

6 પરિમિતિ અને ક્ષેત્રફળ

6.1 પરિમિતિ (Perimeter)

તમને યાદ છે કે કોઈ પણ બંધસમતલીય આકૃતિની પરિમિતિ એટલે શું? ચાલો, આપણે આપણી સમજણ તાજી કરીએ!

કોઈ પણ બંધસમતલીય આકૃતિની પરિમિતિ એ તેની સીમા પર એકવાર ફરવાથી આવરી લેવાતું અંતર છે. **બહુકોણ (polygon)** (રેખાખંડોથી બનેલી બંધ સમતલીય આકૃતિ) માટે પરિમિતિ એ તેની બધી બાજુઓની લંબાઈનો સરવાળો છે. એટલે કે, તેની બહારની સીમા પરનું કુલ અંતર.

બહુકોણ(polygon)ની પરિમિતિ = તેની બધી બાજુઓની લંબાઈનો સરવાળો.

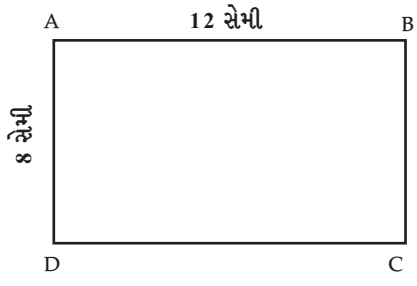
ચાલો, આપણે લંબચોરસ (rectangle), ચોરસ (square) અને ત્રિકોણ (triangle)ની પરિમિતિનાં સૂત્રોનું પુનરાવર્તન કરીએ.

લંબચોરસની પરિમિતિ (Perimeter of Rectangle)

લંબચોરસ ABCDનો વિચાર કરો, જેની લંબાઈ અને પહોળાઈ અનુક્રમે 12 સેમી અને 8 સેમી છે. તેની પરિમિતિ કેટલી છે?

લંબચોરસની પરિમિતિ = તેની ચાર બાજુઓની લંબાઈનો સરવાળો

= AB + BC + CD + DA



= AB + BC + AB + BC

= 2 × AB + 2 × BC

= 2 × (AB + BC)

= 2 × (12 સેમી + 8 સેમી)

= 2 × (20 સેમી)

= 40 સેમી

લંબચોરસની સામસામેની બાજુઓ હંમેશા સમાન હોય છે તેથી, AB = CD અને AD = BC

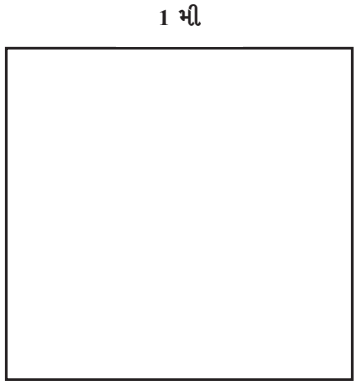
આ ઉદાહરણ પરથી આપણે જાણી શકીએ કે :

લંબચોરસની પરિમિતિ = લંબાઈ + પહોળાઈ + લંબાઈ + પહોળાઈ.

લંબચોરસની પરિમિતિ = 2 × (લંબાઈ + પહોળાઈ)

લંબચોરસની પરિમિતિ તેની લંબાઈ અને પહોળાઈના સરવાળા કરતાં બમણી હોય છે.

ચોરસની પરિમિતિ (Perimeter of a Square)



દેબોજીત 1 મીટર બાજુવાળા ચોરસ ફોટોફ્રેમની આસપાસ રંગીન પટ્ટી લગાવવા માંગે છે. જરૂરી રંગીન પટ્ટીની લંબાઈ કેટલી હશે?

દેબોજીત ચોરસ ફોટોફ્રેમની આસપાસ રંગીન પટ્ટી લગાવવા માંગતો હોવાથી, તેને ફોટોફ્રેમની પરિમિતિ શોધવાની જરૂર છે.

આમ, જરૂરી પટ્ટીની લંબાઈ = ચોરસની પરિમિતિ

= ચોરસની ચારેય બાજુઓની લંબાઈનો સરવાળો

= 1 મી + 1 મી + 1 મી + 1 મી = 4 મી

હવે, આપણે જાણીએ છીએ કે ચોરસની ચારેય બાજુઓની લંબાઈ સરખી હોય છે. તેથી દરેક બાજુની લંબાઈ ઉમેરવાને બદલે, આપણે ફક્ત એક બાજુની લંબાઈને 4 વડે ગુણી શકીએ છીએ.

આમ, જરૂરી પટ્ટીની લંબાઈ = 4 × 1 મી = 4 મી

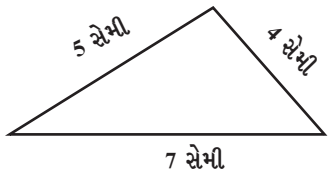
આ ઉદાહરણ પરથી આપણે જોઈએ છીએ કે:

ચોરસની પરિમિતિ = 4× બાજુની લંબાઈ.

ચોરસની પરિમિતિ તેની બાજુની લંબાઈની ચાર ગણી છે.

ત્રિકોણની પરિમિતિ (Perimeter of a Triangle)

4 સેમી, 5 સેમી અને 7 સેમી લંબાઈવાળી ત્રણ બાજુઓ ધરાવતા ત્રિકોણની પરિમિતિ શોધો.



ત્રિકોણની પરિમિતિ = 4 સેમી + 5 સેમી + 7 સેમી

= 16 સેમી

ત્રિકોણની પરિમિતિ = તેની ત્રણ બાજુઓની લંબાઈનો સરવાળો

ઉદાહરણ : અક્ષી એક 3 મીટર લાંબા અને 2 મીટર પહોળા લંબચોરસ ટેબલક્લોથની ફરતે ઝૂલ (લેસ – Lace) લગાવવા માંગે છે. જરૂરી ઝૂલની લંબાઈ શોધો.

ઉકેલ :



લંબચોરસ ટેબલક્લોથની લંબાઈ = 3 મી.

લંબચોરસ ટેબલક્લોથની પહોળાઈ = 2 મી.

અક્ષી ટેબલક્લોથની ફરતે ઝૂલ લગાવવા માંગે છે.

એટલે કે, જરૂરી ઝૂલની લંબાઈ એ લંબચોરસ ટેબલક્લોથની પરિમિતિ જેટલી છે.

લંબચોરસ ટેબલક્લોથની પરિમિતિ = 2 × (લંબાઈ + પહોળાઈ)

= 2 × (3 મી + 2 મી)

= 2 × 5 મી = 10 મી.

તેથી, જરૂરી ઝૂલની લંબાઈ 10 મીટર છે.

ઉદાહરણ : ઉષા 75 મીટર બાજુવાળા ચોરસ બગીચાના ત્રણ ચક્કર લગાવે છે, તો તેણે કેટલું અંતર કાપ્યું તે શોધો.



ઉકેલ :

ચોરસ બગીચાની પરિમિતિ = 4 × બાજુની લંબાઈ

= 4 × 75 મી = 300 મી

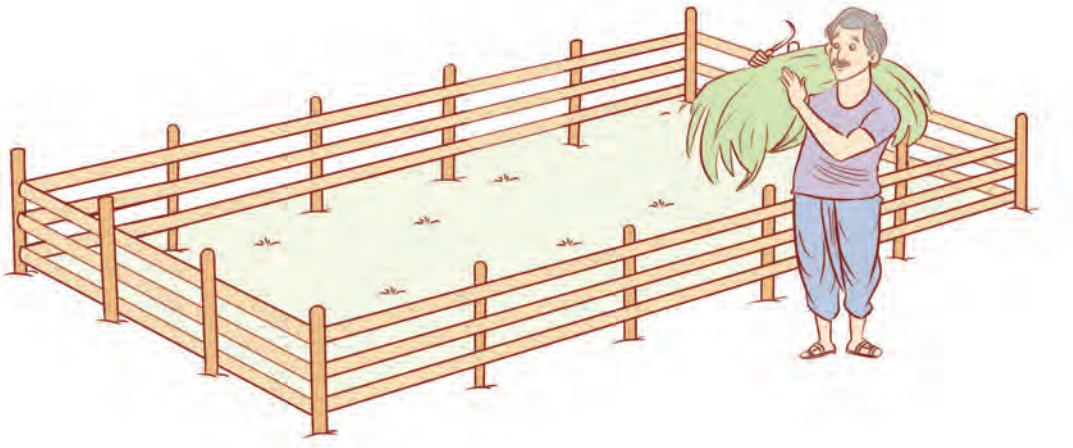
ઉષા દ્વારા એક ચક્કરમાં કપાયેલું અંતર = 300 મી

