} \times 4 \text{ સેમી}$$

$$= 48 \text{ ચો સેમી}$$

ઉદાહરણ 14 : 8 મીટર લંબાઈની બાજુવાળા ચોરસ ખોટનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

ઉકેલ : ચોરસની બાજુ = 8 મીટર

$$\text{ચોરસનું ક્ષેત્રફળ} = \text{બાજુનું માપ} \times \text{બાજુનું માપ}$$

$$= 8 \text{ મીટર} \times 8 \text{ મીટર}$$

$$= 64 \text{ ચો મી}$$

ઉદાહરણ 15 : પૂર્ણાના એક લંબચોરસ ટુકડાનું ક્ષેત્રફળ 36 ચો સેમી છે અને તેની લંબાઈ 9 સેમી છે, તો તે ટુકડાની પહોળાઈ કેટલી હશે ?

ઉકેલ : લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ = 36 ચો સેમી

$$\text{લંબાઈ} = 9 \text{ સેમી}$$

$$\text{પહોળાઈ} = ?$$

$$\text{લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ} = \text{લંબાઈ} \times \text{પહોળાઈ}$$

$$\text{આથી, પહોળાઈ} = \frac{\text{ક્ષેત્રફળ}}{\text{લંબાઈ}} = \frac{36}{9} = 4 \text{ સેમી}$$

આમ, લંબચોરસ ટુકડાની પહોળાઈ = 4 સેમી

ઉદાહરણ 16 : બોબ 3 મીટર પહોળાઈ અને 4 મીટર લંબાઈવાળા ઓરડાના ભૌંયતળિયા પર ચોરસ ટાઈલ્સ લગાવવા માંગે છે. જો દરેક ચોરસ ટાઈલ્સની બાજુનું માપ 0.5 મીટર હોય, તો ઓરડાના ભૌંયતળિયા માટે કેટલી ટાઈલ્સ જોઈશે ?

ઉકેલ : બધી ટાઈલ્સનું કુલ ક્ષેત્રફળ, ઓરડાના ભૌંયતળિયાના ક્ષેત્રફળ જેટલું થવું જોઈએ.

$$\text{ઓરડાની લંબાઈ} = 4 \text{ મી}$$

$$\text{ઓરડાની પહોળાઈ} = 3 \text{ મી}$$

$$\text{ભૌંયતળિયાનું ક્ષેત્રફળ} = \text{લંબાઈ} \times \text{પહોળાઈ}$$

$$= 4 \text{ મી} \times 3 \text{ મી} = 12 \text{ ચો મી}$$

$$\text{એક ચોરસ ટાઈલ્સનું ક્ષેત્રફળ} = \text{બાજુ} \times \text{બાજુ}$$

$$= 0.5 \text{ મી} \times 0.5 \text{ મી}$$

$$= 0.25 \text{ ચો મી}$$



$$\text{જરૂરી ટાઈલ્સની સંખ્યા} = \frac{\text{ભૌંયતળિયાનું ક્ષેત્રફળ}}{1 \text{ ટાઈલ્સનું ક્ષેત્રફળ}} = \frac{12}{0.25} = \frac{1200}{25} = 48 \text{ ટાઈલ્સ}$$

ઉદાહરણ 17 : 1 મીટર 25 સેમી પહોળાઈ અને 2 મીટર લંબાઈવાળા કાપડના ટુકડાનું ક્ષેત્રફળ ચો મીટરમાં શોધો.

ઉકેલ : કાપડની લંબાઈ = 2 મીટર

$$\text{કાપડની પહોળાઈ} = 1 \text{ મીટર } 25 \text{ સેમી} = 1 \text{ મીટર} + 0.25 \text{ મીટર} = 1.25 \text{ મી} \\ (\therefore 25 \text{ સેમી} = 0.25 \text{ મીટર})$$

