6 ગુણોત્તર અને પ્રમાણ (Ratio and Proportion)

- **યાદ કરીએ :**

નીચેનાં ચિત્રો જોઈ ઉદાહરણ મુજબ આગળ વધો :

અહીં,

(1) ઘડિયાળની કિંમત છત્રીની કિંમત કરતાં કેટલી ગણી છે ?

અહીં ઘડિયાળની કિંમત 300 રૂપિયા છે અને છત્રીની કિંમત 100 રૂપિયા છે. 300 એ 100 થી ત્રણ ગણાં છે.

- આથી ઘડિયાળની કિંમત છત્રીની કિંમત કરતાં ત્રણ ગણી છે.
- છત્રીની કિંમત ઘડિયાળની કિંમત કરતાં ત્રીજા ભાગની છે, તેમ કહેવાય

(2) ડસ્ટરની કિંમત ચૉકના બૉક્સની કિંમત કરતા કેટલા ગણી છે ?

(3) ચૉકના બૉક્સની કિંમત ડસ્ટરની કિંમત કરતાં કેટલામાં ભાગની છે ?

____

(4) બૂટની કિંમત અને મોજાની કિંમતની ઉપર મુજબ સરખામણી કરો.

____

(5) તમને આપેલ ચિત્રમાંથી ઉદાહરણ 1, 2, 3, 4 પ્રશ્નો સિવાય બે વસ્તુઓની કિંમતની સરખામણી કરો. [જાતે પ્રશ્નો બનાવો.]

____

- **પ્રવૃત્તિ 1 :**
  - વાંચો અને સૂચના મુજબ કરો :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

- **ગણાં કે ભાગની મદદથી ખાલી જગ્યા પૂરો અને સૂચના પ્રમાણે ઉપરની સંખ્યા પર સંકેત કરો :**

(1) 2, 4, 8, __________, __________, __________ તેના પર ◯ કરો

(2) 1, 3, 9, ______, ______, ______ તેના પર □ કરો.

(3) 11, 22, 44, ______, ______, ______ તેના પર △ કરો.

(4) 80, 40, 20, ______, ______, ______ તેના પર ⬠ કરો.

(5) 96, 48, 24, ______, ______, ______ તેના પર ⬡ કરો.

- **રમત 1 :**

36	**35**	**34**	**33**	**32**	**31**
	35નો પાંચમો ભાગ	–	33નો ત્રીજો ભાગ	–	–
25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
–	26ના અડધા	27નો નવમો ભાગ	28ના અડધા	29નો 29મો ભાગ	–
24	**23**	**22**	**21**	**20**	**19**
24નો ચોથો ભાગ	–	–	એકવીસનો ત્રીજો ભાગ	–	–
13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
–	–	પંદરનો ત્રીજો ભાગ	સોળના અડધા	સત્તરનાં બમણાં	–
12	**11**	**10**	**9**	**8**	**7**
–	અગિયારનાં બમણાં	દસનો પાંચમો ભાગ	નવનાં ત્રણ ગણા	આઠનો બીજો ભાગ	–
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
–	2નાં સાત ગણાં	ત્રણનાં બે ગણાં	–	પાંચનો પાંચમો ભાગ	–

Home

- **રમતના નિયમો :**

1. આ રમત ગમે તેટલી વ્યક્તિ રમી શકે.
2. દરેક વ્યક્તિ દીઠ એક કાંકરી લો. તેને Home પર રાખો.
3. એક પાસો લો. તેના પર જેટલા અંક પડે, તેટલા કદમ આગળ વધો.
4. જે નંબર પર પહોંચો, ત્યાં આપેલ સૂચના મુજબ આગળ વધો.
5. જો સૂચના લખેલી ન હોય, તો બીજા દાવની રાહ જુઓ.
6. એક ખાના પર બે કાંકરી પડે, તો પહેલાં જેની કાંકરી ત્યાં હોય, તે Home પર પહોંચે.
7. જેની કાંકરી પહેલાં 36 પર પહોંચે તે વિજેતા ગણાશે.

- **વાંચો અને સમજો :**

ઉદાહરણ 1 : સપના પાસે 10 રૂપિયા અને આશા પાસે 40 રૂપિયા છે

અહીં, બંને પાસે રહેલ રકમની સરખામણી માટે ચાર બાબતો કહી શકાય.

(1) આશા પાસે સપના કરતાં કેટલા રૂપિયા વધારે ? **30 રૂપિયા**

(2) સપના પાસે આશા કરતાં કેટલા રૂપિયા ઓછા છે ? **30 રૂપિયા**

(3) આશા પાસે સપના કરતાં કેટલા ગણા રૂપિયા છે ? **ચાર ગણાં**

અહીં આશા પાસે 40 રૂપિયા છે, જે 10નાં ચાર ગણાં છે. $[40 = 4 \times 10]$

તેથી આશા પાસે સપના કરતાં ચાર ગણી રકમ છે, તેમ કહેવાય.

(4) સપના પાસે આશા કરતાં કેટલામા ભાગની રકમ છે ? **ચોથા ભાગની**

અહીં સપના પાસે 10 રૂપિયા છે, જે 40ની ચોથા ભાગની રકમ $\left[10 = \frac{40}{4}\right]$ છે, તેથી ચોથા ભાગની રકમ છે, તેમ કહેવાય.

ઉદાહરણ 2 : એક વીંટીની કિંમત 30 રૂપિયા અને ચેઈનની કિંમત 60 રૂપિયા છે. તેના માટે નીચેની ચાર બાબતો દ્વારા સરખામણી કરી શકાય [જવાબ લખો]

(1) ચેઈનની કિંમત વીંટીની કિંમત કરતાં કેટલા રૂપિયા વધારે છે ? ____________

(2) વીંટીની કિંમત ચેઈનની કિંમત કરતાં કેટલા રૂપિયા ઓછી છે ? ____________

(3) ચેઈનની કિંમત વીંટીની કિંમત કરતાં કેટલી ગણી છે ? ____________

(4) વીંટીની કિંમત ચેઈનની કિંમત કરતાં કેટલામા ભાગની છે ? ____________

ઉદાહરણ 3 : એક થાળીની કિંમત 48 રૂપિયા અને વાટકીની કિંમત 16 રૂપિયા હોય, તો થાળીની કિંમત અને વાટકીની કિંમતની સરખામણી ઉપર મુજબ કરો :

- **જાતે પૂરું કરો :**

(1) ____________________________, ________________

(2) ____________________________, ________________

(3) ____________________________, ________________

(4) ____________________________, ________________

આમ, રોજિંદા જીવનમાં વારંવાર સરખામણી કરીએ છીએ. આ સરખામણી બે રીતે થઈ શકે છે :

(1) તફાવતની રીત

(2) ગુણોત્તરની રીત

તફાવતની રીત દ્વારા એક મૂલ્ય બીજા મૂલ્ય કરતાં કેટલું વધુ કે કેટલું ઓછું, તે જાણી શકાય છે. જ્યારે ગુણોત્તરની રીત દ્વારા એક મૂલ્ય બીજા મૂલ્ય કરતાં કેટલા ગણું કે કેટલામા ભાગનું છે, તે જાણી શકાય છે.

આગળનાં ઉદાહરણ : (1) અને (2)માં ક્રમ નં. 1, 2 વિગતો તફાવતની રીત દ્વારા સરખામણી દર્શાવે છે અને ક્રમ નં. 3, 4 વિગતો ગુણોત્તરની રીત દ્વારા સરખામણી દર્શાવે છે.

- **ગુણોત્તર (Ratio) :** એક સંખ્યા બીજી સંખ્યા કરતાં કેટલા ગણી કે કેટલામા ભાગની છે તે દર્શાવતી સરખામણીને ગુણોત્તર (Ratio) કહે છે.

તેને $a : b$ (વંચાય : એ જેમ બી) અથવા $\frac{a}{b}$ વડે દર્શાવાય છે.

યાદ રાખો :

- ગુણોત્તર કે સરખામણી માટે બંને માપના એકમો સરખા હોવા જોઈએ.

  ઉદા. 18 સેમી અને 51 કિલોગ્રામનો ગુણોત્તર ન મળે.
- ગુણોત્તરને $\frac{\text{અંશ}}{\text{છેદ}}$ કે અંશ:છેદ વડે દર્શાવાય.
- ગુણોત્તરને અતિ સંક્ષિપ્ત રૂપમાં જ દર્શાવાય.

- **ગુણોત્તર શોધવો :**

ઉદાહરણ 4 : 3 અને 9 નો ગુણોત્તર શોધો.

ઉકેલ : $\frac{3}{9} = \frac{3\times1}{3\times3} = \frac{1}{3}$ થાય.