તેથી, ઉષા દ્વારા ત્રણ ચક્કરમાં કપાયેલું કુલ અંતર

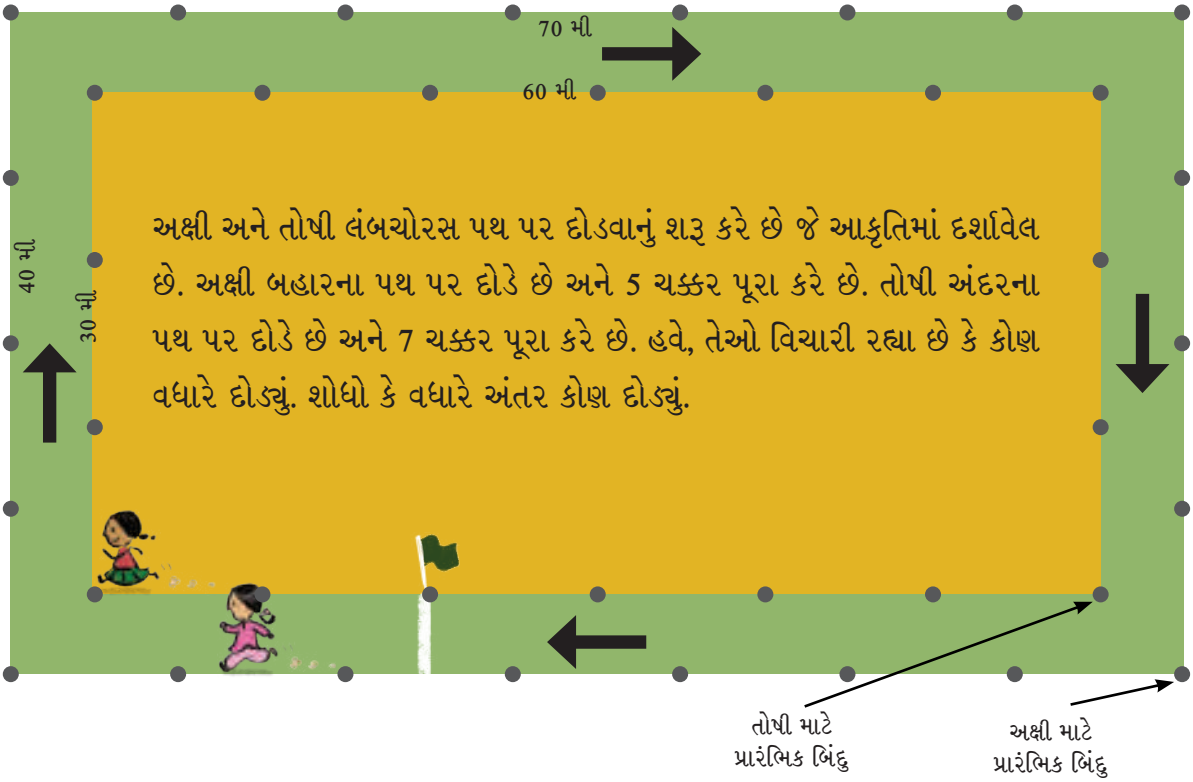
= 3 × 300 મી = 900 મી

વિચારો અને શોધો

1. ખૂટતાં પદ શોધો :
   a. લંબચોરસની પરિમિતિ = 14 સેમી; પહોળાઈ = 2 સેમી; લંબાઈ = ?
   b. ચોરસની પરિમિતિ = 20 સેમી; બાજુની લંબાઈ = ?
   c. લંબચોરસની પરિમિતિ = 12 મી; લંબાઈ = 3 મી; પહોળાઈ = ?
2. એક તારના ટુકડાનો ઉપયોગ કરીને 5 સેમી અને 3 સેમી લંબાઈની બાજુ ધરાવતો લંબચોરસ બનાવવામાં આવ્યો છે. જો તારને સીધો કરવામાં આવે અને પછી ચોરસ બનાવવા માટે વાળવામાં આવે, તો આ ચોરસની બાજુની લંબાઈ કેટલી હશે?
3. 55 સેમી પરિમિતિ ધરાવતા તથા 20 સેમી અને 14 સેમી લંબાઈવાળી બે બાજુઓ હોય તેવા ત્રિકોણની ત્રીજી બાજુની લંબાઈ શોધો.
4. 150 મીટર લંબાઈ અને 120 મીટર પહોળાઈવાળા લંબચોરસ બગીચાને ફરતે વાડ બનાવવાનો ખર્ચ કેટલો થશે, જો વાડ બનાવવાનો ખર્ચ પ્રતિ મીટર રૂપિયા 40 હોય?
5. એક દોરીનો ટુકડો 36 સેમી લાંબો છે. જો તેનો ઉપયોગ નીચેના આકારો બનાવવા માટે કરવામાં આવે તો દરેક આકારમાં બાજુની લંબાઈ કેટલી હશે?
   a. ચોરસ,
   b. બધી બાજુઓ સમાન લંબાઈની હોય તેવો ત્રિકોણ,
   c. સમાન લંબાઈની બાજુઓવાળો ષટ્કોણ (Hexagon) (છ બાજુવાળી બંધ આકૃતિ)?
6. એક ખેડૂત પાસે 230 મીટર લંબાઈ અને 160 મીટર પહોળાઈનું લંબચોરસ ખેતર છે. તે આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે દોરડાની 3 આંટાની વાડ લગાવવા માંગે છે. જરૂરી દોરડાની કુલ લંબાઈ કેટલી છે?



મગજ કસો !



દરેક પથ એક લંબચોરસ છે. અક્ષીના પથની લંબાઈ 70 મીટર અને પહોળાઈ 40 મીટર છે. આ પથ પર એક સંપૂર્ણ ચક્કર દોડવાથી 220 મીટરનું અંતર કપાશે એટલે કે,

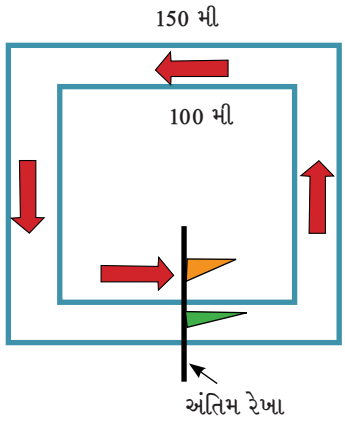
$2 \times (70 + 40)$ મીટર = 220 મીટર. આ એક ચક્કરમાં અક્ષી દ્વારા કપાયેલું અંતર છે.

વિચારો અને શોધો

1. 5 ચક્કરમાં અક્ષી દ્વારા કપાયેલું કુલ અંતર શોધો.
2. 7 ચક્કરમાં તોષી દ્વારા કપાયેલું કુલ અંતર શોધો. કોણ વધુ અંતર દોડ્યું?
3. વિચારો અને નિર્દેશ મુજબ સ્થાનોને દર્શાવો :
   a. 250 મીટર દોડ્યા પછી અક્ષી કયા સ્થાને હશે? તે સ્થાન પર 'A' દર્શાવો.
   b. 500 મીટર દોડ્યા પછી અક્ષી કયા સ્થાને હશે? તે સ્થાન પર 'B' દર્શાવો.
   c. હવે, અક્ષી 1000 મીટર દોડે છે. તેણે તેના પથની આસપાસ કેટલા સંપૂર્ણ ચક્કર પૂરા કર્યા છે? તે સ્થાનને 'C' તરીકે દર્શાવો.
   d. 250 મીટર દોડ્યા પછી તોષી જે સ્થાને હશે તે સ્થાન પર 'X' દર્શાવો.
   e. 500 મીટર દોડ્યા પછી તોષી જે સ્થાને હશે તે સ્થાન પર 'Y' દર્શાવો.

f. હવે, તોષી 1000 મીટર દોડે છે. તેણે તેના પથની આસપાસ કેટલા સંપૂર્ણ ચક્કર પૂરા કર્યા? તેના સ્થાનને 'Z' તરીકે દર્શાવો.

ઊંડાણપૂર્વક અભ્યાસ કરો : દોડમાં, સામાન્ય રીતે બધા દોડવીરો માટે એક સામાન્ય અંતિમરેખા હોય છે. અહીં બે ચોરસ પથ છે. જેમાં અંદરના પથની દરેક બાજુ 100 મીટર છે અને બહારના પથની દરેક બાજુ 150 મીટર છે. બંને દોડવીરો માટે સામાન્ય અંતિમરેખા આકૃતિમાં ધ્વજ દ્વારા બતાવવામાં આવી છે, જે પથની એક બાજુની મધ્યમાં છે.



જો કુલ દોડ 350 મીટરની હોય, તો આપણે શોધવાનું છે કે બંને દોડવીરોની શરૂઆતની સ્થિતિ આ બે પથ પર ક્યાં હોવી જોઈએ, જેથી તેઓ 350 મીટર દોડ્યા પછી એક સામાન્ય અંતિમરેખા પર હોય. અંદરના પથ પર દોડનારની શરૂઆતની સ્થિતિ બિંદુ (point) 'A' તરીકે અને બહારના પથ પર દોડનારની શરૂઆતની સ્થિતિ 'B' તરીકે દર્શાવો.

