20

સમતલીય આકૃતિની પરિમિતિ ક્ષેત્રફળ

20.1 પરિચય

તમે લંબચોરસ , સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણ, ત્રિકોણ વર્તુળ એવી ઘણી બધી સમતલીય, આકૃત્તિઓથી પરિચિત છો. આ બધી આકૃત્તિઓની પરિમિતી અને તેનાં ક્ષેત્રફળ શોધવાના જુદા-જુદા સૂત્રોથી પણ તમે પરિચિત છો. આ પ્રકરણમાં આપણે આ જ્ઞાનને વધારે સઘન બનાવીશું અને આ બાબત વધારે જાણીશું - ખાસ કરીને ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ શોધવાનું કરો નું સૂત્ર અને વૃત્તાંશનું ક્ષેત્રફળ શોધવાના સૂત્ર વિશે વિશેષ જાણકારી મેળવીશું.

હેતુ

આ પ્રકરણ શીખ્યા પછી અધ્યેતા

- અગાઉ શીખેલા સૂત્રોની મદદથી કેટલાક ત્રિકોણ અને ચતુષ્કોણોની પરિમિતિ અને ક્ષેત્રફળ ગતિ શકશે.
- ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ શોધવા માટે હેરોના સુત્રનો ઉપયોગ કરી શકાશે.
- કેટલીક સુરેખ આકૃત્તિઓ (લંબ ચોરસ રસ્તાઓ સહિતની)નું જાણિતા આકારોમાં (જેવા કે ત્રિકોણ, ચોરસ,સમતલ ચતુષ્કોણ, લંબચોરસ વગેરેમાં) વિભાજન કરીને તેનું ક્ષેત્રફળ શોધી શકાશે.
- વર્તુળનો પરિઘ અને વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ શોધી શકાશે.
- વર્તુળકાર રસ્તાઓનું ક્ષેત્રફળ શોધી શકશે.
- વૃત્તાંશની પરિમિતિ અને તેનું ક્ષેત્રફળ જણાવાનું સૂત્ર તારવી શકશે અને સમજી શકશે.
- ઉપરોક્ત સૂત્રની મદદથી વૃત્તાંશની પરિમિતિ અને વૃત્તાંશનું ક્ષેત્રફળ ગણી શકશે.
- વર્તુળ,વૃત્તાંશ ઉપરાંત ત્રિકોણ, ચોરસ અને લંબચોરસવાળા સંયોજિત (મિશ્ર) આકારોનાં ક્ષેત્રફળ શોધ શકશે.
- જુદા - જુદા સમતલીય આકારોનાં પરિમિતિ અને ક્ષેત્રફળને લગતા રોજબેરોજના કૂટ પ્રશ્નો હલ કરી શકશે.

સમતલીય આકૃતિની પરિમિતિ ક્ષેત્રફળ

અપેક્ષિત પૂર્વજ્ઞાન

- ત્રિકોણ, ચતુષ્કોણ સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણ સમલંબ ચતુષ્કોણ , ચોરસ લંબચોરસ અને વર્તુળ જેવી સાદી બંધ આકૃત્તિઓના ગુણધર્મો .
- પરિમિતિ અને ક્ષેત્રફળના વિવિધ એકમો જેવા કે, મીટર અને ચોરસ મીટર (મીટર^2) સેમી અને ચો સેમી (સેમી^{2}) ,મિમી અને ચોમીમી (મિમી^{2}) વગેરે
- એક એકમમાંથી બીજા એકમમાં રૂપાંતર
- ક્ષેત્રફળના મોટા એકમો જેવાકે એકર અને હેક્ટર.
- જુદા જુદા આકરોના પરિમિતિ અને ક્ષેત્રફળ માટેના નીચેના સૂત્રો.

(i) લંબ ચોરસની પરિમિતી = 2 (લંબાઈ + પહોળાઈ)

(ii) લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ = લંબાઈ + પહોળાઈ

(iii) ચોરસની પરિમિતી = 4 + બાજુ

(iv) ચોરસનું ક્ષેત્રફળ = બાજુ

(v) સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ = પાયો - પાયાપરનો વેધ

(vi) ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ = $\frac{1}{2}$ પાયો × પાયા પરનો વેધ

(vii) સમબાજુ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ = $\frac{1}{2}$ × વિકર્ણોનો ગુણાકાર

(viii) સમલંબચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ =

$\frac{1}{2}$ (સમાંતરબાજુઓનો સરવાળો) × તેમની વચ્ચેનું અંતર

(ix) વર્તુળનો પરિઘ =2 π × ત્રિજ્યા

(x) વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ = π × (ત્રિજ્યા)^2

20.1 કેટલાક વિશિષ્ટ ચતુષ્કોણો અને ત્રિકોણોની પરિમિતિ અને તેઓનું ક્ષેત્રફળ

તમે સારી રીતે જાણો છો કે બંધ આકૃતિની ધાર કિનાર પર ચાલતા જે અંતરને આકૃતિની પરિમિતિ તેનું ક્ષેત્રફળ કહે છે તમે એ પણ જાણો છે કે પરિમિતી લંબાઈના એકમમાં મપાય છે. જ્યારે ક્ષેત્રફળ ચોરસ એકમ અથવા (એમક)^{2}માં મપાય છે. દા.ત પરિમિતી (લંબાઈ)ના એકમ મીટર, સેમી,મિમી , વગેરે છે અને ક્ષેત્રફળના એખમ ચો.મી ચો.સેમી. ચો.મિમી.વગેરે છે (આ એકમો)^2 (મીટર)^2 (સેમી)^2 (મિમી)^2 વગેરે છે એ ક્ષેત્રફળના એકમ ચો.મી,ચો.સેમી ચોમિમી , વગેરે છે. (આ એકમો (મીટર)^2 (સેમી)^2 (મિમી)^2 વગેરે એ રીતે પણ લખાય છે.

કેટલાક વિશિષ્ટ ચતુષ્કોણો (જેવા કે ચોરસ , લંબચોરસ, સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણ વગેરે) અને ત્રિકોણની પરિમીતિ અને ઉદાહરણો દ્વારા આ જ્ઞાનનું દ્રઢીકરણ કરીએ.

વળી, ખેતર ખેડવાની મજૂરી દર ચો.મી 15લેખે ^{2} = ’20250

ખેતરનું ક્ષેત્રફળ $= \frac{20250}{15}$ મીટર^2

$= 1350$ મીટર^2 ...(2)

પરિણામ (1) અને (2), પરથી

$$\frac{3x^2}{2} = 1350$$

$$x^2 = \frac{1350 \times 2}{3} = 900 = (30)^2$$

$$x = 30$$

આમ, ઊંચાઈ 30 મીટર અને પાયો (3 × 30) મીટર = 90 મીટર સેમી^{2}

ઉદાહરણ 20.5: જેના વિકર્ણોની લંબાઈ 16 સેમી અને 12 સેમી છે તેવા સમબાજુ ચતુષ્કોણ નું ક્ષેત્રફળ શોધો.

ઉકેલ : સમબાજુ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ $= \frac{1}{2}$ બે વિકર્ણોનો ગુણાકાર $= \frac{1}{2} \times 16 \times 12$ સેમી^{2}

$= 96$ સેમી^{2}

ઉદાહરણ 20.6: સમલંબ ચતુષ્કોણની બં સમાંતર બાજુઓ 20 સેમી અને 12 સેમી છે અને 12 સેમી છે અને તેમની વચ્ચેનું અંતર 5 સેમી છે. આ સમલંબ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

ઉકેલ : સમલંબ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ $= \frac{1}{2}$ [બે સમાંતર બાજુઓના સરવાો]× તેમની વચ્ચેનું અંતર

$= \frac{1}{2}$ (20 + 12) × 5સેમી^{2} = 80 સેમી^{2}

તમારી પ્રતિ ચકાસો 20.1

1. એક ચોરસ ખેતરનું ક્ષેત્રફળ 225 છે, તો તેની પરિમિતિ શોધો.
2. 60 મીટર પરિમિતિ ધરાવતા ચોરસનો વિકર્ણ શોધો.
3. એક લંબચોરસ ખેતરની લંબાઈ અને પહોળાઈ અનુક્રમે 22.5મી અને 12.5મી છે (i) ખેતરનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

   (ii) ખેતરની સીમાને તારની વાડ કરવા માટે સીમાની લંબાઈ શોધો.
4. એક લંબચોરસની લંબાઈ અને પહોળાઈ 3.2ના પ્રમાણમાં છે જો તેનું ક્ષેત્રફળ 72^{ê} મીટર2 હોય,તો તેની પરિમિતિ શોધો.