3 અને 9 નો ગુણોત્તર $\frac{1}{3}$ અથવા 1:3 થાય.

ઉદાહરણ 5 : 20 પૈસા અને 3 રૂપિયાનો ગુણોત્તર શોધો.

ઉકેલ : અહીં એકમ અલગ હોવાથી સમાન એકમ કરવા પડે.

3 રૂપિયા = 300 પૈસા થાય

હવે, $\frac{20}{300} = \frac{1\times20}{15\times20} = \frac{1}{15}$

20 પૈસા અને 3 રૂપિયાનો ગુણોત્તર $\frac{1}{15}$ અથવા 1:15 થાય.

ગુણોત્તર શોધતી વખતે જે પહેલી સંખ્યા હોય, તે અંશમાં લખાય અને બીજી સંખ્યા છેદમાં લખાય.

આગળના ઉદાહરણ : (5) માં

(1) 20 પૈસા અને 3 રૂપિયાનો ગુણોત્તર 1:15 છે, તેમ કહેવાય,

જેને $\frac{20}{300} = \frac{1}{15}$ લખી શકાય

(2) 3 રૂપિયા અને 20 પૈસાનો ગુણોત્તર 15:1 છે, તેમ કહેવાય,

જેને $\frac{300}{20} = \frac{15}{1}$ લખી શકાય.

- **વિચારો :**

(1) 15 અને 19નો ગુણોત્તર કેટલો મળે ?

(2) 9 અને 21નો ગુણોત્તર કેટલો મળે ?

(3) 5 લિટર અને 10 મીટરનો ગુણોત્તર કેટલો મળે ?

(4) 30 મિનિટ અને 20 ગ્રામનો ગુણોત્તર મળી શકે ?

(5) 700 સેમી અને 21 મીટરનો ગુણોત્તર શોધો.

(6) 720 ગ્રામ અને 12 કિગ્રાનો ગુણોત્તર શોધો.

મહાવરો 1

(1) એક કાતરની કિંમત 40 રૂપિયા અને પેનની કિંમત 10 રૂપિયા હોય, તો કાતરની કિંમત અને પેનની કિંમતનો ગુણોત્તર શોધો.

(2) એક શાળાના ધોરણ 6માં છોકરાઓની સંખ્યા 30 છે અને છોકરીઓની સંખ્યા 20 છે, તો છોકરીઓની સંખ્યા અને છોકરાઓની સંખ્યાનો ગુણોત્તર શોધો.

(3) પ્રતીકનું વજન 40 કિગ્રા અને તેના પિતાનું વજન 50 કિગ્રા છે, તો પ્રતીકનું વજન અને તેના પિતાના વજનનો ગુણોત્તર શોધો.

(4) એક પટ્ટા (બેલ્ટ)ની કિંમત 60 રૂપિયા અને બૂટની કિંમત 150 રૂપિયા છે, તો પટ્ટા અને બૂટની કિંમતનો ગુણોત્તર શોધો.

- **વાંચો અને સમજો :**

ઉદાહરણ 6 : રીના 6 બૉલપેનના 24 રૂપિયા ચૂકવે છે. શૈલી તેવી જ 8 બૉલપેન માટે 32 રૂપિયા ચૂકવે છે. તો બૉલપેનની સંખ્યાનો ગુણોત્તર તથા બંને એ ચૂકવેલ કિંમતનો ગુણોત્તર શોધો.

ઉકેલ : બૉલપેનની સંખ્યાનો ગુણોત્તર $= \dfrac{\text{રીનાએ લીધેલ બૉલપેનની સંખ્યા}}{\text{શૈલીએ લીધેલ બૉલપેનની સંખ્યા}}$

$= \dfrac{6}{8}$

$= \dfrac{\cancel{2}\times 3}{\cancel{2}\times 4}$

બૉલપેનની સંખ્યાનો ગુણોત્તર $= \dfrac{3}{4}$

હવે, બંનેએ ચૂકવેલ કિંમતનો ગુણોત્તર $= \dfrac{\text{રીનાએ ચૂકવેલ કિંમત}}{\text{શૈલીએ ચૂકવેલ કિંમત}}$

$= \dfrac{24}{32}$

$= \dfrac{\cancel{8}\times 3}{\cancel{8}\times 4}$

બૉલપેનની કિંમતનો ગુણોત્તર $= \dfrac{3}{4}$

આ ઉદાહરણમાં બૉલપેનની સંખ્યાનો ગુણોત્તર અને તેની કિંમતનો ગુણોત્તર સરખો મળે છે, તેથી 6, 8, 24, 32 પ્રમાણમાં છે, તેમ કહેવાય.

- **પ્રમાણ (Proportion) :**
  - **જો આપેલા બે ગુણોત્તર સમાન હોય, તો તે ચાર સંખ્યાઓ પ્રમાણમાં છે, તેમ કહેવાય, તેને દર્શાવવા :: કે = સંકેત વપરાય છે.**

ઉદાહરણ 6માં 6 અને 8, 24 અને 32 ના ગુણોત્તર સરખા છે, તેથી તે પ્રમાણમાં છે, તેમ કહેવાય. તેને 6 : 8 :: 24 : 32 અથવા 6 : 8 = 24 : 32 વડે દર્શાવાય છે.

- **આટલું જાણીએ :**
  - પ્રમાણ એ બે ગુણોત્તર વચ્ચેનો સંબંધ દર્શાવે છે.
  - પ્રમાણમાં કુલ ચાર સંખ્યાઓ [પદ] હોય છે.
  - જો ચાર સંખ્યાઓ પ્રમાણમાં હોય, તો પહેલી અને ચોથી સંખ્યાનો ગુણાકાર તથા બીજી અને ત્રીજી સંખ્યાનો ગુણાકાર સરખો થાય.

  ઉદાહરણ 6 માટે, 6, 8, 24, 32

  પહેલી અને ચોથી સંખ્યાનો ગુણાકાર $= 6 \times 32 = 192$

  બીજી અને ત્રીજી સંખ્યાનો ગુણાકાર $= 8 \times 24 = 192$

  આથી કહી શકાય કે 6, 8, 24 અને 32 પ્રમાણમાં છે.

ઉદાહરણ 7 : 4, 5, 6, અને 7 એ પ્રમાણમાં છે કે નહીં ચકાસો.

ઉકેલ : 4 અને 5નો ગુણોત્તર $= \frac{4}{5}$

6 અને 7નો ગુણોત્તર $= \frac{6}{7}$

જે સરખા ગુણોત્તર નથી, માટે 4, 5, 6 અને 7 પ્રમાણમાં નથી.

અથવા

અહીં પહેલી અને ચોથી સંખ્યાનો ગુણાકાર $= 4 \times 7$

$= 28$

બીજી અને ત્રીજી સંખ્યાનો ગુણાકાર $= 5 \times 6$

$= 30$

અહીં આ ગુણાકાર પણ સરખો મળતો નથી, તે પરથી પણ કહી શકાય કે 4, 5, 6 અને 7 પ્રમાણમાં નથી.

મહાવરો 2

❖ **નીચેની સંખ્યાઓ પ્રમાણમાં છે કે નહિ તે ચકાસો :**

(1) 3, 7, 9, 21

(2) 7, 6, 12, 13

(3) 4, 8, 10, 20

(4) 10, 15, 16, 24

(5) 25, 30, 40, 50

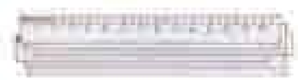
(6) 9, 11, 20, 21

● **પ્રવૃત્તિ 2 :**

તમને આપેલ ચિત્રો અને તેની 1 નંગની કિંમત પરથી નીચેનું કોષ્ટક ભરો :

ક્રમ	વસ્તુનું નામ	1 નંગની કિંમત	2 નંગની કિંમત	3 નંગની કિંમત	4 નંગની કિંમત	5 નંગની કિંમત	વસ્તુની સંખ્યા વધે છે કે ઘટે છે ?	કિંમત વધે છે કે ઘટે છે ?
(1)	બૉલપેન							
(2)	ચૉકલેટ							
(3)	ચિત્રપોથી							
(4)	ચશ્માં							
(5)	દફ્તર							

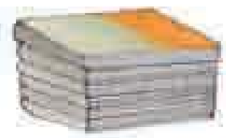
❖ નીચે આપેલ ચિત્રો અને તેના 1 ડઝન (12 નંગની) કિંમત આપેલ છે, તેના આધારે કોષ્ટક ભરો :



ફૂટપટ્ટી
₹ 60

કંપાસ
₹ 132

પરિકર
₹ 96



નોટબુક
₹ 144

ફાઈલ
₹ 240

ક્રમ	વસ્તુનું નામ	12 નંગની કિંમત	6 નંગની કિંમત	3 નંગની કિંમત	1 નંગની કિંમત	વસ્તુની સંખ્યા વધે છે કે ઘટે છે ?	કિંમત વધે છે કે ઘટે છે ?
(1)	ફૂટપટ્ટી						
(2)	પરિકર						
(3)	ફાઈલ						
(4)	નોટબુક						
(5)	કંપાસપેટી						

- **સમપ્રમાણ (Direct Proportion) :** જ્યારે એક રાશિ (માપ) વધે, ત્યારે બીજી રાશિ (માપ) માં પણ તેટલા જ પ્રમાણમાં વધારો થાય અથવા એક રાશિ ઘટે, ત્યારે બીજી રાશિમાં પણ તેટલા જ પ્રમાણમાં ઘટાડો થાય, તો તે રાશિઓ સમપ્રમાણમાં છે, તેમ કહેવાય.
  - સમપ્રમાણમાં ગુણોત્તરો સરખા હોય છે.
- **આટલું જાણો :**
  - જ્યારે રાશિઓ સમપ્રમાણમાં હોય અને ચારમાંથી એક માહિતી શોધવાની હોય, ત્યારે નીચે મુજબ શોધી શકાય.

