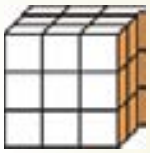
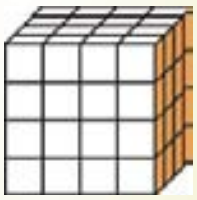
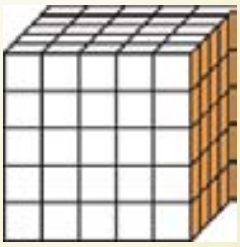
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

1 ઘન અને ઘનમૂળ (Cube and Cube Root)

◆ **યાદ કરીએ :**

ધોરણ 7માં તમે સમઘન અને તેના ઘનફળ વિશે શીખી ગયા છો. સમઘનની બધી બાજુઓ સરખા માપની હોય છે. ખરું ને ? હવે ઉદાહરણ મુજબ ખાલી જગ્યાઓ પૂરો :

પ્રશ્ન	આકૃતિ	ઘનફળ (ઘન સેમી)
1 સેમી બાજુ ધરાવતા સમઘનનું ઘનફળ કેટલું થાય ?		$1 \times 1 \times 1 = 1^3 = 1$
2 સેમી બાજુ ધરાવતા સમઘનનું ઘનફળ કેટલું થાય ?		$2 \times 2 \times 2 = 2^3 = 8$
3 સેમી બાજુ ધરાવતા સમઘનનું ઘનફળ કેટલું થાય ?		$3 \times 3 \times 3 = 3^3 = 27$
4 સેમી બાજુ ધરાવતા સમઘનનું ઘનફળ કેટલું થાય ?		.....
5 સેમી બાજુ ધરાવતા સમઘનનું ઘનફળ કેટલું થાય ?		.....

◆ **નવું શીખીએ :**

કોષ્ટકના આધારે મળતી સંખ્યાઓ 1, 8, 27, 64 અને 125 એ એકની એક સંખ્યા ત્રણ વખત લઈ તેનો ગુણાકાર કરવાથી મળી છે આવી સંખ્યાને જે-તે સંખ્યાનો ઘન કહેવાય છે.

સંખ્યાના વર્ગને તે સંખ્યા વડે ગુણવાથી સંખ્યાનો ઘન મળે છે, એટલે કે $x^2 \times x = x^3$.

અહીં, $1 \times 1 \times 1 = 1^3 = 1$ એટલે કે 1નો ઘન '1' છે અને સંબંધ ઉલટાવીને બોલીએ તો '1'નું ઘનમૂળ '1' છે. ઘનમૂળનો સંકેત '$\sqrt[3]{\ }$' છે.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

સંકેતમાં $\sqrt[3]{1} = 1$ (વંચાય : 1નું ઘનમૂળ બરાબર 1)

$2 \times 2 \times 2 = 2^3 = 8$ એટલે કે 2 નો ઘન '8' છે અને '8'નું ઘનમૂળ '2' છે.

સંકેતમાં $\sqrt[3]{8} = 2$ (વંચાય : 8નું ઘનમૂળ બરાબર 2)

$3 \times 3 \times 3 = 3^3 = 27$ એટલે કે 3નો ઘન '27' છે અને $\sqrt[3]{27} = 3$

$4 \times 4 \times 4 = 4^3 = 64$ એટલે કે 4નો ઘન '64' છે અને $\sqrt[3]{64} = 4$

$5 \times 5 \times 5 = 5^3 = 125$ એટલે કે 5નો ઘન '125' છે અને $\sqrt[3]{125} = 5$

ઉપર મળેલ 1, 8, 27, 64, 125,...વગેરે સંખ્યાઓને પૂર્ણઘન સંખ્યાઓ કહેવાય.

- **હવે નીચે આપેલ કોષ્ટક પૂર્ણ કરો :**

કોષ્ટક 1

સંખ્યા	ઘન	સંખ્યા	ઘન
1	$1^3 = 1$	11	.....
2	$2^3 =$	12	$12^3 = 1728$
3	$3^3 =$	13	$13^3 = 2197$
4	$4^3 = 64$	14	.....
5	$5^3 =$	15	.....
6	$6^3 = 216$	16	$16^3 = 4096$
7	.....	17	$17^3 = 4913$
8	.....	18	.....
9	$9^3 =$	19	.....
10	.....	20	$20^3 = 8000$

- **કોષ્ટક 1ના આધારે નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો :**

(1) તમારો હાજરી પત્રકનો નંબર પૂર્ણઘન સંખ્યા છે ? કેમ ?

.....

(2) 1થી 100 સુધીમાં કેટલી પૂર્ણઘન સંખ્યાઓ છે ?

.....

(3) 1થી 1000 સુધીમાં કેટલી પૂર્ણઘન સંખ્યાઓ છે ?

.....

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- કોષ્ટક 1ના આધારે નીચે આપેલ કોષ્ટક 2 માં વિગત ભરો :

કોષ્ટક 2

સંખ્યાનો એકમનો અંક	સંખ્યાનો ઘન કરવાથી મળતી સંખ્યાનો એકમનો અંક	કોષ્ટક 1 અને કોષ્ટક 2ના આધારે મળતા અંકોની વધુ ખાતરી કરવા નીચેની સંખ્યાઓના ઘન કરો : 21થી 30	સંખ્યાનો એકમનો અંક	સંખ્યાનો ઘન કરવાથી મળતી સંખ્યાનો એકમનો અંક
1	1		2	8
4	.....		8	.....
5	5		3	7
6	.....		7	.....
9	.....		0	.....

કોષ્ટક 2 પરથી સ્પષ્ટ થાય છે કે,

- જે સંખ્યાઓના એકમનો અંક 1, 4, 5, 6, 9 અને 0 છે તેમનો ઘન કરવાથી મળતી સંખ્યાઓના એકમના અંક અનુક્રમે 1, 4, 5, 6, 9 અને 0 જ હોય છે.
- જે સંખ્યાના એકમનો અંક 2 હોય તેમનો ઘન કરવાથી મળતી સંખ્યાના એકમનો અંક 8 મળે અને 8 હોય તો 2 મળે. 3 હોય તો 7 મળે અને 7 હોય તો 3 મળે.

હવે 10, 20, 30ના ઘન કરો, મળતા શૂન્યની સંખ્યા તપાસો.

$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$ $20^3 = 20 \times 20 \times 20 =$ .....

$30^3 = 30 \times 30 \times 30 =$ ..... $40^3 = 40 \times 40 \times 40 =$ .....

આ ઉપરથી આપણે કહી શકીએ કે જે સંખ્યાના એકમના અંકમાં શૂન્ય હોય તેનો ઘન કરતાં મળતી સંખ્યામાં એકમ, દશક અને સોના સ્થાનમાં શૂન્ય આવે.

ઉદાહરણ 1 : નીચે આપેલ સંખ્યાઓનો ઘન કરવાથી મળતી સંખ્યાઓનો એકમનો અંક જણાવો :

(1) 11 (2) 58 (3) 104 (4) 407 (5) 596 (6) 840

સંખ્યા	સંખ્યાનો ઘન કરતાં મળતો એકમનો અંક	સંખ્યા	સંખ્યાનો ઘન કરતા મળતો એકમનો અંક
11	1	407	3
58	2	596	6
104	4	840	0

ઉદાહરણ 2 : નીચે આપેલ પૂર્ણઘન સંખ્યાના ઘનમૂળનો એકમનો અંક કયો હોય ?

(1) 6859, (2) 3375, (3) 17576, (4) 39304, (5) 35397, (6) 64000

(1) 6859 : પૂર્ણઘન સંખ્યા 6859ના ઘનમૂળનો એકમનો અંક 9 હોય.

(2) 3375 : પૂર્ણઘન સંખ્યા 3375ના ઘનમૂળનો એકમનો અંક 5 હોય.

(3) 17576 : પૂર્ણઘન સંખ્યા 17576ના ઘનમૂળનો એકમનો અંક 6 હોય.

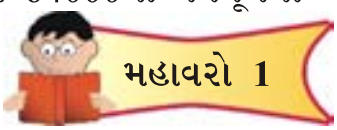
(4) 39304 : પૂર્ણઘન સંખ્યા 39304ના ઘનમૂળનો એકમનો અંક 4 હોય.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(5) 35397 : પૂર્ણઘન સંખ્યા 35397ના ઘનમૂળનો એકમનો અંક 3 હોય.

(6) 64000 : પૂર્ણઘન સંખ્યા 64000ના ઘનમૂળનો એકમનો અંક 0 હોય.



1. નીચે આપેલી સંખ્યાનો ઘન કરવાથી મળતી સંખ્યાનો એકમનો અંક જણાવો :

(1) 401 (2) 258 (3) 344 (4) 47 (5) 66 (6) 25 (7) 79 (8) 10

2. નીચે આપેલી પૂર્ણઘન સંખ્યાઓના ઘનમૂળનો એકમનો અંક કયો હશે તે જણાવો :

(1) 729 (2) 4096 (3) 15625 (4) 13824

(5) 12167 (6) 8000 (7) 5832 (8) 1331

આપેલી સંખ્યા પૂર્ણઘન સંખ્યા છે કે કેમ તેની ચકાસણી કરીએ :

ઉદાહરણ 3 : 64 એ પૂર્ણઘન સંખ્યા છે કે કેમ તે ચકાસો.

2	64
2	32
2	16
2	8
2	4
2	2
	1

$64 = \underline{2 \times 2 \times 2} \times \underline{2 \times 2 \times 2}$

$= 2^3 \times 2^3$

$= (2 \times 2)^3$

$= 4^3$

$\therefore$ 64 એ પૂર્ણઘન સંખ્યા છે.

ઉદાહરણ 4 : 2312 એ પૂર્ણઘન સંખ્યા છે કે કેમ તે ચકાસો.

2	2312
2	1156
2	578
17	289
17	17
	1

$2312 = \underline{2 \times 2 \times 2} \times \underline{17 \times 17}$

અહીં 2 ત્રણ વખત આવે છે પરંતુ 17 માત્ર બે જ વખત આવે છે એટલે 2312 એ પૂર્ણઘન સંખ્યા નથી.

- **નીચે આપેલી સંખ્યાઓ પૂર્ણઘન સંખ્યા છે કે કેમ ? શા માટે ?**

(1) 729 (2) 100 (3) 243 (4) 400 (5) 3375 (6) 27000 (7) 4913 (8) 4096

*

ઉદાહરણ 5 : 2312ને નાનામાં નાની કઈ સંખ્યા વડે ગુણવાથી મળતી સંખ્યા પૂર્ણઘન બને ?

ઉદાહરણ 4 મુજબ $2312 = \underline{2 \times 2 \times 2} \times \underline{17 \times 17}$

અહીં 2 ત્રણ વખત આવે છે પરંતુ 17 માત્ર બે જ વખત આવે છે. જો 17 ત્રણ વખત આવે તો મળતી નવી સંખ્યા પૂર્ણઘન બને.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

એટલે કે, $2312 \times 17 = \underline{2 \times 2 \times 2} \times \underline{17 \times 17 \times 17}$ થાય. આમ આપેલ સંખ્યાને નાનામાં નાની સંખ્યા 17 વડે ગુણવાથી તે પૂર્ણઘન બને.

ઉદાહરણ 6 : 1029ને નાનામાં નાની કઈ સંખ્યા વડે ગુણવાથી મળતી સંખ્યા પૂર્ણઘન બને ?

3	1029
7	343
7	49
7	7
	1

$1029 = 3 \times 7 \times 7 \times 7$

અહીં 7 ત્રણ વખત આવે છે. પરંતુ 3 માત્ર એક જ વખત આવે છે. જો 3 ત્રણ વખત આવે તો મળતી નવી સંખ્યા પૂર્ણઘન બને.

એટલે કે, $1029 \times 3 \times 3 = \underline{3 \times 3 \times 3} \times \underline{7 \times 7 \times 7}$ થાય.

આમ, આપેલ સંખ્યાને નાનામાં નાની સંખ્યા $3 \times 3 = 9$ વડે ગુણવાથી તે પૂર્ણઘન બને.

ઉદાહરણ 7 : 704ને નાનામાં નાની કઈ સંખ્યા વડે ભાગવાથી મળતી સંખ્યા પૂર્ણઘન બને ?

2	704
2	352
2	176
2	88
2	44
2	22
11	11
	1

$704 = \underline{2 \times 2 \times 2} \times \underline{2 \times 2 \times 2} \times 11$

અહીં 11 માત્ર એક જ વખત આવે છે. જો 11ને દૂર કરવામાં આવે, એટલે કે આપેલ સંખ્યાને 11 વડે ભાગવાથી મળતી સંખ્યા પૂર્ણઘન બને છે.

ઉદાહરણ 8 : 1600ને નાનામાં નાની કઈ સંખ્યા વડે ભાગવાથી મળતી સંખ્યા પૂર્ણઘન બને ?

2	1600
2	800
2	400
2	200
2	100
2	50
5	25
5	5
	1

$1600 = \underline{2 \times 2 \times 2} \times \underline{2 \times 2 \times 2} \times \underline{5 \times 5}$

અહીં 5 માત્ર બે જ વખત આવે છે. જો 5×5ને દૂર કરવામાં આવે, એટલે કે આપેલ સંખ્યાને $5 \times 5 = 25$ વડે ભાગવાથી મળતી સંખ્યા પૂર્ણઘન બને છે.

1. નીચે આપેલી સંખ્યાઓને નાનામાં નાની કઈ સંખ્યા વડે ગુણવાથી મળતી સંખ્યા પૂર્ણઘન બને ?
   (1) 256 (2) 100 (3) 576 (4) 81 (5) 1715
2. નીચે આપેલી સંખ્યાઓને નાનામાં નાની કઈ સંખ્યા વડે ભાગવાથી મળતી સંખ્યા પૂર્ણઘન બને ?
   (1) 88 (2) 875 (3) 1512 (4) 625 (5) 13500

*

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

અવયવની રીતે ઘનમૂળ શોધવું :

આપણે અવયવની રીતે વર્ગમૂળ શોધતાં તો શીખી ગયાં છીએ. હવે અવયવની રીતે ઘનમૂળ શોધતાં શીખીએ.

ઉદાહરણ 9 : 15625નું અવયવની રીતે ઘનમૂળ શોધો.

5	15625
5	3125
5	625
5	125
5	25
5	5
	1

$$15625 = \underline{5 \times 5 \times 5} \times \underline{5 \times 5 \times 5}$$
$$= 5^3 \times 5^3$$
$$= (5 \times 5)^3$$
$$= (25)^3$$

$\therefore \sqrt[3]{15625} = 25$

ઉદાહરણ 10 : 10648નું અવયવની રીતે ઘનમૂળ શોધો.

2	10648
2	5324
2	2662
11	1331
11	121
11	11
	1

$$10648 = \underline{2 \times 2 \times 2} \times \underline{11 \times 11 \times 11}$$
$$= 2^3 \times 11^3$$
$$= (2 \times 11)^3$$
$$= (22)^3$$

$\therefore \sqrt[3]{10648} = 22$

અપૂર્ણાંક અને દશાંશ-અપૂર્ણાંકનું ઘનમૂળ શોધવું :

આપણે જેમ પૂર્ણાંક પૂર્ણઘન સંખ્યાનું ઘનમૂળ શોધતાં શીખ્યાં, તે જ રીતે અપૂર્ણાંક પૂર્ણઘન સંખ્યાનું ઘનમૂળ શોધતાં શીખીએ.

ઉદાહરણ 11 : $\sqrt[3]{\frac{27000}{8000}}$ અથવા $\frac{27000}{8000}$ નું અવયવની રીતે ઘનમૂળ શોધો.

2	27000
2	13500
2	6750
5	3375
5	675
5	135
3	27
3	9
3	3
	1

2	8000
2	4000
2	2000
2	1000
2	500
2	250
5	125
5	25
5	5
	1

$$\frac{27000}{8000} = \frac{2\times2\times2\times5\times5\times5\times3\times3\times3}{2\times2\times2\times2\times2\times2\times5\times5\times5}$$
$$= \frac{2^3\times5^3\times3^3}{2^3\times2^3\times5^3}$$
$$= \frac{(2\times5\times3)^3}{(2\times2\times5)^3}$$
$$= \frac{(30)^3}{(20)^3}$$

$\sqrt[3]{\frac{27000}{8000}} = \sqrt{\frac{(30)^3}{(20)^3}} = \frac{30}{20}$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ઉદાહરણ 12 : $\sqrt[3]{\frac{19683}{15625}}$ અથવા $\frac{19683}{15625}$ નું અવયવની રીતે ઘનમૂળ શોધો.

3	19683
3	6561
3	2187
3	729
3	243
3	81
3	27
3	9
3	3
	1

5	15625
5	3125
5	625
5	125
5	25
5	5
	1

$$\frac{19683}{15625} = \frac{3\times3\times3\times3\times3\times3\times3\times3\times3}{5\times5\times5\times5\times5\times5} = \frac{3^3\times3^3\times3^3}{5^3\times5^3} = \frac{(3\times3\times3)^3}{(5\times5)^3} = \frac{(27)^3}{(25)^3}$$

$$\sqrt[3]{\frac{19683}{15625}} = \sqrt{\frac{(27)^3}{(25)^3}} = \frac{27}{25}$$

ઉદાહરણ 13 : $\sqrt[3]{1.331}$ અથવા 1.331 નું અવયવની રીતે ઘનમૂળ શોધો.

$1.331 = \frac{1331}{1000}$ થાય.

11	1331
11	121
11	11
	1

2	1000
2	500
2	250
5	125
5	25
5	5
	1

$$\frac{1331}{1000} = \frac{11\times11\times11}{2\times2\times2\times5\times5\times5} = \frac{11^3}{(2^3\times5^3)} = \frac{11^3}{(2\times5)^3} = \frac{11^3}{10^3}$$

$$\sqrt[3]{1.331} = \sqrt{\frac{11^3}{10^3}} = \frac{11}{10} = 1.1$$

ઉદાહરણ 14 : $\sqrt[3]{12.167}$ અથવા 12.167 નું અવયવની રીતે ઘનમૂળ શોધો.

$12.167 = \frac{12167}{1000}$ થાય.

23	12167
23	529
23	23
	1

2	1000
2	500
2	250
5	125
5	25
5	5
	1

$$\frac{12167}{1000} = \frac{23\times23\times23}{2\times2\times2\times5\times5\times5} = \frac{23^3}{2^3\times5^3} = \frac{23^3}{(2\times5)^3} = \frac{23^3}{10^3}$$

$$\sqrt[3]{12.167} = \sqrt{\frac{23^3}{10^3}} = \frac{23}{10} = 2.3$$

- **અનુમાનની રીતે ઘનમૂળ શોધવું :**

આપેલ સંખ્યા પૂર્ણઘન હોય તો જ તે સંખ્યાનું ઘનમૂળ અનુમાન દ્વારા શોધી શકાય છે.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ઉદાહરણ 15 : 4913 નું ઘનમૂળ અનુમાનની રીતે શોધો.

$\sqrt[3]{4913}$

4913

1 7

સમજ :

પગલું 1 : આપેલ સંખ્યાના બે ભાગ પાડો. સો, દશક અને એકમથી બનતી સંખ્યાનો એક ભાગ અને બાકીના અંકથી બનતી સંખ્યા બીજો ભાગ.
અહીં 4913 માં 913 એક ભાગ અને 4 બીજો ભાગ.

પગલું 2 : અહીં પ્રથમ ભાગ 913 છે. જેનાં એકમના અંક 3 છે. અહીં 1 થી 9 વચ્ચે કઈ સંખ્યાના ઘન કરવાથી એકમના અંકમાં 3 આવે ? આ સંખ્યા 7 છે.

પગલું 3 : બીજા ભાગની સંખ્યા કે જે બે સંખ્યાના ઘનની વચ્ચે હોય તે સંખ્યાઓ પૈકી નાની સંખ્યા છે. અહીં બીજો ભાગ 4 છે. તે $1^3 = 1$ અને $2^3 = 8$ની વચ્ચેની સંખ્યા છે. 1 અને 2 પૈકી 1 નાની છે. 1 એ પૂર્ણઘન સંખ્યાના ઘનમૂળના દશકના અંક બનશે.

$\therefore \sqrt[3]{4913} = 17$

ઉદાહરણ 16 : 15625નું ઘનમૂળ અનુમાનની રીતે શોધો.

$\sqrt[3]{15625}$

15 625

2 5

સમજ :

પગલું 1 : આપેલ પૂર્ણઘન સંખ્યાના બે ભાગ પાડો. સો, દશક અને એકમથી બનતી સંખ્યાનો એક ભાગ તથા બાકીના અંકથી બનતી સંખ્યાનો બીજો ભાગ.
અહીં, 15625ના બે ભાગ કરતાં પ્રથમ ભાગ 625 અને બીજો ભાગ 15 થશે.

પગલું 2 : અહીં પ્રથમ ભાગ 625 છે. જેનો એકમનો અંક 5 છે. માટે આ પૂર્ણઘન સંખ્યાના ઘનમૂળનો એકમનો અંક 5 થશે.

પગલું 3 : બીજા ભાગની સંખ્યા જે બે સંખ્યાના ઘનની વચ્ચે હોય તે સંખ્યાઓ પૈકી નાની સંખ્યા લો. અહીં, બીજો ભાગ 15 છે. તે $2^3 = 8$ અને $3^3 = 27$ની વચ્ચેની સંખ્યા છે. 2 અને 3 પૈકી 2 નાની સંખ્યા છે. આમ, 2 એ પૂર્ણઘન સંખ્યાના ઘનમૂળનો દશકનો અંક બનશે.

$\therefore \sqrt[3]{15625} = 25$

નોંધ : બીજો ભાગ પૂર્ણઘન હોય તો તેના ઘનમૂળનો અંક લખવો.

1. નીચે આપેલી સંખ્યાઓનું અવયવની રીતે ઘનમૂળ શોધો :

(1) $\frac{8}{27}$ (2) $\frac{27}{125}$ (3) $\frac{125}{729}$ (4) $\frac{2744}{2197}$ (5) $\frac{3375}{4096}$

(6) 0.8 (7) 0.125 (8) 0.216 (9) 4.913 (10) 5.832

2. નીચે આપેલી સંખ્યાઓનું અનુમાનની રીતે ઘનમૂળ શોધો :

(1) 8000 (2) 9261 (3) 13824 (4) 15625 (5) 19683

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

સ્વાધ્યાય

1. નીચે આપેલી સંખ્યાઓના એકમના અંકના આધારે જણાવો કે તેમનો ઘન કરવાથી મળતી સંખ્યાના એકમનો અંક કયો હશે :
   (1) 711 (2) 408 (3) 544 (4) 57 (5) 26 (6) 70
2. નીચે આપેલી પૂર્ણઘન સંખ્યાઓના એકમના અંકના આધારે જણાવો કે તેમનો ઘનમૂળનો એકમનો અંક કયો હશે :
   (1) 216 (2) 2197 (3) 2744 (4) 6859 (5) 42875 (6) 125000
3. નીચેની સંખ્યાઓ પૂર્ણઘન સંખ્યાઓ છે કે કેમ ? શા માટે ?
   (1) 400 (2) 9000 (3) 343 (4) 17576
4. નીચે આપેલી સંખ્યાઓને નાનામાં નાની કઈ સંખ્યા વડે ગુણવાથી તે પૂર્ણઘન બને ?
   (1) 675 (2) 392 (3) 968 (4) 875
5. નીચે આપેલી સંખ્યાઓને નાનામાં નાની કઈ સંખ્યા વડે ભાગવાથી તે પૂર્ણઘન બને ?
   (1) 1536 (2) 8019 (3) 7000 (4) 5400
6. નીચે આપેલી સંખ્યાઓનું અવયવની રીતે ઘનમૂળ શોધો :
   (1) 512 (2) 3375 (3) 17576 (4) 35937 (5) 32768 (6) 29791
7. નીચે આપેલી સંખ્યાઓનું અનુમાનની રીતે ઘનમૂળ શોધો :
   (1) 4096 (2) 42875 (3) 85184 (4) 54872 (5) 74088 (6) 140608

જવાબો

મહાવરો : 1

1. (1) 1 (2) 2 (3) 4 (4) 3 (5) 6 (6) 5 (7) 9 (8) 0
2. (1) 9 (2) 6 (3) 5 (4) 4 (5) 3 (6) 0 (7) 8 (8) 3

મહાવરો : 2

1. (1) પૂર્ણઘન સંખ્યા છે. (2) પૂર્ણઘન સંખ્યા નથી. (3) પૂર્ણઘન સંખ્યા નથી. (4) પૂર્ણઘન સંખ્યા નથી. (5) પૂર્ણઘન સંખ્યા છે. (6) પૂર્ણઘન સંખ્યા છે. (7) પૂર્ણઘન સંખ્યા છે. (8) પૂર્ણઘન સંખ્યા છે.