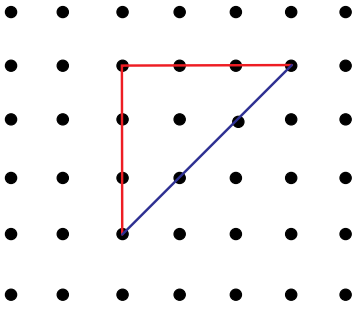
અંદાજ લગાવો અને ચકાસો

કાગળનો નકામો ટુકડો અથવા સમાચારપત્રનો ટુકડો લો. કાગળને જુદી જુદી રીતે કાપીને કેટલાક અનિયમિત આકારના બહુકોણ બનાવો. દરેક આકારની સીમાઓની કુલ લંબાઈનો અંદાજ લગાવો અને પછી દરેક આકાર માટે પરિમિતિ માપવા અને ચકાસવા માટે ફૂટપટ્ટી અથવા માપપટ્ટીનો ઉપયોગ કરો.



અક્ષી કહે છે કે આ ત્રિકોણની પરિમિતિ 9 એકમ છે. તોષી કહે છે કે તે 9 એકમ ન હોઈ શકે અને પરિમિતિ 9 એકમથી વધુ હશે. તમે શું વિચારો છો?

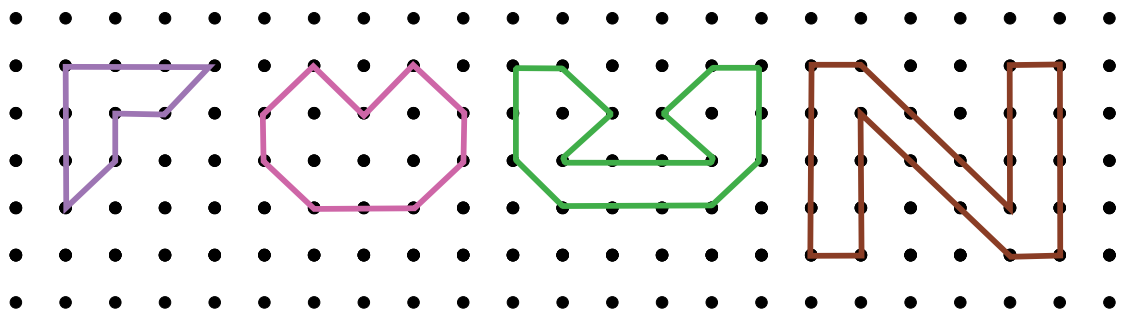






આપેલી આકૃતિમાં બે જુદીજુદી એકમ (unit) લંબાઈની લીટીઓ (line) છે. લાલ રેખા અને વાદળી રેખાની લંબાઈ માપો; શું તે સરખી છે? આપણે લાલ લીટીઓને સીધી લીટીઓ (Straight line) અને વાદળી લીટીને વિકર્ણ (Diagonal) રેખાઓ કહીશું. આમ, આ ત્રિકોણની પરિમિતિ 6 સીધા એકમ + 3 વિકર્ણ એકમ છે. આપણે આને ટૂંકા સ્વરૂપમાં 6s + 3d એકમ તરીકે લખી શકીએ છીએ.

નીચેની આકૃતિઓની પરિમિતિ સીધા અને વિકર્ણ એકમના સંદર્ભમાં લખો.

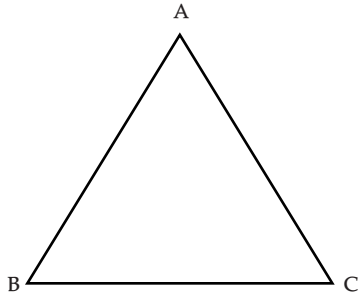


નિયમિત બહુકોણની પરિમિતી (Perimeter of a Regular Polygon)

ચોરસની જેમ, જે બંધ આકૃતિઓની બધી બાજુઓ અને બધા ખૂણા સમાન હોય છે તેને **નિયમિત બહુકોણ** કહેવામાં આવે છે. આપણે પ્રકરણ 1માં નિયમિત બહુકોણના ક્રમનો 'આકાર શ્રેણી' #1 તરીકે અભ્યાસ કર્યો. સમભુજ ત્રિકોણ (જેની ત્રણેય બાજુઓ અને ત્રણેય ખૂણા સમાન હોય છે), નિયમિત પંચકોણ (જેની પાંચેય બાજુઓ અને પાંચેય ખૂણા સમાન હોય છે) વગેરે નિયમિત બહુકોણનાં ઉદાહરણો છે.

સમભુજ ત્રિકોણની પરિમિતિ (Perimeter of an Equilateral Triangle)

આપણે જાણીએ છીએ કે કોઈ પણ ત્રિકોણ માટે તેની પરિમિતિ તેની ત્રણેય બાજુઓનો સરવાળો છે. આ સમજણનો ઉપયોગ કરીને આપણે સમભુજ ત્રિકોણની પરિમિતિ શોધી શકીએ છીએ.



સમભુજ ત્રિકોણની પરિમિતિ

= AB + BC + AC = AB + AB + AB

= 3 × એક બાજુની લંબાઈ

સમભુજ ત્રિકોણની પરિમિતિ = 3 × બાજુની લંબાઈ.

ચોરસ (square) અને સમભુજ ત્રિકોણ (equilateral triangle) વચ્ચે શું સમાનતા છે?

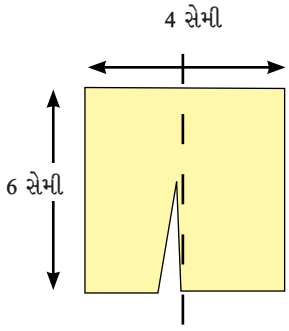
તમારી આસપાસ નિયમિત આકાર ધરાવતી વિવિધ વસ્તુઓ શોધી અને તેમની પરિમિતિ શોધો. અન્ય નિયમિત બહુકોણની પરિમિતિ માટે પણ તમારી સમજને વ્યાપક બનાવો

શિક્ષક માટે

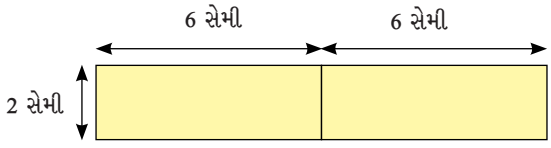
નિયમિત બહુકોણ વિશે વધુ ચર્ચા કરો અને વિદ્યાર્થીઓને નિયમિત બહુકોણની પરિમિતિ માટે સામાન્ય સૂત્ર બનાવવા માટે પ્રોત્સાહિત કરો.

વિભાજિત કરો અને ફરી જોડો

6 સેમી × 4 સેમી માપવાળા લંબચોરસ કાગળના ટુકડાને આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે બે સરખા ટુકડાઓમાં કાપવામાં આવે છે. આ બે ટુકડાઓને જુદી જુદી રીતે જોડવામાં આવે છે.



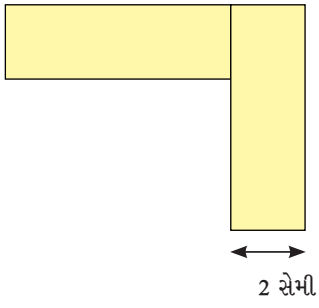
a.



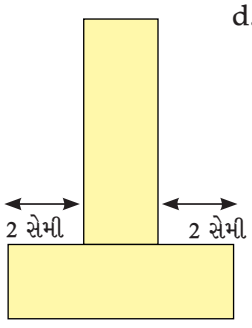
ઉદાહરણ તરીકે, ગોઠવણી aની પરિમિતિ (perimeter) 28 સેમી છે.

નીચેની દરેક ગોઠવણીની સીમાની લંબાઈ (એટલે કે, પરિમિતિ) શોધો.

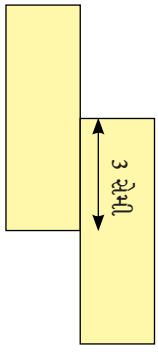
b.



c.



d.



આ બે ટુકડાઓને 22 સેમીની પરિમિતિવાળી આકૃતિ બનાવવા માટે ગોઠવો.

6.2 ક્ષેત્રફળ (Area)

આપણે અગાઉનાં ધોરણોમાં બંધસમતલીય આકૃતિઓ (closed figures) (નિયમિત (regular) અને અનિયમિત (irregular))ના ક્ષેત્રફળનો અભ્યાસ કર્યો છે. ચાલો, આપણે કેટલાક મુખ્ય મુદ્દાઓ યાદ કરીએ.