આપેલ માહિતીમાં સરખા એકમની માહિતી

$a \quad : \quad b$

$c \quad : \quad d$

a, b, c અને d સમપ્રમાણમાં હોય, ત્યારે જો d શોધવો હોય, તો

d શોધવા માટે $d = \dfrac{b \times c}{a}$

ઉદાહરણ 8 : 6 ચૉકલેટની કિંમત 3 રૂપિયા હોય, તો 14 ચૉકલેટની કિંમત શોધો.

ઉકેલ : અહીં ચૉકલેટની સંખ્યા વધવાથી, તેની કિંમત પણ વધે આથી સમપ્રમાણ મુજબ,

ચૉકલેટની સંખ્યા	કિંમત (રૂપિયા)
$a = 6$	$b = 3$
$c = 14$	$d = ?$

$$d = \frac{b \times c}{a}$$

$$= \frac{3 \times 14}{6}$$

$$= \frac{2 \times 3 \times 7}{3 \times 2}$$

$$= 7$$

$\therefore \ d = 7$ આમ, 14 ચૉકલેટની કિંમત 7 રૂપિયા થાય.

- **આમ પણ કરી શકાય :**

6 ચૉકલેટની કિંમત = 3 રૂપિયા

14 ચૉકલેટની કિંમત = ?

$$= \frac{14 \times 3}{6}$$

= 7 રૂપિયા થાય.

મહાવરો 3

(1) જો એકસરખા પાંચ કોથળામાં કુલ 100 કિલોગ્રામ ઘઉં સમાય, તો આવા સાત કોથળામાં કુલ કેટલા કિલોગ્રામ ઘઉં સમાઈ શકે ?

(2) એકસરખાં ચાર બૉક્સમાં કુલ 240 નંગ સાબુ હોય, તો આવાં ત્રણ બૉક્સમાં કુલ કેટલા સાબુ હોય ?

(3) જો એકસરખી છ ટાંકી ભરવા માટે 3600 લિટર પાણી જોઈએ, તો 8400 લિટર પાણીથી કેટલી ટાંકી ભરી શકાય ?

(4) જો એકસરખી આઠ વૉટરબૅગ ખરીદવા 560 રૂપિયા જોઈએ, તો પાંચ વૉટરબૅગ ખરીદવા કેટલી રકમ જોઈએ ?

(5) પુસ્તક છાપતાં એક મશીનને પુસ્તકનાં ત્રણ પાનાં છાપતાં 15 મિનિટ લાગે છે. જો આ પુસ્તકમાં કુલ 56 પાનાં હોય, તો કેટલા સમયમાં મશીન આખું પુસ્તક છાપશે ?

- **વાંચો અને સમજો :**

ખ્યાતિબહેન પાસે 100 ચૉકલેટ છે, જો તે નીચે મુજબ બાળકોને ચૉકલેટ વહેંચે, તો બાળકોને મળતી ચૉકલેટની સંખ્યાનું અવલોકન કરો.

બાળકોની સંખ્યા		દરેકને મળતી ચૉકલેટ	
100		1	
50	બાળકોની	2	મળતી
25	સંખ્યા	4	ચૉકલેટની
20	ઘટે	5	સંખ્યા
10	↓	10	વધે
5		20	↓
2		50	
1		100	

- **વ્યસ્તપ્રમાણ : (Inverse Proportion)**

જ્યારે એક રાશિ (માપ) વધે, ત્યારે બીજી રાશિ (માપ)માં પણ તેટલા જ પ્રમાણમાં ઘટાડો થાય અથવા એક રાશિ ઘટે ત્યારે બીજી રાશિમાં પણ તેટલા જ પ્રમાણમાં વધારો થાય તો તે રાશિઓ વ્યસ્ત પ્રમાણમાં છે, તેમ કહેવાય.

❖ **આટલું જાણો :**

જ્યારે રાશિઓ વ્યસ્ત પ્રમાણમાં હોય અને ચારમાંથી એક માહિતી શોધવાની હોય, તો આ રીતે શોધી શકાય.

સરખા એકમની માહિતી	સંબંધિત માહિતી	
a	b	
c	d	શોધવાની માહિતી

$\therefore \quad d = \dfrac{a \times b}{c}$ મુજબ શોધી શકાય.

ઉદાહરણ 9 : એક શાળાના મધ્યાહ્નભોજનમાં રહેલ અનાજ 140 બાળકોને 25 દિવસ ચાલે તેટલું છે, પરંતુ આ અનાજ 35 દિવસ ચાલ્યું, તો શાળામાં કેટલાં બાળકો હશે ?

ઉકેલ :

દિવસ	બાળકો
$a = 25$	$b = 140$
$c = 35$	$d = ?$

$$d = \frac{a \times b}{c}$$

$$= \frac{25 \times 140}{35}$$

$= 100$ બાળકો હશે.

ઉદાહરણ 10 : પૂરરાહત ફંડમાંથી ખરીદેલ અનાજ જો 1500 વ્યક્તિઓને વહેંચવામાં આવે, તો દરેકને 12 કિલોગ્રામ અનાજ મળે છે. જો આ અનાજ 900 વ્યક્તિઓમાં વહેંચવામાં આવે, તો કેટલા કિલોગ્રામ અનાજ મળે ?

ઉકેલ :

વ્યક્તિઓ	અનાજ [કિલોગ્રામમાં]
$a = 1500$	$b = 12$
$c = 900$	$d = ?$

$$d = \frac{a \times b}{c}$$

$$= \frac{1500 \times 12}{900}$$

$= 20$ $\quad\quad \therefore d = 20$ કિલોગ્રામ અનાજ મળે.

મહાવરો 4

(1) કંચનબહેન અમુક ચૉકલેટો 300 બાળકોને વહેંચે, તો દરેકને 4 ચૉકલેટ મળે છે. જો તે 400 બાળકોને તેટલી જ ચોકલેટ વહેંચે, તો દરેકને કેટલી ચૉકલેટ મળે ?

(2) એક વર્ગમાં કુલ 15 પાટલીઓ હોય, તો દરેક પાટલી પર 4 વિદ્યાર્થીઓ બેસે છે, વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા તેટલી જ હોય અને 12 પાટલીઓ હોય, તો દરેક પાટલી પર કેટલા વિદ્યાર્થીએ બેસવું પડે ?

(3) મનસુખભાઈએ અમુક કિલોગ્રામ અનાજ 150 વ્યક્તિઓને વહેંચતાં, દરેકને 7 કિલોગ્રામ અનાજ મળે છે. જ્યારે વિનોદભાઈ તેટલું જ અનાજ 210 વ્યક્તિઓને વહેંચે, તો દરેકને કેટલું અનાજ મળે ?

(4) એક ગામની કુમારશાળામાંથી એકત્ર થયેલ અંધજનફાળાની રકમ 81 વ્યક્તિઓને વહેંચે, તો દરેકને 600 રૂપિયા મળે છે. આ જ રકમ 54 વ્યક્તિઓને વહેંચે, તો દરેકને મળતી રકમ શોધો.

● **પ્રવૃત્તિ 3 :** (1) તમારા ગામ કે શહેરમાં નજીકના કરિયાણા કે સસ્તા અનાજની દુકાને જઈ, ત્યાં રહેલ જુદાં-જુદાં અનાજ, તેલ, કેરોસીન જેવી વસ્તુઓ કેટલા પ્રમાણમાં છે, તેની યાદી બનાવો. આ દરેક વસ્તુને તમારા મિત્રના કે પડોશીના કુટુંબના દરેક સભ્યને સરખા ભાગે વહેંચતાં કેટલા પ્રમાણમાં વસ્તુ મળે, તેની યાદી તૈયાર કરી. નીચે એક ઉદાહરણ આપેલ છે, તેવું કોષ્ટક તમે તૈયાર કરો.