મહાવરો : 3

1. (1) 2 (2) 10 (3) 3 (4) 9 (5) 25 2. (1) 11 (2) 7 (3) 7 (4) 5 (5) 4

મહાવરો : 4

1. (1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{3}{5}$ (3) $\frac{5}{9}$ (4) $\frac{14}{13}$ (5) $\frac{15}{16}$ (6) 0.2 (7) 0.5 (8) 0.6 (9) 1.7 (10) 1.8
2. (1) 20 (2) 21 (3) 24 (4) 25 (5) 27

સ્વાધ્યાય

1. (1) 1 (2) 2 (3) 4 (4) 3 (5) 6 (6) 0 2. (1) 6 (2) 3 (3) 4 (4) 9 (5) 5 (6) 0
3. (1) પૂર્ણઘન સંખ્યા નથી. (2) પૂર્ણઘન સંખ્યા નથી. (3) પૂર્ણઘન સંખ્યા છે. (4) પૂર્ણઘન સંખ્યા છે.
4. (1) 5 (2) 7 (3) 11 (4) 49
5. (1) 3 (2) 11 (3) 7 (4) 5
6. (1) 8 (2) 15 (3) 26 (4) 33 (5) 32 (6) 31 7. (1) 16 (2) 35 (3) 44 (4) 38 (5) 42 (6) 52

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

2 સંમેય સંખ્યાઓ (Rational Numbers)

- **યાદ કરીએ :**
  - **પ્રાકૃતિક સંખ્યાઓ :**
    - 1, 2, 3, ... પ્રાકૃતિક સંખ્યાઓ છે.
    - સૌથી નાની પ્રાકૃતિક સંખ્યા 1 છે.
    - પ્રાકૃતિક સંખ્યાઓને ગણતરીની સંખ્યાઓ પણ કહે છે. તેને ધન પૂર્ણાંકો પણ કહેવાય.
    - તે અસંખ્ય છે.
  - **પૂર્ણ સંખ્યાઓ :**
    - 0, 1, 2, 3, ... પૂર્ણ સંખ્યાઓ છે.
    - શૂન્ય સૌથી નાની પૂર્ણ સંખ્યા છે.
    - તે અસંખ્ય છે.
  - **ઋણ પૂર્ણાંકો :**
    - (–1), (–2), (–3), ... વગેરે ઋણ પૂર્ણાંકો છે.
    - તે અસંખ્ય છે.
  - **પૂર્ણાંક સંખ્યાઓ :**
    - ધન પૂર્ણાંકો, ઋણ પૂર્ણાંકો અને શૂન્યના સમૂહને પૂર્ણાંક સંખ્યાઓ કહેવાય.
    - તે અસંખ્ય છે.
  - **અપૂર્ણાંક :**
    - $\frac{1}{2}, \frac{2}{5}, \frac{3}{7}, \frac{4}{8}$, ... વગેરે ધન અપૂર્ણાંકો છે.
    - $\left(-\frac{1}{5}\right), \left(-\frac{3}{5}\right), \left(-\frac{7}{8}\right), \left(-\frac{5}{7}\right)$, ... વગેરે ઋણ અપૂર્ણાંકો છે.
    - $\frac{1}{2}$માં અંશ 1 અને છેદ 2 છે. તેવી જ રીતે $\left(-\frac{3}{5}\right)$માં અંશ (–3) અને છેદ 5 છે.
  - **દશાંશ અપૂર્ણાંક :**
    - 0.5, –0.2, 1.3, 2.25 વગેરે દશાંશ અપૂર્ણાંકો છે.
    - દશાંશ અપૂર્ણાંકોને નીચેની રીતે પણ દર્શાવી શકાય :

$0.5 = \frac{5}{10}$	$1.3 = \frac{13}{10}$
$-0.2 = \frac{-2}{10}$	$2.25 = \frac{225}{100}$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

નવું શીખીએ :

આપણે જાણીએ છીએ કે, $\frac{2}{5}$, $-\frac{4}{7}$ વગેરે અપૂર્ણાંક સંખ્યાઓ છે, -0.3, 0.7 વગેરે દશાંશ-અપૂર્ણાંક છે, જેને સાદા અપૂર્ણાંક તરીકે અનુક્રમે $-\frac{3}{10}$ અને $\frac{7}{10}$ તરીકે દર્શાવી શકાય છે. એ જ રીતે 5, 9, 0 વગરે સંખ્યાને પણ સાદા અપૂર્ણાંક તરીકે સંખ્યાના છેદમાં 1 લખીને દર્શાવી શકાય છે.

જેમકે, $5 = \frac{5}{1}$, $9 = \frac{9}{1}$, $0 = \frac{0}{1}$ વગેરે.

આમ, કોઈ પણ સંખ્યાને $\frac{p}{q}$ સ્વરૂપે દર્શાવી શકાય છે.

- $\frac{p}{q}$ સ્વરૂપે દર્શાવેલી સંખ્યાઓને સંમેય સંખ્યાઓ કહેવાય જ્યાં p એ શૂન્ય, ધન કે ઋણ પૂર્ણાંક અને q એ ધન પૂર્ણાંક છે.

આમ, પૂર્ણાંકો અને અપૂર્ણાંકોના સમૂહને સંમેય સંખ્યાઓ કહેવાય છે.

આપેલી સંમેય સંખ્યા $\frac{p}{q}$માં

- જો p ધન પૂર્ણાંક હોય તો એ ધન સંમેય સંખ્યા છે.

  દા.ત., $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{5}{7}$, $\frac{2}{10}$, 5, ...

- જો p ઋણ પૂર્ણાંક હોય તો એ ઋણ સંમેય સંખ્યા છે.

  દા.ત., $-\frac{2}{3}$, $-\frac{5}{7}$, $-\frac{5}{8}$, $-\frac{3}{7}$, -11, -20, ...

- જો p શૂન્ય હોય તો એ શૂન્ય સંમેય સંખ્યા છે.

  દા.ત., 0

- **નીચેના કોષ્ટકમાં માંગેલ સંખ્યાનાં ઉદાહરણો લખો :**

ઋણ સંમેય સંખ્યા	ધન સંમેય સંખ્યા	શૂન્ય સંમેય સંખ્યા

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

સંમેય સંખ્યાનું સંખ્યારેખા પર નિરૂપણ :

તમે પૂર્ણાંક સંખ્યાનું સંખ્યારેખા પર નિરૂપણ કરતાં શીખી ગયા છો. તો ચાલો ફરીથી એકવાર યાદ કરીએ. નીચેની સૂચના મુજબની સંખ્યાનું સંખ્યારેખા પર નિરૂપણ કરો :

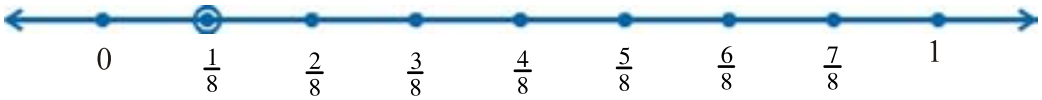
(1) 3 થી નાની કોઈ પણ બે પૂર્ણ સંખ્યાઓ.

(2) (–4) થી મોટી અને (–1) થી નાની બે પૂર્ણાંક સંખ્યાઓ.

(3) 2 થી મોટી અને 4થી નાની પૂર્ણાંક સંખ્યા.

ઉદાહરણ 1 : $\frac{1}{8}$નું સંખ્યારેખા પર નિરૂપણ કરો.

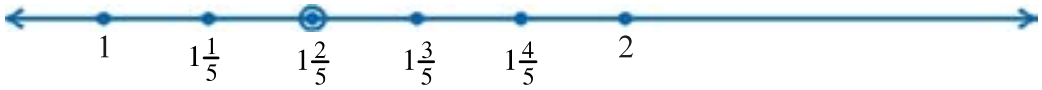
$\frac{1}{8} < 1$, તેથી $\frac{1}{8}$ નું સંખ્યારેખા પર 0 અને 1ની વચ્ચે નિરૂપણ કરી શકાય. $\frac{1}{8}$ના છેદમાં 8 હોવાથી 0 થી 1 સુધી સંખ્યારેખાના એકસરખા આઠ ભાગ કરવા પડે. તેના પ્રથમ ભાગને $\frac{1}{8}$, બીજા ભાગને $\frac{2}{8}$, ... તેમ ક્રમશઃ નિરૂપણ કરવું. $\frac{1}{8}$ ને ◉ વડે દર્શાવો.



વિચારો : 0 થી 1ની વચ્ચે સંખ્યારેખા પર કેટલી સંમેય સંખ્યાઓને દર્શાવી શકાય ?

ઉદાહરણ 2 : $1\frac{2}{5}$ નું સંખ્યારેખા પર નિરૂપણ કરો.

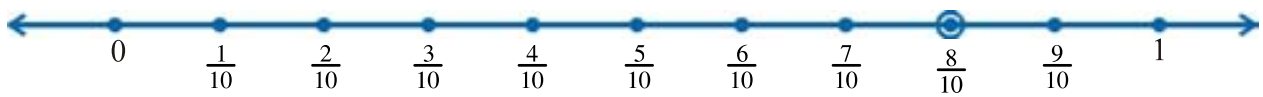
$1\frac{2}{5}$માં 1 પૂર્ણાંક અને $\frac{2}{5}$ અપૂર્ણાંક છે. તેથી $1\frac{2}{5}$ એ 1 અને 2ની વચ્ચે દર્શાવવા પડે. $\frac{2}{5}$ના છેદમાં 5 હોવાથી 1થી 2ની વચ્ચે સંખ્યારેખાના 5 સરખા ભાગ કરવા પડે. $\frac{2}{5}$ના અંશમાં 2 હોવાથી બીજા ભાગ પર $1\frac{2}{5}$ દર્શાવાય.



ઉદાહરણ 3 : સંખ્યારેખા પર 0.8 નું નિરૂપણ કરો.

$0.8 = \frac{8}{10}$માં અંશ 8 અને છેદ 10 છે.

જુઓ, 0 થી 1ના દસ સરખા ભાગ કરતાં દરેક ભાગ $\frac{1}{10}$ એકમ દર્શાવે છે, $\frac{8}{10}$ના અંશમાં 8 હોવાથી આઠમા બિંદુએ 0.8ને દર્શાવેલ છે.



Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

બીજી રીત : $\frac{8}{10}$ એટલે $\frac{4}{5}$ થાય તેથી સંખ્યારેખા પર 0 થી 1ના પાંચ સરખા ભાગ કરીને ચોથા ભાગ પર $\frac{4}{5}$ મૂકવા.

ઉદાહરણ 4 : $\left(-1\frac{2}{3}\right)$ને સંખ્યારેખા પર દર્શાવો.

$(-1) > \left(-1\frac{2}{3}\right) > (-2)$ તેથી સંખ્યારેખા પર $\left(-1\frac{2}{3}\right)$ને (-1) અને (-2) ની વચ્ચે દર્શાવાય. $\left(-1\frac{2}{3}\right)$ એ (-2) કરતાં મોટી અને (-1) કરતાં નાની છે. તેથી (-2) થી (-1) સુધીના રેખાખંડના ત્રણ સરખા ભાગ કરીને (-1)થી ડાબી તરફ બીજા બિંદુએ $\left(-1\frac{2}{3}\right)$ દર્શાવાય.

વિચારો : (−2.5) ને સંખ્યારેખા પર ક્યાં દર્શાવશો ?

- **નીચે આપેલી સંમેય સંખ્યાઓનું અલગ-અલગ સંખ્યારેખા પર નિરૂપણ કરો :**

(1) $\left(-1\frac{4}{5}\right)$ (2) $2\frac{1}{4}$ (3) $\frac{4}{7}$ (4) $\left(-\frac{3}{5}\right)$ (5) 0.5 (6) (−1.5)

*

- **સંમેય સંખ્યાની વિરોધી સંખ્યા અને વ્યસ્ત સંખ્યા :**

વિરોધી સંખ્યા : $\frac{2}{5}$માં એવી કઈ સંખ્યા ઉમેરીએ તો પરિણામ શૂન્ય મળે ?

દરેક સંમેય સંખ્યા માટે હંમેશા એક એવી સંખ્યા મળે જ કે જેથી તે બંને સંમેય સંખ્યાઓનો સરવાળો શૂન્ય થાય, આવી સંમેય સંખ્યાઓને એકબીજાની વિરોધી સંખ્યાઓ કહેવાય.

દા.ત., $\frac{2}{5} + \left(-\frac{2}{5}\right) = 0$ થાય.

તેથી $\frac{2}{5}$ અને $\left(-\frac{2}{5}\right)$ એકબીજાની વિરોધી સંખ્યાઓ છે.

$\frac{1}{3} + \left(-\frac{1}{3}\right) = 0$

તેથી $\frac{1}{3}$ અને $\left(-\frac{1}{3}\right)$ એકબીજાની વિરોધી સંખ્યાઓ છે.

$\left(-\frac{4}{7}\right) + \left(\frac{4}{7}\right) = 0$

તેથી $\left(-\frac{4}{7}\right)$ અને $\left(\frac{4}{7}\right)$ એકબીજાની વિરોધી સંખ્યાઓ છે.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- **વ્યસ્ત સંખ્યા :** 3ને એવી કઈ વડે ગુણીએ તો બંનેનો ગુણાકાર 1 આવે ?

શૂન્ય સિવાયની કોઈ પણ સંમેય સંખ્યા માટે એક એવી સંમેય સંખ્યા મળે કે જેથી તે બંનેનો ગુણાકાર 1 થાય તો આ બંને સંમેય સંખ્યાઓને એકબીજાની વ્યસ્ત સંખ્યાઓ કહેવાય.

દા.ત., $2 \times \frac{1}{2} = 1$

અહીં 2 અને $\frac{1}{2}$ એકબીજાની વ્યસ્ત સંખ્યાઓ છે.

2ની વ્યસ્ત સંખ્યા $\frac{1}{2}$ અને $\frac{1}{2}$ની વ્યસ્ત સંખ્યા 2 છે.

$\frac{1}{5} \times 5 = 1$

અહીં $\frac{1}{5}$ અને 5 એકબીજાની વ્યસ્ત સંખ્યાઓ છે.

$\left(-\frac{4}{7}\right) \times \left(-\frac{7}{4}\right) = 1$

અહીં $\left(-\frac{4}{7}\right)$ અને $\left(-\frac{7}{4}\right)$ એકબીજાની વ્યસ્ત સંખ્યાઓ છે.

કોઈ પણ સંખ્યાને 0 વડે ગુણવાથી 0 જ આવે. તેથી શૂન્યની વ્યસ્ત સંખ્યાનું અસ્તિત્વ નથી.

1. નીચે આપેલ સંખ્યાઓની વિરોધી સંખ્યાઓ લખો :

(1) $\left(-\frac{3}{4}\right)$ (2) 0 (3) (–2) (4) $\frac{13}{20}$ (5) (–0.7)

(6) 0.8 (7) 0.01 (8) $1\frac{2}{3}$ (9) $\frac{2}{5}$ (10) $\frac{7}{8}$

2. નીચે આપેલ સંખ્યાઓની વ્યસ્ત સંખ્યાઓ લખો :

(1) (–1) (2) $\left(-\frac{5}{8}\right)$ (3) $\frac{1}{8}$ (4) $\frac{2}{5}$ (5) (–0.7)

(6) 0.8 (7) 0.01 (8) $1\frac{2}{3}$ (9) $\frac{2}{5}$ (10) $\frac{7}{8}$

*

- **સંમેય સંખ્યાઓના સરવાળા અને ગુણાકાર વિશેના ગુણધર્મો :**

આપણે પૂર્ણાંક સંખ્યાઓના સરવાળા અને ગુણાકાર વિશેના ગુણધર્મો શીખી ગયા છીએ. હવે, સંમેય સંખ્યાઓના સરવાળા અને ગુણાકારના ગુણધર્મો વિશે શીખીએ.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

સંમેય સંખ્યાઓના સરવાળા વિશેના ગુણધર્મો :

નીચેની સંમેય સંખ્યાઓના સરવાળા કરીને પરિણામ નોંધો :

ક્રમ	સરવાળા	પરિણામ	ગુણધર્મ
(1)	$\frac{4}{7}+\left(-\frac{2}{3}\right)=\ldots$ $\left(-\frac{1}{4}\right)+\frac{3}{8}=\ldots$	પરિણામમાં મળતી સંખ્યા સંમેય સંખ્યા છે ?	**સંવૃતતાનો ગુણધર્મ :** કોઈ પણ બે સંમેય સંખ્યાઓનો સરવાળો સંમેય સંખ્યા જ થાય છે.
(2)	$\frac{4}{7}+\left(-\frac{2}{3}\right)=\ldots$ $\left(-\frac{2}{3}\right)+\frac{4}{7}=\ldots$	ક્રમ બદલતા પરિણામ કેવું મળ્યું ?	**ક્રમનો ગુણધર્મ :** બે સંમેય સંખ્યાઓનો સરવાળો ગમે તે ક્રમમાં કરવામાં આવે તો પણ પરિણામ એક સરખું મળે છે.
(3)	$\left[\left(-\frac{3}{4}\right)+\frac{1}{2}\right]+\frac{2}{6}=\ldots$ $\left(-\frac{3}{4}\right)+\left[\frac{1}{2}+\frac{2}{6}\right]=\ldots$	જૂથ બદલીને સરવાળો કરતાં કેવું પરિણામ મળ્યું ?	**જૂથનો ગુણધર્મ :** ત્રણ સંમેય સંખ્યાઓનો સરવાળો કરવા આપેલી સંખ્યાઓમાંથી કોઈ પણ બે સંખ્યાઓના સરવાળામાં ત્રીજી સંખ્યા ઉમેરતાં પરિણામ એકસરખું જ મળે છે.
(4)	$\left(-\frac{3}{4}\right)+0=\ldots$ $0+\frac{2}{3}=\ldots$	શૂન્ય સાથે સરવાળો કરતાં કેવું પરિણામ મળ્યું ?	**તટસ્થ સંખ્યાનું અસ્તિત્વ :** કોઈ પણ સંમેય સંખ્યા અને શૂન્યનો સરવાળો એ જ સંમેય સંખ્યા મળે છે. એટલે કે શૂન્ય સરવાળા વિશેની તટસ્થ સંખ્યા છે.
(5)	$\left(-\frac{7}{17}\right)+\frac{7}{17}=\ldots$ $\frac{3}{5}+\left(-\frac{3}{5}\right)=\ldots$	એકબીજાની વિરોધી સંમેય સંખ્યાઓનો સરવાળો કરતાં પરિણામ શું આવ્યું ?	દરેક સંમેય સંખ્યા માટે એવી વિરોધી સંખ્યાનું અસ્તિત્વ છે કે જેથી તે બંને સંખ્યાઓનો સરવાળો શૂન્ય થાય.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

સંમેય સંખ્યાઓના ગુણાકાર વિશેના ગુણધર્મો :

નીચેની સંમેય સંખ્યાઓના ગુણાકાર કરીને પરિણામ નોંધો :

ક્રમ	સરવાળા	પરિણામ	ગુણધર્મ
(1)	$0 \times \frac{5}{9} = \ldots$ $\left(-\frac{3}{2}\right) \times \frac{2}{6} = \ldots$	પરિણામમાં મળતી સંખ્યા સંમેય સંખ્યા છે ?	**સંવૃતતાનો ગુણધર્મ :** કોઈ પણ બે સંમેય સંખ્યાઓનો ગુણાકાર સંમેય સંખ્યા જ થાય છે.
(2)	$\left(-\frac{2}{5}\right) \times \frac{10}{3} = \ldots$ $\frac{10}{3} \times \left(-\frac{2}{5}\right) = \ldots$	સંખ્યાનો ક્રમ બદલીને ગુણાકાર કરતાં કેવું પરિણામ મળે ?	**ક્રમનો ગુણધર્મ :** બે સંમેય સંખ્યાઓનો ગુણાકાર ગમે તે ક્રમમાં કરવામાં આવે તો પણ પરિણામ એક સરખું મળે છે.
(3)	$\left[\left(-\frac{1}{3}\right) \times \frac{3}{4}\right] \times \frac{6}{7} = \ldots$ $\left(-\frac{1}{3}\right) \times \left[\frac{3}{4} \times \frac{6}{7}\right] = \ldots$	જૂથ બદલીને ગુણાકાર કરતાં કેવું પરિણામ મળ્યું ?	**જૂથનો ગુણધર્મ :** ત્રણ સંમેય સંખ્યાઓનો ગુણાકાર કરવા આપેલી સંખ્યાઓમાંથી કોઈ પણ બે સંખ્યાઓના ગુણાકાર સાથે ત્રીજી સંખ્યા સાથે ગુણાકાર કરતાં પરિણામ એકસરખું જ મળે છે.
(4)	$\left(-\frac{4}{9}\right) \times 1 = \ldots$ $\frac{3}{7} \times 1 = \ldots$	1 સાથે ગુણાકાર કરતાં કેવું પરિણામ મળ્યું ?	**તટસ્થ સંખ્યાનું અસ્તિત્વ :** કોઈ પણ સંમેય સંખ્યા અને 1 નો ગુણાકાર તે જ સંમેય સંખ્યા મળે છે. એટલે કે "1 એ ગુણાકાર વિશેની તટસ્થ સંખ્યા છે."
(5)	$\frac{3}{5} \times \frac{5}{3} = \ldots$ $\left(-\frac{1}{2}\right) \times \left(-\frac{2}{1}\right) = \ldots$	એકબીજાની વ્યસ્ત સંમેય સંખ્યાઓનો ગુણાકાર કરતાં કેવું પરિણામ મળ્યું ?	**વ્યસ્ત સંખ્યાનું અસ્તિત્વ :** શૂન્ય સિવાયની કોઈ પણ સંમેય સંખ્યા માટે એક સંમેય સંખ્યા મળે જ કે જેથી તે બે સંખ્યાઓનો ગુણાકાર 1 થાય.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ક્રમ	સરવાળા	પરિણામ	ગુણધર્મ
(6)	$\left(-\frac{3}{5}\right) \times \left[\left(-\frac{3}{4}\right) + \frac{2}{3}\right] = \ldots$	સંમેય સંખ્યાઓમાં ગુણાકારનું સરવાળા પર વિભાજન થઈ શકે ખરું ?	**વિભાજનનો ગુણધર્મ :** સંમેય સંખ્યાઓમાં ગુણાકારનું સરવાળા પર વિભાજન થઈ શકે છે.