5. એક સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણનો પાયો 20 સેમી અને પાયા પરના વેધની લંબાઈ 12 સેમી હોય, તો તેનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

6. એક ત્રિકોણનુ ક્ષેત્રફળ 280 સેમી^{2} છે. જો ત્રિકોણના પાયાની લંબાઈ 70 સેમી, હોય તો પાયા પરના વંધની લંબાઈ શોધો.

7. એક સમતલ ચતુષ્કોણની સમાંતર બાજુઓ 26 સેમી અને 12 સેમી છે. જો સમાંતર

8. એક સમબાજુ ચતુષ્કોણની પરિમિતિ 146 સેમી છે, તેના એક વિકર્ણની લંબાઈ 48 હોય,તો બીજા વિકર્ણની લંબાઈ શોધો.

20.2 હેરોનું સૂત્ર :

જો ત્રિકોણનો પાયો અને પાયા અને પાયા પરનો વેધ આપેલ

હોય તો ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ $= \frac{1}{2}$ પાયો × પાયા પરનો વેધ એ સૂત્રનો ઉપયોગ તમે ઘણીવાર કર્યો છે.

ક્યારેક ત્રિકોણને પાયો અને પાયાપરનો વેધ આપવાને બદલે ત્રિકોણની ત્રણે બાજુઓ આપવામાં આવે છે આ માહિતી પરથી ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ ગણવામાટે પહેલા તો કોઈ એક બાજુ પરથી ઊંચાઈ શોધવી પડે એક ઉદાહરણ દ્વારા આ પ્રક્રિયા સમજીએ.

ઉદાહરણ 20.7: ABC અને AB, BC અને CA બાજુઓ અનુક્રમે 5 સેમી, 6સેમી અને 7સેમી છે. આ ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

ઉકેલ : આકૃત્તિ 20.1 માં દર્શાવ્યા મુજબ ABC દોરો ધારોકે

BD= x સેમી છે DC = (6 – x) સેમી થાય હવે કાટકોણ

ABD પરથી D = (6 – x) સેમી

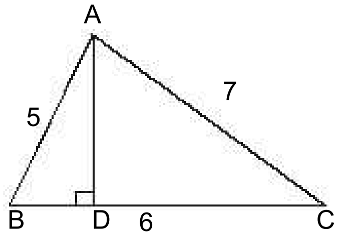
$= BD^2 + AD^2$

$x^2 + AD^2$ ...(1)

એ જ રીતે કાટકોણ ABD પરથી

$CD^2 + AD^2$

$(6 – x)^2 + AD^2$ ...(2)



આકૃત્તિ . 20.1

(1) અને (2) પરથી મળતી AD^2 કિંમતો સરખાવતાં -

$25 = (6 – x)^2 – x^2$

$36 – 12x + x^2 – x^2$

$x = 1$

પરિણામ (1) માં x ની કિંમત મૂકતાં

$1 + AD^2$

$AD^2 = 24 \quad AD = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$ સેમી

હવે, $\Delta ABC = \frac{1}{2} BC \times AD$

$= \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{6}$ સેમી^{2}

$= 6\sqrt{6}$ સેમી^{2}

તમે જોઈ શકશો કે ઉકેલ મેળવવાની આ પદ્ધતિ ઘણી લાંબી ગ્રીક ગણિત શાસ્રી હેરો () (ઈ.પૂ. 75 થી ઈ.પૂ. 10) એ પ્રસ્થાપિત કર્યું છે , જે નીચે મુજબ છે .

ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ $= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

જ્યાં a, b,c એ ત્રિકોણની બાજુઓ છે અને $s = \frac{a+b+c}{2}$ છે હેરોના આ સૂત્રની મદદથી ઉદાહરણ 20.7 ફરી ગણીએ અહીં Q = 6 સેમી B = 7 સેમી અને C = 5 સેમી છે.

s = = 9 સેમી

ABC નું ક્ષેત્રફળ =

$= \sqrt{9(9-6)(9-7)(9-5)}$ સેમી^{2}

$= \sqrt{9 \times 3 \times 2 \times 3}$ cm^2

$= 6\sqrt{6}$ સેમી^{2}, જે પહેલી રીતથી મેળવ્યા જેટલું જ છે.

કેટલાક વધુ ઉદાહરણો આ સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને ગણીએ

ઉદાહરણ 20.8: ત્રિકોણકાર મેદાનની બાજુઓ 165 મી, 154 મી અને 143 મી છે, આ મેદાનનું ક્ષેત્રફળ શોધો

ઉકેલ : જ $= \frac{a+b+c}{2} =$

મેદાનનું ક્ષેત્રફળ =

$= \sqrt{231 \times (231-165)(231-154)(231-143)}$ મીટર^2

$= \sqrt{231 \times 66 \times 77 \times 88}$ મીટર^2

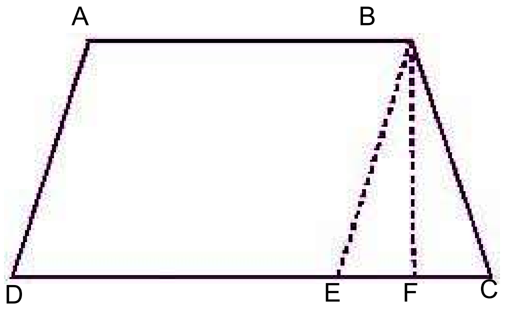
$$= \sqrt{11\times3\times7\times11\times2\times3\times11\times7\times11\times2\times2\times2}$$

$$= 11 \times 11 \times 3 \times 7 \times 2 \times 2$$

$$= 10164 \text{ મીટર}^2$$

ઉદાહરણ 20.9: *એક સમલંબ ચતુષ્કોમની સમાંતર બાજુઓની લંબાઈ 11 સેમી અને 25 સેમી છે. બાકીની બે બાજુઓની લંબાઈ 15 સેમી અને 13 સેમી છે. આ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ શોધો.*

ઉકેલ :



આકૃત્તિ . 20.2

$\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ સમલંબ ચતુષ્કોણ ABCD માં આકૃતિ 20.2માં દર્શાવ્યા મુજબ AB = 11 સેમી, CD = 25 સેમી, AD = 15 સેમી અને BC =13 સેમી (આકૃત્તિ . 20.2)

ડિમાંથી AD ને સમાંતર રેખા દોરો જે BC ને કાપે ત્યાં E નામ આપો BF ⊥ DC દોરો

હવે BE = AD = 15 સેમી BC = 15 સેમી ને કાપે ત્યાં EC = (25-11) = 14 સેમી

$$\Delta BEC,\ s = \frac{15+13+14}{2} \text{ સેમી} = 21 \text{ સેમી}$$

ΔBECનું ક્ષેત્રફળ =

$$= \sqrt{21\times(21-15)(21-13)(21-14)}$$

$$= \sqrt{21\times6\times8\times7}$$

$$= 7 \square 3 \square 4 \text{ સેમી}^2 = 84 \text{ સેમી}^2 \quad \ldots(1)$$

ફરી ΔBEC નું ક્ષેત્રફળ $= \frac{1}{2}\ EC \times BF$

$$= \frac{1}{2} \times 14 \times BF \qquad \ldots(2)$$

$$\frac{1}{2} \times 14 \times BF = 84$$

$$BF = \frac{84}{7} \text{ સેમી} = 12 \text{ સેમી}$$

સમલંબ ચતુષ્કોણ ABCD નું ક્ષેત્રફળ $= \frac{1}{2}(AB + CD) \times BF$

$$= \frac{1}{2}(11 + 25) \times 12 \text{ સેમી}^2$$

$$= 18 \times 12 \text{સેમી}^2 = 216 \text{સેમી}^2$$

તમારી પ્રતિ ચકાસો 20.2

1. 15 સેમી, 16 સેમી, અને 17 સેમી બાજુવાળા ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ શોધો.
2. 12 સેમી બાજુવાળા સમબાજુ ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ હેરોના સૂત્રથી ગણો અને પછી આપેલા ત્રિકોણનો વેધ શોધો.