વસ્તુનું નામ	જથ્થો
ઘઉં	200 કિગ્રા
ચોખા	160 કિગ્રા
બાજરી	80 કિગ્રા
ખાંડ	140 કિગ્રા
તેલ	400 લિટર
કેરોસીન	320 લિટર

ક્રમ	મિત્રનું નામ	કુટુંબના સભ્યોની સંખ્યા	દરેક વ્યક્તિ દીઠ					
			ઘઉં	ચોખા	બાજરી	ખાંડ	તેલ	કેરોસીન
(1)	આસ્થા	4	50 કિગ્રા	40 કિગ્રા	20 કિગ્રા	35 કિગ્રા	100 લિટર	80 લિટર

સ્વાધ્યાય

(1) એક સ્કૂટરની કિંમત 45,000 રૂપિયા અને એક સાઇકલની કિંમત 5000 રૂપિયા હોય, તો સાઇકલ અને સ્કૂટરની કિંમતનો ગુણોત્તર શોધો.

(2) એક કાપડની દુકાનમાં 150 મીટર રેશમી કાપડ અને 200 મીટર સુતરાઉ કાપડ છે, તો તેનો ગુણોત્તર શોધો.

(3) નીચેની સંખ્યાઓ પ્રમાણમાં છે કે નહિ શોધો :

(1) 2, 7, 14, 49 (2) 3, 21, 5, 35 (3) 2, 11, 4, 21

(4) ભાવનાબહેન 1320 રૂપિયામાં એકસરખાં અગિયાર પર્સ ખરીદી શકે, જો તેઓ 960 રૂપિયા આપે, તો તેઓ આવા કેટલાં પર્સ ખરીદી શકે ?

(5) એક કાર ત્રણ લિટર પેટ્રોલથી 120 કિલોમીટર અંતર કાપે છે, તો સાત લિટર પેટ્રોલ ભરવામાં આવે, તો કાર કેટલું અંતર કાપશે ?

(6) શાળામાં ગ્રામસફાઈદિન નિમિત્તે 150 બાળકોને સફાઈ કરતાં 6 કલાક લાગે છે, જો 180 બાળકો જોડાય, તો કેટલા સમયમાં ગ્રામસફાઈ પૂરી થાય ?

(7) એક શાળામાં દાતા તરફથી મળેલ ભેટ જો સાંસ્કૃતિક કાર્યક્રમમાં વિજેતા થયેલાં 33 બાળકોને વહેંચવામાં આવે, તો દરેકને 80 રૂપિયા મળે છે. જો આ જ રકમ રમત-ગમતસ્પર્ધાના વિજેતાઓને વહેંચવામાં આવે, તો દરેકને 120 રૂપિયા મળે છે, તો રમત-ગમતસ્પર્ધામાં કેટલાં બાળકો વિજેતા થયાં હશે ?

આપણે શું શીખ્યા ?

- એક સંખ્યા બીજી સંખ્યા કરતાં કેટલા ગણી કે કેટલામા ભાગની છે તે દર્શાવતી સરખામણી એટલે ગુણોત્તર. તેને : વડે દર્શાવાય.
- ગુણોત્તર માટે બંને એકમો સરખા હોવા જરૂરી છે.
- ગુણોત્તરને અતિ સંક્ષિપ્ત રૂપમાં જ દર્શાવાય.
- જે સંખ્યાઓના બે ગુણોત્તર સમાન હોય, તો તે ચાર સંખ્યાઓ પ્રમાણમાં છે, તેમ કહેવાય તેને :: કે = વડે દર્શાવાય. $[a : b :: c : d]$
- એક રાશિ વધે, ત્યારે બીજી રાશિ પણ તેટલા જ પ્રમાણમાં વધે અથવા એક રાશિ ઘટતાં બીજી રાશિ તેટલાં જ પ્રમાણમાં ઘટે તો તેને સમપ્રમાણ કહેવાય.
- સમપ્રમાણમાં હોય, ત્યારે માહિતી શોધવાનું સૂત્ર $d = \frac{b \times c}{a}$
- એક રાશિ વધે, તો બીજી રાશિ ઘટે અને એક ઘટે તો બીજી રાશિ વધે તેને વ્યસ્ત પ્રમાણ કહેવાય. તેનું સૂત્ર $d = \frac{a \times b}{c}$.

જવાબ

મહાવરો 1

(1) 4 : 1　(2) 2 : 3　(3) 4 : 5　(4) 2 : 5

મહાવરો 2

(1) પ્રમાણમાં છે　(2) પ્રમાણમાં નથી　(3) પ્રમાણમાં છે

(4) પ્રમાણમાં છે　(5) પ્રમાણમાં નથી　(6) પ્રમાણમાં નથી

મહાવરો 3

(1) 140 કિલોગ્રામ ઘઉં સમાય શકે　(2) 180 સાબુ હશે

(3) 14 ટાંકી ભરી શકાય.　(4) 350 રૂપિયા જોઈએ

(5) 280 મિનિટ કે 4 કલાક 40 મિનિટ લાગે

મહાવરો 4

(1) 3 ચૉકલેટ દરેક બાળકને મળે.　(2) 5 વિદ્યાર્થીઓએ બેસવું પડે

(3) 5 કિલોગ્રામ અનાજ મળે.　(4) 900 રૂપિયા મળે.

સ્વાધ્યાય

(1) 1 : 9

(2) 3 : 4

(3) (1) પ્રમાણમાં છે (2) પ્રમાણમાં છે (3) પ્રમાણમાં નથી

(4) ભાવનાબેન 8 પર્સ ખરીદી શકે.

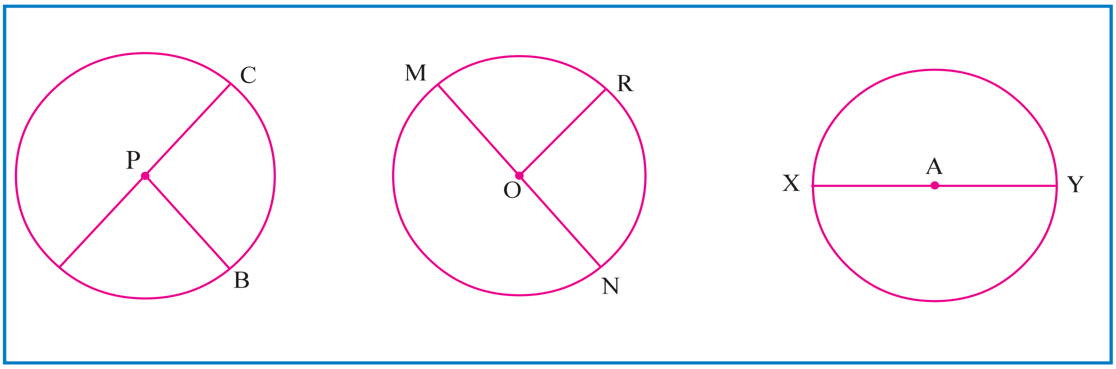
(5) કાર 280 કિલોમીટર અંતર કાપી શકે.

(6) 5 કલાકમાં ગ્રામસફાઈ પૂરી થાય.

(7) 22 બાળકો વિજેતા હશે.

7 વર્તુળનો પરિઘ અને ક્ષેત્રફળ (Circumference and Area of Circle)

- **યાદ કરીએ :**
  - નીચે આપેલ વર્તુળની ત્રિજ્યા માપો. દરેક આકૃતિની નીચે આપેલ ખાલી જગ્યા પૂરો :

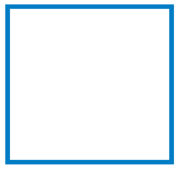


કેન્દ્રનું નામ ________	કેન્દ્રનું નામ ________	કેન્દ્રનું નામ ________
ત્રિજ્યાનું માપ ______ સેમી	ત્રિજ્યાનું માપ ______ સેમી	ત્રિજ્યાનું માપ ______ સેમી
વ્યાસનું માપ ______ સેમી	વ્યાસનું માપ ______ સેમી	વ્યાસનું માપ ______ સેમી

- **વિચારો :**
  - વ્યાસનું માપ ત્રિજ્યાના માપ કરતાં કેટલા ગણું છે ?
  - ત્રિજ્યાનું માપ વ્યાસના માપ કરતાં કેટલા ગણું છે ?
  - 12 મીટર ત્રિજ્યા ધરાવતા વર્તુળના વ્યાસનું માપ કેટલું થાય ?
  - 20 મીટર વ્યાસ ધરાવતા વર્તુળની ત્રિજ્યાનું માપ કેટલું થાય ?