બંધસમતલીય આકૃતિ દ્વારા ઘેરાયેલા પ્રદેશના માપને તેનું **ક્ષેત્રફળ** કહેવામાં આવે છે.

અગાઉનાં ધોરણોમાં, આપણે ચોરસ ગ્રીડ પેપરનો ઉપયોગ કરીને લંબચોરસ અને ચોરસના ક્ષેત્રફળ માટેનાં સૂત્ર (formula) તારવ્યાં હતાં. તમને યાદ છે?

ચોરસનું ક્ષેત્રફળ = _____	લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ = _____

શિક્ષક માટે

વિદ્યાર્થીઓને ગ્રીડ પેપરનો ઉપયોગ કરીને લંબચોરસ અને ચોરસનું ક્ષેત્રફળ શોધવાની પદ્ધતિ યાદ કરવામાં મદદ કરો. વિદ્યાર્થીઓને ચોરસ ગ્રીડ પેપર આપો અને તેમને સૂત્ર બનાવવા દો.

ચાલો, આ વિચારો સાથે સંબંધિત કેટલીક વાસ્તવિક જીવનની સમસ્યાઓ જોઈએ.

ઉદાહરણ : એક ભોંયતળિયું 5 મીટર લાંબું અને 4 મીટર પહોળું છે. ભોંયતળિયા પર 3 મીટર બાજુવાળી એક ચોરસ શેતરંજી પાથરવામાં આવી છે. જે ભાગ પર શેતરંજી પાથરેલી નથી તે ભાગનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

ઉકેલ :

ભોંયતળિયાની લંબાઈ = 5 મી

ભોંયતળિયાની પહોળાઈ = 4 મી

ભોંયતળિયાનું ક્ષેત્રફળ = લંબાઈ × પહોળાઈ = 5 મી × 4 મી = 20 ચોમી

ચોરસ શેતરંજીની લંબાઈ = 3 મી

શેતરંજીનું ક્ષેત્રફળ = લંબાઈ × લંબાઈ = 3 મી × 3 મી = 9 ચોમી

આમ, શેતરંજી પાથરેલા ભોંયતળિયાના ભાગનું ક્ષેત્રફળ 9 ચોમી છે.

તેથી, શેતરંજી પાથરેલા ન હોય તેવા ભોંયતળિયાના ભાગનું ક્ષેત્રફળ =

ભોંયતળિયાનું ક્ષેત્રફળ – શેતરંજી પાથરેલા ભોંયતળિયાના ભાગનું ક્ષેત્રફળ

= 20 ચોમી – 9 ચોમી = 11 ચોમી

ઉદાહરણ : 12 મીટર લાંબી અને 10 મીટર પહોળી જમીનના ટુકડાના ચાર ખૂણામાં 4 મીટરની બાજુવાળા ફૂલના ચાર ચોરસ ક્યારા છે. જમીનના બાકીના ભાગનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

ઉકેલ :

જમીનની લંબાઈ (l) = 12 મી (l = length)

જમીનની પહોળાઈ (w) = 10 મી (w = width)

જમીનનું કુલ ક્ષેત્રફળ = $l \times w$ = 12 મી × 10 મી = 120 ચોમી

ચાર ચોરસ ફૂલના ક્યારાઓમાંથી દરેકની બાજુ (side)ની લંબાઈ (s) = 4 મી (s = side)

એક ફૂલના ક્યારાનું ક્ષેત્રફળ = s × s = 4 મી × 4 મી = 16 ચોમી

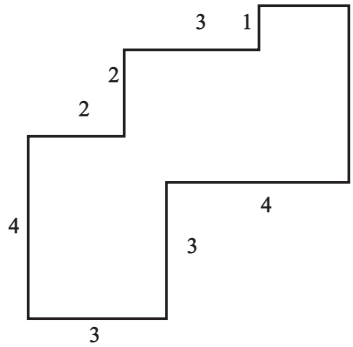
આમ, ફૂલના ચાર ક્યારાઓનું ક્ષેત્રફળ = 4 × 16 ચોમી = 64 ચોમી

તેથી, જમીનના બાકીના ભાગનું ક્ષેત્રફળ = જમીનનું કુલ ક્ષેત્રફળ – ચાર ફૂલના ક્યારાઓનું ક્ષેત્રફળ = 120 ચોમી – 64 ચોમી = 56 ચોમી

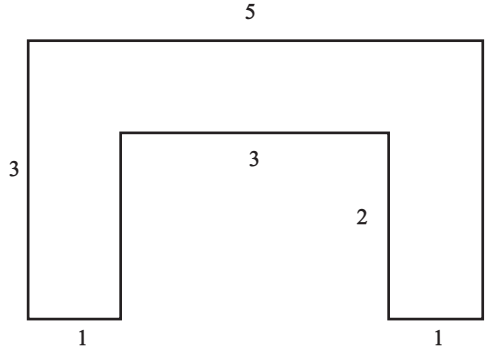
વિચારો અને શોધો

1. 25 મીટર લાંબા લંબચોરસ બગીચાનું ક્ષેત્રફળ 300 ચોમી છે. બગીચાની પહોળાઈ કેટલી છે?
2. 500 મીટર લાંબા અને 200 મીટર પહોળા લંબચોરસ પ્લોટમાં ₹ 8 પ્રતિ 100 ચોમીના દરે લાદી લગાવવાનો કુલ ખર્ચ કેટલો થશે?
3. નાળિયેરનો એક લંબચોરસ બગીચો 100 મીટર લાંબો અને 50 મીટર પહોળો છે. જો દરેક નાળિયેરના વૃક્ષને 25 ચોરસ મીટર જગ્યાની જરૂર હોય, તો આ બગીચામાં વધુમાં વધુ કેટલાં વૃક્ષો વાવી શકાય?
4. નીચેની આકૃતિઓને લંબચોરસમાં વિભાજિત કરીને, તેમનાં ક્ષેત્રફળ શોધો (બધાં માપ (measure) મીટરમાં આપેલાં છે).

a.

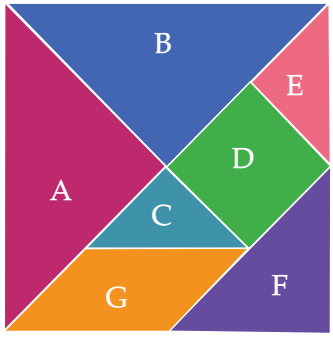


b.



વિચારો અને શોધો

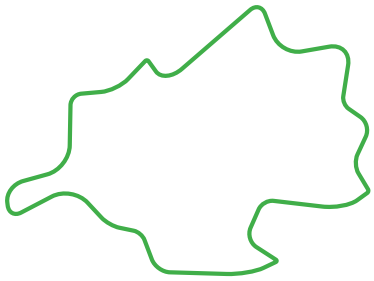
તમારા પાઠ્યપુસ્તકના અંતમાં આપેલા ટેનગ્રામના ટુકડા કાપો.



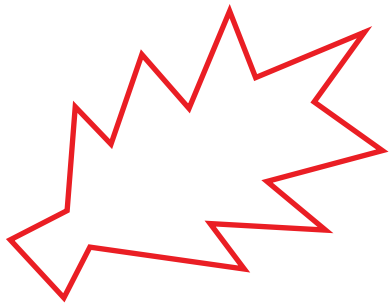
1. ચકાસો અને શોધો કે, કેટલા ટુકડાનું ક્ષેત્રફળ સમાન છે?
2. આકાર Cની સરખામણીમાં આકાર D કેટલા ગણો મોટો છે? આકાર C, D અને E વચ્ચે શું સંબંધ છે?
3. કયા આકારનું ક્ષેત્રફળ વધુ છે : આકાર D કે F? તમારા જવાબ માટે કારણ આપો.
4. કયા આકારનું ક્ષેત્રફળ વધુ છે : આકાર F કે G? તમારા જવાબ માટે કારણ આપો.
5. આકાર Aનું ક્ષેત્રફળ આકાર Gની સરખામણીમાં કેટલું છે? શું તે બમણું (double) છે? શું તે ચાર ગણું મોટું છે?