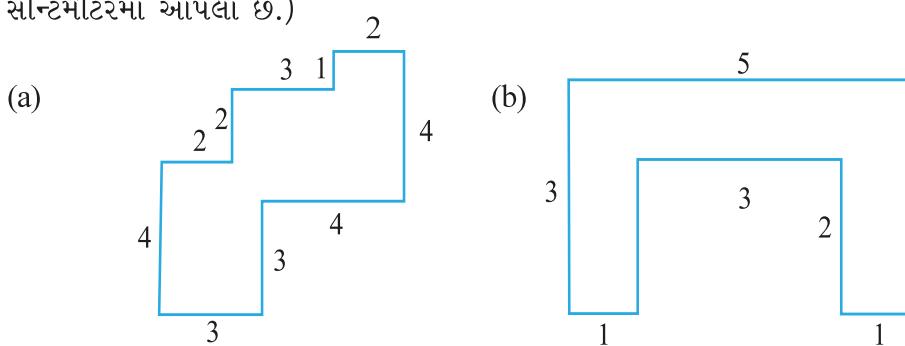
$$\text{કાપડનું ક્ષેત્રફળ} = \text{કાપડની લંબાઈ} \times \text{કાપડની પહોળાઈ} \\ = 2 \text{ મી} \times 1.25 \text{ મી} = 2.50 \text{ ચો મી}$$



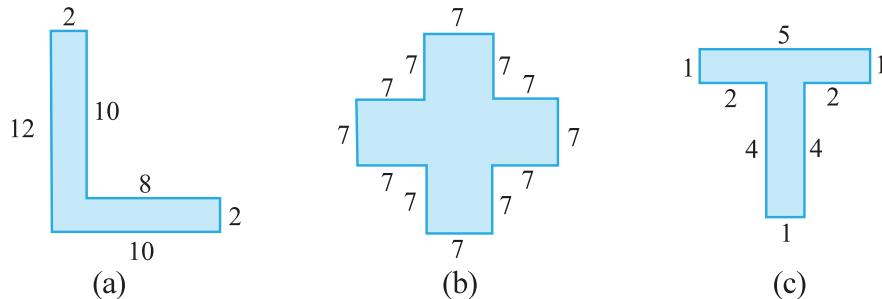
સ્વાધ્યાય 10.3

1. જેમની બાજુઓનાં માપ નીચે પ્રમાણે છે, તેવા લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ શોધો :
 - (a) 3 સેમી અને 4 સેમી
 - (b) 12 મી અને 21 મી
 - (c) 2 કિમી અને 3 કિમી
 - (d) 2 મી અને 70 સેમી
2. જેમની બાજુઓનાં માપ નીચે પ્રમાણે છે, તેવા ચોરસનાં ક્ષેત્રફળ શોધો :
 - (a) 10 સેમી
 - (b) 14 સેમી
 - (c) 5 મી
3. ત્રણ લંબચોરસની લંબાઈ અને પહોળાઈનાં માપ નીચે આપેલ છે :
 - (a) 9 મી અને 6 મી
 - (b) 17 મી અને 3 મી
 - (c) 4 મી અને 14 મી

કોનું ક્ષેત્રફળ સૌથી વધુ અને કોનું ક્ષેત્રફળ સૌથી ઓદૃં છે ?
4. 50 મીટર લંબાઈ ધરાવતા લંબચોરસ બાગનું ક્ષેત્રફળ 300 ચોમી છે. બાગની પહોળાઈ શોધો.
5. 500 મીટર લંબાઈ અને 200 મીટર પહોળાઈ ધરાવતી લંબચોરસ જમીન પર, પ્રતિ સો ચોરસ મીટરે ₹ 8 પ્રમાણે લાદી બેસાડવાનો ખર્ચ કેટલો થાય ?
6. એક ટેબલના ઉપરની સપાટીનું માપ 2 મીટર અને 1 મીટર 50 સેમી છે. તેનું ક્ષેત્રફળ કેટલા ચોરસ મીટર થાય ?
7. એક ઓરડાની લંબાઈ 4 મીટર અને પહોળાઈ 3 મીટર 50 સેમી છે. ઓરડાના આખા ભૌંયતળિયાને ઢાંકવા માટે કેટલા ચોરસ મીટર શેતરંજી (જાજમ) જોઈએ ?
8. એક ભૌંયતળિયાની લંબાઈ 5 મીટર અને પહોળાઈ 4 મીટર છે. તેના પર 3 મીટર બાજુવાળી એક ચોરસ શેતરંજી પાથરી છે, તો શેતરંજી પાથર્યા સિવાયના બાગનું ક્ષેત્રફળ શોધો.
9. એક જમીનની લંબાઈ 5 મીટર અને પહોળાઈ 4 મીટર છે. તેમાં 1 મીટર લંબાઈની બાજુવાળા ચોરસ પાંચ કૂલના ક્યારા બનાવ્યા છે, તો જમીનના બાકીના બાગનું ક્ષેત્રફળ કેટલું થાય ?
10. નીચેની આકૃતિઓને લંબચોરસમાં વિભાજિત કરીને તેમનું ક્ષેત્રફળ ગણો. (માપ સેન્ટિમીટરમાં આપેલાં છે.)