- ત્રિજ્યાને અંગ્રેજીમાં radius કહે છે, જેને સંકેતમાં r વડે દર્શાવાય છે.
- વ્યાસને અંગ્રેજીમાં diameter કહે છે, જેને સંકેતમાં d વડે દર્શાવાય છે.
- વ્યાસ = 2 × ત્રિજ્યા તેથી $d = 2 \times r = 2r$ પણ લખાય.
- ત્રિજ્યા = $\frac{\text{વ્યાસ}}{2}$ તેથી $r = \frac{d}{2}$ પણ લખાય.

- **નીચે આપેલી આકૃતિઓ ઓળખો અને તેની પરિમિતિ શોધો :**

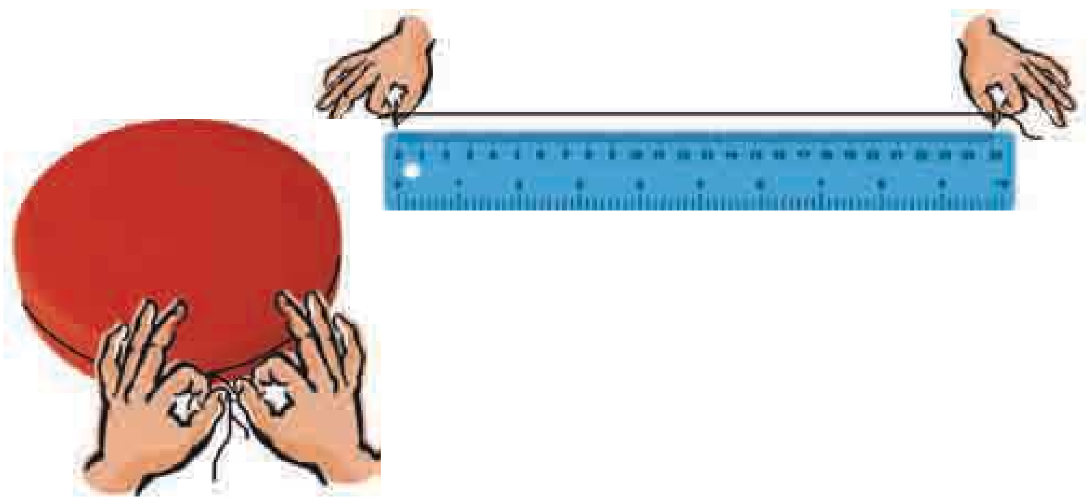


પરિમિતિ = ________ પરિમિતિ = ________

- **વિચારો !**
  - ચોરસની પરિમિતિ એટલે શું ?
  - લંબચોરસની પરિમિતિ એટલે શું ?
  - ચોરસની પરિમિતિ શોધવાનું સૂત્ર ________ છે.
  - લંબચોરસની પરિમિતિ શોધવાનું સૂત્ર ________ છે.

- **નવું શીખીએ :**

એક દિવસ નિશાને એક બરણીનું ઢાંકણું મળ્યું. એ ઢાંકણની ધારને તેણે દોરીની મદદથી માપી. તેને બહુ મજા પડી. જુઓ, તેણે કેવી રીતે માપ્યું ?

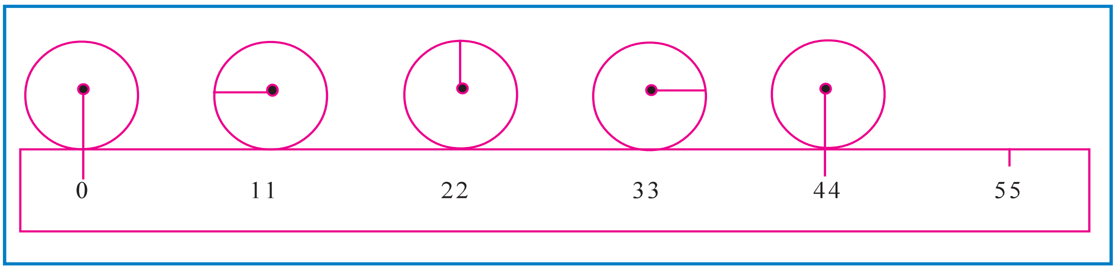


હવે તમે નીચે દોરેલી વસ્તુઓ મેળવી તેની ગોળ સપાટી (વર્તુળાકાર ધાર)નું માપ દોરીની મદદથી માપો.

હવે ઉપર મુજબની તમામ વસ્તુઓની વર્તુળાકાર ધારનું માપ મીટરપટ્ટીની મદદથી માપો. દોરીની મદદથી માપેલ અને મીટરપટ્ટીની મદદથી માપેલ માપ કેવાં આવે છે ?

પ્રવૃત્તિ 1 : ચાલો આપણે પૂંઠામાંથી વર્તુળ કાપીએ અને તેની ધારની લંબાઈ માપીએ. આ માટે નીચેનાં સોપાનોને અનુસરીએ.

- સાધારણ જાડા પૂંઠા પર 7 સેમી ત્રિજ્યાવાળું વર્તુળ દોરી તેને કાતરની મદદથી કાપો
- કાપેલા વર્તુળમાં એક ત્રિજ્યા દોરો. કેન્દ્ર આગળ ખીલી ભરાવી શકાય તેવું નાનું કાણું પાડો.
- કાણામાં ખીલી/સાઇકલના આરાનો ટુકડો ભરાવો. ત્યાર બાદ પૂંઠું મુક્ત રીતે ફરે છે, તેની ખાતરી કરો.
- હવે આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ મીટરપટ્ટીને લાકડાની પટ્ટી પર ચોંટાડી દો.



- આ મીટરપટ્ટી પર વર્તુળમાં દોરેલી ત્રિજ્યા એવી રીતે રાખો કે મીટરપટ્ટીના '0' આંક દર્શાવતા કાપા ઉપર બરાબર 90° ના માપનો ખૂણો (કાટકોણ) બનાવે.
- વર્તુળને આગળ ગબડાવો. દોરેલી ત્રિજ્યા બીજીવાર મીટરપટ્ટીની ધાર સાથે 90° ના માપનો ખૂણો બનાવે તે અંક નોંધો.

પ્રવૃત્તિ 2 : હવે કાપેલા પૂંઠાના વર્તુળની ધારની લંબાઈ દોરીની મદદથી માપો.

- પ્રવૃત્તિ : 1માં તમે નોંધેલ અંક કયો છે ?
- પ્રવૃત્તિ : 2માં દોરીની લંબાઈ કેટલી થઈ ?

ઉપરની પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા આપણે વર્તુળની ધારની લંબાઈ માપી. જેને વર્તુળની પરિમિતિ કહે છે. વર્તુળની પરિમિતિને વર્તુળનો પરિઘ (circumference) કહે છે.

પ્રવૃત્તિ 3 :

- 3.5 સેમી, 7 સેમી, 10.5 સેમી અને 14 સેમી ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળ પૂંઠામાંથી કાપો અને તેનો પરિઘ તમે જાતે માપો.
- તમે કરેલ પ્રવૃત્તિના આધારે નીચેનું કોષ્ટક પૂર્ણ કરો :

ક્રમ	ત્રિજ્યા (r)	વ્યાસ (d)	પરિઘ	પરિઘને વ્યાસ વડે ભાગીએ તો ? પરિઘ ÷ વ્યાસ	વ્યાસના માપને $\frac{22}{7}$ વડે ગુણીએ તો ? વ્યાસ × $\frac{22}{7}$
(1)	3.5 સેમી	___	___	_________	_________
(2)	7 સેમી	___	___	_________	_________
(3)	10.5 સેમી	___	___	_________	_________
(4)	14 સેમી	___	___	_________	_________

- પરિઘને વ્યાસ વડે ભાગતાં દરેક વખતે પરિણામ કેટલું મળે છે ?

પરિઘ અને વ્યાસના ભાગાકારને π (પાઈ) તરીકે દર્શાવવામાં આવે છે. π એ ગ્રીક મૂળાક્ષર છે. π ની આશરે કિંમત લેવાય છે.

વ્યાસ અને π નો ગુણાકાર પરિઘ જેટલો થાય છે.

$\therefore$ પરિઘ $= \pi \times$ વ્યાસ

વળી, આપણે જાણીએ છીએ કે વ્યાસ $= 2 \times$ ત્રિજ્યા

તેથી, પરિઘ $= \pi \times 2 \times$ ત્રિજ્યા

∴ પરિઘ = $2 \times \pi \times$ ત્રિજ્યા (ગુણાકાર માટે ક્રમનો નિયમ)

પરિઘ = $\pi \times$ વ્યાસ	પરિઘ = $2 \times \pi \times$ ત્રિજ્યા
∴ પરિઘ = $\pi \times d = \pi d$	∴ પરિઘ = $2 \times \pi \times r$
	∴ પરિઘ = $2\pi r$

હવે, આપણે દરેક વખતે વર્તુળનો પરિઘ શોધવા માટે પ્રવૃત્તિ કરવી જરૂરી નથી. પરંતુ તે આપણે ઉપરના સંબંધોના ઉપયોગ દ્વારા જાણી શકીએ છીએ. જેમકે,

ઉદાહરણ 1 : 7 સેમી ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળનો પરિઘ શોધો.