   સૂચન : ટેનગ્રામના ટુકડાઓમાં, આકારોને એકબીજા પર મૂકીને આપણે શોધી શકીએ છીએ કે આકાર A અને Bનું ક્ષેત્રફળ સમાન છે, આકાર C અને Eનું ક્ષેત્રફળ સમાન છે. તમે એ પણ શોધી કાઢ્યું હશે કે આકાર Dને આકાર C અને Eનો ઉપયોગ કરીને બરાબર આવરી શકાય છે, જેનો અર્થ છે કે આકાર Dનું ક્ષેત્રફળ આકાર C અથવા Eના ક્ષેત્રફળ કરતાં બમણું છે, વગેરે.
6. શું તમે આપેલા બધા જ સાત ટુકડાઓથી બનેલા મોટા ચોરસનું ક્ષેત્રફળ આકાર Cના ક્ષેત્રફળના સંદર્ભમાં શોધી શકો છો?
7. આ 7 ટુકડાઓને ગોઠવીને એક લંબચોરસ બનાવો. હવે આ લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ આકાર Cના ક્ષેત્રફળના સંદર્ભમાં કેટલું હશે? તમારા જવાબ માટે કારણ આપો.
8. આ 7 ટુકડાઓથી બનેલા ચોરસ અને લંબચોરસની પરિમિતિ અલગ છે કે સમાન? તમારા જવાબ માટે સમજૂતી આપો.

નીચેની આકૃતિઓ જુઓ અને અનુમાન કરો કે તેમાંથી કોનું ક્ષેત્રફળ વધારે છે.



a.



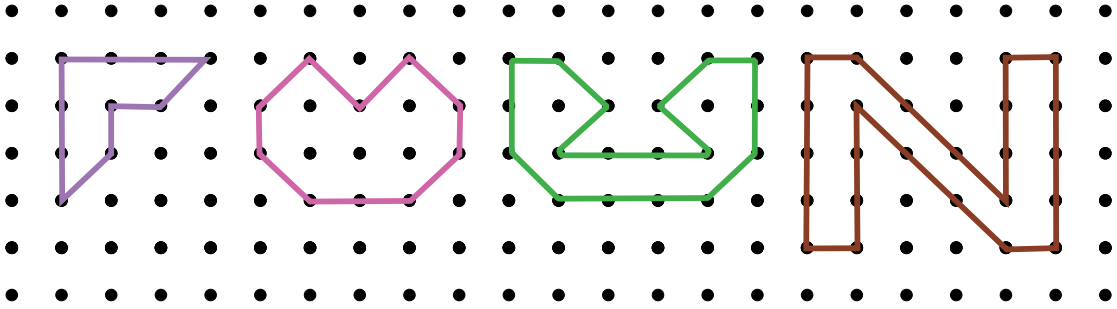
b.

આપણે કોઈ પણ સરળ બંધ આકારનું ક્ષેત્રફળ ચોરસ ખાનાવાળા કાગળ અથવા આલેખપત્ર (graph paper)નો ઉપયોગ કરીને માપી શકીએ છીએ, જ્યાં દરેક ચોરસ 1 એકમ × 1 એકમ અથવા 1 ચોરસ એકમ માપનો હોય.

ક્ષેત્રફળનો અંદાજ લગાવવા માટે, આપણે આપેલા આકારને પારદર્શક કાગળ પર રેખાંકિત (ટ્રેસ) કરી અને તેને ચોરસ ખાનાંવાળા કાગળ અથવા આલેખપત્ર પર મૂકી અને પછી નીચેના નિયમોનું પાલન કરીશું :

1. ચોરસ ખાનાંવાળા કાગળ અથવા આલેખપત્રના એક સંપૂર્ણ નાના ચોરસનું ક્ષેત્રફળ 1 ચોરસ એકમ તરીકે લેવામાં આવે છે.
2. જે ભાગ અડધા (half) ચોરસ કરતાં ઓછો હોય તેને અવગણો.
3. જો અડધા ચોરસ કરતાં વધુ ભાગ એક પ્રદેશમાં હોય તો તેને 1 ચોરસ એકમ તરીકે ગણો.
4 જો બરાબર અડધો ચોરસ ગણવામાં આવે તો તેનું ક્ષેત્રફળ $\frac{1}{2}$ ચોરસ એકમ તરીકે લો.

નીચેની આકૃતિઓનું ક્ષેત્રફળ શોધો.



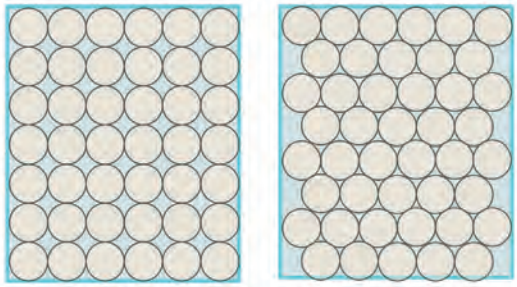
ચાલો શોધીએ!



ક્ષેત્રફળ સામાન્ય રીતે ચોરસનો ઉપયોગ કરીને શા માટે માપવામાં આવે છે?

આલેખપત્ર પર 3 એકમ લંબાઈના વ્યાસ (diameter) (પહોળાઈ)વાળું એક વર્તુળ (circle) દોરો. ચોરસની સંખ્યા ગણો અને તેનો ઉપયોગ વર્તુળાકાર પ્રદેશના ક્ષેત્રફળનો અંદાજ લગાવવા માટે કરો.

આપેલી આકૃતિમાં તમે જોઈ શકો છો, વર્તુળોને તેમની વચ્ચેની જગ્યા છોડ્યા વગર ચુસ્તપણે ગોઠવી શકાતાં નથી. તેથી, એકમ તરીકે વર્તુળોનો ઉપયોગ કરીને ક્ષેત્રફળનું સચોટ માપ મેળવવું મુશ્કેલ છે. અહીં, સમાન લંબચોરસને બે જુદી જુદી રીતે વર્તુળોથી ભરવામાં આવ્યો છે - પહેલામાં 42 વર્તુળ છે અને બીજામાં 44 વર્તુળ છે.



- આપેલી જગ્યા ભરવા (એકબીજા પર આવે નહીં અને તેમની વચ્ચે જગ્યા ન રહે) માટે વિવિધ આકારો (ત્રિકોણ અને લંબચોરસ)નો ઉપયોગ કરવાનો પ્રયાસ કરો અને ક્ષેત્રફળ શોધવા માટે બીજા આકારને બદલે ચોરસ આકારનો ઉપયોગ કરવા સાથે સંકળાયેલા ફાયદાઓ શોધો. ક્ષેત્રફળ માપવા માટે ચોરસને શ્રેષ્ઠ આકાર માનવા માટેના મુદ્દાઓની યાદી બનાવો.

1. પરસાળની બહારના ભોંયતળિયાનું ક્ષેત્રફળ (ચોરસ મીટરમાં) શોધો.
2. તમારી શાળાના મેદાનનું ક્ષેત્રફળ (ચોરસ મીટરમાં) શોધો.

ચાલો શોધીએ!

ગાણિતિક ચર્ચા

- એક ચોરસ ગ્રીડ પેપર પર (1 ચોરસ = 1 ચોરસ એકમ), તમે જેટલા લંબચોરસ બનાવી શકો તેટલા બનાવો, જેની લંબાઈ અને પહોળાઈ પૂર્ણ સંખ્યા હોય અને લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ 24 ચોરસ એકમ હોય.

a. કયા લંબચોરસની પરિમિતિ સૌથી વધુ છે?

b. કયા લંબચોરસની પરિમિતિ સૌથી ઓછી છે?

c. જો તમે 32 ચોરસ સેમી ક્ષેત્રફળવાળો લંબચોરસ લો, તો તમારા જવાબો શું હશે? આપેલા કોઈ પણ ક્ષેત્રફળ માટે, સૌથી વધુ પરિમિતિ તેમજ સૌથી ઓછી પરિમિતિવાળા લંબચોરસ આકારનું અનુમાન કરવું શક્ય છે? તમારા જવાબ માટે ઉદાહરણો અને કારણો આપો.

6.3 ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ (Area of a Triangle)

કાગળના ટુકડા પર એક લંબચોરસ દોરો અને તેનો એક વિકર્ણ દોરો. વિકર્ણ પરથી લંબચોરસને કાપો અને બે ત્રિકોણ મેળવો.

ચકાસો! શું આ બે ત્રિકોણ એકબીજા પર બરાબર બંધબેસતા (overlap) થાય છે? શું તેમનું ક્ષેત્રફળ સમાન છે?

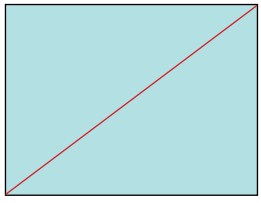
જુદાં જુદાં પરિમાણોવાળા (dimensions) વધુ લંબચોરસ સાથે આનો પ્રયાસ કરો. તમે ચોરસ માટે પણ આ ચકાસી શકો છો.

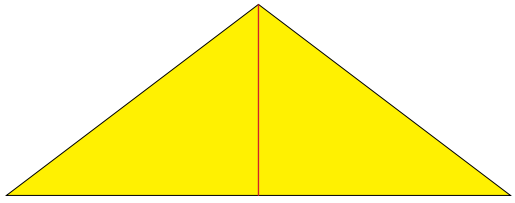
શું તમે આ અભ્યાસમાંથી કોઈ તારણ કાઢી શકો છો? કૃપા કરીને તેને અહીં લખો.