૨૦.૩ લંબચોરસાકાર પથ (રસ્તો) નું ક્ષેત્રફળ અને કેટલીક સુરેખ આકૃત્તિ

તમારા રહેણાકની આસપાસના બાગમાં તમે વિવિધ પ્રકારના લંબચોરસકારના રસ્તાઓ જોયા હશે કેટલીક જમીન કે ખેતર એક જ આકારના હોતા નથી. હકીકતમાંતેઓ લંબચોરસ, ચોરસ, ત્રિકોણ , વગેરે જેવી બહુકોણ આકૃત્તિઓનો સમૂહ હોય છે. કેટલાક ઉદાહરણો દ્વારા આવા આકારોના ક્ષેત્રફળની ગણતરી સમજીશું.

ઉદાહરણ 20.10: એક લંબચોરસ બાગની લંબાઈ 30મી અને પહોળાઈ 24મી છે. આ બાગ 4 મી પહોળા રસ્તાથી ઘેરાયેલો છે (બાગની ફરતે 4મી પહોળો રસ્તો છે) આ રસ્તાનું ક્ષેત્રફળ શોધો

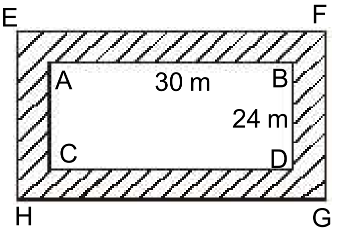


Fig. 20.3

ઉકેલ: ABCD બાગ છે અને છાયાંકિત ભાગ એ બાગ ફરતો રસ્તો દર્શાવે છે (આકૃત્તિ 20.3) તેથી લંબચોરસ EFGH ની લંબાઈ = (30 + 4 + 4) = 38 મીટર પહોળાઈ = (24 + 4 + 4) = 32 મીટર રસ્તાઓનું ક્ષેત્રફળ = EFGH નું ક્ષેત્રફળ - ABCD નું ક્ષેત્રફળ

$= (38 \times 32 - 30 \times 24$

$= (1216 - 720)$ મીટર^2

$= 496$ મીટર^2

ઉદાહરણ 20.11: આકૃત્તિ 20.4 માં દર્શાવ્યા મુજબ બાગના વચ્ચેના ભાગમાંથી બે લંબચોરસ રસ્તાઓ પસાર થાય છે. રસ્તાઓ પર કોંક્રિટ પાથરવાનો ખર્ચ શોધો. કોંક્રિટ પાથરવાનો ભાગ દરચોરસ મીટરે રૂા. 15 છે. આકૃત્તિમાં AB = CD = 50 મીટર AD = BC = 40 મીટર અને EF = PQ = 2.5 મીટર છે.

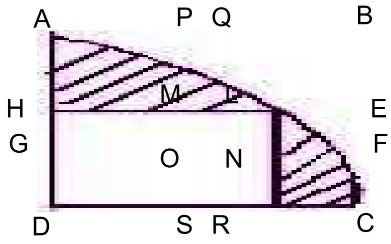


Fig. 20.4

ઉકેલ: રસ્તાઓનું ક્ષેત્રફળ =

PQRS નું ક્ષે+ EFGH નું ક્ષ– MLNOનું ક્ષે

$= (40 \times 2.5 + 50 \times 2.5 - 2.5 \times 2.5)$ મીટર^2

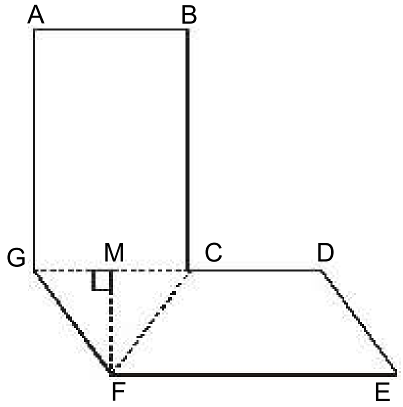
$= 218.75$ મીટર^2

1 મીટર^2 કોંક્રિટ પાથરવાનો ખર્ચ રૂા. 15

218.75 મીટર^2 કોંક્રિટ પાથરવાનો ખર્ચ $= 218.75 \times 15$

= ’3281.25 રૂપિયા

ઉદાહરણ 20.12: આકૃતિ 20.5 માં દર્શાવેલ ABCDEFG નું ક્ષેત્રફળ શોધો. જ્યાં ABCG લંબ ચોરસ છે. AB = 3 સેમીAB = 3 સેમી, BC = 5 સેમી, GF = 2.5 સેમી = DE = CF., CD = 3.5 સેમી, EF = 4.5 સેમી , અને CD || EF છે.



આકૃતિ. 20.5

ઉકેલ : લંબચોરસ ABCG નું ક્ષે +

સમદ્વિબાજુ ΔFGC નું ક્ષે +

સમલંબચતુષ્કોણ DCEF નું ક્ષે ...(1)

હવે, FGC નું ક્ષેત્રફળ મેળવવા માટે FM $\perp$ CG દોરો.

M,CG નું મધ્યબિંદુ થશે કારણકે FG - FC

GM = 1.5 સેમી

હવે કાટકોણ ΔGMF

$GF^2 = FM^2 + GM^2$

$\therefore \quad (2.5)^2 = FM^2 + (1.5)^2$

$\therefore \quad FM^2 = (2.5)^2 - (1.5)^2 = 4$

, FM = 2, FM = 2 સેમી

$$DFGC = \frac{1}{2} GC \times FM$$

$= \frac{1}{2} \times 3 \times 2$ સેમી^{2} = 3 સેમી^{2} ...(3)

સમલંબ ચતુ CDEF નું ક્ષે =

$\frac{1}{2}$ (સમાંતર બાજુઓનો સરવાળો) × તેમની વચ્ચેનું અંતર

$= \frac{1}{2} (3.5 + 4.5) \times 2$ સેમી^{2}

$\frac{3}{2}$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 2 \text{સેમી}^2 = 8 \text{ સેમી}^2 \qquad \ldots(4)$$

આપેલ આકૃત્તિનું ક્ષે..= $(15 + 3 + 8)$ સેમી^{2}

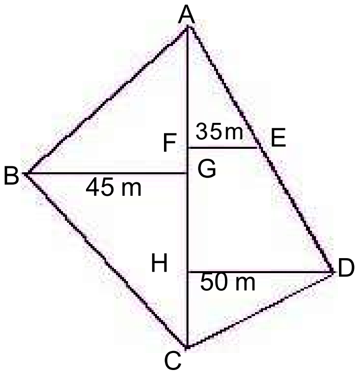
પરિણામ (1), (2), (3) અને (4) ને આધારે

$= 26$ સેમી^{2}

તમારી પ્રગતિ ચકાસો 20.3

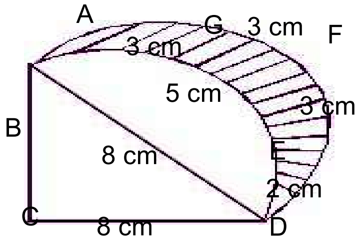
1. એક લંબચોરસ બાગની લંબાઈ 48 મીટર અને પહોળાઈ 36 મીટર છે તેની ધારને અડીને અંદરની બાજુએ 3 મીટર પહોળાઈનો રસ્તો બનાવેલો છે. આ રસ્તાનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

2. એખ લંબચોરસ બાગની લંબાઈ 80 મી અને પહોળાઈ 60મી છે 2મી પહોળાઈનો એક રસ્તો તેટલીજ પહોળાઈનો લંબાઈની મધ્યમાંથી અને પહોળાઈને સમાંતર છે. આ રસ્તાઓનું ક્ષેત્રફળ શોધો.