ઉકેલ : ત્રિજ્યા = r = 7 સેમી

વર્તુળનો પરિઘ = ?

∴ વર્તુળનો પરિઘ = $2\pi r = \frac{2}{1} \times \frac{22}{\cancel{7}} \times \frac{\cancel{7}}{1}$

= 44 સેમી

∴ વર્તુળનો પરિઘ 44 સેમી છે.

ઉદાહરણ 2 : 21 મીટર વ્યાસવાળા વર્તુળનો પરિઘ શોધો.

ઉકેલ : વ્યાસ = d = 21 મીટર

વર્તુળનો પરિઘ = ?

∴ વર્તુળનો પરિઘ = πd

$= \frac{22}{\cancel{7}} \times \frac{\overset{3}{\cancel{21}}}{1}$

$= 22 \times 3$

= 66 મીટર

∴ વર્તુળનો પરિઘ 66 મીટર છે.

ઉદાહરણ 3 : 2.8 મીટર ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળનો પરિઘ શોધો.

ઉકેલ : ત્રિજ્યા = r = 2.8 મીટર

વર્તુળનો પરિઘ = ?

∴ વર્તુળનો પરિઘ = $2\pi r$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 2.8$$

$$= \frac{2}{1} \times \frac{22}{\cancel{7}} \times \frac{\overset{4}{\cancel{28}}}{10}$$

$$= \frac{2 \times 22 \times 4}{10}$$

$$= \frac{176}{10}$$

= 17.6 મીટર

∴ વર્તુળનો પરિઘ 17.6 મીટર છે.

ઉદાહરણ 4 : 6.3 સેમી વ્યાસવાળા વર્તુળનો પરિઘ શોધો.

ઉકેલ : વ્યાસ = d = 6.3 સેમી

વર્તુળનો વ્યાસ = ?

∴ વર્તુળનો પરિઘ = πd

$$= \frac{22}{7} \times 6.3$$

$$= \frac{22}{\cancel{7}} \times \frac{\overset{9}{\cancel{63}}}{10}$$

$$= \frac{22 \times 9}{10}$$

$$= \frac{198}{10}$$

= 19.8 સેમી ∴ વર્તુળનો પરિઘ 19.8 સેમી થાય.

મહાવરો-1

1. નીચે આપેલી માહિતી પરથી વર્તુળના પરિઘની ગણતરી કરો :

ક્રમ	ત્રિજ્યા (r)	વ્યાસ (d)	પરિઘ
(1)	70 સેમી	______	______
(2)	______	14 મીટર	______
(3)	49 મીટર	______	______
(4)	3.5 સેમી	______	______
(5)	______	42 મીટર	______
(6)	______	5.6 સેમી	______

2. 140 સેમી વ્યાસવાળા વર્તુળનો પરિઘ શોધો.

3. 56 મીટર ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળનો પરિઘ શોધો.

4. 4.2 સેમી વ્યાસવાળા વર્તુળનો પરિઘ શોધો.

5. 9.8 સેમી ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળનો પરિઘ શોધો.

6. 9.1 મીટર વ્યાસવાળા વર્તુળનો પરિઘ શોધો.

- જ્યારે વર્તુળની ત્રિજ્યાનું માપ આપેલ હોય, ત્યારે વર્તુળનો પરિઘ શોધવા માટે ‘પરિઘ = $2\pi r$’ સૂત્રનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.
- જ્યારે વર્તુળના વ્યાસનું માપ આપેલ હોય, ત્યારે વર્તુળનો પરિઘ શોધવા માટે ‘પરિઘ = πd’ સૂત્રનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

- **પરિઘને લગતા વ્યવહારુ કોયડા :**

ઉદાહરણ 5 : એક પૈડાની ત્રિજ્યા 35 સેમી છે. જો પૈડું 100 આંટા ફરે, તો કેટલું અંતર કાપશે ?

ઉકેલ : અહીં પૈડું કેટલું અંતર કાપશે તે શોધવા માટે પ્રથમ પૈડાનો પરિઘ શોધવો પડશે.

પૈડાની ત્રિજ્યા = r = 35 સેમી

∴ પૈડાનો પરિઘ $= 2\pi r$

$$= 2 \times \frac{22}{\cancel{7}} \times \overset{5}{\cancel{35}}$$

$$= 2 \times 22 \times 5 = 220 \text{ સેમી}$$

પૈડું 1 આંટો ફરે, તો તેના પરિઘ જેટલું અંતર કાપે.

1 આંટો ફરતાં પૈડાએ કાપેલું અંતર = 220 સેમી

∴ 100 આંટા ફરતાં પૈડાએ કાપેલું અંતર $= \frac{100}{1} \times 220$

= 22,000 સેમી

= 220 મીટર

ઉદાહરણ 6 : એક વર્તુળાકાર બાગની ત્રિજ્યા 28 મીટર છે. આ બાગની ફરતે તારની વાડ કરવા 1 મીટરના ₹ 5 લેખે કેટલા રૂપિયા મજૂરી ચૂકવવી પડે ?

ઉકેલ : અહીં વર્તુળાકાર બાગની ફરતે તારની વાડ કરવાની છે.

આથી વર્તુળાકાર બાગનો પરિઘ શોધવો પડે.

વર્તુળાકાર બાગની ત્રિજ્યા $= r =$ 28 મીટર

∴ વર્તુળાકાર બાગનો પરિઘ $= 2\pi r$

$$= 2 \times \frac{22}{\cancel{7}} \times \overset{4}{\cancel{28}}$$

$$= 2 \times 22 \times 4$$

= 176 મીટર

આમ, બગીચાની ફરતે 176 મીટર તારની વાડ કરવાની થાય.

1 મીટર તારની વાડ કરવાની મજૂરી = ₹ 5

∴ 176 મીટર તારની વાડ કરવાની મજૂરી $=$ ₹ $\left(\frac{176}{1} \times 5\right)$

= ₹ 880

∴ વર્તુળાકાર બાગની ફરતે તારની વાડ કરવાનો ખર્ચ ₹ 880 થાય.

ઉદાહરણ 7 : એક વર્તુળાકાર આસનનો વ્યાસ 49 સેમી છે. જો તેની ફરતે સોનેરી પટ્ટી લગાવવી હોય, તો કેટલી પટ્ટી જોઈએ ? જો 10 સેમી પટ્ટી લગાવવાની કિંમત ₹ 10 હોય, તો પટ્ટી લગાવવાનો ખર્ચ કેટલો થશે ?

ઉકેલ : અહીં વર્તુળાકાર આસનનો પરિઘ શોધવો પડશે.

આસનનો વ્યાસ $= d = 49$ સેમી

∴ વર્તુળાકાર આસનનો પરિઘ $= \pi d$

$$= \frac{22}{\cancel{7}} \times \overset{7}{\cancel{49}}$$

$$= 22 \times 7$$

$= 154$ સેમી

આસનની ફરતે લગાવવા માટે 154 સેમી લાંબી પટ્ટી જોઈએ.

10 સેમી પટ્ટી લગાવવાનો ખર્ચ $=$ ₹ 10

∴ 154 સેમી પટ્ટી લગાવવાનો ખર્ચ $=$ ₹ $\left(\frac{154}{\cancel{10}} \times \cancel{10}\right)$

$=$ ₹ 154

આમ, આસનની ફરતે પટ્ટી લગાવવાનો ખર્ચ ₹ 154 થાય.

ઉદાહરણ 8 : એક પૈડાનો વ્યાસ 1.05 મીટર છે. આ પૈડું 33 કિમીનું અંતર કાપે, તો તે કેટલા આંટા ફર્યું હશે ?

ઉકેલ : વ્યાસ $= d = 1.05$ મીટર

પૈડાનો પરિઘ $= \pi d = \frac{22}{7} \times 1.05 = \frac{22}{\cancel{7}} \times \frac{\overset{15}{\cancel{105}}}{100} = \frac{22 \times 15}{100}$

$$= \frac{330}{100}$$

$= 3.3$ મીટર

∴ પૈડું 1 આંટો ફરે, તો 3.3 મીટર અંતર કાપે.

આ પૈડું 33 કિમીનું અંતર કાપે છે.