1. ખાલી જગ્યા પૂરો :

(1) (–5)એ પૂર્ણાંક સંખ્યા છે પણ ..... સંખ્યા નથી. (સંમેય, પ્રાકૃતિક)

(2) શૂન્ય એ પૂર્ણાંક સંખ્યા છે અને તેનો સમાવેશ ..... સંખ્યાઓમાં પણ થાય છે. (સંમેય, પ્રાકૃતિક)

(3) $\frac{5}{7}$ એ ..... છે. (પૂર્ણાંક, અપૂર્ણાંક)

(4) $\frac{3}{8}$માં ..... અંશ અને ..... છેદ છે. (8, 3, 83)

(5) $2\frac{3}{8}$માં ..... એ પૂર્ણાંક છે અને .... એ અપૂર્ણાંક છે. $\left(8, \frac{3}{8}, 2\right)$

2. આપેલી સંખ્યાઓને $\frac{p}{q}$ સ્વરૂપે દર્શાવો :

(1) $2\frac{1}{7}$ (2) 0.6 (3) $\left(-3\frac{1}{4}\right)$ (4) 0 (5) 28

3. નીચેના દરેક વિધાનમાં સંમેય સંખ્યાઓના કયા ગુણધર્મોનો ઉપયોગ થયો છે તે જણાવો :

(1) $\frac{2}{7} + \left(-\frac{7}{4}\right) = \left(-\frac{7}{4}\right) + \frac{2}{7}$

(2) $\left(-\frac{1}{8}\right) \times \frac{1}{7} = \frac{1}{7} \times \left(-\frac{1}{8}\right)$

(3) $\frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{3} \times \frac{1}{4}\right) = \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}\right) \times \frac{1}{4}$

(4) $\frac{1}{5} \times \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) = \left(\frac{1}{5} \times \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{5} \times \frac{1}{3}\right)$

(5) $\left(-\frac{3}{5}\right) + 0 = \left(-\frac{3}{5}\right)$

(6) $\frac{1}{4} + \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\right) = \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{6}\right) + \frac{1}{3}$

જવાબો

મહાવરો : 2

1. (1) $\frac{3}{4}$ (2) 0 (3) 2 (4) $\left(-\frac{13}{20}\right)$ (5) 0.7

(6) (–0.8) (7) (–0.01) (8) $\left(-1\frac{2}{3}\right)$ (9) $\left(-\frac{2}{5}\right)$ (10) $\left(-\frac{7}{8}\right)$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

2. (1) (-1) (2) $\left(-\frac{8}{5}\right)$ (3) 8 (4) $\frac{5}{2}$ (5) $-\frac{10}{7}$ (6) $\frac{10}{8}$ (7) $\frac{100}{1}$ (8) $\frac{3}{5}$ (9) $\frac{5}{2}$ (10) $\frac{8}{7}$

સ્વાધ્યાય

1. (1) પ્રાકૃતિક (2) સંમેય (3) અપૂર્ણાંક (4) 3, 8 (5) 2, $\frac{3}{8}$

2. (1) $\frac{15}{7}$ (2) $\frac{6}{10}$ (3) $\left(-\frac{13}{4}\right)$ (4) $\frac{0}{1}$ (5) $\frac{28}{1}$

3. (1) સરવાળાનો ક્રમનો ગુણધર્મ (2) ગુણાકારનો ક્રમનો ગુણધર્મ
(3) ગુણાકારનો જૂથનો ગુણધર્મ (4) વિભાજનનો ગુણધર્મ
(5) સરવાળામાં તટસ્થ સંખ્યાનું અસ્તિત્વ (6) સરવાળાનો જૂથનો ગુણધર્મ

માત્ર જાણકારી માટે

- **અસંમેય સંખ્યાઓ (Irrational Numbers) :**

$\sqrt{4} = 2$ એ પૂર્ણાંક છે અને તેથી સંમેય પણ છે.

$\sqrt{1.69} = 1.3$ પણ સંમેય છે.

$\sqrt[3]{8} = 2$ પણ સંમેય છે.

આ દરેકને $\frac{p}{q}$ સ્વરૂપે દર્શાવી શકાય છે. તેમજ પ્રત્યેક સંમેય સંખ્યાને સાન્ત અથવા અનંત આવૃત્ત દશાંશ સ્વરૂપે લખી શકાય.

જેમ કે, $\frac{1}{5} = 0.2$, $\frac{1}{8} = 0.125$, $\frac{1}{3} = 0.333...$, $\frac{1}{7} = 0.1428571428571...$

વળી $0.333...$ ને $0.\dot{3}$ અને $0.1428571428571...$ ને $0.\dot{1}42857\dot{1}$ પણ લખાય છે.

$0.123456789101112...$ સાન્ત હોવાની કે આવૃત્ત હોવાની કોઈ શક્યતા નથી. આવી સંખ્યાઓને અસંમેય સંખ્યાઓ કહે છે. આમ, જે સંખ્યાનું દશાંશ નિરૂપણ અનંત અને અનાવૃત્ત હોય તે સંખ્યા અસંમેય સંખ્યા કહેવાય છે.

દા.ત., $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, π, $\frac{\sqrt{3}}{3}$

- **વાસ્તવિક સંખ્યાગણ (Real Numbers) :**

સંમેય અને અસંમેય સંખ્યાઓ મળીને જે ગણ મળે તેને વાસ્તવિક સંખ્યાઓનો ગણ કહે છે. તેનો સંકેત R છે.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

3 સંમેય ઘાતાંક (Rational Indices)

- **યાદ કરીએ :**

ચાલો, આપણે ધોરણ 7માં શીખેલા ઘાતાંકના નિયમોને યાદ કરીએ.

- **ખાલી જગ્યાઓ પૂરો :**

(1) $5^4 \times 5^3 = 5^{\cdots}$ (2) $7^5 \div 7^2 = 7^{\cdots}$

(3) $\frac{11^3}{11^5} = \frac{1}{11^{\cdots}}$ (4) $(9^3)^2 = 9^{\cdots}$

(5) $(\ldots)^3 = 4^3 \times m^3$ (6) $\left(\frac{2}{\ldots}\right)^5 = \frac{2^5}{3^5}$

- **નવું શીખીએ :**

- **પ્રાકૃતિક ઘાતાંકના નિયમો :**

(1) ઘાતના ગુણાકારનો નિયમ : અગાઉના ધોરણમાં શીખી ગયા તે મુજબ 'સમાન આધારવાળી બે ઘાતોનો ગુણાકાર કરતી વખતે તે જ આધાર પર ઘાતાંકોનો સરવાળો કરવામાં આવે છે.'

ઘાતનો ગુણાકાર	પુનરાવર્તી ગુણાકાર સ્વરૂપ	પરિણામ
$2^2 \times 2^3$	$\underline{2 \times 2} \times \underline{2 \times 2 \times 2}$	$2^5 = 2^{2+3}$
$(-8)^3 \times (-8)^4$	$\underline{(-8)\times(-8)\times(-8)} \times \underline{(-8)\times(-8)\times(-8)\times(-8)}$	$(-8)^7 = (-8)^{3+4}$
$x^2 \times x^4$	$\underline{x \times x} \times \underline{x \times x \times x \times x}$	$x^6 = x^{2+4}$
$\left(\frac{1}{2}\right)^2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^5$	$\underline{\left(\frac{1}{2}\right)\times\left(\frac{1}{2}\right)} \times \underline{\left(\frac{1}{2}\right)\times\left(\frac{1}{2}\right)\times\left(\frac{1}{2}\right)\times\left(\frac{1}{2}\right)\times\left(\frac{1}{2}\right)}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^7 = \left(\frac{1}{2}\right)^{2+5}$
$(\sqrt{3})^2 \times (\sqrt{3})^3 \times (\sqrt{3})^4$	$\underline{(\sqrt{3})\times(\sqrt{3})} \times \underline{(\sqrt{3})\times(\sqrt{3})\times(\sqrt{3})} \times \underline{(\sqrt{3})\times(\sqrt{3})\times(\sqrt{3})\times(\sqrt{3})}$	$(\sqrt{3})^9 = (\sqrt{3})^{2+3+4}$

આમ, $a^m \times a^n = a^{m+n}$; જ્યાં $a \in R$ તથા $m, n \in N$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ઉદાહરણ 1 : સાદું રૂપ આપો :

(1) $(0.3)^2 \times (0.3)^4 \times (0.3)$

$= (0.3)^{2+4+1}$

$= (0.3)^7$

(2) $(\sqrt{7})^2 \times (\sqrt{7})^7 \times (\sqrt{7})^3$

$= (\sqrt{7})^{2+7+3}$

$= (\sqrt{7})^{12}$

(3) $\left(-\frac{4}{5}\right)^6 \times \left(-\frac{4}{5}\right)^{18} \times \left(-\frac{4}{5}\right)$

$= \left(-\frac{4}{5}\right)^{6+18+1}$

$= \left(-\frac{4}{5}\right)^{25}$

(2) ઘાતના ભાગાકારનો નિયમ : સમાન આધારવાળી બે ઘાતોનો ભાગાકાર કરતી વખતે તે જ આધાર પર ઘાતાંકોની બાદબાકી કરવામાં આવે છે.

ઘાતનો ભાગાકાર	પુનરાવર્તી ગુણાકાર સ્વરૂપ	પરિણામ
$(-3)^6 \div (-3)^4$	$\frac{(-3)^6}{(-3)^4} = \frac{(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)}{(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)}$	$(-3)^2 = (-3)^{6-4}$
$\left(\frac{1}{2}\right)^3 \div \left(\frac{1}{2}\right)^4$	$\frac{\left(\frac{1}{2}\right)^3}{\left(\frac{1}{2}\right)^4} = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)\times\left(\frac{1}{2}\right)\times\left(\frac{1}{2}\right)}{\left(\frac{1}{2}\right)\times\left(\frac{1}{2}\right)\times\left(\frac{1}{2}\right)\times\left(\frac{1}{2}\right)}$	$\frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)^1} = \frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)^{4-3}}$
$(\sqrt{m})^4 \div (\sqrt{m})^4$ જ્યાં $m \neq 0$	$\frac{(\sqrt{m})^4}{(\sqrt{m})^4} = \frac{(\sqrt{m})\times(\sqrt{m})\times(\sqrt{m})\times(\sqrt{m})}{(\sqrt{m})\times(\sqrt{m})\times(\sqrt{m})\times(\sqrt{m})} = 1$	$1 = (\sqrt{m})^{4-4}$ $= (\sqrt{m})^0$

આમ, (i) જો $m > n$ તથા $a \neq 0$ તો $a^m \div a^n = a^{m-n}$

(ii) જો $m < n$ તથા $a \neq 0$ તો $a^m \div a^n = \frac{1}{a^{n-m}}$

(iii) જો $a \neq 0$ તો $a^m \div a^m = a^{m-m} = a^0 = 1$

કોઈ પણ $a \neq 0$ માટે $a^0 = 1$ થાય.

ઉદાહરણ 2 : સાદું રૂપ આપો :

(1) $\left(\frac{1}{3}\right)^5 \div \left(\frac{1}{3}\right)^3$

$= \left(\frac{1}{3}\right)^{5-3}$

$= \left(\frac{1}{3}\right)^2$

(2) $\frac{(-7)^4}{(-7)^6}$

$= \frac{1}{(-7)^{6-4}}$

$= \frac{1}{(-7)^2}$

(3) $(-5)^7 \div (-5)^3$

$= (-5)^{7-3}$

$= (-5)^4$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(4) $\frac{a^7}{a^{14}} \times a^{12}$

પહેલી રીત : $\frac{a^7}{a^{14}} \times a^{12}$, $(a \neq 0)$

$= \frac{1}{a^{14-7}} \times a^{12}$

$= \frac{a^{12}}{a^7}$

$= a^{12-7}$

$= a^5$

બીજી રીત : $\frac{a^7}{a^{14}} \times a^{12}$, $(a \neq 0)$

$= \frac{a^7 \times a^{12}}{a^{14}}$

$= \frac{a^{7+12}}{a^{14}}$

$= \frac{a^{19}}{a^{14}}$

$= a^{19-14}$

$= a^5$

(5) $y^{19} \div y^{19}$; $(y \neq 0)$

$= y^{19-19}$

$= y^0$

$= 1$

(3) ઘાતની ઘાતનો નિયમ :

ઘાતની ઘાત કરવા માટે તે જ આધાર પરના ઘાતાંકોનો ગુણાકાર કરવામાં આવે છે.

ઉદાહરણ : (1) $(2^2)^3 = 2^{2\times3} = 2^6$

(2) $[(-3)^4]^5 = (-3)^{4\times5} = (-3)^{20}$

(3) $\left[\left(\frac{1}{2}\right)^3\right]^4 = \left(\frac{1}{2}\right)^{3\times4} = \left(\frac{1}{2}\right)^{12}$

- જાતે ગણો :

(1) $(7^3)^4 = 7^{\cdots} = \ldots^{\cdots}$ (2) $(a^5)^2 = a^{\cdots} = \ldots^{\cdots}$

આમ, જો $(a^m)^n = a^{mn}$; જ્યાં $a \in R$ તથા $m, n \in N$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ઉદાહરણ 3 : સાદું રૂપ આપો :

(1) $(a^{10})^3 \div (a^6)^5,\ (a \neq 0)$

$= a^{10\times 3} \div a^{6\times 5}$

$= a^{30} \div a^{30}$

$= a^{30-30}$

$= a^0 = 1$

(2) $\dfrac{\left[(-2)^3\times(-2)^5\right]^2}{(-2)^7}$

$= \dfrac{\left[(-2)^{3+5}\right]^2}{(-2)^7}$

$= \dfrac{\left[(-2)^8\right]^2}{(-2)^7}$

$= \dfrac{(-2)^{16}}{(-2)^7}$

$= (-2)^{16-7} = (-2)^9$

(4) ગુણાકારની ઘાતનો નિયમ :

બે સંખ્યાના ગુણાકારની ઘાત તે બંને સંખ્યાની ઘાતનો ગુણાકાર છે.

ઉદાહરણ : (1) $(3 \times 4)^5 = 3^5 \times 4^5$

(2) $[(-3) \times 2]^4 = (-3)^4 \times 2^4$

જાતે ગણો : (1) $(8 \times 10)^3 = 8^{\cdots\cdots} \times 10^{\cdots\cdots}$ (2) $(a \times b)^5 = a^{\cdots\cdots} \times b^{\cdots\cdots}$

આમ જો $(ab)^n = a^n b^n$; જ્યાં $a,\ b \in R$ તથા $n \in N$

નોંધ : બે કરતાં વધુ સંખ્યાનો ગુણાકાર હોય તો આ નિયમ લાગુ પાડી શકાય.

ઉદાહરણ 4 : સાદું રૂપ આપો :

(1) $(-2ab)^5$

$= (-2)^5 a^5 b^5$

(2) $(ab^2c)^3$

$= a^3(b^2)^3c^3$

$= a^3b^6c^3$

(3) $(6a^3)^2$

$= (6 \times a^3)^2$

$= 6^2 \times (a^3)^2$

$= 36 \times a^6$

$= 36a^6$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(5) ભાગાકારની ઘાતનો નિયમ :

બે સંખ્યાઓના ભાગાકારની ઘાત તે બે સંખ્યાની ઘાતનો ભાગાકાર છે. જ્યાં ભાજક (છેદ) શૂન્ય નથી.

ઉદાહરણ : (1) $\left(\frac{2}{5}\right)^{10} = \frac{2^{10}}{5^{10}}$, (2) $\left(\frac{-3}{4}\right)^{5} = \frac{(-3)^5}{4^5}$

- જાતે ગણો : (1) $\left(\frac{7}{9}\right)^{8} = \frac{7^{\cdots\cdots}}{9^{\cdots\cdots}}$ (2) $\left(\frac{-2}{4}\right)^{6} = \frac{(-2)^{\cdots\cdots}}{4^{\cdots\cdots}}$

આમ, જો $b \neq 0$, તથા $a, b \in R$ તો $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$.

ઉદાહરણ 5 : સાદું રૂપ આપો :

(1) $[(a^6)^3 (b^4)^7] \div [(a^2)^9 (b^{14})^2]$; $(a \neq 0, b \neq 0)$

$= [a^{18}b^{28}] \div [a^{18}b^{28}]$

$= \frac{a^{18}b^{28}}{a^{18}b^{28}}$

$= a^{18-18}\ b^{28-28}$

$= a^0b^0$

$= 1 \times 1$

$= 1$

(2) $\frac{(3x^2)^2 \times (2x^3)^4}{(6x^2)^2}$

$= \frac{3^2 \times (x^2)^2 \times 2^4 \times (x^3)^4}{(2 \times 3 \times x^2)^2}$

$= \frac{3^2 \times x^4 \times 2^4 \times x^{12}}{2^2 \times 3^2 \times x^4}$

$= 2^{4-2} \times x^{12}$

$= 2^2 \times x^{12}$

$= 4x^{12}$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

1. ખાલી જગ્યાઓ પૂરો :

(1) $(-10)^6 \times (-10)^6 = (-10)^{\cdots\cdots}$

(2) $4^5 \div 4^3 = 4^{\cdots\cdots}$

(3) $\frac{x^3}{x^6} = \frac{1}{x^{\cdots\cdots}} = \cdots\cdots$

(4) $(21^3)^3 = 21^{\cdots\cdots}$

(5) $(\sqrt{3})^0 = \cdots\cdots$

(6) $[(-3) \times 4]^2 = (-3)^{\cdots\cdots} \times \cdots\cdots^2$

(7) $\left(\frac{5}{x}\right)^4 = \frac{5^{\cdots\cdots}}{x^{\cdots\cdots}}$

(8) $\left(\frac{1}{2}\right)^3 \div \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \cdots\cdots$

(9) $12x^4 \div 3x^6 = \cdots\cdots$

(10) $a^{10} \div \cdots\cdots = a^8$

2. સાદું રૂપ આપો :

(1) $(2^7)^3 \times (2^4)^6$

(2) $(-3)^4 \times (-3)$

(3) $\frac{(a^{14})^4 \times (a^2)^3}{(a^7)^3}$; $(a \neq 0)$

(4) $\frac{(y^7)^3}{(y^6)^5}$; $(y \neq 0)$

(5) $\left(\frac{1}{3} \times x\right)^3$

(6) $\frac{(2a^2b^3)^5 \times (2a^2b^2)^3}{(5a^4b)^6}$; $(a, b \neq 0)$

ઋણ પૂર્ણાંક ઘાતાંક :

ઘાતના ભાગાકારના નિયમ મુજબ શૂન્ય સિવાયની સંખ્યા x માટે ફક્ત અંશમાં જ ઘાતાંકોની બાદબાકી કરતાં....

$\frac{x^3}{x} = x^{3-1} = x^2$

$\frac{x^2}{x} = x^{2-1} = x^1$

$\frac{x}{x} = x^{1-1} = x^0 = 1$

$\frac{1}{x} = \frac{x^0}{x} = x^{0-1} = x^{-1} \quad (\because\ 1 = x^0)$

$\frac{1}{x} \div x = \frac{1}{x} \times \frac{1}{x} = \frac{1}{x \times x} = \frac{x^0}{x^2} = x^{0-2} = x^{-2} \quad (\because\ 1 = x^0)$

આમ, કોઈ પણ શૂન્યેતર સંખ્યા a માટે, $\frac{1}{a} = a^{-1}$, $\frac{1}{a^2} = a^{-2}$, $\frac{1}{a^3} = a^{-3}$

$\because$ ને 'કારણ કે' એમ વંચાય.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

તે જ રીતે (i) $a^{-1} = \frac{1}{a}$, $a^{-5} = \frac{1}{a^5}$, $a^{-7} = \frac{1}{a^7}$ (ii) $5^{-1} = \frac{1}{5}$, $(-3)^{-2} = \frac{1}{(-3)^2} = \frac{1}{9}$

(iii) $\left(\frac{1}{4}\right)^{-3} = \frac{1^{-3}}{4^{-3}} = \frac{4^3}{1^3} = 4^3 = 64$ (iv) $\left(\frac{2}{7}\right)^{-5} = \frac{2^{-5}}{7^{-5}} = \frac{7^5}{2^5}$

આમ, જો $a \neq 0$ તથા $a \in R$, તો $n \in N$ માટે $\boxed{a^{-n} = \frac{1}{a^n}}$

વળી ધન પૂર્ણાંક, ઘાતાંકના તમામ નિયમો ઋણ પૂર્ણાંક માટે પણ સત્ય છે.

$a, b \neq 0$, $m, n \in Z$ તો,

(1) $a^m \times a^n = a^{m+n}$ (2) $(a^m)^n = a^{mn}$ (3) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$

(4) $(ab)^n = a^n b^n$ (5) $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

ઉદાહરણ 6 : સાદું રૂપ આપો :

(1) 4^{-3}

$= \frac{1}{4^3}$

$= \frac{1}{64}$

(2) $\left(\frac{1}{3}\right)^{-4}$

$= \frac{1}{\left(\frac{1}{3}\right)^4} = \frac{1}{\left(\frac{1^4}{3^4}\right)}$

$= \frac{1}{\frac{1}{81}} = \frac{81}{1} = 81$

(3) $\left(x^{-1}\right)^3$

$= x^{-3}$

$= \frac{1}{x^3}$

(4) $2^3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^5 \times 2^{-6}$

પહેલી રીત : $2^3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^5 \times 2^{-6}$

$= 2^3 \times (2^{-1})^5 \times 2^{-6}$

$= 2^3 \times 2^{-5} \times 2^{-6}$

$= 2^{3-5-6}$

$= 2^{-8}$

$= \frac{1}{2^8}$

$= \frac{1}{256}$

બીજી રીત : $2^3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^5 \times 2^{-6}$

$= 2^3 \times \frac{1^5}{2^5} \times \frac{1}{2^6}$

$= \frac{2^3 \times 1 \times 1}{2^5 \times 2^6}$

$= \frac{2^3}{2^{5+6}}$

$= \frac{2^3}{2^{11}}$

$= \frac{1}{2^{11-3}}$

$= \frac{1}{2^8} = \frac{1}{256}$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ઉદાહરણ 7 : સાદું રૂપ આપો :

(1) $(5x^{-2})^3 \times (3x^3)^4 \div (15x^2)^2$

$= \dfrac{5^3 \times x^{(-2)\times 3} \times 3^4 \times x^{3\times 4}}{(3\times 5\times x^2)^2}$

$= \dfrac{5^3 \times x^{-6} \times 3^4 \times x^{12}}{3^2 \times 5^2 \times x^{2\times 2}}$

$= \dfrac{3^4 \times 5^3 \times x^{-6+12}}{3^2 \times 5^2 \times x^4}$

$= \dfrac{3^4 \times 5^3 \times x^6}{3^2 \times 5^2 \times x^4}$

$= 3^{4-2} \times 5^{3-2} \times x^{6-4}$

$= 3^2 \times 5^1 \times x^2$

$= 9 \times 5 \times x^2$

$= 45x^2$

(2) $\left(\dfrac{x}{y}\right)^a (xy)^b \div \left(\dfrac{x}{y}\right)^b$

$= \dfrac{x^a}{y^a} \times x^b \times y^b \div \dfrac{x^b}{y^b}$

$= \dfrac{x^a \times x^b \times y^b \times y^b}{y^a \times x^b}$

$= \dfrac{x^a \times x^b \times y^{b+b}}{x^b \times y^a}$

$= x^a \times \dfrac{x^b}{x^b} \times y^{2b-a}$

$= x^a \cdot y^{2b-a}$

1. યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો :

(1) 4^{-3} = ... [(a) 64, (b) -12, (c) $\frac{1}{64}$]

(2) $\frac{1}{5}$ = ... [(a) 5^{-1}, (b) 5^{-2}, (c) 5^{-3}]

(3) $(8^{-1})^{-2}$ = ... [(a) $\frac{1}{8}$, (b) $\frac{1}{64}$, (c) 64]

(4) $a^{-2} \times \dfrac{1}{a^{-2}}$ = ... [(a) a^0, (b) a^2, (c) a^{-4}]

(5) $\dfrac{1}{(2^{-1})^2}$ = ... [(a) $\frac{1}{4}$, (b) 2^2, (c) $\frac{1}{2}$]

(6) $(\sqrt{5})^3 \div (\sqrt{5})^3$ = ... [(a) $\sqrt{5}$, (b) 1, (c) $(\sqrt{5})^6$]

2. સાદું રૂપ આપો :

(1) $2^{-3} \times \left(\frac{1}{4}\right)^5 \times 8^{-3}$ (2) $\left(\frac{a}{b}\right)^{m+n} \left(\frac{a}{b}\right)^{m-n} (ab)^m$ (3) $4a^{-2} \times \left(\frac{a}{2}\right)^5 \div (2a)^2$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

3. કિંમત શોધો :

(1) $2^2 \times 2^{-3} \times 2^{-1}$ (2) $\left(\frac{1}{3}\right)^3 \times 3^{-2} \times 3^5$ (3) $(8^{-2} \times 12^4) \div 27^2$

*

અપૂર્ણાંક (સંમેય) ઘાતાંક :

સંખ્યા	વર્ગ	વર્ગનું વર્ગમૂળ
1	1	$\sqrt{1} = \sqrt{1^2}$
2	4	$\sqrt{4} = \sqrt{2^2}$
3	9	$\sqrt{9} = \sqrt{3^2}$
4	16	$\sqrt{16} = \sqrt{4^2}$
5	25	$\sqrt{25} = \sqrt{5^2}$

હવે, કોષ્ટક પરથી સંખ્યા અને સંખ્યાના વર્ગના વર્ગમૂળને સરખાવતાં,

$1 = \sqrt{1^2}$

$2 = \sqrt{2^2}$

$3 = \sqrt{3^2}$

$4 = \sqrt{4^2}$

$5 = \sqrt{5^2}$

હવે, $\sqrt{3^2} = 3$ **પરિણામ (1)**

અહીં 3 એ 3^2 નું વર્ગમૂળ છે.