આકૃત્તિ. 20.6

3. આકૃત્તિ 20.6માં આપેલ પંચકોણ ABCDE નું ક્ષેત્રફળ શોધોEF, BG અને DH એ AC પર દોરેલા લંબ છે AF = 40 m, AG = 50 m, GH = 40 m અને CH = 50 m.

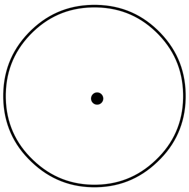


આકૃત્તિ. 20.7

4. આકૃત્તિ 20.7માં આપેલ બહુકોણ ABCDEFG નું ક્ષેત્રફળ શોધો. આકૃત્તિમાં ABEG સમલંબ ચતુષ્કોણ છે.BCDE લંબચોરસ છે,.. ત્રિકોણ છે તેમજ AG અને BE વચ્ચેનું અંતર 2 સેમી છે.

૨૦.૪ વર્તુળનું અને વર્તુળકાર રસ્તાઓનું ક્ષેત્રફળ

અત્યાર સુધી આપણે માત્ર રેખાખંડોથી રચાતી આકૃત્તિઓના પરિમિતિ અને ક્ષેત્રફળ વિશે ચર્ચા કરી છે હવે આપણે ઘણી જાણીતી અને ઉપયોગી આકૃત્તિ વર્તુળ વિશે જાણકારી મેળવીશું. તમે શીખી ગયા છો કે વર્તુળની પરિમિતિ (પરિઘ) મેળવવાનું સૂત્ર π છે અને વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ મેળવવાનું સૂત્ર π છે જ્યાં π એ વર્તુળની ત્રિજ્યા છે. અને π એ પરિઘ અને વ્યાસના ગુણોત્તરથી મળતો અચળાંક છેπ એ અસંમેય સંખ્યા છે.



આકૃત્તિ. 20.8

π ની ચાર દશાંશસ્થળ સુધીની ખરી કિંમત 3.1416 છે. એવું જણાવનાર ભારતના મહાન ગણિતશાસ્ત્રી આર્યભટ્ટ (ઈ.સ.476-500) છે જો કે પ્રાયોગિક ગણતરી માટે સામાન્ય રીત π ની કિંમત $\frac{22}{7}$ અથવા 3.14 લેવામાં આવે છે. રકમમાં ઉલ્લેખ કાર્યો ન હોય, ત્યારે આપણે $\pi = \frac{22}{7}$ લઈશું.

ઉદાહરણ 20.13: બે વર્તુળની ત્રિજ્યાઓ અનુક્રમે 18 સેમી અને 10 સેમી છે. બંને પરિઘના સરવાળા જેવડો પરીઘ ધરાવતા વર્તુળની ત્રિજ્યા શોધો,

ઉકેલ : ધારોકે આ વર્તુળની ત્રિજ્યા π સેમી છે.

તેનો પરિઘ $= 2\pi r$ ....(1)

હવે આપેલા બે વર્તુળોના પરિઘનો સરવાળો = (2p × 18 + 2p × 10) સેમી

= 2p × 28 સેમી ...(2)

પરિણામ (1) અને (2), 2pr = 2p × 28

$r = 28$

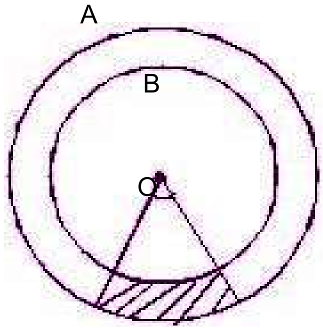
માંગેલ વર્તુળની ત્રિજ્યા = 28, સેમી,

ઉદાહરણ 20.14: એક વર્તુળાકાર બાગની ત્રિજ્યા 16 મીટર છે. વર્તુળની અંદરના ભાગમાં પરિઘને સમાંતર 2 મીટર પહોળાઈનો રસ્તો આવેલો છે આ રસ્તામાં ઈંટો પાથરવાનો ખર્ચ દર ચો.મીટરે રૂા. 24 લેખે કેટલો થાય ? (π = 3.14)

ઉકેલ : ધારોકે ભાગની ત્રિજ્યા ... છે અને છાયાંકિત ભાગ રસ્તો છે. (જુઓ આકૃતિ 20.9)

So, OA = 16 મીટર

અને છે અને છાયાંકિત ભાગ રસ્તો છે. (જુઓ આકૃતિ 20.9)



આકૃતિ. 20.9

OA = 16 મીટર OB = 16 મીટર – 2 મીટર = 14 મીટર

રસ્તાનું ક્ષેત્રફળ

= (p × 16^2 – p × 14^2) મી^{2}

= p(16 + 14) (16 – 14) મી^{2}

= 3.14 × 30 × 2 = 188.4 મી^{2}

1 મી^{2} માં ઈંટો પાથરવાનો ખર્ચ રૂા. 24 મી^{2}

= 24 × 188.4

188 મી^{2} માં ઈંટોપાથરવાનો ખર્ચ = 4521.60

તમારી પ્રગતિ ચકાસો ૨૦.૪

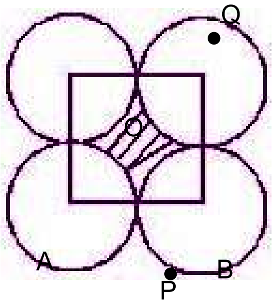
1. બે વર્તુળોની ત્રિજ્યા 9 સેમી અને 12 સેમી છે. આ બંને વર્તુળોનો ક્ષેત્રફળોનો સરવાળા જેટલું ક્ષેત્રફળ ધરાવતા વર્તુળની ત્રિજ્યા શોધો.
2. એક મીટરના પૈડાઓની ત્રિજ્યા 40 સેમી છે. જો આ મોટર કલાકના 66 કિમી ની ઝડપે જતી હોય, તો 20 મિનિટમાં દરેક પૈડું કેટલા આંટા ફર્યું હશે ?
3. એક વર્તુળાકાર બાગની ત્રિજ્યા 21 મીટર છે બાગની બહારની બાજુએ પરિઘને સમાંતર 7 મીટર પહોળો રસ્તો બનાવેલો છે. આ રસ્તાનું ક્ષે6ફળ શોધો.

૨૦.૮ વૃત્તાંશની પરિમિતિ અને ક્ષેત્રફળ

વર્તુળનો વૃત્તાંશ એ શબ્દથી તમે પૂરેપૂરા વાકેફ છો. ફરી યાદ કરી લઈને કે બે ત્રિજ્યાઓ વડે ઘેરાયેલો વર્તુળનો ભાગ એટલે વૃતાંશ. આમ, આકૃતિ 20.10માં દર્શાવ્યા મુજબ છાયાંકિત ભાગ OAPB એ O કેન્દ્રવાળા વર્તુળનો વૃત્તાંશ છ OAPB કેન્દ્રીકોણ અથવા વૃત્તાંશકોણ તરીકે ઓળખાય છે. આ વૃત્તાંશ છે લઘુચાપ OAQB ને સંગલ્ન .. લઘુવૃત્તાંશ છે અને ગુરુચાપ OAQB ને સંગલગ્ન c લઘુવૃતાંશ છે અને ગુરુચાપ OAQB ને

નોંધ :- ખાસ સ્પષ્ટતા કરી ન હોય, ત્યારે વૃત્તાંશ એટલે લઘુવૃત્તાંશ સમજવું.

(i) વૃત્તાંશની પરિમિતિ :



આકૃત્તિ. 20.10

વૃત્તાંશ OA + OB + ચાપ APB ની લંબાઈ

ધારોકે ત્રિજ્યા OA = OB= & ચાપ, APB ની

લંબાઈ r અને $\angle AOB = \theta^\circ$

ચાપ APB ની લંબાઈ r આપણે નીચેની રીતે શધી શકીએ.

આપણે જાણીએ છીએ કે વર્તુળનો પરિઘ = 2 r

એટલે કે કેન્દ્ર આગળ કુલ 360° ના ખૂણા માટેની લંબાઈ = 2 r

કેન્દ્ર આગળ $^\circ$ ખૂણો બનાવતા ચાપની લંબાઈ =

l = ...(1)

or

...