$\therefore$ 3.3 કિમી = 33 × 1000 = 33,000 મીટર

3.3 મી અંતર કાપતાં પૈડાએ ફરેલ આંટા = 1

$\therefore$ 33000 મી અંતર કાપતાં પૈડાએ ફરેલ આંટા $= \frac{33000 \times 1}{3.3}$

$$= \frac{\overset{1000}{\cancel{33000}} \times 10}{\cancel{33}}$$

$$= 1000 \times 10$$

$$= 10,000$$

આમ પૈડું 33 કિમી અંતર કાપે, તો 10,000 આંટા ફર્યું હશે.

મહાવરો 2

(1) એક ક્રિકેટના મેદાનની ત્રિજ્યા 70 મીટર છે. તેની ફરતે બાઉન્ડ્રી બનાવવા માટે દોરડું લગાવવું છે. જો 1 મીટર દોરડું લગાવવાનો ખર્ચ ₹ 20 થાય, તો દોરડું લગાવવાનો કુલ ખર્ચ કેટલો થાય ?

(2) એક વિદ્યાર્થી વર્તુળાકાર મેદાનની ફરતે 4 આંટા મારે છે. જો દોડના મેદાનનો વ્યાસ 70 મીટર હોય, તો આ વિદ્યાર્થી કેટલા મીટર દોડ્યો હશે ?

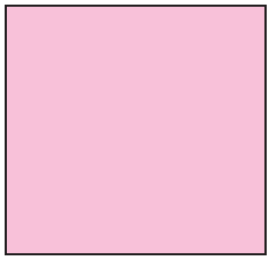
(3) એક ગાડાના પૈડાની ત્રિજ્યા 42 સેમી છે. આ પૈડાની ધાર પર લોખંડની પટ્ટી લગાવવાની છે, તો કેટલા સેમી લાંબી પટ્ટી જોઈએ ? જો 10 સેમી પટ્ટીનો ભાવ ₹ 20 હોય, તો પટ્ટીનો ખર્ચ કેટલા રૂપિયા થશે ?

(4) સરલાબહેન 7 મીટર વ્યાસવાળા વતુળાકાર ગાલીચાની ફરતે સોનેરી પટ્ટી સિલાઈ કરીને લગાડે છે. પટ્ટી લગાડવાની મજૂરી 1 મીટરના ₹ 3 છે, તો સરલાબહેનને કેટલા રૂપિયા મજૂરી મળશે ?

(5) એક વર્તુળાકાર તળાવનો વ્યાસ 133 મીટર છે. તળાવની ફરતે તારની વાડ કરવાની છે. 1 મીટર વાડ કરવાનો ખર્ચ ₹ 10 લેખે કુલ ખર્ચ કેટલો થાય ?

- **વિચારો !**
  - ક્ષેત્રફળ એટલે શું ?
  - ક્ષેત્રફળ માપવા માટે કયા-કયા એકમો વપરાય છે ?

આકૃતિ : 1

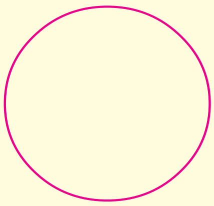
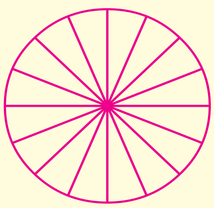


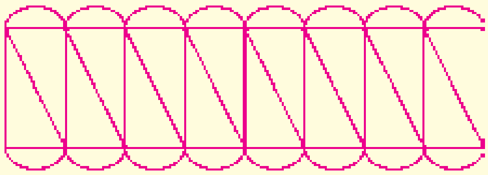
આકૃતિ : 2

- આકૃતિ : 1નું ક્ષેત્રફળ કેટલું થાય ?
- આકૃતિ : 2નું ક્ષેત્રફળ કેટલું થાય ?
- લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ શોધવાનું સૂત્ર લખો ________.
- ચોરસનું ક્ષેત્રફળ શોધવાનું સૂત્ર ________ છે.

આમ, ક્ષેત્રફળ એટલે કોઈ પણ પદાર્થ કે આકૃતિએ સપાટી પર રોકેલી જગ્યા અથવા બંધ આકૃતિ દ્વારા સમતલમાં ઘેરાયેલી જગ્યા.

હવે વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ મેળવવા માટે નીચેની પ્રવૃત્તિ કરીએ.

આકૃતિ	સમજ
	• કોઈ પણ માપની ત્રિજ્યાવાળું એક વર્તુળ કાર્ડ-પેપર ઉપર દોરો. • વર્તુળને કાપો.
	• કાપેલા વર્તુળ પર આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ 16 સરખા ભાગ થાય તેવા 8 વ્યાસ દોરો. • વ્યાસ પ્રમાણે વર્તુળના 16 ભાગ કાતર વડે કાપી અલગ કરો.

આકૃતિ	સમજ
	• બધા 16 ભાગોને આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ ઉલટ સૂલટ ગોઠવો. • હવે એક લંબચોરસ જેવી આકૃતિ બનશે.

લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ = લંબાઈ × પહોળાઈ

અહીં લંબચોરસની લંબાઈ $\frac{1}{2}$ પરિઘ અને પહોળાઈ ત્રિજ્યા જેટલી થાય છે.

લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ $= \frac{1}{2}$ પરિઘ $\times$ ત્રિજ્યા

$= \frac{1}{2} \times 2\pi r \times r$

$= \pi r^2$

અહીં, આકૃતિમાં બનાવેલ લંબચોરસ એ વર્તુળના 16 સરખા ભાગમાંથી બનાવેલ છે.

$\therefore$ લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ = વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ

$\therefore$ πr^2 = વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ (અહીં r = ત્રિજ્યા છે.)

$\therefore$ વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ $= \pi r^2$

આપણે જાણીએ છીએ કે $r = \frac{d}{2}$ થાય. (અહીં d = વ્યાસ છે.)

તેથી, વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ $= \pi r^2$ માં $r = \frac{d}{2}$ મૂકતાં

$\therefore$ વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ $= \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2$

$= \pi \times \frac{d}{2} \times \frac{d}{2}$

$$= \frac{\pi d^2}{4}$$

$$\therefore \quad \text{વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ} = \frac{\pi d^2}{4}$$

ઉદાહરણ 9 : 7 સેમી ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

ઉકેલ : વર્તુળની ત્રિજ્યા $= r = 7$ સેમી

$\therefore$ વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ $= \pi r^2$

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

$$= \frac{22}{\cancel{7}} \times \frac{\cancel{7}}{1} \times \frac{7}{1}$$

$$= 22 \times 7$$

$= 154$ ચો સેમી

$\therefore$ વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ 154 ચો સેમી થાય.

ઉદાહરણ 10 : એક વર્તુળાકાર મેદાનનો વ્યાસ 42 મીટર છે, તો આ મેદાનનું ક્ષેત્રફળ કેટલું થાય ?

ઉકેલ : મેદાનનો વ્યાસ $= d = 42$ મીટર

રીત : 1

ત્રિજ્યા $= \frac{\text{વ્યાસ}}{2}$

$\therefore$ ત્રિજ્યા $= r = \frac{42}{2} = 21$ મીટર

$\therefore$ મેદાનનું ક્ષેત્રફળ $= \pi r^2$

રીત : 2

મેદાનનું ક્ષેત્રફળ $= \frac{\pi d^2}{4}$

$$= \frac{22}{7} \times \frac{42^2}{4}$$

$= \frac{22}{7} \times 21^2$

$= \frac{22}{\cancel{7}} \times \frac{\cancel{21}^{3}}{1} \times \frac{21}{1}$

$= 22 \times 3 \times 21$

$= 1386$ ચો મીટર

$= \frac{22}{7} \times \frac{42 \times 42}{4}$

$= 1386$ ચો મીટર

∴ વર્તુળાકાર મેદાનનું ક્ષેત્રફળ 1386 ચો મીટર થાય.

ઉદાહરણ 11 : એક ખેડૂત તેના ખેતરમાં ફૂલ છોડ વાવવા માટે 7 મીટર ત્રિજ્યાનો ક્યારો બનાવે છે. આ ક્યારા માટે તેને ખાતર ખરીદવું છે. જો 1 ચો મીટર જગ્યા માટે 1 કિલોગ્રામ ખાતર જરૂરી હોય, તો તેણે કેટલું ખાતર ખરીદવું પડશે ?

ઉકેલ : અહીં વર્તુળાકાર ક્યારા માટે કેટલું ખાતર ખરીદવું પડશે તે શોધવા માટે પ્રથમ ક્યારાનું ક્ષેત્રફળ શોધવું પડશે.