11. નીચેની આકૃતિઓને લંબચોરસમાં વિભાજત કરીને તેમનું ક્ષેત્રફળ શોધો. (માપ સેન્ટિમીટરમાં આપેલાં છે.)



12. બે લંબચોરસ પ્રદેશના માપ નીચે પ્રમાણે છે :

- (a) 100 સેમી અને 144 સેમી (b) 70 સેમી અને 36 સેમી

12 સેમી લંબાઈ અને 5 સેમી પહોળાઈવાળી કેટલી કેટલી ટાઈલ્સ આ બંને પ્રદેશો માટે જોઈશો ?

એક પડકાર ! (ચાલો, વિચારો અને શોધો !)

ચોરસ સેન્ટિમીટરવાળો આલેખપત્ર લો. જેનું ક્ષેત્રફળ 16 ચો સેમી થાય તેવા શક્ય હોય તેટલા લંબચોરસ તેના પર દોરો. (માત્ર પ્રાકૃતિક સંખ્યા માપ જ લો.)

- (a) ક્યા લંબચોરસની પરિમિતિ સૌથી વધુ છે ?

- (b) ક્યા લંબચોરસની પરિમિતિ સૌથી ઓછી છે ?

જો તમે 24 ચો સેમી ક્ષેત્રફળવાળા લંબચોરસ દોરો તો તમારા જવાબો ક્યા હશે ?

ક્ષેત્રફળનું કોઈ પણ માપ આપેલું હોય તો મહત્તમ પરિમિતિવાળા લંબચોરસના આકારનું અનુમાન થઈ શકે ? અથવા લઘુત્તમ પરિમિતિવાળા લંબચોરસ વિશે અનુમાન થઈ શકે ? (તમારા જવાબ માટે) ઉદાહરણો અને કારણ આપો.

આપણે શું શીખ્યાં ?

- બંધ આકૃતિની સીમારેખા પર એકવાર ફરતે ફરવાથી કપાતાં કુલ અંતરને તેની પરિમિતિ કહે છે.
- (a) લંબચોરસની પરિમિતિ $= 2 \times (\text{લંબાઈ} \times \text{પહોળાઈ})$
 (b) ચોરસની પરિમિતિ $= 4 \times (\text{બાજુની લંબાઈ})$
 (c) સમબાજુ ત્રિકોણની પરિમિતિ $= 3 \times (\text{બાજુની લંબાઈ})$
- જેની બધી બાજુઓ અને બધા ખૂણાઓ સમાન હોય તેને નિયમિત બંધ આકૃતિઓ કહે છે.
- બંધ આકૃતિ વડે ઘેરાયેલા ભાગના (પ્રદેશના) માપને તેનું ક્ષેત્રફળ કહે છે.
- ચોરસ આલેખપત્રના (ઉપયોગથી ક્ષેત્રફળ શોધવા માટે નીચેના રિવાજ (નિયમો) સ્વીકારીએ છીએ :
 (a) અડ્ધાથી ઓછા આવરિત ચોરસને અવગણો.
 (b) અડ્ધાથી વધુ આવરિત ચોરસને પૂરા એક તરીકે ગણો.
 (c) જો બરાબર અડ્ધો ચોરસ આવરિત હોય, તો તેનું ક્ષેત્રફળ $\frac{1}{2}$ ચોરસ એકમ ગણો.
- (a) લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ $= \text{લંબાઈ} \times \text{પહોળાઈ}$
 (b) ચોરસનું ક્ષેત્રફળ $= \text{બાજુની લંબાઈ} \times \text{બાજુની લંબાઈ}$
 $(\text{બાજુ} \times \text{બાજુ})$