આમ, વૃત્તાંશ ની પરિમિતિ OAPB = OA + OB + l

$r + r +$ $= 2r +$

(ii) વૃત્તાંશનું ક્ષેત્રફળ

વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ = r^2

એટલે કે કેન્દ્રઆગળ કુલ $360°$, ના ખૂણા માટેનું ક્ષેત્રફળ = r^2

પરિમિતિ =

અને ક્ષેત્રફળ $= \frac{\pi r^2}{360°} \times (360° - \theta)$

π

$2r + \frac{\pi r(360° - \theta)}{180°}$

ઉદાહરણ 20.15: 9 સેમી ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળમાં કેન્દ્ર આગળ $35°$ નો ખૂણો બનાવતા વૃત્તાંશની પરિમિતિ અને તેનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

ઉકેલ: વૃત્તાંશની પરિમિતિ $= 2r + \frac{\pi r\theta}{180°}$

$$= \left(2 \times 9 + \frac{22}{7} \times \frac{9 \times 35°}{180°}\right) \text{ સેમી}$$

$$= \left(18 + \frac{11 \times 1}{2}\right) \text{ સેમી} = \frac{47}{2} \text{ સેમી}$$

વૃત્તાંશનું ક્ષેત્રફળ $= \frac{\pi r^2 \times \theta}{360°}$

$$= \left(\frac{22}{7} \times \frac{81 \times 35°}{360°}\right) \text{ સેમી}^2$$

$$= \left(\frac{11 \times 9}{4}\right) cm^2 = \frac{99}{4} cm^2$$

ઉદાહરણ 20.16: એક વર્તુળની ત્રિજ્યા 6 સેમી છે અને તેની એક ચાપની લંબાઈ 22 સેમી છે. આ ચાપથી રચાતા વૃત્તાંશની પરિમિતિ અને તેનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

$l = \frac{\pi \theta}{180°}$

(1)

ઉકેલ: વૃત્તાંશની પરિમિતિ = 2r + ચાપની લંબાઈ

= (2 × 6 + 22) સેમી = 34 સેમી

ક્ષેત્રફળ જાણવા પહેલા કેન્દ્રીય કોણ શોધીએ

$$\frac{\pi r\theta}{180°} = 22$$

$$\theta = \frac{180^\circ \times 7}{6} = 210^\circ$$

હવે વૃત્તાંશનું ક્ષેત્રફળ $= \frac{\pi r^2 \theta}{360^\circ}$

$$= \frac{22}{7} \times \frac{36 \times 210^\circ}{360^\circ}$$

$= 66$ સેમી^{2}

ક્ષેત્રફળ શોધવાનો બીજો વિકલ્પ :

વર્તુળનો પરિઘ $= 2pr$

વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ $= 2 \times \frac{22}{7} \times 6$ સેમી

જ્યારે ચાપની લંબાઈ $= pr^2 = \frac{22}{7} \times 6 \times 6$ સેમી^{2}

તેથી ચાપની લંબાઈ 22 ત્યારે ક્ષેત્રફળ = ?

વૃત્તાંશનું ક્ષેત્રફળ $2 \times \frac{22}{7} \times 6$ સેમી, $= \frac{22}{7} \times 6 \times 6$ સેમી^{2}

$= 66$ સેમી^{2}

તમારી પ્રગતિ ચકાસો 20.5

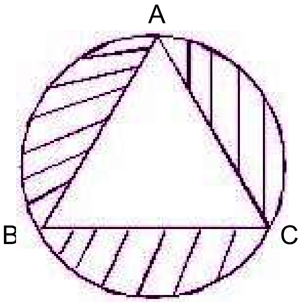
1. 14 સેમી ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળમાં કેન્દ્રીયપણે 30° રચતા વૃત્તાંશની પરિમિતિ અને તેનું ક્ષેત્રફળ શોધો.2. 6સેમી ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળમાં 11 સેમી લંબાઈની ચાપથી રચાતા વૃત્તાંશની પરિમિતિ અને તેનું ક્ષેત્રળ શોધો.

20.6 વર્તુળ સબંધિ મિશ્ર આકોરોનું ક્ષેત્રફળ

અત્યાર સુધીમાં આપેણે કોઈ સ્વતંત્ર આકૃતિ માટે ચર્ચા કરતાં હતાં હવે આપણે કેટલીક મિશ્ર સમતલીય આકૃત્તિઓના ક્ષેત્રફળની ગણતરી કરવાનો પ્રયત્ન કરીશું.

ઉદાહરણ 20.17: આકૃત્તિ20.11માં દર્શાવ્યા મુદબ એક ટેબલનું મથાલું 40 સેમી ત્રિજ્યાવાળું વર્તુળ છે.તેમાં એવો સમબાજુ ત્રિકોણ દોરેલો છે જેના શિરોબિંદુઓ વર્તુળ ઉપર હોયઆ ત્રિકોણ ની જગ્યા છોડીને વર્તુળના

બાકીના ભાગમાં ચિત્રકામ કરાવવું છે. જો 1 ચો.સેમીમાં ચિત્રકામ કરાવાનો ભાવ 50 પૈસા હોય, તો ચિત્રકામ કરાવવાનો ખર્ચ શોધો,.



આકૃતિ. 20.11

(π =3.14 અને $\sqrt{3}$ =1.4 લો)

ઉકેલ : ચિત્રકામ માટેની જગ્યા = ABC નું ક્ષેત્રફળ ...(1)

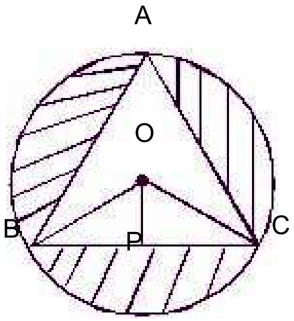
$OP \perp BC$ OB, OC. (Fig. 20.12)

$\angle BOC = 2\ \angle BAC = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$

$\angle BOP = \angle COP = \quad \angle BOC = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$

$\frac{BP}{OB} = \sin\angle BOP = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ [22-23]

$\frac{BP}{3.5} = \frac{\sqrt{3}}{2}$



આકૃતિ. 20.12

$BC = 2 \times \frac{3.5\sqrt{3}}{2}\ cm = 3.5\sqrt{3}\ cm$

$\frac{1}{2}3.5 \times 3.5\left(\frac{12.56-5.10}{4}\right)$ $\Delta ABC = \frac{\sqrt{3}}{4} BC^2$

$= \frac{\sqrt{3}}{4} \times 3.5 \times 3.5 \times 3$ સેમી^{2}

ABC

$= (3.14 \times 3.5 \times 3.5 - \frac{\sqrt{3}}{4} \times 3.5 \times 3.5 \times 3)$ સેમી^{2}

$= (3.14 \times 3.5 \times 3.5 - \frac{1.7 \times 3.5 \times 3.5 \times 3}{4})$ સેમી^{2}

= સેમી^{2}

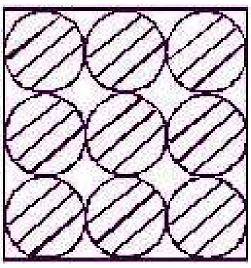
$= 12.25\left(\frac{7.46}{4}\right)$ સેમી^{2} = 12.25 × 1.865 સેમી^{2}

1 ચોસેમીમાં ચિત્રકામ 0.50 per સેમી^{2}

= 12.25 × 1.865 × 0.50 = ` 114.23 (approx)

ઉદાહરણ 20.18: આકૃત્તિ 20.13માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે એક ચોરસ હાથ રૂપાલ છે. તેમાં 7 સેમી ત્રિજ્યાવાળા 9 વર્તુળનુ ચિત્ર દોર્યું છે. રૂમાલનુ વર્તુળો સિવાયનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

ઉકેલ : દરેક વર્તુળની ત્રિજ્યા 7 સેમી છે તે દરેકનો વ્યાસ 14 સેમી થાય ચોરસ રૂપાલની બાજુ 14 × 3=42 સેમી થાય … 1



આકૃત્તિ. 20.13

રૂમાલનું ક્ષે = 42 × 42સેમી^{2}

2 × 7 સેમી = 14 સેમી

= 3 × 14 = 42 ચો સેમી ...(1)

= 42 × 42 cm^2

$= r^2 = \frac{22}{7} \times 7 \times 7\ cm^2$ = 154 સેમી^{2}

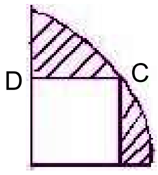
= 9 × 154 સેમી^{2} ...(2)

રૂમાલનું બાકીના ભાગનું ક્ષે = (1) - (2)

= (1764 – 1386) cm^2 = 378 સેમી^{2}

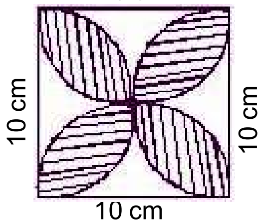
તમારી પ્રગતિ ચકાસો 20.6

1. 14 સેમી ત્રિજ્યાવાળા એક વર્તુળના ચોથા ભાગમાં 6 સેમી બાજુવાળો ચોરસ દોરેલો છે (જુઓ આકૃત્તિ 20.14) આકૃત્તિના છાયાકિત ભાગનું ક્ષેત્રફળ શોધો.