ત્રિજ્યા $= r = 7$ મીટર

∴ ક્યારાનું ક્ષેત્રફળ $= \pi r^2$

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

$= \frac{22}{\cancel{7}} \times \frac{\cancel{7}}{1} \times \frac{7}{1}$

$= 22 \times 7$

$= 154$ ચો મીટર

∴ ક્યારાનું ક્ષેત્રફળ (ક્યારાની કુલ જગ્યા) 154 ચો મીટર થાય.

1 ચો મીટર જગ્યા માટે જરૂરી ખાતર = 1 કિગ્રા

∴ 154 ચો મીટર જગ્યા માટે જરૂરી ખાતર $= \frac{154}{1} \times 1$

$= 154$ કિગ્રા

આમ, ખેડૂતને 154 કિગ્રા ખાતર ખરીદવું પડશે.

ઉદાહરણ 12 : દિનેશભાઈ પોતાના ઘરના દીવાનખંડની એક દીવાલ પર 140 સેમી વ્યાસવાળા વર્તુળમાં ચિત્રકાર પાસે ચિત્ર દોરાવે છે. જો ચિત્રકાર ચિત્ર દોરવાનો ખર્ચ દર 100 ચો સેમીના ₹ 5 લે, તો દિનેશભાઈને આ ચિત્ર દોરાવવા કેટલા રૂપિયા ચૂકવવા પડે ?

ઉકેલ : અહીં વર્તુળાકાર જગ્યામાં ચિત્ર દોરવાનું છે, તેથી વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ શોધવું પડે.

વ્યાસ = d = 140 સેમી

∴ ત્રિજ્યા = r = $\frac{\text{વ્યાસ}}{2}$

$= \frac{140}{2}$

= 70 સેમી

∴ વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ $= \pi r^2$

$= \frac{22}{7} \times 70^2$

$= \frac{22}{\cancel{7}} \times \overset{10}{\cancel{70}} \times 70$

$= 22 \times 10 \times 70$

= 15400 ચો સેમી

∴ વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ 15,400 ચો સેમી થાય.

100 ચો સેમીમાં ચિત્ર દોરવાનો ખર્ચ = ₹ 5

∴ 15400 ચો સેમીમાં ચિત્ર દોરવાનો ખર્ચ = ₹ $\left(\frac{154\cancel{00} \times 5}{1\cancel{00}}\right)$

= ₹ (154 × 5)

= ₹ 770

આમ, ચિત્ર દોરાવવા માટે ₹ 770 ચૂકવવા પડે.

મહાવરો 3

1. નીચે આપેલી વિગત પરથી વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ શોધો :

ક્રમ	ત્રિજ્યા (r)	વ્યાસ (d)	વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ
(1)	42 સેમી	______	______
(2)	______	14 મીટર	______
(3)	1.4 સેમી	______	______
(4)	28 મીટર	______	______
(5)	35 સેમી	______	______
(6)	______	5.6 મીટર	______

2. એક વર્તુળાકાર હોજની ત્રિજ્યા 70 સેમી છે. તે હોજના તળિયાનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

3. એક શાળામાં રંગમંચમાં બરાબર વચ્ચેના ભાગમાં 2.8 મીટર ત્રિજ્યાનું વર્તુળ દોરી તેમાં ભાતચિત્ર બનાવવાનું છે. ચિત્રકાર 1 ચો મીટરમાં ચિત્ર દોરવાનો ખર્ચ ₹ 300 લે છે, તો આ વર્તુળમાં ચિત્ર દોરવાનો કુલ ખર્ચ કેટલો થાય ?

4. એક વર્તુળાકાર પ્લૉટનો વ્યાસ 19.6 મીટર છે. તેને સમથળ કરવાનો ખર્ચ દર ચો મીના ₹ 50 હોય, તો પ્લૉટને સમથળ કરવાનો કુલ ખર્ચ કેટલો થશે ?

5. એક પાણીની ટાંકીનો વ્યાસ 1.4 મીટર છે. તેના તળિયે લાદી બેસાડવાની છે. જો લાદી બેસાડવાની મજૂરી દર ચો મીના ₹ 60 હોય, તો લાદી બેસાડવાની કુલ મજૂરી કેટલી થાય ?

- જ્યારે વર્તુળની ત્રિજ્યાનું માપ આપેલ હોય, ત્યારે વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ શોધવા πr^2 સૂત્રનો ઉપયોગ કરવો.
- જ્યારે વર્તુળના વ્યાસનું માપ આપેલ હોય ત્યારે પ્રથમ વ્યાસના માપ પરથી ત્રિજ્યાનું માપ શોધવું. ત્યાર બાદ વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ $= \pi r^2$ સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને ક્ષેત્રફળ શોધી શકાય.
- જ્યારે વર્તુળના વ્યાસનું માપ આપેલ હોય, ત્યારે વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ શોધવા $\frac{\pi d^2}{4}$ સૂત્રનો ઉપયોગ પણ કરી શકાય.

1. નીચેનું કોષ્ટક પૂર્ણ કરો :

ક્રમ	ત્રિજ્યા (*r*)	વ્યાસ (*d*)	પરિઘ	વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ
(1)	0.7 મી	....	....	....
(2)	....	84 સેમી	....	....
(3)	140 મીટર	....	....	....
(4)	4.9 સેમી	....	....	....
(5)	....	70 સેમી	....	....

2. એક બંગડીનો વ્યાસ 7 સેમી છે. આ બંગડીની ફરતે સોનાની પાતળી ચીપ લગાવવાનો ખર્ચ 1 સેમીના ₹ 100 લેખે કેટલો થાય ?

3. એક ચકડોળની ત્રિજ્યા 7 મી છે. તેની ધાર પર સમાન અંતરે ઝૂલા લટકાવેલા છે. જો બે ઝૂલા વચ્ચેના ચાપની લંબાઈ 4 મીટર હોય, તો આ ચકડોળમાં કુલ કેટલા ઝૂલા હશે ?

4. ઘોડાગાડીના પૈડાનો વ્યાસ 1.40 મીટર છે. આ પૈડું 1 આંટામાં કેટલું અંતર કાપશે ? 500 આંટામાં કેટલું અંતર કાપે ? 77 કિમીનું અંતર કાપતાં તે કેટલા આંટા ફરે ?

5. એક પુરાતન વાવને કાંટાળા તારની વર્તુળાકાર વાડથી સુરક્ષિત કરેલી છે. આ વર્તુળની ત્રિજ્યા 17.5 મીટર છે. જો વાડ બનાવવાનો ખર્ચ દર મીટરે ₹ 50 ચૂકવ્યા હોય, તો ચૂકવેલ રકમ શોધો.

6. એક વર્તુળાકાર મેદાનની ત્રિજ્યા 10.5 મીટર છે. તેમાં દર ચો મીટરે ₹ 150 લેખે માટી પૂરવાનો ખર્ચ કેટલો થાય ?

7. એક વર્તુળાકાર બગીચાની ત્રિજ્યા 9.1 મીટર છે. તેમાં લોન ઉગાડવાનો ખર્ચ 1 ચો મીટરના ₹ 100 લેખે કેટલો થાય ?

જવાબો

મહાવરો 1

1. (1) 140 સેમી, 440 સેમી (2) 7 મીટર, 44 મીટર (3) 98 મી, 308 મીટર
   (4) 7 સેમી, 22 સેમી (5) 21 મીટર, 132 મીટર (6) 2.8 સેમી, 17.6 સેમી
2. 440 સેમી **3.** 352 મીટર **4.** 13.2 સેમી **5.** 61.6 સેમી **6.** 28.6 મીટર

મહાવરો 2

1. ₹ 8800 **2.** 880 મીટર **3.** 264 સેમી, ₹ 528 **4.** ₹ 66 **5.** ₹ 4180

મહાવરો 3

1. (1) 5544 ચો સેમી (2) 154 ચો મીટર (3) 6.16 ચો સેમી
   (4) 2464 ચો મીટર (5) 3850 ચો સેમી (6) 24.64 મીટર
2. 15400 ચો સેમી **3.** ₹ 7392 **4.** ₹ 15092 **5.** ₹ 92.4

સ્વાધ્યાય

1. (1) 1.4 મી, 4.4 મી, 1.54 ચો મીટર (2) 42 સેમી, 264 સેમી, 5544 ચો સેમી
   (3) 280 મીટર, 880 મીટર, 61600 ચો મીટર (4) 9.8 સેમી, 30.8 સેમી, 75.46 ચો સેમી
   (5) 35 સેમી, 220 સેમી, 3850 ચો સેમી
2. ₹ 2200 **3.** 11 ઝૂલા **4.** 4.4 મીટર, 2200 મીટર, 17500 આંટા ફરે.
5. ₹ 5500 **6.** ₹ 51,975 **7.** ₹ 26,026