હવે, 3^2નો એવો ઘાતાંક શોધીએ કે જેથી કિંમત 3 થાય.

જો, 3^2ની એવી ઘાત લઈએ કે જેથી બંને ઘાતાંકનો ગુણાકાર 1 થાય (ઘાતની ઘાતનો નિયમ)

બે વ્યસ્ત સંખ્યાઓનો ગુણાકાર 1 થાય છે અને 2નો વ્યસ્ત $= \frac{1}{2}$ છે.

તેથી, $(3^2)^{\frac{1}{2}} = 3^{2\times\frac{1}{2}}$

$= 3^1 = 3$ **પરિણામ (2)**

પરિણામ (1) અને પરિણામ (2)ને સરખાવતાં,

$3 = \sqrt{3^2} = (3^2)^{\frac{1}{2}}$

એટલે કે, વર્ગમૂળના સંકેતને $\frac{1}{2}$ ઘાતાંક વડે દર્શાવાય.

આમ, $\sqrt{2} = 2^{\frac{1}{2}}$, $\sqrt{3} = 3^{\frac{1}{2}}$, $\sqrt{5} = 5^{\frac{1}{2}}$ અને

$\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}$; જ્યાં x એ ધન વાસ્તવિક સંખ્યા છે.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

તેવી જ રીતે, ઘનમૂળનો સંકેત $\sqrt[3]{}$ માટે $\sqrt[3]{x} = x^{\frac{1}{3}}$, ચતુર્થમૂળનો સંકેત $\sqrt[4]{}$ માટે $\sqrt[4]{x} = x^{\frac{1}{4}}$, પંચમૂળનો સંકેત $\sqrt[5]{}$ માટે $\sqrt[5]{x} = x^{\frac{1}{5}}$, n મૂળનો સંકેત $\sqrt[n]{}$ માટે $\sqrt[n]{x} = x^{\frac{1}{n}}$, જ્યાં $n \in N$.

આમ, x ધન વાસ્તવિક સંખ્યા હોય તથા $n \in N$ હોય, તો $\sqrt[n]{x} = x^{\frac{1}{n}}$ લખી શકાય.

ઉદાહરણ 8 : $a = 64$, $m = \frac{3}{2}$, $n = \frac{1}{3}$ લઈ ચકાસો કે $a^m \times a^n = a^{m+n}$.

ડા.બા. $= a^m \times a^n$

$= (64)^{\frac{3}{2}} \times (64)^{\frac{1}{3}}$

$= (2^6)^{\frac{3}{2}} \times (2^6)^{\frac{1}{3}}$

$= 2^{6 \times \frac{3}{2}} \times 2^{6 \times \frac{1}{3}}$

$= 2^9 \times 2^2$

$= 2^{9+2}$

$= 2^{11}$

જ.બા. $= a^{m+n}$

$= (64)^{\frac{3}{2}+\frac{1}{3}}$

$= (64)^{\frac{11}{6}}$

$= (2^6)^{\frac{11}{6}}$

$= 2^{11}$

આમ, $a^m \times a^n = a^{m+n}$

નોંધ : કોઈ પણ સંખ્યાનું ઘાત સ્વરૂપ આપતી વખતે સંખ્યાને અવિભાજ્ય સંખ્યાની ઘાત સ્વરૂપે દર્શાવવી.

ઉદાહરણ 9 : $a = 64$, $m = \frac{2}{3}$, $n = \frac{1}{2}$ લઈ ચકાસો કે $(a^m)^n = a^{mn}$.

ડા.બા. $= (a^m)^n$

$= (64^{\frac{2}{3}})^{\frac{1}{2}}$

$= \left[(2^6)^{\frac{2}{3}}\right]^{\frac{1}{2}}$

$= (2^4)^{\frac{1}{2}}$

$= 2^2$

$= 4$

જ.બા. $= a^{mn}$

$= (64)^{\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}}$

$= (2^6)^{\frac{1}{3}}$

$= 2^{6 \times \frac{1}{3}}$

$= 2^2$

$= 4$

આમ, ડા.બા. $=$ જ.બા. થવાથી $(a^m)^n = a^{mn}$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ઉદાહરણ 10 : $a = 27,\ b = 8,\ m = \frac{1}{3}$ લઈ ચકાસો કે $(ab)^m = a^m b^m$

ડા.બા. $= (ab)^m$

$= (27\times8)^{\frac{1}{3}}$

$= (3^3\times2^3)^{\frac{1}{3}}$

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

$= 3^{3\times\frac{1}{3}}2^{3\times\frac{1}{3}}$

$= 3 \times 2 = 6$

જ.બા. $= a^m b^m$

$= 27^{\frac{1}{3}}\times8^{\frac{1}{3}}$

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

$= 3 \times 2$

$= 6$

આમ, ડા.બા. = જ.બા. થવાથી $(ab)^m = a^m b^m$

ઉદાહરણ 11 : સાદું રૂપ આપો :

(1) $(343)^{\frac{1}{3}}$

$= (7^3)^{\frac{1}{3}}$

$= 7^{3\times\frac{1}{3}}$

$= 7$

(2) $\left(\frac{81}{625}\right)^{\frac{3}{4}}$

$= \left(\frac{3^4}{5^4}\right)^{\frac{3}{4}}$

$= \frac{3^{4\times\frac{3}{4}}}{5^{4\times\frac{3}{4}}}$

$= \frac{3^3}{5^3}$

$= \frac{27}{125}$

(3) $\left(\frac{32}{243}\right)^{\frac{-2}{5}}$

$= \left(\frac{2^5}{3^5}\right)^{\frac{-2}{5}}$

$= \frac{2^{5\times\frac{-2}{5}}}{3^{5\times\frac{-2}{5}}}$

$= \frac{2^{-2}}{3^{-2}}$

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

$= \frac{9}{4}$

$= 2\frac{1}{4}$

બીજી રીત : $\left(\frac{32}{243}\right)^{\frac{-2}{5}}$

$= \left(\frac{243}{32}\right)^{\frac{2}{5}}$

$= \left(\frac{3^5}{2^5}\right)^{\frac{2}{5}}$

$= \frac{3^{5\times\frac{2}{5}}}{2^{5\times\frac{2}{5}}}$

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

$= \frac{9}{4}$

$= 2\frac{1}{4}$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ઉદાહરણ 12 : $\left(\frac{x^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{2}}}\right)^{\frac{1}{5}}\left(\frac{x^{\frac{1}{5}}}{x^{\frac{1}{3}}}\right)^{\frac{1}{2}}\left(\frac{x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{5}}}\right)^{\frac{1}{3}}$ નું સાદું રૂપ આપો, જ્યાં $(x > 0)$.

$$= \frac{(x^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{5}}}{(x^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{5}}} \times \frac{(x^{\frac{1}{5}})^{\frac{1}{2}}}{(x^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{2}}} \times \frac{(x^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{3}}}{(x^{\frac{1}{5}})^{\frac{1}{3}}}$$

$$= \frac{x^{\frac{1}{3}\times\frac{1}{5}}}{x^{\frac{1}{2}\times\frac{1}{5}}} \times \frac{x^{\frac{1}{5}\times\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}}} \times \frac{x^{\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{5}\times\frac{1}{3}}}$$

$$= \frac{x^{\frac{1}{15}}}{x^{\frac{1}{10}}} \times \frac{x^{\frac{1}{10}}}{x^{\frac{1}{6}}} \times \frac{x^{\frac{1}{6}}}{x^{\frac{1}{15}}}$$

$$= \frac{x^{\frac{1}{15}}}{x^{\frac{1}{15}}} \times \frac{x^{\frac{1}{10}}}{x^{\frac{1}{10}}} \times \frac{x^{\frac{1}{6}}}{x^{\frac{1}{6}}}$$

$$= 1$$

ઉદાહરણ 13 : જો $x = 64$ હોય તો $x^{\frac{1}{6}} + x^{\frac{-1}{6}}$ મેળવો.

$$x^{\frac{1}{6}} + x^{-\frac{1}{6}} = 64^{\frac{1}{6}} + 64^{\frac{-1}{6}}$$

$$= (2^6)^{\frac{1}{6}} + (2^6)^{\frac{-1}{6}}$$

$$= 2^{6\times\frac{1}{6}} + 2^{6\times\frac{-1}{6}}$$

$$= 2^1 + 2^{-1}$$

$$= 2 + \frac{1}{2}$$

$$= 2\frac{1}{2}$$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ઉદાહરણ 14 : જો $x = \frac{9}{4}$ હોય તો $\left(x\sqrt{x}\right)^x = x^{x\sqrt{x}}$ બતાવો.

$$\left(x\sqrt{x}\right)^x = \left(\frac{9}{4}\sqrt{\frac{9}{4}}\right)^{\frac{9}{4}}$$

$$= \left(\frac{3^2}{2^2}\times\frac{3}{2}\right)^{\frac{9}{4}}$$

$$= \left[\left(\frac{3}{2}\right)^3\right]^{\frac{9}{4}}$$

$$= \left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{27}{4}}$$

$$x^{x\sqrt{x}} = \left(\frac{9}{4}\right)^{\frac{9}{4}\sqrt{\frac{9}{4}}}$$

$$= \left(\frac{9}{4}\right)^{\frac{9}{4}\times\frac{3}{2}}$$

$$= \left(\frac{9}{4}\right)^{\frac{27}{8}}$$

$$= \left[\left(\frac{3}{2}\right)^2\right]^{\frac{27}{8}}$$

$$= \left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{27}{4}}$$

આમ, $\left(x\sqrt{x}\right)^x = x^{x\sqrt{x}}$ થાય.

મહાવરો : 3

1. કિંમત શોધો :

(1) $\sqrt[5]{243}$ (2) $729^{\frac{1}{3}}$ (3) $\left(\frac{125}{343}\right)^{\frac{1}{3}}$ (4) $64^{\frac{1}{6}}$

(5) $625^{\frac{1}{4}}$ (6) $\left(\frac{81}{144}\right)^{\frac{1}{2}}$ (7) $\left(\frac{81}{625}\right)^{\frac{-3}{4}}$ (8) $\frac{32^{\frac{1}{5}}}{81^{\frac{1}{4}}}$

2. સાબિત કરો કે, $5^{\frac{1}{3}}\times\left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{1}{3}}\times\frac{64^{\frac{1}{3}}}{3^{\frac{1}{3}}}\times\frac{9^{\frac{1}{6}}}{2^{\frac{1}{3}}} = 4.$

3. જો $x = 243$ તો $x^{\frac{1}{5}}\times x^{\frac{-1}{5}}$ મેળવો.

4. ચકાસો : (1) $\sqrt{625} - 5\sqrt[3]{27} - (100)^{\frac{1}{2}} = 0$

(2) $\left[(81)^{\frac{1}{2}}+1\right]\left[(81)^{\frac{1}{4}}-1\right] = 20$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

આપણે શું શીખ્યા ?

- $a, b \neq 0$ તથા $m, n \in Q$

  (1) $a^m \times a^n = a^{m+n}$ (2) $(a^m)^n = a^{mn}$ (3) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$

  (4) $(ab)^n = a^n b^n$ (5) $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

- $a \neq 0$ તો $a^0 = 1$
- $a \neq 0$ તથા $a \in R$ તો $n \in N$ માટે $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$.
- જો x ધન વાસ્તવિક સંખ્યા હોય તથા $n \in N$ હોય તો $\sqrt[n]{x} = x^{\frac{1}{n}}$.

1. ખાલી જગ્યાઓ પૂરો :

(1) $(-51)^0 =$ .....

(2) $x^5 \times x^{-4} \div x^2 =$ .....

(3) $(a^3)^{-4} =$ .....

(4) $(\sqrt{y})^5 =$ .....

(5) $4^{-2} \times \frac{1}{4^{-2}} =$ .....

(6) $\frac{1}{(3\times4)^{-1}} =$ .....

(7) $\left[\left(\frac{2}{3}\right)^2\right]^{-2} =$ .....

(8) $\left[\frac{16}{81}\right]^{\frac{1}{4}} =$ .....

2. સાદું રૂપ આપો : (1) $\left(\frac{x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{3}}}\right)^2 \left(\frac{x^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{4}}}\right)^3 \left(\frac{x^{\frac{1}{4}}}{x^{\frac{1}{2}}}\right)^4$, $(x > 0)$ (2) $\frac{(x^5)^{\frac{1}{6}} \times x^{\frac{1}{7}} \times (x^{\frac{2}{3}})^2}{(x^2)^{\frac{2}{3}} \times (x^{\frac{1}{6}})^5 \times x^{\frac{1}{7}}}$

3. કિંમત શોધો :

(1) $\left[\frac{49}{16}\right]^{\frac{1}{2}} \times \left(\frac{4^2}{7^2}\right) \times 4^{\frac{1}{2}}$

(2) $\left(\frac{25}{16}\right)^{\frac{1}{4}} \times \left(\frac{27}{8}\right)^{\frac{1}{6}} \times \left(\frac{2}{15}\right)^{\frac{1}{2}}$

(3) $\frac{\sqrt[3]{108} \times \sqrt[6]{4}}{\sqrt[4]{81}}$

(4) $\left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} \times \left(\frac{9}{25}\right)^{\frac{1}{2}} \times \left(\frac{2}{5}\right)^{-1}$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

4. સાબિત કરો : $\left(\frac{2^{\frac{1}{3}}}{2^{\frac{-1}{3}}}\right)^3 + \frac{3^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{-1}{2}}} = 7$

5. $\frac{(16)^{\frac{1}{4}}}{(27)^{\frac{1}{3}}} + \frac{(625)^{\frac{1}{4}}}{(81)^{\frac{1}{4}}} - \frac{1}{(243)^{\frac{1}{5}}} = 2$ સાબિત કરો.

6. સાબિત કરો : $[(a^x)^y(a^y)^x]^z = a^{2xyz}$ $(x, y, z \in Q)$

7. જો $x > 0$ તથા $x, y, z \in Q$ અને a, b, c શૂન્યેતર હોય તો સાબિત કરો કે

$$\left[\left(\frac{x^a}{x^b}\right)^{\frac{1}{a}}\right]^{\frac{1}{b}}\left[\left(\frac{x^b}{x^c}\right)^{\frac{1}{b}}\right]^{\frac{1}{c}}\left[\left(\frac{x^c}{x^a}\right)^{\frac{1}{c}}\right]^{\frac{1}{a}} = 1$$

જવાબ

મહાવરો : 1

1. (1) 12 (2) 2 (3) 3 (4) 9 (5) 1 (6) 2, 4 (7) 4, 4 (8) $\left(\frac{1}{2}\right)^0$ અથવા 1 (9) $\frac{4}{x^2}$ (10) a^2

2. (1) 2^{45} (2) $(-3)^5$ (3) a^{41} (4) $\frac{1}{y^9}$ (5) $\frac{x^3}{3^3}$ (6) $\frac{2^8b^{15}}{5^6a^8}$

મહાવરો : 2

1. (1) c (2) a (3) c (4) a (5) b (6) b

2. (1) $\frac{1}{2^{22}}$ (2) $a^{3m} \div b^m$ (3) $\frac{a}{32}$

3. (1) $\frac{1}{4}$ (2) 1 (3) $\frac{4}{9}$

મહાવરો : 3

1. (1) 3 (2) 9 (3) $\frac{5}{7}$ (4) 2 (5) 5 (6) $\frac{3}{4}$ (7) $\frac{125}{27}$ (8) $\frac{2}{3}$ **3.** 1

સ્વાધ્યાય

1. (1) 1 (2) $\frac{1}{x}$ (3) $\frac{1}{a^{12}}$ (4) $y^{\frac{5}{2}}$ (5) 1 (6) 12 (7) $5\frac{1}{16}$ (8) $\frac{2}{3}$

2. (1) $\frac{1}{x^{\frac{5}{12}}}$ (2) 1 **3.** (1) $\frac{8}{7}$ અથવા $1\frac{1}{7}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) 2 (4) 1

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

4 ગણ-પરિચય (Introduction to Set)

- **નવું શીખીએ :**
- **ગણનો ખ્યાલ :**

વિદ્યાર્થીમિત્રો, તમે ક્યાંય ગાયોનું ધણ જોયું છે ?
તમે ઘેટાનું ટોળું જોયું છે ?
તમે ક્યાંય ઊંટની વણઝાર જોઈ છે ?
શું તમે આવા સમૂહો બીજે ક્યાંય જોયા છે ?

- આ બધા સમૂહોમાં સભ્યોની સંખ્યા એક-બે કરતાં વધારે હોય છે. પરંતુ સભ્ય-સંખ્યા ચોક્કસ હોય છે. જેમકે, 10, 15, 20, 28,... વગેરે. આમ, **સુનિશ્ચિત વસ્તુઓનો સમુદાય એટલે ગણ (set). ગણ એ અવ્યાખ્યાયિત પદ છે.**
- **ગણ દર્શાવવા માટે { }નો સંકેત વપરાય છે.**

(1) ચકલી, પોપટ, કાગડો. આ પક્ષીઓના સમૂહને ગણ તરીકે {ચકલી, પોપટ, કાગડો} વડે દર્શાવાય.
(2) ગુલાબ, ગલગોટા, જાસુદ, બોગનવેલ આ ફૂલોના સમૂહને ગણ તરીકે {ગુલાબ, ગલગોટા, જાસુદ, બોગનવેલ} વડે દર્શાવાય.
(3) 1, 2, 3, 4, 5 અંકોના સમૂહને ગણ તરીકે {1, 2, 3, 4, 5} વડે દર્શાવાય.

- ગણ જે વસ્તુઓનો સમૂહ હોય તેમાંની પ્રત્યેક વસ્તુને ગણનો ઘટક કે સભ્ય (element or member) કહેવાય.
- ગણના દરેક ઘટકને અલ્પવિરામથી (,) છૂટો પડાય છે. અંતે અલ્પવિરામ કે પૂર્ણવિરામ ન મુકાય, ગણમાં એકનો એક સભ્ય ફરી વાર લખાતો નથી.
- ગણનો સભ્ય હોવા માટે $\in$ (Belongs to) સંકેત તથા સભ્ય ન હોય તો $\notin$ (Does not Belong to) સંકેત વપરાય છે.

ગણ દર્શાવવાની રીતો : (1) યાદીની રીત (2) ગુણધર્મની રીત

ગણને A, B, C, ..., X, Y, Z વગેરે મૂળાક્ષરો વડે દર્શાવવામાં આવે છે.

દા.ત., A = {1, 2, 3, 4, 5}, X = {આંબો, આસોપાલવ, પીપળો, ગુલમહોર}

અહીં 1 થી 5 પ્રાકૃતિક સંખ્યાની યાદીને ગણ તરીકે દર્શાવેલ છે. ગણને દર્શાવવાની આ રીતને યાદીની રીત (Listing Method) કહે છે.

જો આ યાદીને ટૂંકમાં દર્શાવવી હોય તો પ્રથમ પાંચ પ્રાકૃતિક સંખ્યા એમ લખી શકાય. તેને A = {x / x એ પ્રથમ પાંચ પ્રાકૃતિક સંખ્યા} એમ દર્શાવાય. ગણ દર્શાવવાની આ રીતને ગુણધર્મની રીત

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(Property Method) કહે છે. ગણના તમામ સભ્યો કોઈ એક સામાન્ય ગુણધર્મ ધરાવતા હોય તો તે ગુણધર્મ P(x) વડે દર્શાવાય છે તથા ગણનું બંધારણ $\{x/p(x)\}$ વડે દર્શાવાય છે.

- **કેટલાક વિશિષ્ટ ગણ :**

નીચેનું કોષ્ટક પૂર્ણ કરો :

ક્રમ	યાદીની રીત	ગુણધર્મની રીત
1		B = $\{x / x$ એ બેકી અવિભાજ્ય સંખ્યા$\}$
2.	X = $\{2, 4, 6, 8, 10\}$	
3.	Y = $\{-2, -1, 0, 1, 2\}$	
4.		C = $\{x / x < 6, x \in N\}$
5.		Z = $\{x / x$ એ કંપાસપેટીનાં સાધનો$\}$
6.	M = $\{a, b, c, d, e, f\}$	

(1) માત્ર એક જ સભ્યવાળો ગણ કયો છે ?

(2) 5થી વધુ સભ્ય ધરાવતો ગણ કયો છે ?

(3) કયા બે ગણના સભ્યોની સંખ્યા સરખી છે ?

- **કેટલાક વિશિષ્ટ ગણ :**

ખાલી ગણ (Empty Set) :

જે ગણમાં એક પણ ઘટક (સભ્ય) ન હોય તેવા ગણને ખાલી ગણ કહે છે.

સંકેતમાં તેને ϕ (phi ફાઈ) અથવા "{ }" વડે દર્શાવાય છે.

દા.ત., : A = $\{x / x$ એ 2થી નાની અવિભાજ્ય સંખ્યા, $x \in N\}$ હોય તો A = ϕ અથવા A = { }

B = $\{x / x$ એ ગુજરાતનાં સ્ત્રી મુખ્યમંત્રીનો ગણ$\}$ હોય, તો B = ϕ અથવા B = { }

એકાકી ગણ (Singleton Set) :

જે ગણમાં એક જ ઘટક હોય તેને એકાકી ગણ કહે છે.

દા.ત., : P = $\{x / x$ એ 5થી નાની એકી અવિભાજ્ય સંખ્યા$\}$

P = $\{3\}$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

સાન્ત ગણ (Finite Set) :

જે ગણના ઘટકોની સંખ્યા નિશ્ચિત અનૃણ પૂર્ણાંક વડે દર્શાવી શકાય તે ગણને સાન્ત ગણ કહે છે. દા.ત., A = {1, 2, 3, ... 10}

અહીં ગણ Aમાં 1 થી 10 સુધીની પ્રાકૃતિક સંખ્યાઓનો સમાવેશ થાય છે, જેને ગણી શકાય છે. આમ ગણ Aમાં ઘટકોની સંખ્યા 10 નિશ્ચિત છે. તેથી ગણ A સાન્ત ગણ છે.

ગણ Aના ઘટકોની સંખ્યા દર્શાવવા સંકેત $n(A)$ વપરાય છે.

અહીં Aના ઘટકોની સંખ્યા 10 છે. તેથી $n(A) = 10$

- ખાલી ગણ પણ સાન્ત ગણ છે.

અનંત ગણ (Infinite Set) :

સાન્ત ન હોય તેવા ગણને અનંત ગણ કહે છે.

દા.ત., : A = {x/x એ પ્રાકૃતિક સંખ્યા} ∴ A = {1, 2, 3, 4, ...}

અહીં ગણ Aમાં યાદીનો અંત જ નથી. આવા ગણને અનંત ગણ કહે છે. અનંત ગણ દર્શાવવા શરૂઆતના અમુક સભ્યો લખ્યા પછી સામાન્ય રીતે ત્રણ ટપકાંઓ મૂકવામાં આવે છે.

- પ્રાકૃતિક સંખ્યા-ગણને વિશિષ્ટ સંકેત N (Set of Natural Numbers) વડે દર્શાવાય છે.
  N = {1, 2, 3, ...}
- પૂર્ણ સંખ્યા-ગણને વિશિષ્ટ સંકેત W (Set of Whole Numbers) વડે દર્શાવાય છે.
  W = {0, 1, 2, 3, ...}
- પૂર્ણાંક સંખ્યાને વિશિષ્ટ સંકેત Z (Set of Intigers) વડે દર્શાવાય છે.
  Z = {..., −3, −2, −1, 0, 1, 2, 3, ...}
- સંમેય સંખ્યા-ગણને વિશિષ્ટ સંકેત Q (Set of Quotients) વડે દર્શાવાય છે.
  $Q = \left\{\frac{p}{q} \mid p \in Z, q \in N\right\}$
- N, W, Z અને Q એ બધા જ અનંતગણ છે.
- ઝાડ પર આવેલાં પાંદડાઓના ગણને અનંત ગણ કહેવાય ? શા માટે ? વિચારો.