આકૃત્તિ. 20.14

q = 2r +



આકૃત્તિ. 20.14

2. 10 સેમી બાજુવાળા ચોરસની દરેક બાજુ ઉપર ચોરસની અંદરના ભાગમાં અર્ધવર્તુળો દોર્યા છે. આકૃત્તિ 20.15માં દર્શાવ્યા મુજબ છાયાકિત ભાગોનું ક્ષેત્રફળ શોધો (જવાબ.માં દર્શાવો.)

- લંબચોરસની પરિમિતી = 2 (લંબાઈ +પહોળાઈ)
- લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ = લંબાઈ + પહોળાઈ

સમતલીય આકૃતિની પરિમિતિ ક્ષેત્રફળ

- ચોરસની પરિમિતી $= 4 +$ બાજુ
- ચોરસનું ક્ષેત્રફળ $=$ (બાજુ)^2
- સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ $=$ પાયો $+$ પાયા પરનો વેધ

ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ $= \frac{1}{2}$ પાયો $+$ પાયાપરનો વેધ

ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$, a, b અને c એ ત્રિકોણની બાજુઓ છે અને $s = \frac{a+b+c}{2}$.

- સમચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ $=$ વિકર્ણોનો ગુણાકાર

- સમલંબચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ $= \frac{1}{2}$ (સમાંતર બાજુઓનમો સરવાળો) +સમાંતર બાજુઓ વચ્ચેનું અંતર
- લંબ ચોરસ ફરતા રસ્તાનું ક્ષે $=$ આખા લંબચોરસનું ક્ષે -- અંદરના લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ
- લંબ ચોરસના મધ્યમાં નું ક્ષેત્રફળ) $=$ (બે રસ્તાઓનું ક્ષેત્રફળ) - (સામાન્યભાગનું ક્ષેત્રફળ)
- વર્તુળનો પરિઘ $= r = 2\ \pi r$

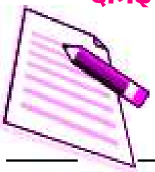
$\frac{1}{2}$

- વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ $= r = pr^2$
- વર્તુળકાર રસ્તાઓનું ક્ષે $= 2\ \pi r$ બાધવર્તુળનું ક્ષે - અંદરના વર્તુળનું ક્ષે . $l = \frac{\pi r\theta}{180^\circ}$
- ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળમાં કેન્દ્રીપકોણ 0 વાળા વૃત્તાંશની પરિમિતિ $= 2\ \ 2r + \frac{\pi r\theta}{180^\circ}$

$\frac{\pi r\theta}{180^\circ}$

- ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળમાં કેન્દ્રીયકોણ 0 વાળા વૃત્તાંશનું ક્ષેત્રફળ $=$ $q = \frac{\pi r^2\theta}{360^\circ}$
- કોઈપણ સુરેખ આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ આ આકૃતિને જાણીતી આકૃત્તિઓમાં જેવી કે ચોરસ, લંબચોરસ, ત્રિકોણ વગેરે, વિભાજિત કરીને ગણી શકાય છે.
- વર્તુળ સાથે જોડાયેલી વિવિધ સંયોજિત (મિશ્ર) આકૃત્તિઓનું ક્ષેત્રફળ જાણતા સૂત્રોની મદદથી મેળવી શકાય છે.

સત્રાંત સ્વાધ્યાય



નોંધ

1. 37.5મી લંબાઈવાળા ચોરસ બાગનું ક્ષેત્રફળ

2. જે ચોરસની પરિમિતી 480 સેમી છે તેનું ક્ષેત્રફળ

3. એક ચોરસ ખેતરનું ક્ષેત્રફળ 40000મીટર (ચો.મી) છે. જો ચાલવાની ઝડપ 4 કી.મી./ કલાક હોય,તો આ ખેતર ધાર પર ચાલીને એક ચક્ર પૂરું કરતાં કેટલો સમય લાગે છે ?

4. એક ઓરડાની પહોળાઈ 4.5મી છે અને લંબાઈ , પહોળાઈ કરતાં ત્રણ ગણી છે. ભોયરાતળિયાનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

5. એક લંબ ચોરસની લંબાઈ અને પહોળાઈ 5.2ના પ્રમાણમાં છે જો પરિમિતિ 980 સેમી હોય, તો ક્ષેત્રફળ શોધો.

6. નીચેના સમાંતરબાજુ ચચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

(i) એક બાજુ 25 સેમી અને તેના પરનો વેધ 12 સેમી હોય

(ii) બે સંલગ્ન બાજુઓ (પાસ પાસેની બાજુઓ) 13 સેમી અને 14 સેમી હોય અને એક વિકર્ણ 15 સેમી હોય.

7. એક લંબચોરસ ખેતરનું ક્ષેત્રફળ 2700 સેમી છે અને ખેતરની લંબાઈ અને પહોળાઈ 6.5ના પ્રમાણમાં છે ખેતર ફરતે કાંટાળા તારની વાડ કરવા તારના ચાર ચક્ર કરવાના છે જો આવા તારનો ભાવ 10 મીટરના રૂા. 7 હોય, તો વાડ કરવા જોઈતા તારનો ખર્ચ શોધો.

8. નીચીના સમલંબ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

ક્રમ	સમાંતર બાજુઓની લંબાઈ	સમાંતર બાજુઓવચ્ચેનું અંતર
(i)	30 સેમી અને 20 સેમી	15 સેમી
(ii)	15.5 સેમી અને 10.5 સેમી	7.5 સેમી
(iii)	15 સેમી અને 45 સેમી	14.6સેમી
(iv)	40 સેમી અને 22 સેમી	12 સેમી

9. એક ચતુષ્કોણીય પ્લોટનો વિકર્ણ 20 મીટર છે. તેની સામાસામેના ખૂણાના શિરોબિંદુમાંથી વિકર્ણ પર દોરેલા વેધની લંબાઈ અનુક્રમે 12 મી. અને 18 મી. છે. આ પ્લોટનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

10. સમલંબ ચતુષ્કોણ આકારના એખ એતરની સમાંતર બાજુઓની લંબાઈ 48મી અને 160મી છે. બાકીની બે બાજુઓ 50મી અને 78મી લાંબી છે આ ખેતરનું ક્ષેત્રફળ શોધો,

11. ચતુષ્કોણ ABCD માં .. =AB = 8.5 સેમી, BC = 14.3 સેમી, CD = 16.5 સેમી, AD = 8.5 સેમી અને BD = 15.4 છે. આ ચતુષ્કોણની પરિમિતિ અને ક્ષેત્રફળ શોધો.

12. ત્રિકોણની બાજુઓના આપેલ માપ પરથી તેનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

(i) 2.5 સેમી, 6 સેમી અને 6.5 સેમી

(ii) 6 સેમી, 11.1 સેમી અને 15.3 સેમી

13. એક ત્રિકોણની બાજુઓ 51 સેમી, 52 સેમી, 53 સેમી, છે નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

(i) ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ કેટલું થાય

(ii) 52 સેમી લંબાઈની બાજુ ઉપર તેની સામાના શિરોબિંદુમાંથી દોરેલ વેધની લંબાઈ કેટલી થાય ?

(iii) વેધથી બનતા બન્ને ત્રિકોણનું ક્ષે6ફળ કેટલું થાય ?