_____

_____

હવે, નીચેની આકૃતિઓ જુઓ. વાદળી લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ, પીળા ત્રિકોણના ક્ષેત્રફળ કરતાં વધુ છે કે ઓછું? કે તે સમાન છે? શા માટે?





શું તમે વાદળી લંબચોરસ અને પીળા ત્રિકોણ અને તેમના ક્ષેત્રફળ વચ્ચે કોઈ સંબંધ જોઈ શકો છો? સંબંધ અહીં લખો.

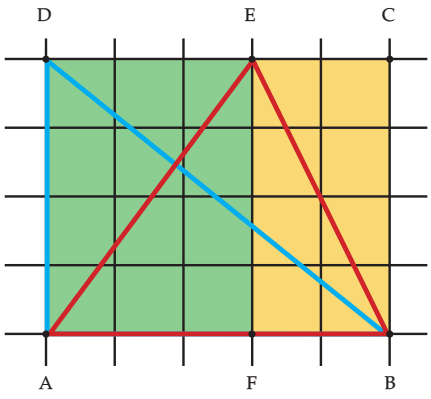
_____

શિક્ષક માટે

વિદ્યાર્થીઓને તેમનાં તારણોને સ્પષ્ટ કરવામાં અને તેમના પોતાના શબ્દોમાં અવલોકન કરેલા સંબંધોને વ્યાખ્યાયિત કરવામાં મદદ કરો, ધીમે ધીમે આખા વર્ગ માટે એક સામાન્ય નિવેદન તરફ દોરી જાઓ. વર્ગખંડમાં વિકર્ણની વ્યાખ્યા યાદ કરાવો.

ગ્રીડ પેપર પર યોગ્ય ત્રિકોણ દોરો, જેથી ઉપરોક્ત અભ્યાસમાં અવલોકન કરેલા સંબંધો અને તમારાં તારણો ચકાસી શકાય.

ગ્રીડ પેપરનો ઉપયોગ કરીને કોઈ પણ બંધસમતલીય આકૃતિના ક્ષેત્રફળની ગણતરી કરવા માટે તમારા અગાઉનાં ધોરણોની સમજણનો ઉપયોગ કરો અને -



1. વાદળી ત્રિકોણ BADનું ક્ષેત્રફળ શોધો. _____
2. લાલ ત્રિકોણ ABEનું ક્ષેત્રફળ શોધો. _____



લંબચોરસ ABCDનું ક્ષેત્રફળ = _____

આમ, ત્રિકોણ BADનું ક્ષેત્રફળ લંબચોરસ ABCDના ક્ષેત્રફળ કરતાં અડધું છે.



ત્રિકોણ ABEનું ક્ષેત્રફળ = ત્રિકોણ AEFનું ક્ષેત્રફળ + ત્રિકોણ BEFનું ક્ષેત્રફળ.

અહીં, ત્રિકોણ AEFનું ક્ષેત્રફળ = લંબચોરસ AFEDના ક્ષેત્રફળનો અડધો ભાગ.

તેવી જ રીતે, ત્રિકોણ BEFનું ક્ષેત્રફળ = લંબચોરસ BFECના ક્ષેત્રફળનો અડધો ભાગ.

આમ, ત્રિકોણ ABEનું ક્ષેત્રફળ = લંબચોરસ AFEDના ક્ષેત્રફળનો અડધો ભાગ.
+ લંબચોરસ BFECના ક્ષેત્રફળનો અડધો ભાગ.

= લંબચોરસ AFED અને BFECના ક્ષેત્રફળના સરવાળા કરતાં અડધું

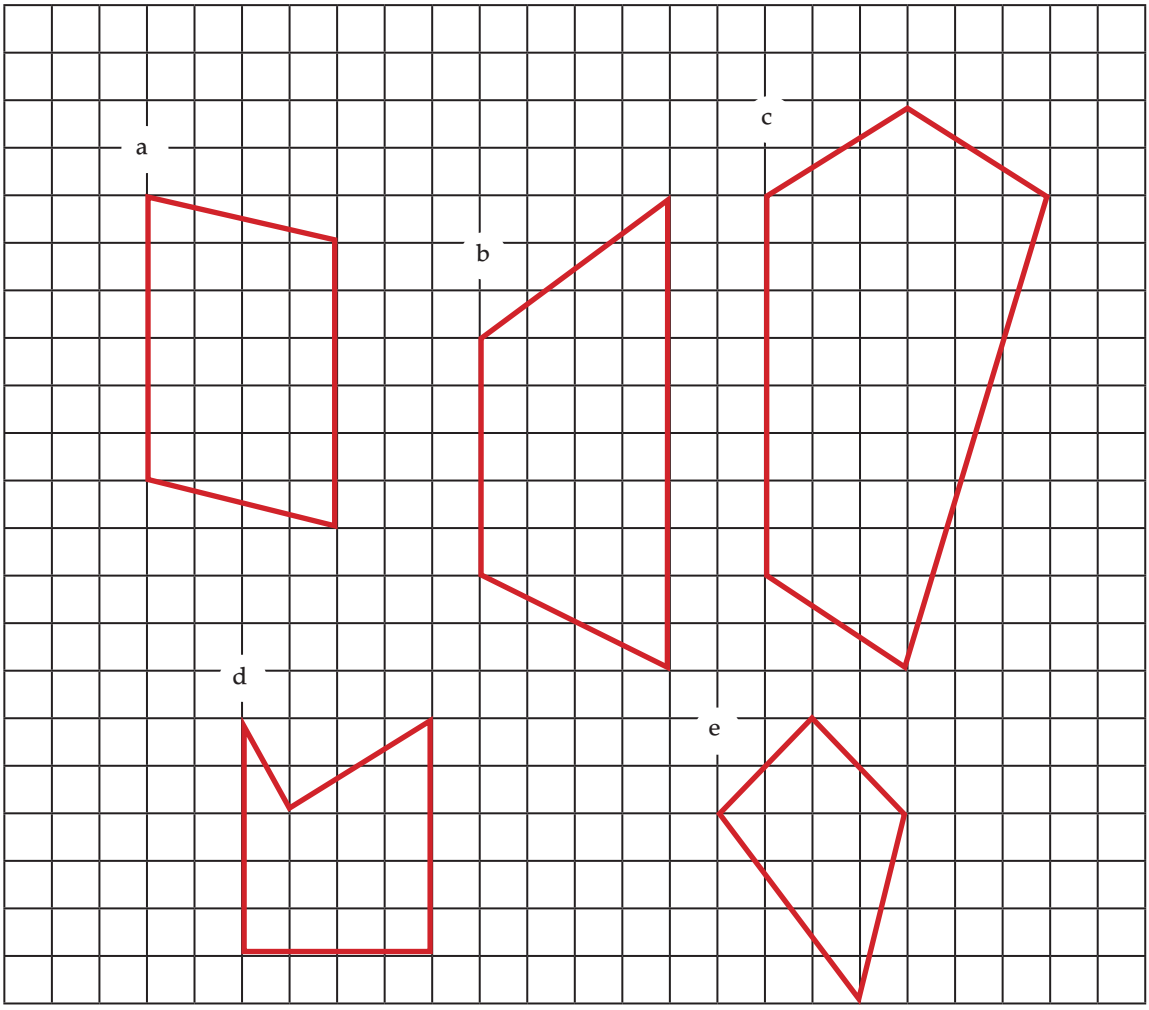
= લંબચોરસ ABCDના ક્ષેત્રફળ કરતાં અડધું.

નિષ્કર્ષ _____

_____

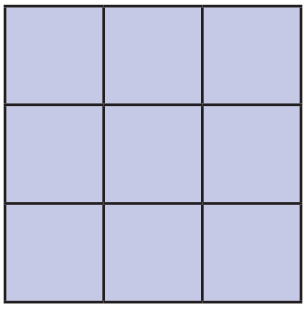
વિચારો અને શોધો

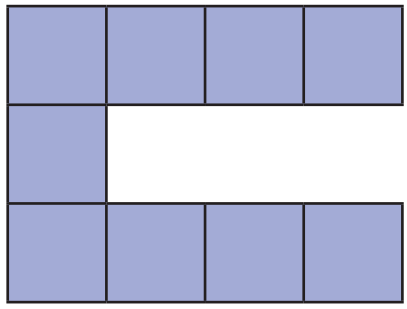
1. નીચેની આકૃતિઓને લંબચોરસ અને ત્રિકોણમાં વિભાજિત કરીને તેમનાં ક્ષેત્રફળ શોધો.



'વધુ' અથવા 'ઓછું' બનાવવું.

આ બે આકૃતિઓનું અવલોકન કરો. શું આ બને વચ્ચે કોઈ સમાનતા કે તફાવત છે?