મહાવરો : 1

1. નીચેની ખાલી જગ્યામાં ∈ કે ∉ પૈકી સંકેત લખો :

(1) 3 ..... {1, 2, 3, 4}

(2) 100 ..... {1, 2, 3, ..., 99}

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

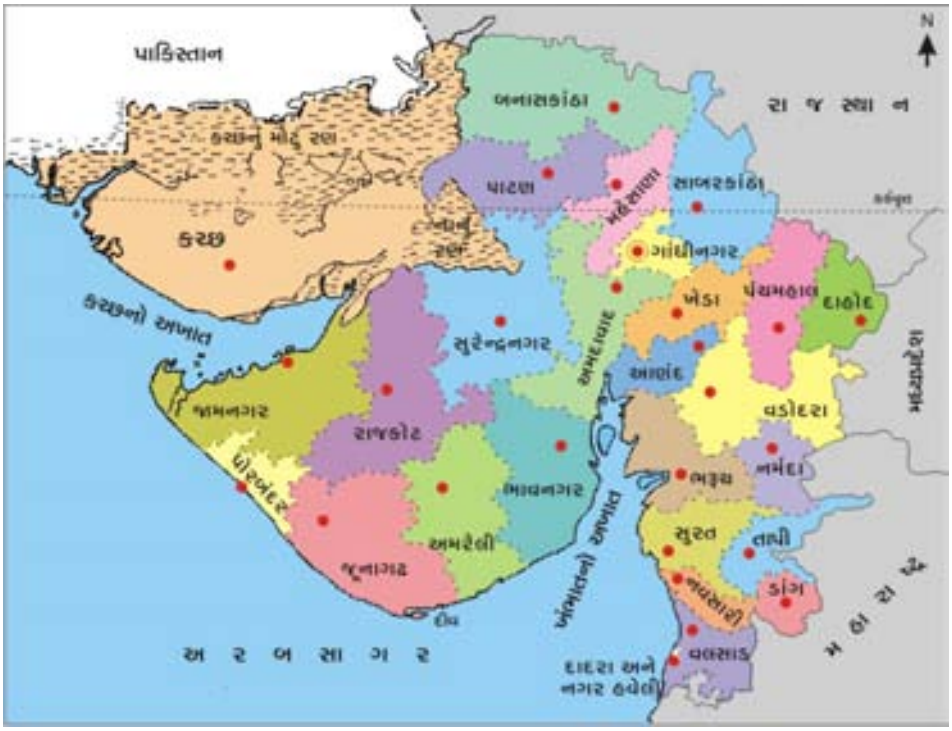
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(3) 5 ..... {x / x એ 10નો ગુણિત છે}

(4) 2 ..... {x / x એ 15નો અવિભાજ્ય અવયવ છે}

(5) 0 ..... {x / x એ પ્રાકૃતિક સંખ્યા છે.}

2. નીચે આપેલા નકશાના આધારે આપેલા સમૂહોને યાદીની રીતે ગણ તરીકે દર્શાવો :



ક્રમ	સમૂહો	યાદીની રીત
1.	'અ' પરથી શરૂ થતા ગુજરાતના જિલ્લા	
2.	ગુજરાતનો એવો જિલ્લો જેની સીમા ઉત્તર પ્રદેશને અડતી હોય.	
3.	ગુજરાતમાં આવેલા અખાતો	
4.	સૌથી નાનો જિલ્લો (વિસ્તારની દૃષ્ટિએ)	
5.	સૌથી મોટો જિલ્લો (વિસ્તારની દૃષ્ટિએ)	

3. ઉપરના કોષ્ટકના સમૂહના અધારે નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

(1) કયા કયા એકાકી ગણ છે ?

(2) સાન્તગણ કયા કયા છે ?

(3) ખાલી ગણ કયો છે ?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ઉપગણ (Subset) :

જો ગણ Bનો પ્રત્યેક ઘટક ગણ Aનો પણ ઘટક હોય તો ગણ Bને ગણ Aનો ઉપગણ કહેવાય.

દા.ત. $A = \{x / x$ એ 10થી નાના ધન પૂર્ણાંકો$\}$

$= \{1, 2, 3, ..., 9\}$

$B = \{1, 2, 3, 6\}$

અહીં ગણ Bના 1, 2, 3 અને 6 તમામ સભ્યો ગણ Aમાં પણ આવેલાં છે. તેથી ગણ Bને ગણ Aનો ઉપગણ કહેવાય. સંકેતમાં તેને $B \subset A$ વડે દર્શાવાય.

વિચારો : દરેક ગણમાં દરેક સભ્ય જે-તે ગણનો સભ્ય છે, તો શું દરેક ગણને પોતાનો ઉપગણ કહી શકાય ?

$A = \{a, b, c\}$ અને $B = \{x, b, c\}$ તો ગણ Aને ગણ Bનો ઉપગણ કહી શકાય ? શા માટે ?

યાદ રાખો : દરેક ગણ પોતે જ પોતાનો ઉપગણ છે એટલે કે $A \subset A$.

- ખાલી ગણ એ દરેક ગણનો ઉપગણ છે એટલે કે $\phi \subset A$.
- ખાલી ગણ સિવાય દરેક ગણને ઓછામાં ઓછા બે ઉપગણ હોય જ.
- ખાલી ગણને એક જ ઉપગણ હોય છે, તે પોતે જ પોતાનો ઉપગણ છે.
- જો A એ Bનો ઉપગણ ન હોય તો $A \not\subset B$ લખાય.

આપેલા ગણના ઉપગણોની સંખ્યા : જુઓ અને સમજો

ક્રમ	ગણ	ગણની સભ્ય-સંખ્યા	ઉપગણો	ઉપગણોની સંખ્યા	ઉપગણોની સંખ્યા ઘાત સ્વરૂપે
1.	$A = \{\ \}$	0	$\{\ \}$	1	2^0
2.	$B = \{x\}$	1	$\{\ \}, \{x\}$	2	2^1
3.	$C = \{p, q\}$	2	$\{\ \}, \{p\}$ $\{q\}, \{p, q\}$	4	2^2
4.	$D = \{a, b, c\}$	3	$\{\ \}, \{a\}, \{b\}$ $\{c\}, \{a, b\}$ $\{b, c\}, \{c, a\}$ $\{a, b, c\}$	8	2^3

ઉપરના કોઠાના આધારે કહી શકાય કે, n સભ્ય ધરાવતા ગણ માટે ઉપગણોની સંખ્યા $= 2^n$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

વિચારો :

(1) ચાર સભ્યવાળા ગણના ઉપગણો કેટલા મળે ? .....

(2) પાંચ સભ્યવાળા ગણના ઉપગણો કેટલા મળે ? .....

- **સમાન ગણ (Equal Set) :**

જો ગણ A અને ગણ B ના તમામ ઘટકો એકના એક જ હોય તો A અને Bને સમાન ગણો કહે છે. તેને સંકેતમાં $A = B$ લખાય.

દા.ત., : $A = \{x / x$ એ 5થી નાની પ્રાકૃતિક સંખ્યા$\}$, $A = \{1, 2, 3, 4\}$

$B = \{x / x$ એ 5થી નાના 12ના અવયવો$\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$

અહીં ગણ A અને ગણ Bના સભ્યો સરખા છે માટે ગણ A અને ગણ B સમાન ગણ છે.

$\therefore A = B$

ઉપરાંત અહીં $A \subset B$ અને $B \subset A$ છે.

$\therefore$ $A \subset B$ અને $B \subset A$ તો $A = B$

- **એક-એક સંગતતા (One to One Correspondence) :**

ધારો કે એક વર્ગમાં 10 વિદ્યાર્થીઓ છે. પ્રત્યેક વિદ્યાર્થીને અનન્ય (એક અને માત્ર એક) રોલ નંબર આપવામાં આવે છે.

(1) ઉત્સવ અથવા 1 $\leftrightarrow$ ઉત્સવ

(2) વિજય અથવા 2 $\leftrightarrow$ વિજય

(3) ચાહના અથવા 3 $\leftrightarrow$ ચાહના

. . .
. . .
. . .

(10) રેહાના અથવા 10 $\leftrightarrow$ રેહાના

આમ, દરેક વિદ્યાર્થીઓને સંગત 1થી 10 પૈકીની ફક્ત એક જ સંખ્યા છે, જે તેનો રોલ નંબર છે અને કોઈ વિદ્યાર્થીને બે રોલ નંબર ન હોય કે એક નંબરવાળા બે વિદ્યાર્થી ન હોય. આવી સંગતતાને એક-એક સંગતતા (One to One Correspondence) કહે છે.

હવે $A = \{1, 2, 3\}$ અને $B = \{a, b, c\}$ વચ્ચે 6 સંગતતાઓ શક્ય છે.

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)
$1 \leftrightarrow a$	$1 \leftrightarrow a$	$1 \leftrightarrow b$	$1 \leftrightarrow b$	$1 \leftrightarrow c$	$1 \leftrightarrow c$
$2 \leftrightarrow b$	$2 \leftrightarrow c$	$2 \leftrightarrow a$	$2 \leftrightarrow c$	$2 \leftrightarrow a$	$2 \leftrightarrow b$
$3 \leftrightarrow c$	$3 \leftrightarrow b$	$3 \leftrightarrow c$	$3 \leftrightarrow a$	$3 \leftrightarrow b$	$3 \leftrightarrow a$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- **સામ્ય ગણ (Equivalent Set) :**

જે ગણ(સાન્ત ગણ)ની સભ્યસંખ્યા સમાન હોય તેવા ગણને સામ્ય ગણ કહે છે. તેનો સંકેત '$\leftrightarrow$' છે.

$A = \{1, 4, 6\}$ $B = \{x, y, z\}$

$n(A) = 3$ $n(B) = 3$

$n(A) = n(B)$ તેથી ગણ A અને ગણ B સામ્ય ગણ છે.

તેને સંકેતમાં $A \leftrightarrow B$ વડે દર્શાવાય છે.

- **સાર્વત્રિક ગણ (Universal Set) :**

સામાન્ય રીતે કોઈ પણ સંદર્ભમાં ગણ અંગે વાત કરવામાં આવે ત્યારે તમામ ગણ જે નિશ્ચિત ગણના ઉપગણ હોય તે નિશ્ચિત ગણને તેના ઉપગણના સંદર્ભમાં સાર્વત્રિક ગણ કહે છે. તેને સંકેતમાં 'U' વડે દર્શાવાય છે.

દા.ત., : શાળાના વિદ્યાર્થીઓનો ગણ લઈએ, તો આ ગણના સંદર્ભમાં શાળાની ખો-ખો ટીમના ખેલાડીઓનો ગણ, કબડ્ડી ટીમના ખેલાડીઓનો ગણ, પ્રાર્થના સમિતિના સભ્યોનો ગણ, ધોરણ 8ના વિદ્યાર્થીઓનો ગણ વગેરે શાળાના વિદ્યાર્થીઓના ગણના ઉપગણો છે. તેથી આ સંદર્ભમાં શાળાના વિદ્યાર્થીઓનો ગણ એ સાર્વત્રિક ગણ છે.

1. $\subset$ કે $\not\subset$ સંકેત વાપરીને ખાલી જગ્યાઓ પૂરો :

(1) N ..... Z (2) $\{3, 1, -1\}$ ..... N

(3) Z ..... Q (4) $\left\{\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}\right\}$ ..... Q

2. નીચેનાને સંકેતમાં લખો :

(1) 3 એ ગણ Aમાં છે.

(2) $\frac{1}{2}$ એ ગણ Aમાં નથી.

(3) ગણ A એ ખાલી ગણ છે.

(4) ગણ C અને ગણ B સમાન છે.

(5) ગણ C એ ગણ Dનો ઉપગણ છે.

(6) ગણ B અને ગણ C સામ્ય ગણ છે.

(7) ગણ A એ ગણ Bનો ઉપગણ નથી.

(8) {0} એ Bનો ઉપગણ છે.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

3. A = {x / x એ 10થી નાની બેકી પ્રાકૃતિક સંખ્યા} અને

B = {–2, –3, –4, –5} હોય

તો તેમને સમાન ગણ કહેવાય કે સામ્ય ગણ કહેવાય ? સંકેતમાં લખો.

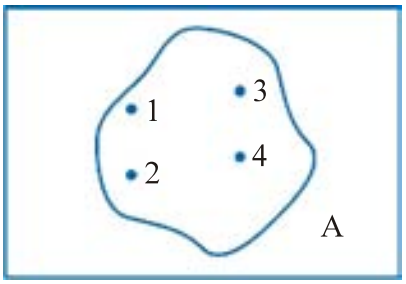
*

વેન આકૃતિ (Venn Diagram) :

બ્રિટિશ તર્કશાસ્ત્રી "જહૉન વેન"(John Venn)ની સંકલ્પના પ્રમાણે સામાન્ય રીતે સાર્વત્રિક ગણને બંધ લંબચોરસના અંતઃપ્રદેશ દ્વારા તથા અન્ય ગણોને (સાર્વત્રિક ગણના ઉપગણોને) લંબચોરસની અંદર મુક્ત-હાથ (freee-hand) વડે વર્તુળાકાર અંતઃભાગ દ્વારા દર્શાવાય છે. ગણોની આ ચિત્રાત્મક રજૂઆત વેન-આકૃતિ તરીકે ઓળખાય છે.

એક ગણની વેન આકૃતિ :

A = {1, 2, 3, 4}



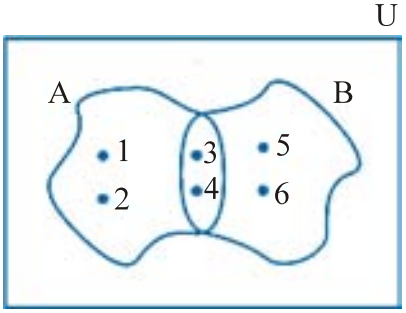
બે ગણની વેન આકૃતિ :

બે ગણોની વેન આકૃતિ દોરવામાં ચાર શક્યતાઓ રહેલી છે.

(1) બે ગણોની વચ્ચે એક કે એકથી વધુ સભ્ય સામાન્ય હોય.

A = {1, 2, 3, 4}

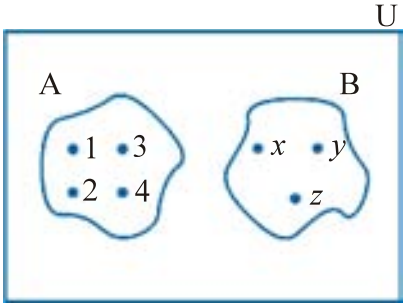
B = {3, 4, 5, 6}



(2) બંને અલગ ગણ હોય

A = {1, 2, 3, 4}

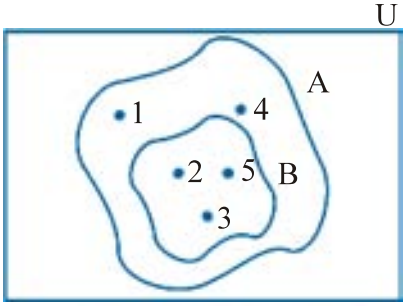
B = {x, y, z}



(3) બે ગણ પૈકી કોઈ એક ગણ બીજા ગણનો ઉપગણ હોય.

A = {1, 2, 3, 4, 5}

B = {2, 3, 5}

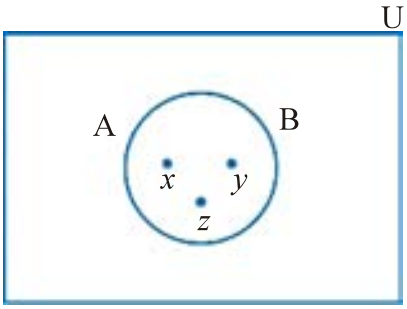


Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

(4) બંને સમાન ગણો હોય.

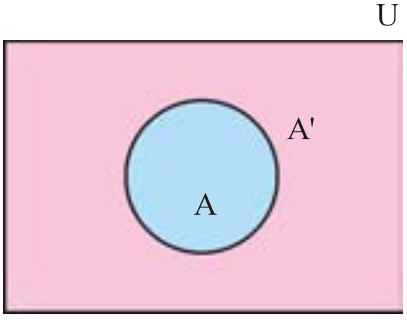
$A = \{x, y, z\}$ અને $B = \{x, y, z\}$



વિચારો : ત્રણ ગણની વેન આકૃતિ માટે કેટલી શક્યતા છે ?

- **પૂરક ગણ :**

સાર્વત્રિક ગણ U માં હોય પરંતુ ગણ A માં ન હોય તેવા તમામ સભ્યોના ગણને ગણ A નો પૂરક ગણ કહે છે. સંકેતમાં તેને A' વડે દર્શાવાય છે.



આમ, $A' = \{x / x \in U$ અને $x \notin A\}$

ટૂંકમાં, $A' = U - A$

$U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ અને $A = \{1, 2\}$

$A' = \{3, 4, 5\}$

વિચારો : (1) U' = ... (2) (A')' = ...

ગણક્રિયાઓ : ગણક્રિયાઓ મુખ્ય બે પ્રકારની છે : (1) યોગક્રિયા (2) છેદક્રિયા

- **યોગક્રિયા (Union) :**

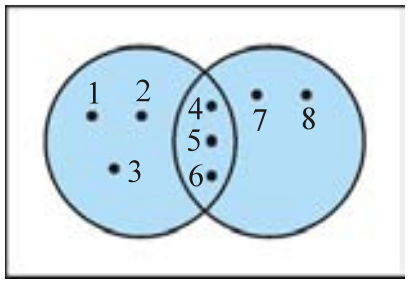
ગણ Aમાં હોય અથવા ગણ Bમાં હોય તેવા તમામ સભ્યોના ગણને ગણ A અને ગણ Bનો યોગગણ કહે છે. તેને સંકેતમાં $A \cup B$ વડે દર્શાવાય છે.

$A \cup B = \{x / x \in A$ અથવા $x \in B\}$

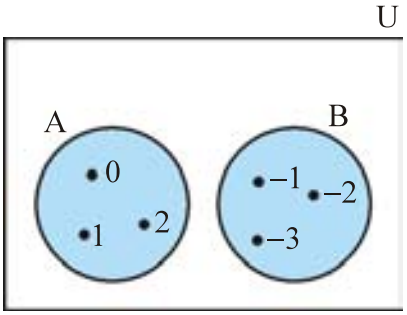
દા.ત., $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ અને ગણ $B = \{4, 5, 6, 7, 8\}$

$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

$A \cup B$



આકૃતિમાં છાયાંકિત ભાગ $A \cup B$ દર્શાવે છે. ગણ A અને ગણ B બંનેમાં આવતા ઘટકને બે વાર ન લખતાં બંને વર્તુળ જ્યાં છેદે તે ભાગમાં દર્શાવવામાં આવે છે.



દા.ત., : $A = \{1, 0, 2\}$

$B = \{-2, -3, -1\}$ હોય,

તો $A \cup B = \{1, 0, 2, -1, -2, -3\}$

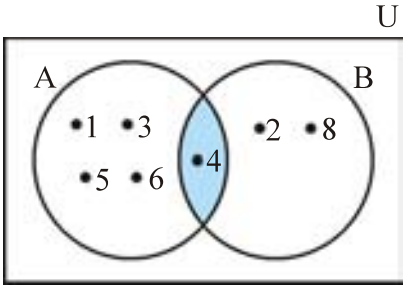
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

છેદક્રિયા (Intersection) :

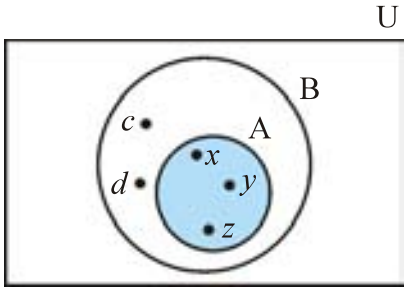
ગણ A અને ગણ B બંનેમાં હોય તેવા તમામ સભ્યોના ગણને A અને Bનો છેદગણ કહે છે.
તેને સંકેતમાં $A \cap B$ વડે દર્શાવાય છે.

$A \cap B = \{x \mid x \in A$ અને $x \in B\}$



દા.ત., : $A = \{1, 3, 4, 5, 6\}$ અને
$B = \{2, 4, 8\}$
તો $A \cap B = \{4\}$

અહીં આકૃતિમાં છાયાંકિત પ્રદેશ $A \cap B$ દર્શાવે છે.



દા.ત., : $A = \{x, y, z\}$
$B = \{x, y, z, c, d\}$
તો $A \cap B = \{x, y, z\} = A$

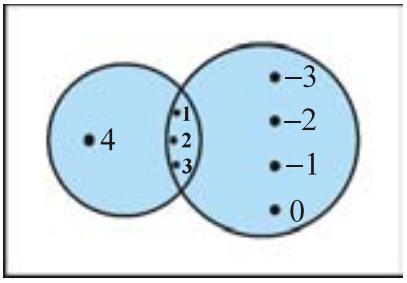
જો $A \subset B$ તો, $A \cap B = A$

ઉદાહરણ 1 : $A = \{1, 2, 3, 4\}$
$B = \{x / x$ એ -3 થી 3 સુધીની પૂર્ણાંક સંખ્યા$\}$
તો $A \cup B$ અને $A \cap B$ ને વેન આકૃતિ વડે દર્શાવો.

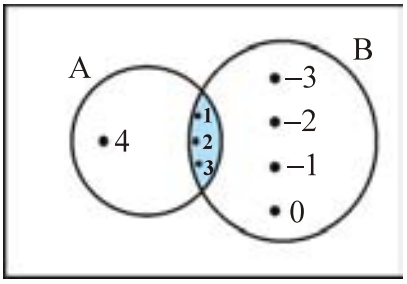
ઉકેલ : $A \cup B = \{1, 2, 3, 4\} \cup \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$
$= \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$

$A \cap B = \{1, 2, 3, 4\} \cap \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\} = \{1, 2, 3\}$

$A \cup B$ U

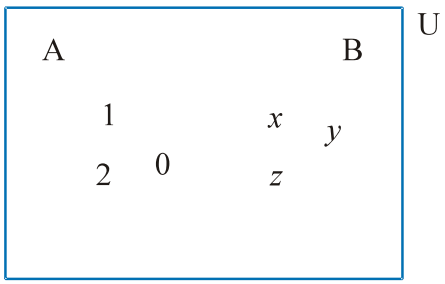


$A \cap B$ U



ઉદાહરણ 2 : $A = \{1, 0, 2\}$ અને $B = \{x, y, z\}$ તો વેન આકૃતિ વડે દર્શાવો કે $A \cap B = \{\} = \phi$.

ઉકેલ :



યાદ રાખો : બે અરિક્ત ગણ A અને B માટે જો $A \cap B = \phi$ હોય, તો A અને B **અલગ ગણો (Disjoint Sets)** કહેવાય.

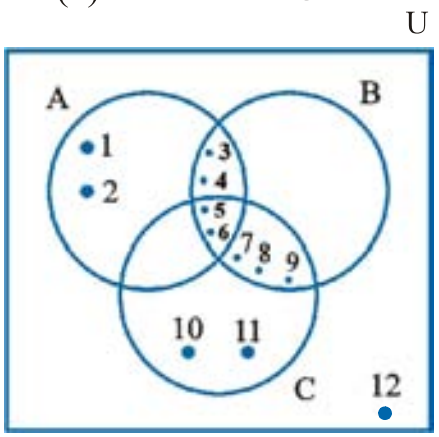
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ઉદાહરણ 3 : $U = \{x / x \in N, 1 \leq x \leq 12\}$, $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
$B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, $C = \{5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}$ની
વેન આકૃતિ દોરી નીચેના ગણ શોધો :

(1) $B \cup C$ (2) $A \cap C$ (3) $A \cap B$

(4) $(A \cup B) \cap C$ (5) $(A \cap C) \cup (B \cap C)$ (6) $A \cap B \cap C$



(1) $B \cup C = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}$

(2) $A \cap C = \{5, 6\}$

(3) $A \cap B = \{3, 4, 5, 6\}$

(4) $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$
$C = \{5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}$
$(A \cup B) \cap C = \{5, 6, 7, 8, 9\}$

(5) $A \cap C = \{5, 6\}$, $B \cap C = \{5, 6, 7, 8, 9\}$
$(A \cap C) \cup (B \cap C) = \{5, 6, 7, 8, 9\}$

(6) $A \cap B \cap C$ માટે (3)માં આપેલા $A \cap B$ સાથે Cનો છેદ લેવાથી જવાબ મળી જશે.
તેથી, $A \cap B \cap C = \{5, 6\}$

- શિક્ષકની સૂચના અનુસાર BINGOની રમત દ્વારા પ્રવૃત્તિ કરો.