14. 5 સેમી લંબાઈની બાજુવાળા એખ સમબાજુ ચતુષ્કોણનો એક વિકર્ણ 8 મી લાંબો છે. આ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

15. એક સમલેબ ચતુષ્કોણની સમાંતર બાજુઓ વચ્ચેનો તફાવત 8 સેમી છે અને ચતુષ્કોણનું અંતર 312સેમી છે. જો સમાંતર વચ્ચેનું અંતર 24 સેમી હોય, તો સમાંતર બાજુઓની લંબાઈ શોધો.

16. એક લંબચોરસ બાગ 200 મી + 150 મી નો છે 10 મી પહોળાઈનો એક રસ્તો લંબાઈના મધ્યમાંથી પોહળાઈને સમાંતર જાય છે અને તેટલીજ પહોળાઈનો બીજો રસ્તો પહોળાઈના મધ્યમાંથી લંબાઈને સમાંતરે જાય છે દર ચોરસ મીટરે 5 રૂપિયા લેખે રસ્તાઓ તૈયાર કરવાનો ખર્ચ કેટલો થાય.

17. 65 મી x 40 મી માપના લંબચોરસ બાગની અંદરના ભાગમાં ચારે બાજુએ 8 મી પહોળો રસ્તો છે. આ રસ્તામાં લાલ પથ્થર જણાવાનો ખર્ચ દર ચો.મીટરે રૂા. 5.25 લેખે કેટલો થાય ?

18. 30 મી લાંબો અને 20 મી પહોળો એક બગીચો છે. બગીચા ફરતે 2 મી પહોળાઈના બે રસ્તાઓ છે (એક અંદરની બાજુઓ અને બીજો બહારની પહોળાઈ બાજુએ) આ રસ્તાઓનું કુલ ક્ષેત્રફળ શોધો.

19. એક વર્તુળના પરિઘ અને વ્યાસ વચ્ચેનો તફાવત 30સેમી છે. વર્તુળની ત્રિજ્યા શોધો.

20. જેની ત્રિજ્ય 9 મી છે એવા વર્તુળાકાર બાગની ફરતે બહારની બાજુએ 3 મી પહોળાઈનો રસ્તો બનાવેલો છે. આ રસ્તાનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

21. 15 મી ત્રિજ્યાવાળા બાગની ફરતે અંદરની બાજુએ 2 મી પહોળો રસ્તો બનાવેલો છે. રસ્તાનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

22. એક વર્તુળાકાર પુંઠાની (કાર્ડબોર્ડની) ત્રિજ્યા 1.47 મી છે, તેમાંથી 60° ના કેન્દ્રીયકોણ વાળો વૃત્તાંશ કાપીને દૂર કરવામાં આવ્યો છે. વધેલા પુંઠાનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

23. 360મીટર લંબાઈના ચોરસ ખેતરનું ક્ષેત્રફળ હેક્ટરમાં જણાવો.

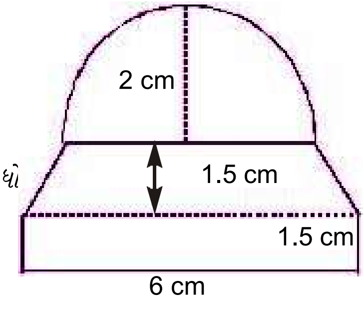
24. એક ત્રિકોણકાર ખેતરનું ક્ષેત્રફળ 2.5 હેટર થે.એખ બાજુની લંબાઈ 250 મી છે. આ બાજુ પરના વંધની લંબાઈ શોધો.

25. એક ખેતરનો આકાર સમલંબ ચતુષ્કોણ છે. તેની સમાંતર બાજુઓ 11 મી અને 25 મી લંબાઈની છે. બીજી બે બાજુઓ 15 મી અને 13 મી લંબાઈની છે. આ ખેતરને પાણી પીવરાવાનો ખર્ચ દર 500 ચોસેમીના 5 પૈસા લેખે કેટલા થાય ?

26. એક વર્તુળાકાર ચક્નો વ્યાસ 8સેમી છે. તેમાં 1.5 સેમી લંબાઈનું ચોરસ કાણું પડયું છે. ચક્ર નું બાકીના ભાગનું ક્ષે6ફળ શોધો.

27. આકૃત્તિ 20.16 માં દર્શાવેલા માપને આધારે આકૃત્તિનું ક્ષેત્રફળ શોધો

(π= 3.14)



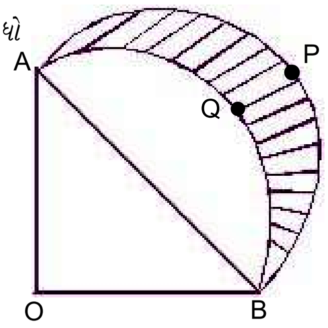
આકૃત્તિ. 20.16

28. એક ખેડુત એખ વર્તુળાકાર ખેતર દર ચોરસમીટરના રૂા. 700ના ભાવે રૂા. 316800માં ખરીદે છે આ ખેતરની પરિમિતિ (પરિઘ) શોધો.

29. એક ચોરસ પ્લોટની લંબાઈ 12 મી દોરડાથી અપ્લોટના એક ખૂણાના ખીલ સાથે 3.5 મી દોરડાથી એક ઘોડો બાંધ્યો છે. ઘોડો કેટલી જગ્યામાં ચરી શકશે ?

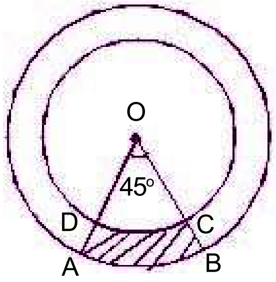
30. જે વર્તુળનો પરિઘ 44 સેમી છે તે વર્તુળના ચોથા ભાગનું ક્ષેત્રફળ શોધો

31. આકૃત્તિ 20.17માં OAQB એ 7સેમી ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળનો ચોથો ભાગ છે અને OPB એ અર્ધવર્તુળ છે. છાયાંકિત ભાગનું ક્ષેત્રફળ શોધો.



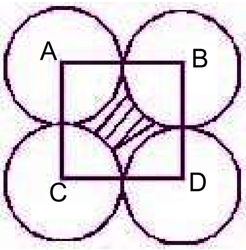
આકૃત્તિ. 20.17

32. આકૃત્તિ 20.18માં દોરેલા બે સમકેન્દ્રીય વર્તુળોની ત્રિજ્યા 7 સેમી અને 14 સેમી $\angle AOB = 45^\circ$, છે છાયાંકિત ભાગનું ક્ષેત્રફળ શોધો.



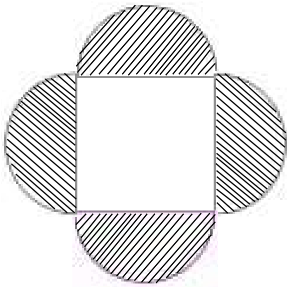
આકૃત્તિ. 20.18

33. આકૃત્તિ 20.19માં 7 સેમી ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળો બીજાને સ્પર્શે છે અને A, B, C, અને D વર્તુળોના કેન્દ્રો છે વચ્ચેના છાયાકિંત ભાગનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

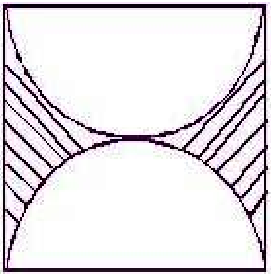


આકૃત્તિ. 20.19

34. આકૃત્તિ 20.20માં એખ ચાદરની બધી ધાર પર અર્ધવર્તુળ કાપડ બેસાડીને ચાદરને બનાવી છે લંબાઈ-પહોળાઈ પર ગોઠવેલા અર્ધવર્તુળના વ્યાસ જો 28 સેમી, 14 સેમી, 28 સેમી અને 14 સેમી હોય, તો કુલ ક્ષેત્રફળ શોધો.


આકૃત્તિ. 20.20

35. આકૃતિ 20.21 માં 14 સેમી લંબાઈની બાજુવાળો ચોરસ છે બે અર્ધવર્તુળો અંદરની બાજુએ દોરેલા છે. છાયાકિંત ભાગનું અને તે સિવાયના ભાગનું ક્ષેત્રફળ શોધો.