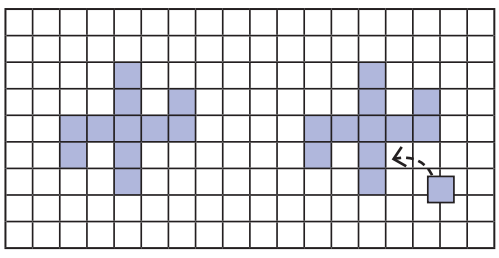
9 એકમ ચોરસ (unit square) (એક ચોરસ એકમ ક્ષેત્રફળ ધરાવતા 9 ચોરસ)નો ઉપયોગ કરીને આપણે બે જુદી જુદી પરિમિતિઓવાળી આકૃતિઓ બનાવી છે - પ્રથમ આકૃતિની પરિમિતિ 12 એકમ છે અને બીજીની પરિમિતિ 20 એકમ છે.

અન્ય પરિમિતિઓ મેળવવા માટે 9 ચોરસ એકમવાળી જુદી જુદી આકૃતિઓ ગોઠવો અથવા દોરો. દરેક ચોરસ ઓછામાં ઓછા એક અન્ય ચોરસ સાથે ઓછામાં ઓછી એક બાજુએ સંપૂર્ણપણે જોડાયેલો હોવો જોઈએ અને બધા ચોરસ મળીને કોઈ પણ ખાલી જગ્યા છોડ્યા સિવાય એક જ જોડાયેલી આકૃતિ બનાવવી જોઈએ.

9 એકમ ચોરસનો ઉપયોગ કરીને, નીચેના ઉકેલ મેળવો.

1. સૌથી નાની શક્ય પરિમિતિ કેટલી છે?
2. સૌથી મોટી શક્ય પરિમિતિ કેટલી છે?
3. 18 એકમની પરિમિતિવાળી આકૃતિ બનાવો.
4. શું તમે ઉપરોક્ત ત્રણ પરિમિતિઓમાંથી દરેક માટે અન્ય આકારની આકૃતિઓ બનાવી શકો છો, કે તે પરિમિતિ માટે ફક્ત એક જ આકારની આકૃતિ બને છે? તમારો તર્ક (reasoning) શું છે?

ચાલો, હવે કંઈક યુક્તિવાળું કરીએ! આપણી પાસે નીચે એક આકૃતિ છે, જેની પરિમિતિ 24 એકમ છે.

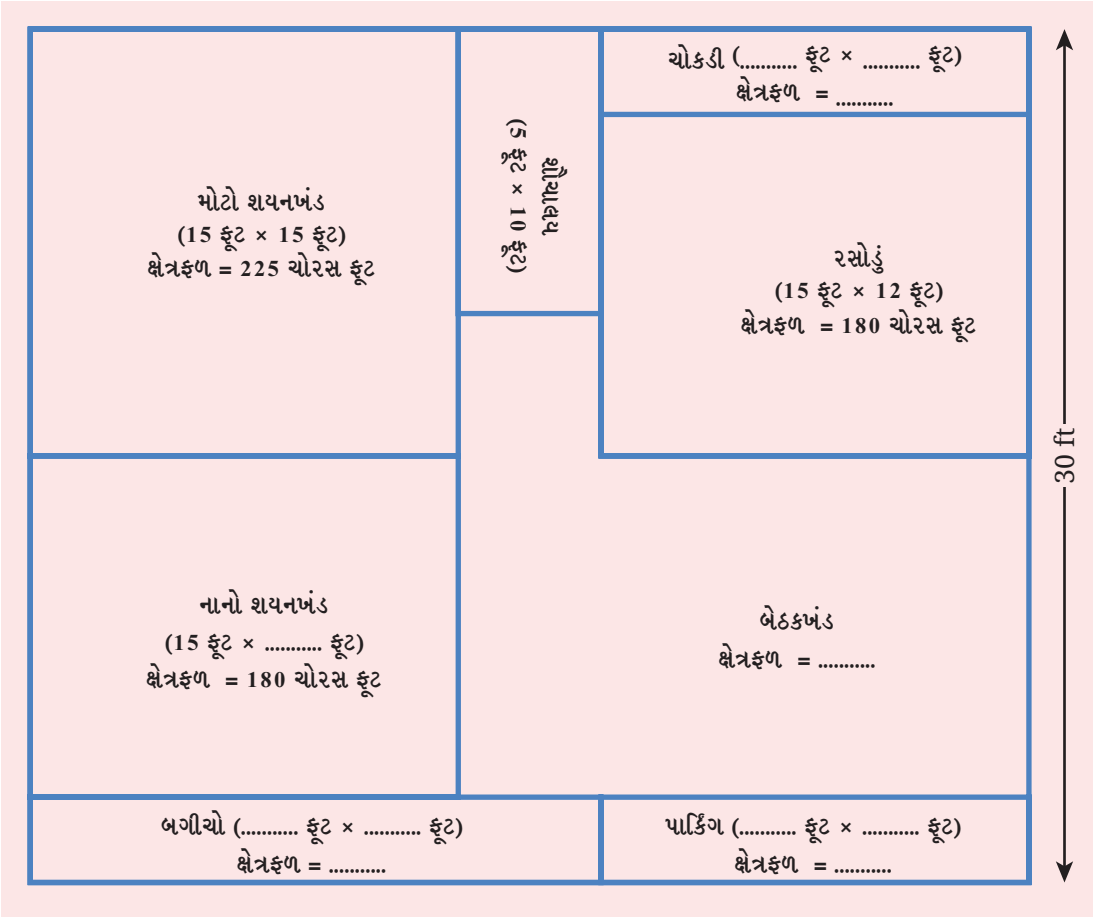


ફરીથી ગણતરી કર્યા વગર અવલોકન કરો, વિચારો અને શોધો કે, જો એક નવો ચોરસ જમણી બાજુએ બતાવ્યા પ્રમાણે જોડવામાં આવે તો પરિમિતિમાં શું ફેરફાર થશે.

આ નવા ચોરસને જુદી જુદી જગ્યાએ મૂકવાનો પ્રયોગ કરો અને વિચારો કે પરિમિતિમાં શું ફેરફાર થશે.

શું તમે ચોરસને એવી રીતે મૂકી શકો છો કે પરિમિતિ : a) વધે; b) ઘટે; c) સમાન રહે?

નીચે ચરણના ઘરનો નકશો આપેલો છે. તે એક લંબચોરસ પ્લોટમાં છે. નકશો જુઓ. તમે શું નોંધ લીધી?

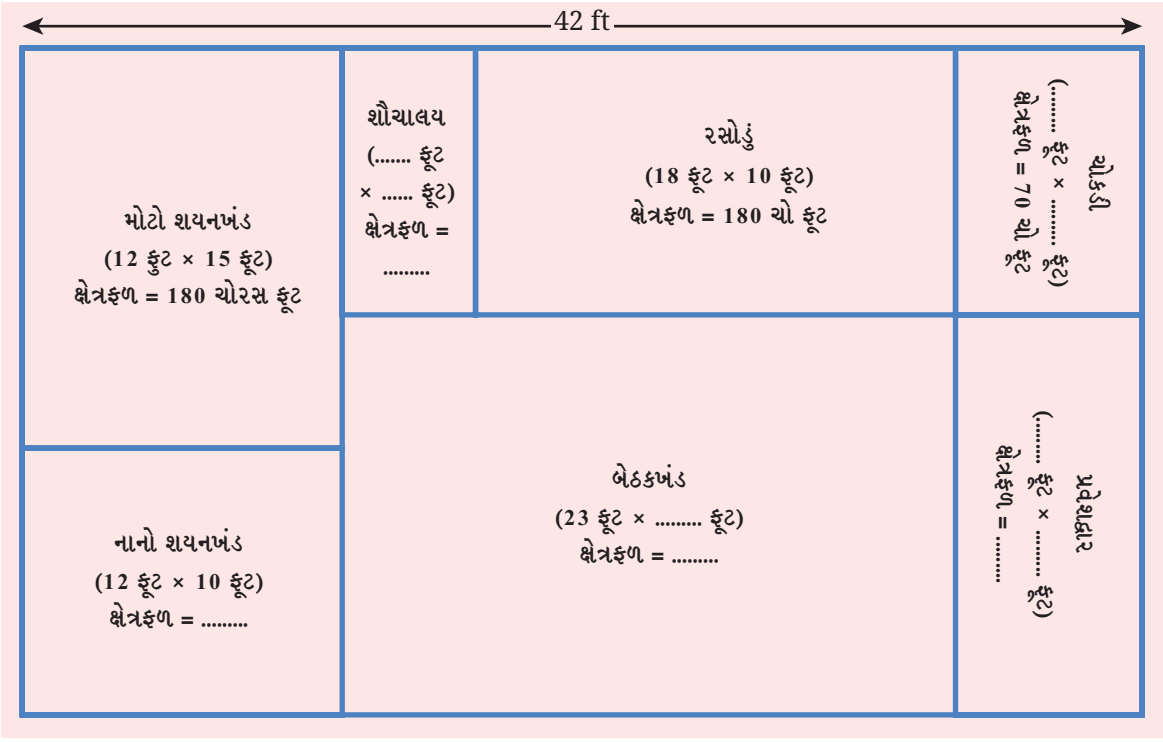


કેટલાંક માપ (measurement) આપેલાં છે.