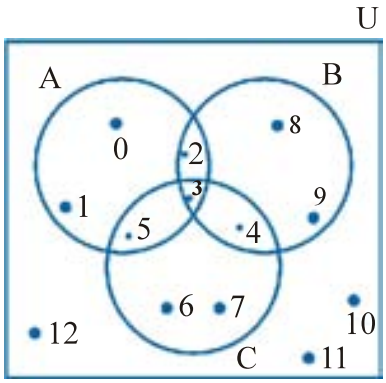
1. સૂચના મુજબ ગણો :

(1) $U = \{x / x$ એ અંગ્રેજી માસનાં નામ$\}$, $A = \{$માર્ચ, મે, જુલાઈ, જૂન$\}$ તો A' શોધો.

(2) $U = \{x / x$ એ મેઘધનુષ્યના રંગો$\}$, $R = \{$જાંબલી, રાતો, પીળો$\}$ તો R' શોધો.

(3) $U = \{x \in N / x \leq 9\}$, $A = \{2, 3, 5\}$
$B = \{4, 5, 7\}$ તો A', (A')', B' અને (B')' શોધો.

2. વેન આકૃતિ પરથી નીચેનાં પરિણામો મેળવો :



(1) $A \cup B =$ .....

(2) $A \cap B =$ .....

(3) $(A \cap C) \cup B =$ .....

(4) $(A \cup C) \cup B =$ .....

(5) $U =$ .....

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

3. નીચે આપેલા ગણના યોગગણ તથા છેદગણ શોધી તેમને વેન આકૃતિ વડે દર્શાવો :

$A = \{x / x$ એ 5 થી નાની પ્રાકૃતિક સંખ્યા$\}$, $B = \{x / 3 < x < 7; x \in N\}$

*

1. $\in$, $\notin$, $\subset$, $\not\subset$, $=$ કે $\neq$ પૈકી યોગ્ય સંકેત વડે ખાલી જગ્યાઓ પૂરો :

(1) 6 ..... $\{1, 2, 4, 6\}$

(2) $\{20\}$ ..... $\{20, 30, 40\}$

(3) 7 ..... $\{x / x$ એ વિભાજ્ય પ્રાકૃતિક સંખ્યા$\}$

(4) 9 ..... $\{x / x$ એ 18 નો અવયવી$\}$

(5) $\{1, 2, 3\}$ ..... N.

(6) $\{-1, 1, 0\}$ ..... N.

(7) $A = \{a, b, c\}$ અને $B = \{1, 2, 3\}$ હોય, તો A ..... B.

2. નીચેના સમૂહોને યાદીની રીતે તથા ગુણધર્મની રીતે ગણ તરીકે દર્શાવો :

ક્રમ	સમૂહો	યાદીની રીતે	ગુણધર્મની રીતે
1.	5 ના અવયવી		
2.	21 થી 30 વચ્ચેની અવિભાજ્ય સંખ્યાઓ		
3.	6 થી નાના ધન પૂર્ણાંકો		
4.	21 ના અવયવો		

3. નીચે પૈકી કયા ગણ ખાલી ગણ તથા કયા ગણ એકાકી ગણ છે તે લખો :

(1) $\{x / x$ એ 3 થી નાની અવિભાજ્ય સંખ્યા$\}$

(2) $\{5\}$

(3) $\{x / x + 1 = 1, x \in N\}$

(4) $\{x / x$ એ સરવાળા માટે તટસ્થ ઘટક$\}$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

4. નીચેના પૈકી કયા ગણો સાન્ત તથા કયા ગણ અનંત છે તે લખો :

(1) ભારતના નાગરિકોનો ગણ

(2) 100 થી મોટી ત્રણ અંકની સંખ્યાઓનો ગણ

(3) A = {x / x એકમનો અંક 7 હોય તેવી સંખ્યાઓ}

(4) {x / x એ અવિભાજ્ય સંખ્યા}

5. આપેલા ગણો સમાન ગણ કે સામ્ય ગણ છે તે સંકેતમાં લખો :

(1) P = {a, b, c}, Q = {x, y, z}

(2) F = { }, G = {x / x એ 1000થી નાની 4 અંકની સંખ્યા}

(3) A = {1, 4, 9, 16}, B = {x / x એ 25થી નાની પૂર્ણવર્ગ સંખ્યા}

(4) D = {p, q, r}, E = {r, q, p}

(5) A = {1, 2, 3}, B = {7, 8, 9}

6. U = N અને A = {1, 2, 3,..., 10} આપેલા હોય તો A' અને (A')' શોધો.

7. નીચે આપેલા બે ગણો વચ્ચેની શક્ય તેટલી તમામ એક-એક સંગતતાઓ દર્શાવો :

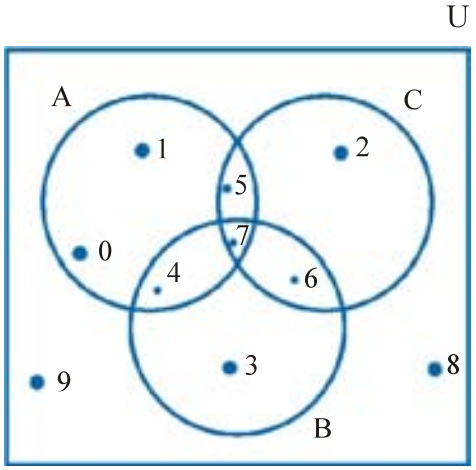
A = {x, y} અને B = {a, b}

8. આપેલા ગણો માટે વેન આકૃતિ દોરો તથા તે દરેકના યોગગણ અને છેદગણ લખો :

(1) A = {x, y, z, w}, B = {a, b, c, x, y}

(2) S = {5, 10, 15}, R = {10, 15, 25, 20}

9. બાજુમાં આપેલી વેન આકૃતિ પરથી નીચેનાં પરિણામો મેળવો :



(1) A ∩ B

(2) (A ∪ B) ∪ (B ∪ C)

(3) A ∩ (B ∪ C)

(4) (A ∪ C) ∩ B

(5) U

જવાબ

મહાવરો : 1

1. (1) ∈ (2) ∉ (3) ∉ (4) ∉ (5) ∉

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

મહાવરો : 2

1. (1) $\subset$ (2) $\not\subset$ (3) $\subset$ (4) $\subset$

2. (1) $3 \in A$ (2) $\frac{1}{2} \notin A$ (3) $A = \phi$ (4) $C = B$
(5) $C \subset D$ (6) $B \sim C$ (7) $A \not\subset B$ (8) $\{0\} \subset B$

3. (1) સામ્ય ગણ, $A \sim B$

મહાવરો : 3

1. (1) A' = {જાન્યુઆરી, ફેબ્રુઆરી, એપ્રિલ, ઑગસ્ટ, સપ્ટેમ્બર, ઑક્ટોબર, નવેમ્બર, ડિસેમ્બર}
(2) R' = {નીલો, વાદળી, લીલો, નારંગી}
(3) A' = {1, 4, 6, 7, 8, 9}, (A')' = A, B' = {1, 2, 3, 6, 8, 9}, (B')' = B

2. (1) {0, 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9} (2) {2, 3} (3) {2, 3, 4, 5, 8, 9}
(4) {0, 1, 2, ..., 9} (5) {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12}

3. $A \cap B = \{4\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

સ્વાધ્યાય

1. (1) $\in$ (2) $\subset$ (3) $\notin$ (4) $\notin$ (5) $\subset$ (6) $\not\subset$ (7) $\sim$

2. (1) **યાદીની રીતે :** {5, 10, 15, ...}, **ગુણધર્મની રીતે :** {x / x એ 5નો અવયવી}
(2) **યાદીની રીતે :** {23, 29}, **ગુણધર્મની રીતે :** {x / x એ 21 થી 30 વચ્ચેની અવિભાજ્ય સંખ્યા}
(3) **યાદીની રીતે :** {1, 2, 3, 4, 5}, **ગુણધર્મની રીતે :** {x / x એ 6થી નાના ધન પૂર્ણાંકો}
(4) **યાદીની રીતે :** {1, 3, 7, 21}, **ગુણધર્મની રીતે :** {x / x એ 21 નો અવયવ}

3. (1) એકાકી ગણ (2) એકાકી ગણ (3) ખાલી ગણ (4) એકાકી ગણ

4. (1) સાન્ત ગણ (2) સાન્ત ગણ (3) અનંત ગણ (4) અનંત ગણ

5. (1) $P \sim Q$ (2) $F = G$ (3) $A = B$ (4) $D = E$ (5) $A \sim B$

6. A' = {11, 12, 13,...}, (A')' = A

7. $x \leftrightarrow a$, $x \leftrightarrow b$, $y \leftrightarrow a$, $y \leftrightarrow b$

8. (1) $A \cup B = \{a, b, c, x, y, z, w\}$, $A \cap B = \{x, y\}$
(2) $S \cup R = \{5, 10, 15, 20, 25\}$, $S \cap R = \{10, 15\}$

9. (1) {4, 7} (2) {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} (3) {4, 5, 7} (4) {4, 6, 7}
(5) {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

5 વિસ્તરણ (Expansion)

- **યાદ કરીએ :**
  - જે બહુપદીમાં એક પદ હોય તેને એકપદી કહેવાય.
  - જે બહુપદીમાં બે પદ હોય તેને દ્વિપદી કહેવાય.
  - જે બહુપદીમાં ત્રણ પદ હોય તેને ત્રિપદી કહેવાય.
- **નવું શીખીએ :**
  - **એકપદીનો એકપદી સાથે ગુણાકાર :**

$2 \times 3 = 6$ તેવી જ રીતે $a \times b = ab$

$2 \times 3x = 2 \times 3 \times x = 6x$

$5x \times 3y = 5 \times x \times 3 \times y = 5 \times 3 \times x \times y = 15xy$

$5x \times 3x^2 = 5 \times x \times 3 \times x^2 = 5 \times 3 \times x \times x^2 = 15x^3$

$3x \times (-5y) = 3 \times x \times (-5) \times y = 3 \times (-5) \times x \times y = (-15)xy$

$4x \times 6y^2 = 24xy^2$

આમ બે એકપદીઓના ગુણાકારમાં તેમના સહગુણકનો સહગુણક સાથે તેમજ ચલનો ચલ સાથે ગુણાકાર કરવામાં આવે છે. વળી એકપદીઓનો એકપદી સાથે ગુણાકાર એકપદી જ આવે.

  - **એકપદીનો દ્વિપદી સાથે ગુણાકાર :**

અગાઉના ધોરણમાં આપણે ગુણાકારનું સરવાળા પર વિભાજન શીખી ગયા છીએ.

$a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$ (ગુણાકારનું સરવાળા પર વિભાજન)

$\therefore \quad a \times (b + c) = ab + ac$

હવે જો $a = 2x$, $b = 3y$ અને $c = 5z$ લઈએ તો

$2x \times (3y + 5z) = (2x \times 3y) + (2x \times 5z)$

$= 6xy + 10xz$

આમ વિભાજનના નિયમોનો ઉપયોગ કરી ડાબી બાજુએ આપેલ ગુણાકારને જમણી બાજુના સરવાળામાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે. આ ક્રિયાને વિસ્તરણ કહીશું એટલે કે $a\ (b + c)$ પરથી $ab + ac$ મેળવવાની ક્રિયા વિસ્તરણની ક્રિયા છે. બીજી રીતે કહીએ તો, **"બહુપદીઓના ગુણાકાર કરી તેનું ગુણનફળ મેળવવું એટલે વિસ્તરણ"**. એકપદીનો દ્વિપદી સાથે ગુણાકાર કરવાથી દ્વિપદી મળે છે.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ઉદાહરણ 1 : $a \times (5a - 6b)$

$= (a \times 5a) - (a \times 6b)$

$= 5a^2 - 6ab$

અથવા

$= (a \times 5a) + [(a)(-6b)]$

$= 5a^2 + (-6ab)$

$= 5a^2 - 6ab$

ઉદાહરણ 2 : $(2x - 4) \times (-3x)$

$= (-3x) \times (2x - 4)$

$= [(-3x) \times (2x)] - [(-3x) \times (4)]$

$= (-6x^2) - (-12x)$

$= (-6x^2) + 12x$

ઉદાહરણ 3 : $2m(3m^2 + 5)$

$= (2m \times 3m^2) + (2m \times 5)$

$= 6m^3 + 10m$

- **દ્વિપદીનો દ્વિપદી સાથે ગુણાકાર :**

દ્વિપદી $(a + b)(c + d)$નો ગુણાકાર મેળવવા કોઈ એક દ્વિપદીના બંને પદને વારાફરતી બીજી દ્વિપદી સાથે ગુણતાં...

$(a + b)(c + d)$

$= a(c + d) + b(c + d)$

$= ac + ad + bc + bd$

અથવા

$(a + b)(c + d)$

$= (a + b)\, c + (a + b)d$

$= ac + bc + ad + bd$

- **વિસ્તરણ કરો :**

ઉદાહરણ 4 : $(x + y)(2y + 5)$

$= x(2y + 5) + y(2y + 5)$

$= 2xy + 5x + 2y^2 + 5y$ (કોઈ બે પદ સજાતીય નથી.)

ઉદાહરણ 5 : $(2a + 3b)(5x - 3y)$

$= 2a(5x - 3y) + 3b(5x - 3y)$

$= 10ax - 6ay + 15bx - 9by$ (કોઈ બે પદ સજાતીય નથી.)

ઉદાહરણ 6 : $(5a - 7b)(3a - 2b)$

$= 5a(3a - 2b) - 7b(3a - 2b)$

$= 15a^2 - \underline{10ab - 21ab} + 14b^2$ (બે પદ સજાતીય છે.)

$= 15a^2 - 31ab + 14b^2$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ઉદાહરણ 7 : $(x^2 - 5)(x^2 + 3)$

$= x^2(x^2 + 3) - 5(x^2 + 3)$

$= x^4 + \underline{3x^2 - 5x^2} - 15$ (બે પદ સજાતીય છે.)

$= x^4 - 2x^2 - 15$

આમ, દ્વિપદીનો દ્વિપદી સાથે ગુણાકાર કરતાં બહુપદી મળે છે.

ઉદાહરણ 8 : $(2x + 3y)(2x - 3y)$

$= 2x(2x - 3y) + 3y(2x - 3y)$

$= 4x^2 - \underline{6xy + 6xy} - 9y^2$ (બે પદ સજાતીય છે.)

$= 4x^2 - 9y^2$

આ ઉદાહરણો પરથી તારવી શકાય છે કે દ્વિપદીનો દ્વિપદી સાથે ગુણાકાર કરવાથી વિસ્તરણમાં,

(1) ચાર પદ મળે **અથવા** (2) ત્રણ પદ મળે **અથવા** (3) બે પદ મળે.

1. નીચે આપેલ કોષ્ટકમાં એકપદી સાથે એકપદીનો ગુણાકાર કરી પૂર્ણ કરો :

પ્રથમ એકપદી → / દ્વિતીય એકપદી ↓	$2x$	$-5y$	$3a^2$	$-4xy$	mn
$2x$	$4x^2$	$-10xy$			
$3y^2$			$9a^2y^2$		
$-2a$				$8axy$	
$3mn$		$-15mny$			
$5xy$				$-20x^2y^2$	

2. વિસ્તરણ કરો :

(1) $2a(3x + 5y)$ (2) $3x^2(5x - 4y)$ (3) $5a(6a + 3b)$

(4) $(-6y)(5x - 7y^2)$ (5) $(-10a)(5a^2 + b)$ (6) $(-3ab)(2a + 3b)$

(7) $(6x^3y^3 - 1)(-2x^2)$ (8) $2ab(3ab - 1)$

3. વિસ્તરણ કરો :

(1) $(2x + y)(a + 3b)$ (2) $(5x - 3)(2a + 5)$ (3) $(x - 2)(x^2 + 3)$

(4) $(5x^2 + 3)(2x^2 + 5)$ (5) $(x - 3)(x - 7)$ (6) $(2m^2 + 5)(3m + 1)$

(7) $(3x + 5)(2x - 4)$ (8) $(x - 3a)(4x + 5a)$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- **દ્વિપદીના વર્ગનું વિસ્તરણ :**

$(a + b)^2 = (a + b) \times (a + b)$

$= a(a + b) + b(a + b)$

$= a^2 + ab + ba + b^2$

$= a^2 + ab + ab + b^2$ $(\because\ ba = ab)$

$\mathbf{(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$

(પ્ર. પ. = પ્રથમ પદ, દ્વિ. પ. = દ્વિતીય પદ)

શબ્દોમાં લખતાં,

(પ્ર. પ. + દ્વિ. પ.)^2 = (પ્ર. પ.)^2 + 2(પ્ર. પ.)(દ્વિ. પ.) + (દ્વિ. પ.)^2

$(a - b)^2 = (a - b) \times (a - b)$

$= a(a - b) - b(a - b)$

$= a^2 - ab - ba + b^2$

$= a^2 - ab - ab + b^2$ $(\because\ ba = ab)$

$\mathbf{(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2}$

શબ્દોમાં લખતાં, (પ્ર. પ – દ્વિ પ.)^2 = (પ્ર. પ.)^2 – 2(પ્ર. પ.)(દ્વિ. પ.) + (દ્વિ. પ.)^2

- **વિસ્તરણ કરો :**

ઉદાહરણ 8 : $(x + 3)^2$

$= (x)^2 + 2(x)(3) + (3)^2$

$= x^2 + 6x + 9$

ઉદાહરણ 9 : $(a - 5)^2$

$= (a)^2 - 2(a)(5) + (5)^2$

$= a^2 - 10a + 25$

ઉદાહરણ 10 : $(2x + 3y)^2$

$= (2x)^2 + 2(2x)(3y) + (3y)^2$

$= 4x^2 + 12xy + 9y^2$

ઉદાહરણ 11 : $(2ab - y)^2$

$= (2ab)^2 - 2(2ab)(y) + (y)^2$

$= 4a^2b^2 - 4aby + y^2$

- **વિસ્તરણના સૂત્રનો ઉપયોગ કરી કિંમત શોધો :**

ઉદાહરણ 12 : $(12)^2$

$= (10 + 2)^2$

$= (10)^2 + 2(10)(2) + (2)^2$

$= 100 + 40 + 4$

$= 144$

ઉદાહરણ 13 : $(34)^2$

$= (30 + 4)^2$

$= (30)^2 + 2(30)(4) + (4)^2$

$= 900 + 240 + 16$

$= 1156$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ઉદાહરણ 14 : $(26)^2$ અથવા $(26)^2$

$= (30 - 4)^2$ $= (20 + 6)^2$

$= (30)^2 - 2(30)(4) + (4)^2$ $= (20)^2 + 2(20)(6) + (6)^2$

$= 900 - 240 + 16$ $= 400 + 240 + 36$

$= 676$ $= 676$

1. ખાલી જગ્યાઓ પૂરો :

(1) $(x - y)^2 = x^2 - 2xy +$ .....

(2) $(a + 7)^2 =$ ..... $+ 14a + 49$

(3) $(2m - n)^2 = 4m^2 -$ ..... $+ n^2$

(4) $(x + 1)^2 =$ .....

(5) $(2a - 3)^2 =$ .....

(6) $(m + 2)^2 =$ .....

2. વિસ્તરણ કરો :

(1) $(x + 7)^2$

(2) $(m - 4)^2$

(3) $(x + 3y)^2$

(4) $(8x + 5y)^2$

(5) $(2a - 3b)^2$

(6) $(4ab - 3xy)^2$

(7) $(3xy - 7)^2$

(8) $(2xy - 3z)^2$

3. $(a + b)^2$ કે $(a - b)^2$ વિસ્તરણના સૂત્રનો ઉપયોગ કરી નીચેનાની કિંમત મેળવો :

(1) $(43)^2$ (2) $(82)^2$ (3) $(67)^2$ (4) $(48)^2$

*

- $(a + b)(a - b)$નું વિસ્તરણ : $(a + b)\ (a - b)$

$= a(a - b) + b(a - b)$

$= a^2 - ab + ab - b^2$

$= a^2 - b^2$

$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$

શબ્દોમાં : (પ્ર. પ. + દ્વિ. પ.) (પ્ર. પ. – દ્વિ. પ.) = (પ્ર. પ.)^2 – (દ્વિ. પ.)^2

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- વિસ્તરણ કરો :

ઉદાહરણ 15 : $(x + 5)(x - 5)$

$= (x)^2 - (5)^2$

$= x^2 - 25$

ઉદાહરણ 16 : $(2a - 3b)(2a + 3b)$

$= (2a)^2 - (3b)^2$

$= 4a^2 - 9b^2$

ઉદાહરણ 17 : વિસ્તરણના સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને 22×18નું મૂલ્ય મેળવો.

$22 \times 18 = (20 + 2)(20 - 2)$

$= (20)^2 - (2)^2$

$= 400 - 4$

$= 396$

1. જોડકાં જોડો :

	વિભાગ 'અ'	વિભાગ 'બ'
(1)	$(m + n)(m - n)$	(a) $m^2 - 49$
(2)	$(m + 7)(m - 7)$	(b) $25 - m^2$
(3)	$(5 + m)(5 - m)$	(c) $9m^2 - 1$
(4)	$(3m - 1)(3m + 1)$	(d) $m^2 - n^2$

2. વિસ્તરણ કરો :

(1) $(4x + 1)(4x - 1)$ (2) $(3x - 7y)(3x + 7y)$

(3) $(6 - x)(6 + x)$ (4) $(a + 8b)(a - 8b)$

(5) $(11 + 3xy)(11 - 3xy)$ (6) $(2mn + 5)(2mn - 5)$

3. વિસ્તરણના સૂત્રનો ઉપયોગ કરી કિંમત મેળવો :

(1) 41×39 (2) 56×64 (3) 73×67 (4) 33×27

*

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- $(x + a)(x + b)$નું વિસ્તરણ :

$$(x + a)(x + b) = x(x + b) + a(x + b)$$
$$= x^2 + xb + ax + ab$$
$$= x^2 + ax + bx + ab$$
$$\therefore \quad (x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$$

- વિસ્તરણ કરો :

ઉદાહરણ 18 : $(x + 3)(x + 2)$
$$= (x)^2 + (3 + 2)(x) + (3)(2)$$
$$= x^2 + 5x + 6$$

ઉદાહરણ 19 : $(x + 3)(x - 5)$
$$= (x)^2 + (3 - 5)(x) + (3)(-5)$$
$$= x^2 - 2x - 15$$

ઉદાહરણ 20 : $(x + 8)(x - 3)$
$$= (x)^2 + (8 - 3)(x) + (8)(-3)$$
$$= x^2 + 5x - 24$$

ઉદાહરણ 21 : $(x - 4)(x - 3)$
$$= (x)^2 + (-4 - 3)(x) + (-4)(-3)$$
$$= x^2 - 7x + 12$$

ઉદાહરણ 22 : $(3x + 5y)(3x - 2y)$
$$= (3x)^2 + (5y - 2y)(3x) + (5y)(-2y)$$
$$= 9x^2 + (3y)(3x) + (-10y^2)$$
$$= 9x^2 + 9xy - 10y^2$$

- વિસ્તરણના સૂત્રની મદદથી કિંમત શોધો :

ઉદાહરણ 23 : 26×32
$$= (30 - 4)(30 + 2)$$
$$= (30)^2 + (-4 + 2)(30) + (-4)(2)$$
$$= 900 + (-2)(30) + (-8)$$
$$= 900 - 60 - 8$$
$$= 832$$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ઉદાહરણ 24 : 35×33

$= (30 + 5)(30 + 3)$

$= (30)^2 + (5 + 3)(30) + (5)(3)$

$= 900 + (8)(30) + (15)$

$= 900 + 240 + 15$

$= 1155$

1. વિસ્તરણ કરો :

(1) $(y + 2)(y + 4)$ (2) $(m + 6)(m - 2)$

(3) $(2a - 5)(2a + 3)$ (4) $(4x - 2y)(4x + y)$

(5) $(a - 3b)(a + 2b)$ (6) $(5ab - 3)(5ab + 2)$

(7) $(6x + 3)(6x + 5)$ (8) $(7a + 4)(7a + 3)$

2. વિસ્તરણના સૂત્રનો ઉપયોગ કરી કિંમત મેળવો :

(1) 43×42 (2) 68×73 (2) 52×51 (2) 24×19 (2) 23×18 (2) 27×32

1. વિસ્તરણ કરો :

(1) $2a(-3a^2)$ (2) $(-4ab)(6a^2b)$

(3) $(2m)(3m + n)$ (4) $(-4n)(6n + 5m)$

(5) $(5a + 3b)(6a - 2b)$ (6) $(2x + 3y)(6x - 2y)$

(7) $(6xy + 1)(2xy - 3)$ (8) $(a - 2b)(2a - b)$

2. વિસ્તરણ કરો :

(1) $(a + 5)^2$ (2) $(m - 7)^2$

(3) $(3m + 2n)^2$ (4) $(4xy - 3)^2$

(5) $(5ab + 3c)^2$ (6) $(4b^2 + 3)^2$

(7) $(2x - 7)^2$ (8) $(5 - 3mn)^2$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

3. વિસ્તરણ કરો :

(1) $(x - 7)(x + 7)$ (2) $(2a + 3b)(2a - 3b)$

(3) $(2m + 5)(2m - 5)$ (4) $(2mn + 3)(2mn - 3)$

4. વિસ્તરણ કરો :

(1) $(a + 3)(a + 2)$ (2) $(m - 2)(m - 5)$ (3) $(x - 9)(x + 2)$

(4) $(x + 6y)(x - 2y)$ (5) $(5x - 2y)(5x - 4y)$ (6) $(2m + 3n)(2m + 5n)$

(7) $(xy - 7)(xy + 4)$ (8) $(x^2 - 5)(x^2 + 3)$

5. વિસ્તરણના સૂત્રનો ઉપયોગ કરી કિંમત મેળવો :

(1) 62^2 (2) 57^2 (3) 43×37

(4) 97×103 (5) 16×22

- આપણે શું શીખ્યા ?
  - એકપદીનો એકપદી સાથે ગુણાકાર
  - એકપદીનો દ્વિપદી સાથે ગુણાકાર
  - દ્વિપદીનો દ્વિપદી સાથે ગુણાકાર
  - $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
  - $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
  - $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$
  - $(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)(x) + ab$

જવાબ

મહાવરો : 1

1.