આકૃતિ. 20.21

36. ..બાજુ 42 માં આપેલ વિકલ્પોમાંથી જવાબોનો સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો

(A) a^2 (B) 4a (C) 2a (D) $\sqrt{2}$ a

37. ત્રિકોણની બાજુઓ 15 સેમી 20સેમી અને 25 સેમી છે. તેનુ ક્ષેત્રફળ કેટલું થાય ?

(A) 30 સેમી² (B) 150 સેમી² (C) 187.5સેમી² (D) 300 સેમી²

38. દ્વિબાજુ ત્રિકોણનો પાયો 8 સેમી અને સરખી બાજુઓ 5 સેમી છે. પરાયા પરની ત્રિકોણની ઊંચાઈ કેટલા ?

(A) 5 સેમી (B) 4 સેમી (C) 3 સેમી (D) 2 સેમી

$\frac{\sqrt{3}}{2}$

39. બાજુનું માપ .. એકમ હોય એવા સમબાજુ ત્રિકોણની ઊંચાઈ કેટલા એકમ હોય ?

(A) $\frac{\sqrt{3}}{2}a^2$ (B) $\frac{\sqrt{3}}{2a^2}$ (C) a (D) $\frac{\sqrt{3}}{2a}$

40. સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણની એક બાજુ 15 સેમી અને તે બાજુ પરથી ઊંચાઈ 5 સેમી હોય, તો

(A) 75સેમી² (B) 37.5 સેમી² (C) 20 સેમી² (D) 3 સેમી²

41. એક સમબાજુ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ 156 સેમી² છે જો તેના એક વિકર્ણ 13 સેમી હોય, તો બીજા વિકર્ણનું માપ કેટલું ?

(A) 12 સેમી (B) 24સેમી (C) 36 સેમી (D) 48 સેમી

42. એક સમલંબ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ 180સેમી² છે . જો બે સમાંતર બાજુઓ 28 સેમી અને 12 સેમી હોય, તો સમાંતર બાજુઓ વચ્ચેનું અંતર કેટલું ?

(A) 9 સેમી (B) 12 સેમી (C) 15 સેમી (D) 18 સેમી

43. નીચેનામાંથી ક્યા વિધાનો સાચા છે અને ક્યા વિધાનો ખોટા છે, તે જણાવો

(i) લંબ ચોરસની પરિમિતી તેની લંબાઈ અને પહોળાઈ સરવાળા જેટલી હોય છે.

(ii) πr_2 ત્રિજ્યા વાળા વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ $r2^2$ છે.

(iii) બાજુની આકૃતિમાં દર્શાવેલ છાયાકિંત વર્તુળાકાર રસ્તાનું ક્ષેત્રફળ $pr_1^2 - pr_2^2$ થાય.

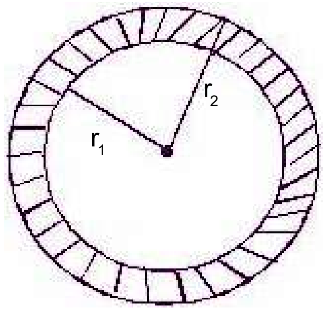
(iv) a, b અને c બાજુઓવાળા ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ

$\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ જ્યાં S એ

ત્રિકોણની પરિમિતિ છે.

(v) ત્રિજ્યા અને કેન્દ્રીયકોણ હોય 60°,

તેવા વૃત્તાંશનું ક્ષેત્રફળ $\frac{\pi r^2}{6}$ છે.સેમી



(vi) 5 સેમી ત્રિજ્યા અને કેન્દ્રીય કોણ 120° હોય તેવા વૃત્તાંશની પરિમિતિ 5 સેમી + $\frac{10\pi}{3}$ સેમી થાય.

44. ખાલી જગ્યા પૂરો.

(i) સમબાજુ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ = =________________ગુણાકાર

(ii) સમલંબ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ = $\frac{1}{2}$ (=________નો સરવાળો) ×=______ વચ્ચેનું અંતર

(iii) 4 સેમી અને 8 સેમી ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળોનો વૃત્તાંશો કેન્દ્રઆગળ અનુક્રમે 100° અને 50° નો ખૂણો બનાવે છે આવૃત્તાશોના ક્ષેત્રફળનો ગુણોત્તર =__________

(iv) 10 સેમી અને 5 સેમી ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળોના વૃત્તાંશો કેન્દ્ર આગળ અનુક્રમે 75° અને 150°નો ખૂણો બનાવે છે આ વૃત્તાંશોના ચાપનો ગુણોત્તર =____________

(v) જેના વિકર્ણ 16 સેમી અને 12 સેમી છે એવા સમબાજુ ચતુષ્કોણની પરિમિતિ =__________

તમારી પ્રગતિ ચકાસો ના જવાબ

20.1

1. 60 મીટર
2. $15\sqrt{2}$ સેમી
3. (i) 281.25 મીટર^2 (ii) 70 મીટર
4. 110 મીટર [$3x \times 2x = 726 \Rightarrow x = 11$ મીટર]
5. 240 સેમી^{2}
6. 80 સેમી
7. 190 સેમી^{2}

8. 55 સેમી, 1320 સેમી^{2}

20.2

1. $24\sqrt{21}$ સેમી^{2}
2. $36\sqrt{3}$ સેમી^{2}; $6\sqrt{3}$ સેમી

20.3

1. 648 મી^{2}
2. 276 મી^{2}
3. 7225 મી^{2}
4. $\left(27+\frac{5}{4}\sqrt{11}\right)$ સેમી^{2}

20.4

1. 15 સેમી
2. 8750
3. 10.78 મી^{2}

20.5

1. પરિમિતિ $= 35\frac{1}{2}$ સેમી; Area $= \frac{154}{3}$ સેમી^{2}
2. પરિમિતિ $= 23$ સેમી, $= 33$ સેમી^{2}

20.6

1. 118 સેમી^{2}
2. $4\times\frac{1}{2}\pi\times 5^2 - 10\times 10$ સેમી^{2}

   $= (50\pi - 100)$ સેમી^{2}

સત્રાંત સ્વાધ્યાયના જવાબો

1. 1406.25 મી^{2} 2. 14400 સેમી^{2} 3. 12 minutes
4. 60.75 મી^{2} 5. 49000 સેમી^{2} 6. (i) 300 સેમી^{2} (ii) 168 સેમી^{2}
7. ` 1848

8. (i) 375 સેમી^{2} (ii) 97.5 સેમી^{2} (iii) 438 મી^{2} (iv) 372 સેમી^{2}

9. 300 મી^{2} 10. 3120 મી^{2} 11. 129.36 સેમી^{2}

12. (i) 7.5 સેમી^{2} (ii) 27.54 સેમી^{2}

13. (i) 1170 સેમી^{2} (ii) 45 સેમી (iii) 540 સેમી^{2}, 630 સેમી^{2}

14. 24 મી^{2} 15. 17 સેમીand 9 સેમી 16. ` 17000

17. ` 7476 18. 400 m^2 19. 7 સેમી

20. 198 મી^{2} 21. 176 m^2 22. 1.1319 મી^{2}

23. 12.96 24. 200 મી 25. ` 216

26. 47.99 સેમી^{2} 27. 22.78 મી^{2} 28. $75\frac{3}{7}$ મી

29. $\frac{77}{8}$ મીm^2 30. $\frac{77}{2}$ સેમી^{2} 31. $\frac{49}{2}$ સેમી^{2}

32. $\frac{231}{4}$ સેમી^{2} 33. 42 સેમી^{2} 34. 1162 સેમી^{2}

35. 42 સેમી^{2}, 154 સેમી^{2} 36. (B) 37. (B)

38. (C) 39. (C) 40. (A)

41. (B) 42. (A)

43. (i) ખોટું (ii) ખરું (iii) ખોટું

(iv) ખોટું (v) ખરું (vi) ખોટું

44. (i) વિકર્ણો (ii) સમાંતર બાજુઓ, તેમની (iii) 1 : 2

(iv) 1 : 1 (v) 40 સેમી.