a. ખૂટતાં માપ શોધો.

b. તેના ઘરનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

હવે, શરણના ઘરના ખૂટતાં પરિમાણો અને ક્ષેત્રફળ શોધો.
નીચે નકશો આપેલો છે :



કેટલાંક માપ આપેલાં છે.

a. ખૂટતાં માપ શોધો.

b. તેના ઘરનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

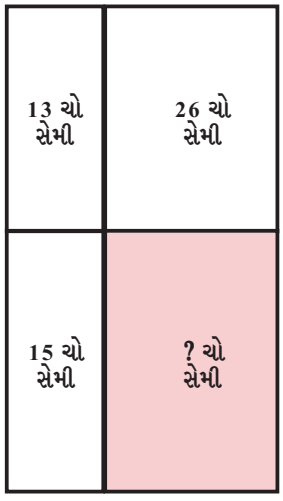
શરણના ઘરમાં બધા જુદા જુદા રૂમનાં પરિમાણો શું છે?

શરણના ઘર અને ચરણના ઘરના ક્ષેત્રફળ અને પરિમિતિની તુલના કરો.

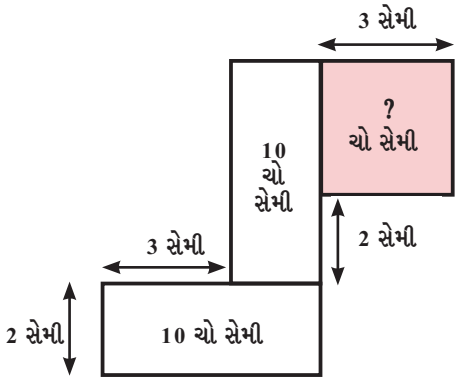
ક્ષેત્રફળના કોયડાઓ

દરેક આકૃતિમાં, બાજુની લંબાઈ અથવા પ્રદેશના ક્ષેત્રફળનું ખૂટતું મૂલ્ય શોધો.

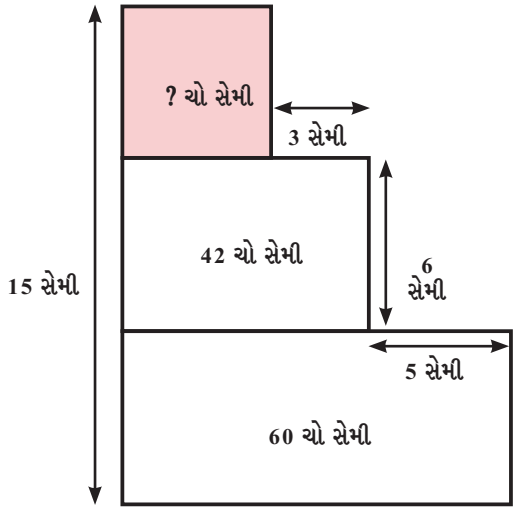
a.



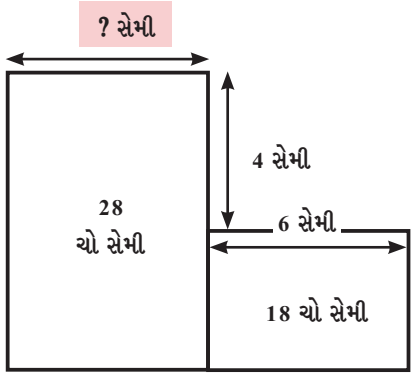
b.



c.



d.



વિચારો અને શોધો

1. 5 મી × 10 મી અને 2 મી × 7 મી માપવાળા બે લંબચોરસના ક્ષેત્રફળના સરવાળા જેટલું ક્ષેત્રફળ ધરાવતા લંબચોરસનાં પરિમાણ આપો.
2. 50 મી લાંબા લંબચોરસ બગીચાનું ક્ષેત્રફળ 1000 ચોરસ મીટર છે. બગીચાની પહોળાઈ શોધો.
3. એક ઓરડાનું ભોયતળિયું 5 મી લાંબુ અને 4 મી પહોળું છે. 3 મીટર લંબાઈની બાજુવાળી એક ચોરસ શેતરંજી ભોંયતળિયા પર પાથરવામાં આવી છે. જે ભાગ પર શેતરંજી પાથરેલ નથી તે ભાગનું ક્ષેત્રફળ શોધો.
4. 15 મી લાંબા અને 12 મી પહોળા બગીચાના ચાર ખૂણામાં 2 મી લાંબા અને 1 મી પહોળા ફૂલના ક્યારા ખોદવામાં આવ્યા છે. હવે ઘાસ ઉગાડવા માટે કેટલો વિસ્તાર ઉપલબ્ધ છે?
5. આકાર Aનું ક્ષેત્રફળ 18 ચોરસ એકમ છે અને આકાર Bનું ક્ષેત્રફળ 20 ચોરસ એકમ છે. આકાર Aની પરિમિતિ આકાર B કરતાં વધારે છે. આપેલી શરતોનું પાલન કરતી બે આકૃતિ દોરો.
6. તમારી નોટબુકના એક પાના પર, ઉપર અને નીચેથી 1 સેમી અને ડાબી અને જમણી બાજુથી 1.5 સેમી જગ્યા છોડી એક લંબચોરસ દોરો. તેની પરિમિતિ શોધો.
7. 12 એકમ × 8 એકમ માપનો એક લંબચોરસ દોરો. તેની અંદર બરાબર અડધું ક્ષેત્રફળ આવરી લેતો બીજો લંબચોરસ દોરો, જે બહારના લંબચોરસને સ્પર્શ કરે નહીં.
8. કાગળનો એક ચોરસ ટુકડો અડધો વાળવામાં આવે છે. પછી ચોરસને ગડીમાંથી કાપીને બે લંબચોરસ બનાવવામાં આવે છે. ચોરસના કદને ધ્યાનમાં લીધા વગર નીચેનાં વિધાનોમાંથી એક હંમેશાં સાચું છે. કયું વિધાન સાચું છે?
   a. દરેક લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ ચોરસના ક્ષેત્રફળ કરતાં મોટું હોય છે.
   b. ચોરસની પરિમિતિ બંને લંબચોરસની પરિમિતિના સરવાળા કરતાં મોટી હોય છે.
   c. બંને લંબચોરસની પરિમિતિનો સરવાળો ચોરસની પરિમિતિ કરતાં હંમેશાં $1\frac{1}{2}$ ગણો હોય છે.
   d. ચોરસનું ક્ષેત્રફળ હંમેશાં બંને લંબચોરસના ક્ષેત્રફળના સરવાળા કરતાં ત્રણ ગણું મોટું હોય છે.

સારાંશ

- બહુકોણની પરિમિતિ તેની બધી બાજુઓની લંબાઈનો સરવાળો છે.
  a. લંબચોરસની પરિમિતિ તેની લંબાઈ અને પહોળાઈના સરવાળા કરતાં બમણી હોય છે.
  b. ચોરસની પરિમિતિ તેની કોઈ પણ એક બાજુની લંબાઈ કરતાં ચાર ગણી હોય છે.
- બંધસમતલીય આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ એ આકૃતિ દ્વારા ઘેરાયેલા પ્રદેશનું માપ છે.
- ક્ષેત્રફળ સામાન્ય રીતે ચોરસ એકમમાં માપવામાં આવે છે.
- લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ તેની લંબાઈ અને પહોળાઈનો ગુણાકાર છે.
- ચોરસનું ક્ષેત્રફળ તેની કોઈ પણ એક બાજુની લંબાઈનો તેના પોતાના વડે ગુણાકાર છે.
- બે બંધસમતલીય આકૃતિઓનું ક્ષેત્રફળ સમાન અને પરિમિતિ અલગ હોઈ શકે છે, અથવા પરિમિતિ સમાન અને ક્ષેત્રફળ અલગ હોઈ શકે છે.
- પ્રદેશોના ક્ષેત્રફળનો અંદાજ(અથવા તો ચોક્કસ ક્ષેત્રફળ) પ્રદેશોને જેનું ક્ષેત્રફળ ગણી શકાય તેવા એકમ ચોરસમાં, અથવા વધુ સામાન્ય આકારના લંબચોરસ અને ત્રિકોણમાં વિભાજિત કરીને કરી શકાય છે.