પ્રથમ એકપદી→ દ્વિતીય એકપદી ↓	$2x$	$-5y$	$3a^2$	$-4xy$	mn
$2x$	$4x^2$	$-10xy$	$6xa^2$	$-8x^2y$	$2xmn$
$3y^2$	$6xy^2$	$-15y^3$	$9a^2y^2$	$-12xy^3$	$3y^2mn$
$-2a$	$-4ax$	$10ay$	$-6a^3$	$8axy$	$-2amn$
$3mn$	$6mnx$	$-15mny$	$9a^2mn$	$-12xymn$	$3m^2n^2$
$5xy$	$10x^2y$	$-25xy^2$	$15a^2xy$	$-20x^2y^2$	$5xymn$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

2. (1) $6ax + 10ay$ (2) $15x^3 - 12x^2y$ (3) $30a^2 + 15ab$
(4) $-30xy + 42y^3$ (5) $-50a^3 - 10ab$ (6) $-6a^2b - 9ab^2$
(7) $-12x^5y^3 + 2x^2$ (8) $6a^2b^2 - 2ab$

3. (1) $2xa + 6xb + ya + 3yb$ (2) $10xa + 25x - 6a - 15$ (3) $x^3 + 3x - 2x^2 - 6$
(4) $10x^4 + 31x^2 + 15$ (5) $x^2 - 10x + 21$ (6) $6m^3 + 2m^2 + 15m + 5$
(7) $6x^2 - 2x - 20$ (8) $4x^2 - 7xa - 15a^2$

મહાવરો : 2

1. (1) y^2 (2) a^2 (3) $4mn$
(4) $x^2 + 2x + 1$ (5) $4a^2 - 12a + 9$ (6) $m^2 + 4m + 4$

2. (1) $x^2 + 14x + 49$ (2) $m^2 - 8m + 16$
(3) $x^2 + 6xy + 9y^2$ (4) $64x^2 + 80xy + 25y^2$
(5) $4a^2 - 12ab + 9b^2$ (6) $16a^2b^2 - 24abxy + 9x^2y^2$
(7) $9x^2y^2 - 42xy + 49$ (8) $4x^2y^2 - 12xyz + 9z^2$

3. (1) 1849 (2) 6724 (3) 4489 (4) 2304

મહાવરો : 3

1. (1) d (2) a (3) b (4) c

2. (1) $16x^2 - 1$ (2) $9x^2 - 49y^2$ (3) $36 - x^2$
(4) $a^2 - 64b^2$ (5) $121 - 9x^2y^2$ (6) $4m^2n^2 - 25$

3. (1) 1599 (2) 3584 (3) 4891 (4) 891

મહાવરો : 4

1. (1) $y^2 + 6y + 8$ (2) $m^2 + 4m - 12$ (3) $4a^2 - 4a - 15$
(4) $16x^2 - 4xy - 2y^2$ (5) $a^2 - ab - 6b^2$ (6) $25a^2b^2 - 5ab - 6$
(7) $36x^2 + 48x + 15$ (8) $49a^2 + 49a + 12$

2. (1) 1806 (2) 4964 (3) 2652 (4) 456 (5) 414 (6) 864

સ્વાધ્યાય

1. (1) $-6a^3$ (2) $-24a^3b^2$ (3) $6m^2 + 2mn$
(4) $-24n^2 - 20mn$ (5) $30a^2 + 8ab - 6b^2$ (6) $12x^2 + 14xy - 6y^2$
(7) $12x^2y^2 - 16xy - 3$ (8) $2a^2 - 5ab + 2b^2$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

2. (1) $a^2 + 10a + 25$ (2) $m^2 - 14m + 49$ (3) $9m^2 + 12mn + 4n^2$

(4) $16x^2y^2 - 24xy + 9$ (5) $25a^2b^2 + 30abc + 9c^2$

(6) $16b^4 + 24b^2 + 9$ (7) $4x^2 - 28x + 49$ (8) $25 - 30mn + 9m^2n^2$

3. (1) $x^2 - 49$ (2) $4a^2 - 9b^2$ (3) $4m^2 - 25$ (4) $4m^2n^2 - 9$

4. (1) $a^2 + 5a + 6$ (2) $m^2 - 7m + 10$ (3) $x^2 - 7x - 18$

(4) $x^2 + 4xy - 12y^2$ (5) $25x^2 - 30xy + 8y^2$ (6) $4m^2 + 16mn + 15n^2$

(7) $x^2y^2 - 3xy - 28$ (8) $x^4 - 2x^2 - 15$

5. (1) 3844 (2) 3249 (3) 1591 (4) 9991 (5) 352

એકમો વચ્ચેના સંબંધો :

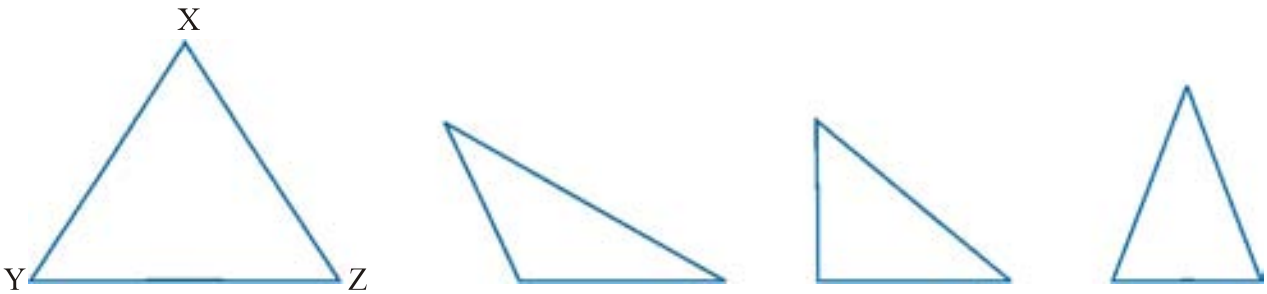
- 1 ઈંચ = 2.54 સેમી
  1 ફૂટ = 30.48 સેમી
  1 ફૂટ = 12 ઈંચ
  3 ફૂટ = 1 વાર = 36 ઈંચ
  1 મીટર = 39.37 ઈંચ = 3.280 ફૂટ = 1.0936 વાર
- 100 ચોમી = 1 અર
  100 અર = 1 હેક્ટર
  100 હેક્ટર = 1 ચો કિમી
- 9 ચો ફૂટ = 1 ચો વાર
  121 ચો વાર = 1 ગૂંઠા
  40 ગૂંઠા = 1 એકર = 4840 ચો વાર
- 1 ઘન ફૂટ = 1728 ઘન ઈંચ
  1 ઘન વાર = 27 ઘન ફૂટ
  100 ઘન ફૂટ = 1 બ્રાસ
- 1 ગેલન = 4.546 લિટર
  1 લિટર = 0.22 ગેલન
- 1 ક્યૂસેક = 1 ઘન ફૂટ / સેકન્ડ
  = 6.25 ગેલન / સેકન્ડ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

6 ચતુષ્કોણ (Quadrilateral)

- યાદ કરીએ :

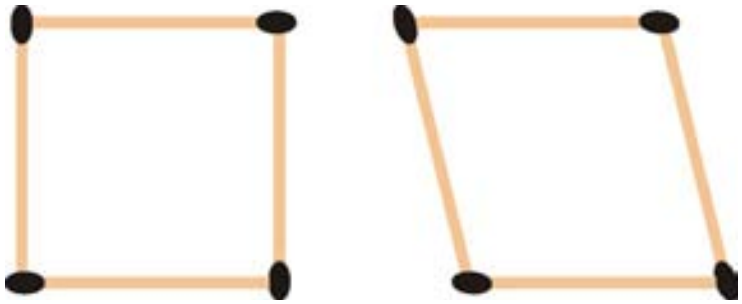


(1) (2) (3) (4)

- આકૃતિમાં દર્શાવેલા દરેક ત્રિકોણને અલગ અલગ નામ આપી કોઠો પૂર્ણ કરો :

ક્રમ	ત્રિકોણનાં શિરોબિંદુઓ	ત્રિકોણનું નામ	ખૂણાઓ	બાજુઓ
(1)	X, Y અને Z	ΔXYZ	$\angle XYZ$ $\angle YZX$ $\angle ZXY$	$\overline{XY}$, $\overline{YZ}$, $\overline{ZX}$
(2)				
(3)				
(4)				

- **પ્રવૃત્તિ 1 :** ચાર દીવાસળી લઈ બંધ આકૃતિ બને તેવા આકારો બનાવો.
- દીવાસળીના બે કાળા છેડા એકબીજાને સ્પર્શે નહિ તેની કાળજી રાખવી.



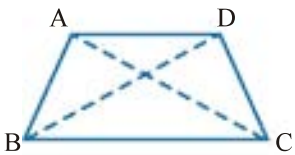
હવે, વિચારો કેટલી બાજુ બને છે ?
કેટલા ખૂણા બને છે ?

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

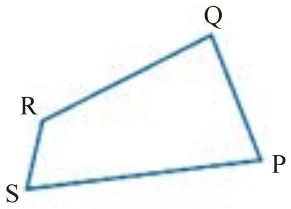
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

નવું શીખીએ :

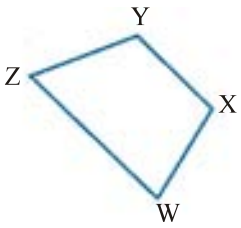
- **નીચેની આકૃતિઓનો અભ્યાસ કરી આપેલા પ્રશ્નોના જવાબ આપો :**



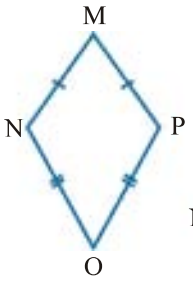
(5)



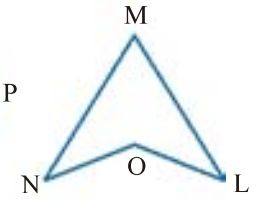
(6)



(7)



(8)



(9)

આકૃતિ (5) થી (9)માં સામસામેનાં શિરોબિંદુઓ જોડો અને બનતા રેખાખંડો લખો :

ક્રમ	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
રેખાખંડ	$\overline{AC}$, $\overline{BD}$				

(1) ઉપરની દરેક આકૃતિ કેટલાં શિરાબિંદુઓ ધરાવે છે ? .....

(2) ઉપરની દરેક આકૃતિમાં કોઈ પણ ત્રણ શિરોબિંદુઓ એક જ રેખામાં છે ? .....

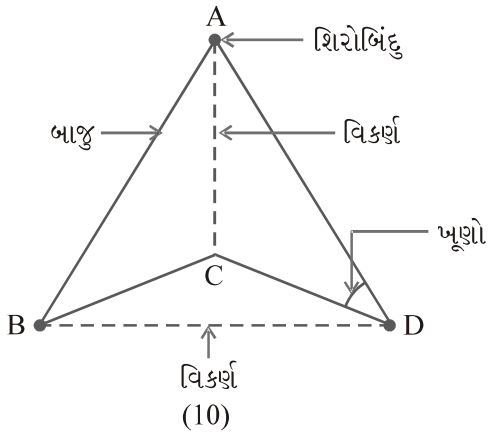
(3) દરેક આકૃતિમાં કેટલી બાજુઓ છે ? .....

(4) દરેક આકૃતિમાં કેટલા ખૂણા છે ? .....

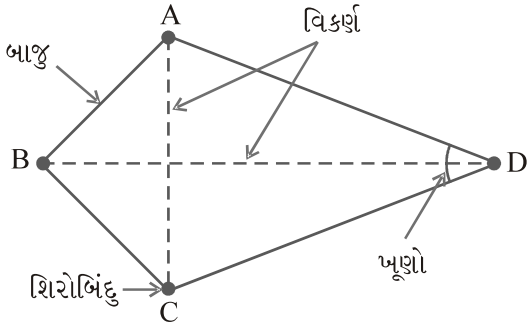
(5) છેદતા રેખાખંડોવાળી આકૃતિ નં. ..... છે.

(6) ન છેદતા રેખાખંડોવાળી આકૃતિ નં. ..... છે.

- **નીચેની આકૃતિઓનો અભ્યાસ કરો અને સમજો :**



(10)



(11)

- **સમજો :**

ઉપરની આકૃતિ (10) અને (11) માં

- A, B, C, D ચતુષ્કોણનાં શિરોબિંદુઓ છે.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

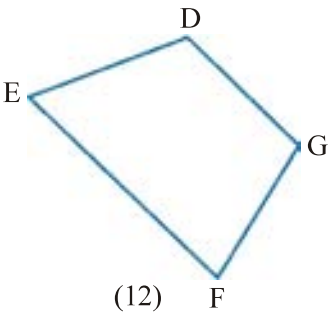
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DA}$ ચતુષ્કોણની બાજુઓ છે.
- $\angle ABC$, $\angle BCD$, $\angle CDA$, $\angle DAB$ ખૂણાઓ છે.
- $\overline{AC}$, $\overline{BD}$ તેના વિકર્ણ છે.
- **ચાર રેખાખંડો વડે બનતી ચાર ખૂણા ધરાવતી અને અંત્યબિંદુ સિવાય કોઈ અન્ય બિંદુએ ન છેદતા રેખાખંડોથી રચાતી બંધ આકૃતિ ચતુષ્કોણ છે.**

□ ABCDને ગણની ભાષામાં નીચે મુજબ લખી શકાય :

$\square ABCD = \overline{AB} \cup \overline{BC} \cup \overline{CD} \cup \overline{DA}$

- આમ, ચતુષ્કોણ એ ચાર રેખાખંડોનો યોગગણ છે.
- ચતુષ્કોણના સામસામેનાં શિરોબિંદુઓને જોડવાથી બનતા દરેક રેખાખંડને વિકર્ણ કહે છે.
- ચતુષ્કોણના વિકર્ણો પરસ્પર છેદે તે ચતુષ્કોણ બહિર્મુખ ચતુષ્કોણ છે.
- ચતુષ્કોણના વિકર્ણો પરસ્પર ન છેદે તો તે ચતુષ્કોણ અંતર્મુખ ચતુષ્કોણ છે.
- દરેક ચતુષ્કોણને ચાર બાજુ, ચાર ખૂણા અને બે વિકર્ણ હોય છે.



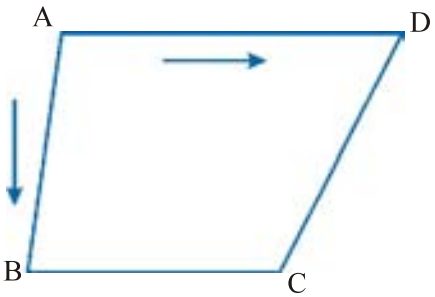
(12)

અહીં આપણે બહિર્મુખ ચતુષ્કોણનો અભ્યાસ કરવાનો છે.

આકૃતિનાં શિરોબિંદુઓ D, E, F, G હોવાથી તેનું નામ ચતુષ્કોણ DEFG આપેલ છે. તેને સંકેતમાં □DEFG લખાય.

વંચાય : ચતુષ્કોણ DEFG

- **ચતુષ્કોણનું નામકરણ :**



(13)

□ ABCD
□ BCDA
□ CDAB
□ DABC
□ ADCB
□ DCBA
□ CBAD
□ BADC

- ચતુષ્કોણને ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં અથવા ઘડિયાળના કાંટાની વિરુદ્ધ દિશામાં એમ બે રીતે નામ આપી શકાય.
- ઉપરની આકૃતિઓ (12) અને (13)ના આધારે નીચેના કોષ્ટકની વિગતો ભરો :

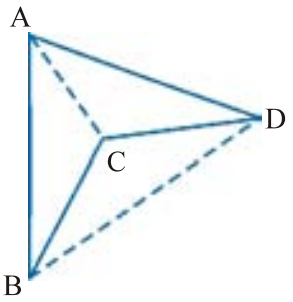
આકૃતિ	બાજુઓ	ખૂણાઓ	વિકર્ણ	વિકર્ણો છેદે છે ?
(12)				
(13)				

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

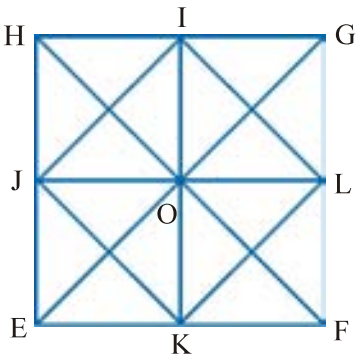
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

આટલું જાણો :

- ચતુષ્કોણ ચાર સમતલીય બિંદુઓથી રચાય છે.
- ચતુષ્કોણ રચતા ચાર સમતલીય બિંદુઓ પૈકી કોઈ પણ ત્રણ બિંદુઓ સમરેખ ન હોય.
- જે ચતુષ્કોણના વિકર્ણો પરસ્પર છેદે નહિ તે બાજુની આકૃતિ પ્રમાણેનો અંતર્મુખ ચતુષ્કોણ છે.
- અહીં $\overline{AC}$ અને $\overline{BD}$ વિકર્ણો છે.



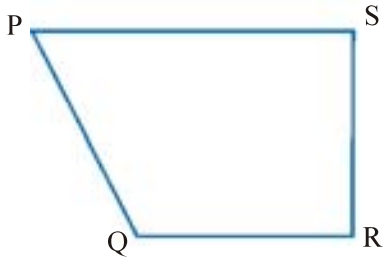
મહાવરો : 1

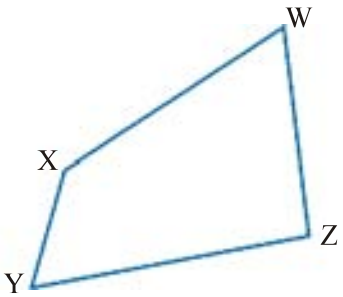


1. બાજુની આકૃતિનો અભ્યાસ કરી શક્ય તેટલા બનતા ચતુષ્કોણ વિશેની માહિતી નોટબુકમાં લખો. તે પૈકીના ત્રણની માહિતી કોષ્ટકમાં લખો :

ક્રમ	ચતુષ્કોણનું નામ	બાજુ	ખૂણા	વિકર્ણ
1.	□EFGH	$\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HE}$	∠EFG, ∠FGH, ∠GHE, ∠HEF	$\overline{FH}$, $\overline{EG}$

2. નીચેના ચતુષ્કોણના નામ શક્ય તેટલી રીતે લખો :





3. જે ચતુષ્કોણનાં શિરોબિંદુઓ S, T, U, V હોય તેવો એક ચતુષ્કોણ દોરી તેનાં નામ લખો.

*

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

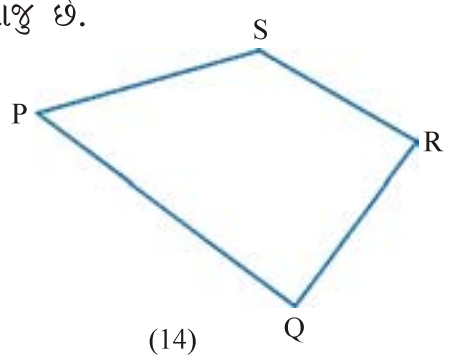
ચતુષ્કોણની સામસામેની બાજુઓ અને સામસામેના ખૂણાઓ, પાસપાસેની બાજુઓ અને પાસપાસેના ખૂણાઓ :

આકૃતિ (14) □PQRS છે. તેમાં $\overline{PQ}$ અને $\overline{RS}$ સામસામેની બાજુ છે.

$\overline{QR}$ અને $\overline{PS}$ સામસામેની બાજુ છે.

∠P અને ∠R સામસામેની ખૂણા છે.

∠Q અને ∠S સામસામેની ખૂણા છે.



(14)

આમ, સામસામેની બાજુની બે જોડ મળે છે. તેવી જ રીતે સામસામેના ખૂણાની પણ બે જોડ મળે છે.

હવે, $\overline{PQ}$ની પાસેની બાજુઓ $\overline{PS}$ અને $\overline{QR}$ છે.

$\overline{QR}$ની પાસેની બાજુઓ $\overline{PQ}$ અને $\overline{RS}$ છે.

$\overline{RS}$ની પાસેની બાજુઓ $\overline{QR}$ અને $\overline{SP}$ છે.

$\overline{PS}$ની પાસેની બાજુઓ $\overline{PQ}$ અને $\overline{RS}$ છે.

∠Pની પાસેના ખૂણા ∠Q અને ∠S છે.

∠Qની પાસેના ખૂણા ∠P અને ∠R છે.

∠Rની પાસેના ખૂણા ∠Q અને ∠S છે.

∠Sની પાસેના ખૂણા ∠P અને ∠R છે.

આમ, પાસપાસેની બાજુની ચાર જોડ મળે છે. તેવી જ રીતે પાસપાસેના ખૂણાની પણ ચાર જોડ મળે છે.

મહાવરો : 2

બાજુમાં આપેલી આકૃતિનો અભ્યાસ કરીને નીચેની ખાલી જગ્યાઓ પૂરો :

(1) $\overline{AB}$ની સામેની બાજુ ..... છે.

(2) .....ની સામેની બાજુ $\overline{AD}$ છે.

(3) $\overline{AB}$ની પાસપાસેની બાજુઓ ..... અને ..... છે.

(4) ..... અને ..... એ $\overline{BC}$ની પાસપાસેની બાજુઓ છે.

(5) $\overline{CD}$ની પાસપાસેની બાજુઓ ..... અને ..... છે.

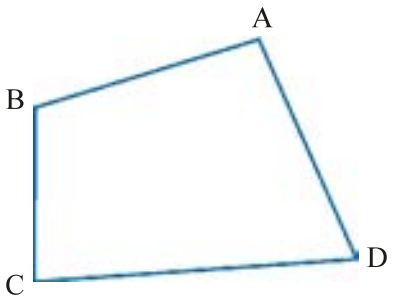
(6) ..... અને ..... એ $\overline{DA}$ની પાસપાસેની બાજુઓ છે.

(7) ∠Aની સામેના ખૂણાનું નામ લખો.

(8) ∠Dની પાસેના ખૂણા કયા કયા છે ?

(9) ∠Aની પાસેના ખૂણા કયા કયા છે ?

(10) ∠A અને ∠C કયા ખૂણાના પાસપાસેના ખૂણા છે ?



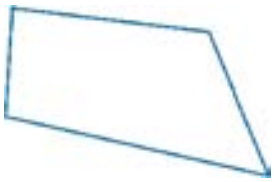
(15)

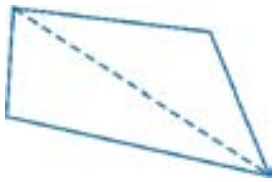
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

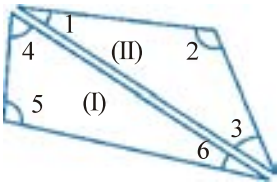
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

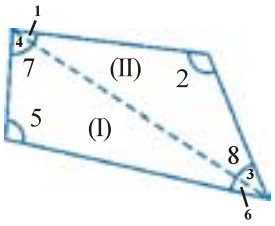
- **પ્રવૃત્તિ 2 :**
  - સૌપ્રથમ કોઈ પણ માપનો ચતુષ્કોણાકાર કાગળ લો.
  - તેને વચ્ચેથી ગડી વાળી ચતુષ્કોણ આકારમાંથી ત્રિકોણાકાર બનાવો.
  - ત્રિકોણાકારના ત્રણેય ખૂણાને વારાફરતી કોણમાપકની મદદથી માપો.
  - બંને ત્રિકોણાકાર ભાગના ખૂણાઓ માપ્યા પછી તેને ખોલી નાખો.

    હવે બે ત્રિકોણના છ ખૂણાના બદલે ચતુષ્કોણના ચાર ખૂણા રહેશે.









  - $m\angle 1 + m\angle 4 = m\angle 7$ અને

    $m\angle 3 + m\angle 6 = m\angle 8$ થશે.
  - હવે ચતુષ્કોણના ચાર ખૂણાના માપનો સરવાળો કરો :

    $m\angle 7 + m\angle 2 + m\angle 8 + m\angle 5 =$ .....

ચતુષ્કોણના ચારે ખૂણાના માપનો સરવાળો	=	ત્રિકોણાકાર Iના ખૂણાના માપનો સરવાળો	+	ત્રિકોણાકાર IIના ખૂણાના માપનો સરવાળો
	=	180°	+	180°
	=	360°		

- **પ્રવૃત્તિ 3 :** ચાર્ટપેપરમાં અલગ અલગ પ્રકારના ચતુષ્કોણ દોરો. કાતરની મદદથી કાપો. દરેક ચતુષ્કોણના ચારે ખૂણા કોણમાપકની મદદથી માપો અને કોઠામાં લખો :

ચતુષ્કોણનું નામ	$\angle 1$નું માપ	$\angle 2$નું માપ	$\angle 3$નું માપ	$\angle 4$નું માપ	$m\angle 1 + m\angle 2 + m\angle 3 + m\angle 4$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ચતુષ્કોણના ખૂણાઓનાં માપ આધારિત કોયડાઓ :

ઉદાહરણ 1 : એક ચતુષ્કોણના ત્રણ ખૂણાઓના માપ અનુક્રમે 85°, 35° અને 160° છે. તો ચોથા ખૂણાનું શોધો.

ચતુષ્કોણના ત્રણ ખૂણાનાં માપનો સરવાળો :

$85^\circ + 35^\circ + 160^\circ = 280^\circ$

ચતુષ્કોણના ચારેય ખૂણાનો માપનો સરવાળો 360°

ચોથા ખૂણાનું માપ $= 360^\circ - 280^\circ = 80^\circ$

$\therefore$ ચોથા ખૂણાનું માપ 80° છે.

અથવા

$m\angle 1 + m\angle 2 + m\angle 3 + m\angle 4 = 360^\circ$

$\therefore \quad 85^\circ + 35^\circ + 160^\circ + m\angle 4 = 360^\circ$

$\therefore \quad 280^\circ + m\angle 4 = 360^\circ$

$\therefore \quad m\angle 4 = 360^\circ - 280^\circ$

$\therefore \quad m\angle 4 = 80^\circ$

ઉદાહરણ 2 : એક ચતુષ્કોણના ત્રણ ખૂણાઓનાં માપ સરખા છે અને તે દરેક ખૂણાનું માપ 95° હોય, તો ચોથા ખૂણાનું માપ શોધો.

ત્રણ ખૂણાનાં માપ સરખાં છે. તે દરેકનું માપ 95° છે.

ધારો કે $\square ABCD$ છે.

$\therefore \quad m\angle A + m\angle B + m\angle C + m\angle D = 360^\circ$

$\therefore \quad 95^\circ + 95^\circ + 95^\circ + m\angle D = 360^\circ$

$\therefore \quad 285^\circ + m\angle D = 360^\circ$

$\therefore \quad m\angle D = 360^\circ - 285^\circ$

$\therefore \quad m\angle D = 75^\circ$

$\therefore$ ચોથા ખૂણાનું માપ 75° છે.

ઉદાહરણ 3 : એક ચતુષ્કોણના ત્રણ ખૂણાનાં માપ સરખા છે. ચોથા ખૂણાનું માપ 105° હોય, તો સરખાં માપના દરેક ખૂણાનું માપ શોધો.

સરખાં માપના ત્રણ ખૂણાઓનાં માપનો સરવાળો

$= 360^\circ -$ ચોથા ખૂણાનું માપ

$= 360^\circ - 105^\circ = 255^\circ$

સરખાં માપના દરેક ખૂણાનું માપ $= \frac{255}{3} = 85$

$\therefore$ સરખાં માપના દરેક ખૂણાનું માપ $= 85^\circ$

અથવા

ધારો કે ત્રણે સરખાં ખૂણાનું માપ x° છે. હવે,

$m\angle 1 + m\angle 2 + m\angle 3 + m\angle 4 = 360^\circ$

$\therefore \quad x^\circ + x^\circ + x^\circ + 105^\circ = 360^\circ$

$\therefore \quad 3x^\circ + 105^\circ = 360^\circ$

$\therefore \quad 3x^\circ = 360^\circ - 105^\circ = 255^\circ$

$\therefore \quad x^\circ = \frac{255}{3} = 85^\circ$

મહાવરો : 3

1. એક ચતુષ્કોણના ત્રણ ખૂણાઓનાં માપ અનુક્રમે 75°, 65° અને 120° છે, તો આ ચતુષ્કોણના ચોથા ખૂણાનું માપ શોધો.

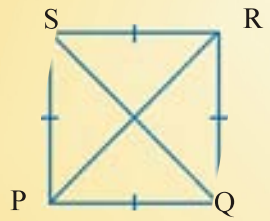
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

2. એક ચતુષ્કોણના પાસપાસેના બે ખૂણાઓનાં માપ 80° અને 100° છે. બાકીના બે ખૂણાઓના માપ સરખા છે, તો સરખા માપવાળા ખૂણાઓનાં માપ શોધો.
3. □MNOPમાં $m\angle M$ કરતાં $m\angle N$ નું માપ 10°, $m\angle O$ નું માપ 20° અને $m\angle P$ નું માપ 30° વધારે છે. તો ચારેય ખૂણાનાં માપ શોધો.
4. □DEFGમાં $m\angle D = 120^\circ$ અને $m\angle F = 140^\circ$ છે. જો $m\angle E = m\angle G$ હોય, તો બંને ખૂણાઓનાં માપ શોધો.
5. ચતુષ્કોણના ચારે ખૂણાઓનાં માપ સરખા હોય, તો દરેક ખૂણાનું માપ શોધો.
6. એક ચતુષ્કોણનો એક ખૂણો કાટખૂણો છે બીજા ખૂણાનું માપ 110° છે. બાકીના બંને ખૂણા સરખા માપના છે, તો દરેક સરખા માપવાળા ખૂણાનું માપ શોધો.

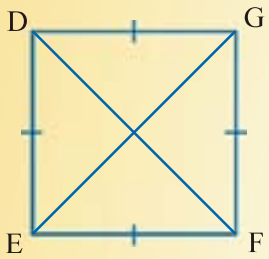
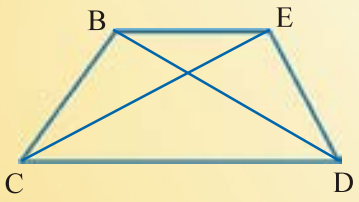
- **ચતુષ્કોણના પ્રકાર :**

જુઓ અને સમજો :

ક્રમ	આકૃતિ અને નામ	વ્યાખ્યા	વિશેષતા
1.	**સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણ**	જે ચતુષ્કોણની સામસામેની બાજુઓની બંને જોડ સમાંતર હોય તેવા ચતુષ્કોણને સમાંતર બાજુ ચતુષ્કોણ કહે છે. $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ અને $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$	• વિકર્ણો પરસ્પર દુભાગે • વિકર્ણો સરખા માપવાળા ન હોય. • સામસામેની બાજુઓના માપ સરખા હોય. • સામસામેના ખૂણાઓના માપ સરખા હોય.
2.	**સમબાજુ ચતુષ્કોણ** 	ચારેય બાજુના માપ સરખા હોય તેવા સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણને સમબાજુ ચતુષ્કોણ કહે છે. $\overline{QR} \parallel \overline{PS}$ અને $\overline{PQ} \parallel \overline{SR}$ $QR = RS = SP = PQ$	• વિકર્ણોના માપ સરખાં નથી. • વિકર્ણો એકબીજાને કાટખૂણે દુભાગે.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

ક્રમ	આકૃતિ અને નામ	વ્યાખ્યા	વિશેષતા
3.	**લંબચોરસ** 	ચારેય ખૂણાના માપ સરખાં હોય તેવા સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણને લંબચોરસ કહે છે. $\overline{LO} \parallel \overline{MN}$, $\overline{LM} \parallel \overline{ON}$ $m\angle L = m\angle M =$ $m\angle N = m\angle O = 90^\circ$	• વિકર્ણોના માપ સરખાં હોય. • વિકર્ણો એકબીજાને દુભાગે.
4.	**ચોરસ**  	ચારેય ખૂણાના માપ સરખાં હોય અને ચારેય બાજુઓ સરખી હોય તેવા સમાંતર ચતુષ્કોણને ચોરસ કહે છે. $\overline{DG} \parallel \overline{EF}$, $\overline{DE} \parallel \overline{GF}$ $DG = GF = FE = ED$ $m\angle D = m\angle E = m\angle F$ $= m\angle G = 90^\circ$	• વિકર્ણોના માપ સરખાં હોય. • વિકર્ણો એકબીજાને કાટખૂણે દુભાગે.
5.	**સમલંબ ચતુષ્કોણ**  	જે ચતુષ્કોણની સામસામેની બાજુઓની એક અને માત્ર એક જોડ સમાંતર હોય તેવા ચતુષ્કોણને સમલંબ ચતુષ્કોણ કહે છે. $\overline{BE} \parallel \overline{CD}$	• વિકર્ણોના માપ સરખાં નથી. • વિકર્ણો એકબીજાને દુભાગે નહિ.

યાદ રાખો :

- કોઈ પણ ચતુષ્કોણનું નામકરણ બે રીતે કરી શકાય : ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં અને ઘડિયાળના કાંટાની વિરુદ્ધ દિશામાં.
- ચતુષ્કોણનું નામ કોઈ પણ બિંદુથી શરૂ કરીને લખી શકાય.
- દરેક ચતુષ્કોણમાં સામસામેની બાજુઓની બે જોડ અને સામસામેના ખૂણાઓની બે જોડ હોય છે.
- દરેક ચતુષ્કોણમાં પાસપાસેની બાજુઓની ચાર જોડ અને પાસપાસેના ખૂણાઓની ચાર જોડ હોય છે.
- કોઈ પણ ચતુષ્કોણના ચારેય ખૂણાનાં માપનો સપવાળો 360° હોય છે.

આમ, $\square ABCD$ માટે $m\angle A + m\angle B + m\angle C + m\angle D = 360^\circ$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

સ્વાધ્યાય

1. $\overline{DG}$ અને $\overline{EF}$ વિકર્ણો હોય તેવો ચતુષ્કોણ દોરો. તેને નામ આપો. તેને કુલ કેટલી રીતે નામ આપી શકાય ? બધાં નામ લખો.
2. □XYZWની આકૃતિ દોરી તેની સામસામેની બાજુઓ અને પાસપાસેના ખૂણાઓની બધી જ જોડ લખો.
3. □STUVમાં $m\angle S$ કાટખૂણો છે. $m\angle T = m\angle U$ છે અને $m\angle V = 80^\circ$ છે. તો $m\angle T$ અને $m\angle U$ શોધો.
4. □PQRS ના ખૂણા P કરતાં ખૂણા Q નું માપ 10° ઓછું છે, ખૂણા Rનું માપ 20° ઓછું છે અને ખૂણા S નું માપ 30° ઓછું છે, તો દરેક ખૂણાનાં માપ શોધો.
5. ચતુષ્કોણના એક ખૂણાનું માપ 120° છે. બાકીના ખૂણાનાં માપ સરખા છે, તો દરેક ખૂણાનું માપ શોધો.
6. **નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :**
   (1) ચતુષ્કોણના બાજુ, ખૂણા અને વિકર્ણોની સંખ્યા જણાવો.
   (2) ચતુષ્કોણના ચારેય ખૂણાનાં માપનો સરવાળો કેટલો થાય ?
   (3) ચોરસના ત્રણ ખૂણાનાં માપનો સરવાળો કેટલો થાય ?
   (4) કયા કયા ચતુષ્કોણની ચારેય બાજુનાં માપ સરખા હોય છે ?

જવાબ

મહાવરો : 2

(1) $\overline{CD}$ (2) $\overline{BC}$ (3) $\overline{BC}$, $\overline{AD}$ (4) $\overline{AB}$, $\overline{CD}$ (5) $\overline{BC}$, $\overline{AD}$
(6) $\overline{AB}$, $\overline{CD}$ (7) $\angle C$ (8) $\angle A$, $\angle C$ (9) $\angle B$, $\angle D$ (10) $\angle B$ અને $\angle D$

મહાવરો : 3

(1) 100° (2) 90°, 90° (3) 75°, 85°, 95°, 105°
(4) 50°, 50° (5) 90°, 90°, 90°, 90° (6) 80°, 80°

સ્વાધ્યાય

1. □DEGF, □EGFD, □GFDE, □FDEG, □DFGE, □FGED, □GEDF, □EDFG
2. (1) $\overline{XY}$ અને $\overline{ZW}$ (2) $\overline{YZ}$ અને $\overline{XW}$
   (3) $\angle X$ની પાસેના $\angle W$ અને $\angle Y$, $\angle Y$ની પાસેના $\angle X$ અને $\angle Z$, $\angle Z$ની પાસેના $\angle Y$ અને $\angle W$, $\angle W$ની પાસેના $\angle Z$ અને $\angle X$
3. $m\angle T = 95^\circ$, $m\angle U = 95^\circ$ 4. 105°, 95°, 85°, 75° 5. 80°, 80°, 80°
6. (1) 4, 4, 2 (2) 360° (3) 270° (4) ચોરસ, સમબાજુ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

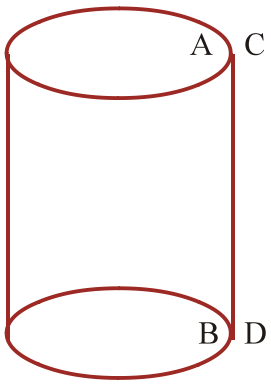
Downloaded from https:// www.studiestoday.com

7 નળાકારનું ક્ષેત્રફળ અને ઘનફળ (Area and Volume of Cylinder)

- **નવું શીખીએ :**

- **પ્રવૃત્તિ 1 :**

બાલમિત્રો, બાજુની આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબનો એક લંબચોરસ કાગળ લો. આ લંબચોરસની $\overline{AB}$ બાજુને $\overline{CD}$ સાથે એવી રીતે ચોંટાડો કે જેથી નીચે દર્શાવ્યા મુજબનો આકાર તૈયાર થાય.



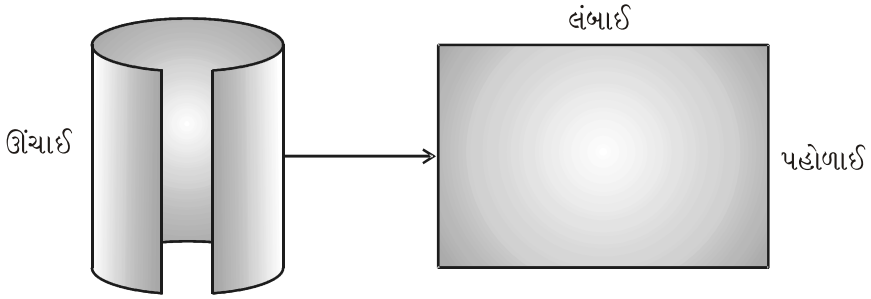
આ આકૃતિની ઉપરની અને નીચેની સપાટી વર્તુળાકાર છે તેમજ વચ્ચેની સપાટી વક્રસપાટી છે. પાણીની પાઈપ, અનાજ ભરવાનું પીપ, પાઉડરનો ડબો, ઢોલીનો ઢોલ, ભૂંગળું વગેરે જેવી વસ્તુઓ આ આકારની જોવા મળે છે. આવા આકારને નળાકાર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. નળાકારમાં બંને છેડા વર્તુળાકાર હોય છે. વર્તુળાકાર સપાટી સિવાયની સપાટી વક્રાકાર હોય છે, જેને વક્રસપાટી કહે છે.

નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ :

- **પ્રવૃત્તિ 2 :**
  - ધાતુનો અથવા પ્લાસ્ટિકનો નળાકાર ડબો, કાતર અને કાગળ લો.
  - ડબાની ફરતે કાગળને વીંટાળો.
  - નળાકારને બરાબર વીંટળાય એટલે સુધી કાગળ પર પેન્સિલથી નિશાની કરો.
  - વધેલો કાગળ કાતરથી કાપી નાખો.
  - હવે કાગળને નળાકાર પરથી લઈ લો અને તેને આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે ખુલ્લો કરો.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com



નળાકાર પર વીંટાળેલ કાગળ નળાકારની વક્રસપાટી છે. જો નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ શોધવું હોય તો વીંટાળેલ કાગળનું ક્ષેત્રફળ શોધવું પડે.

- આકૃતિના આધારે નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ = લંબચોરસ કાગળનું ક્ષેત્રફળ
- હવે લંબચોરસ કાગળની પહોળાઈ તે નળાકારની ઊંચાઈ બને છે અને લંબચોરસ કાગળની લંબાઈ તે વર્તુળાકાર ભાગનો પરિઘ બને છે.
- ઉપરની હકીકત સૂત્રમાં મૂકીને જોઈએ.

નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ = લંબચોરસ કાગળનું ક્ષેત્રફળ

= લંબાઈ × પહોળાઈ

= પરિઘ × ઊંચાઈ

= $2\pi r \times h$

= $2\pi rh$

આપણે જાણીએ છીએ કે પરિઘ = $\pi \times$ વ્યાસ = πd

નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ = $\pi d \times h = \pi dh$

નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ = $2\pi rh = \pi dh$

- એક છેડે બંધ હોય તેવી (તળિયાવાળી ખુલ્લી નળાકાર વસ્તુ)

દા.ત., પાણી ભરવાનું પીપ. આવી વસ્તુને (1) વર્તુળાકાર તળિયું અને (2) વક્રસપાટી એમ બે સપાટીઓ હોય છે.

તળિયાવાળા ખુલ્લા નળાકારની કુલ સપાટીનું ક્ષેત્રફળ

= વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ + તળિયાનું ક્ષેત્રફળ

= $2\pi rh + \pi r^2$

= $\pi r(2h + r)$

તળિયાવાળા ખુલ્લા નળાકારની કુલ સપાટીનું ક્ષેત્રફળ = $\pi r(2h + r)$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- બંને છેડે બંધ હોય તેવી (તળિયું અને ઢાંકણ હોય તેવી) નળાકાર વસ્તુ

  દા.ત., અનાજ ભરવાનું પીપ. આવી વસ્તુને (1) વર્તુળાકાર તળિયું, (2) ફરતી વક્રસપાટી અને (3) વર્તુળાકાર ઢાંકણ એમ ત્રણ સપાટીઓ હોય છે.

- બંધ નળાકારની કુલ સપાટીનું ક્ષેત્રફળ

  = વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ + તળિયાનું ક્ષેત્રફળ + મથાળાનું ક્ષેત્રફળ

  $= 2\pi rh + \pi r^2 + \pi r^2$

  $= 2\pi rh + 2\pi r^2$

  $= 2\pi r(h + r)$

બંધ નળાકારની કુલ સપાટીનું ક્ષેત્રફળ $= 2\pi r(h + r)$

- **ધ્યાનમાં રાખીએ :**
  - 1 મીટર = 100 સેમી, 1 ચો મીટર = 10000 ચો સેમી
  - આપણે π ની કિંમત $\frac{22}{7}$ લઈએ છીએ. π ની બે દશાંશસ્થળ સુધીની આશરે કિંમત 3.14 થાય છે. આ પ્રકરણમાં જ્યાં π ની કિંમત આપેલી ન હોય ત્યાં π ની કિંમત $\frac{22}{7}$ લેવી.

ઉદાહરણ 1 : એક નળાકારના પાયાની ત્રિજ્યા 14 મીટર અને ઊંચાઈ 20 મીટર છે, તો આ નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

નળાકારની ત્રિજ્યા r = 14 મીટર, નળાકારની ઊંચાઈ h = 20 મીટર

નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ $= 2\pi rh$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times 14 \times 20$

= 1760 ચો મીટર

$\therefore$ **નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ = 1760 ચો મીટર**

ઉદાહરણ 2 : એક નળાકારના પાયાની ત્રિજ્યા 10 સેમી અને ઊંચાઈ 40 સેમી છે, તો આ નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ શોધો. ($\pi = 3.14$)

નળાકારના પાયાની ત્રિજ્યા r = 10 સેમી, નળાકારની ઊંચાઈ h = 40 સેમી

નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ $= 2\pi rh$

$= 2 \times 3.14 \times 10 \times 40$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

$= 2 \times \frac{314}{100} \times 10 \times 40$

$= 2512$ ચો સેમી

∴ **નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ = 2512 ચો સેમી**

1. એક નળાકારના પાયાની ત્રિજ્યા 7 સેમી અને ઊંચાઈ 10 સેમી છે, તો આ નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ શોધો.
2. એક નળાકારના પાયાની ત્રિજ્યા 3.5 સેમી અને ઊંચાઈ 40 સેમી છે, તો તેની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ કેટલું થાય ?
3. એક નળાકાર પાયાનો વ્યાસ 50 સેમી અને ઊંચાઈ 20 સેમી છે, તો આ નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ શોધો. ($\pi = 3.14$ લો.)
4. એક નળાકારની પાયાની ત્રિજ્યા 20 સેમી અને ઊંચાઈ 30 સેમી છે, તો આ નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ શોધો. ($\pi = 3.14$ લો.)
5. એક નળાકારના પાયાનો વ્યાસ 28 સેમી અને ઊંચાઈ 10 સેમી હોય, તો તેની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ કેટલું થાય ?

*

ઉદાહરણ 3 : લોખંડની એક નળાકાર ચીમનીનો વ્યાસ 2 મીટર અને ઊંચાઈ 7 મીટર છે. આ ચીમનીને બહારથી રંગાવવાનો ખર્ચ દર ચો મીટરના ₹ 160 લેખે કેટલો થાય ?

ચીમનીની ત્રિજ્યા $r = \frac{d}{2} = \frac{2}{2} = 1$ મીટર, ઊંચાઈ $h = 7$ મીટર

નળાકારની ચીમનીની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ $= 2\pi rh$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times 1 \times 7 = 44$ ચો મીટર

1 ચો મીટર રંગકામનો ખર્ચ = ₹ 160

∴ 44 ચો મીટર રંગકામનો ખર્ચ = $44 \times 160 = 7040$ રૂપિયા

ચીમનીને બહારથી રંગાવવાનો ખર્ચ 7040 રૂપિયા થાય.

ઉદાહરણ 4 : તળિયાવાળા એક નળાકારના પાયાની ત્રિજ્યા 7 સેમી અને ઊંચાઈ 50 સેમી છે, તો તેનું ક્ષેત્રફળ કેટલું થાય ?

નળાકારના પાયાની ત્રિજ્યા $r = 7$ સેમી, નળાકારની ઊંચાઈ $h = 50$ સેમી

અહીં નળાકારનું તળિયું વર્તુળાકાર સપાટી છે.

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

તળિયાનું ક્ષેત્રફળ $= \pi r^2$

$= \frac{22}{7} \times 7 \times 7 = 154$ ચો સેમી

નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ $= 2\pi rh$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 50$

$= 2200$ ચો સેમી

તળિયા સાથે નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ

= તળિયાનું ક્ષેત્રફળ + વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ

= 154 ચો સેમી + 2200 ચો સેમી

= 2354 ચો સેમી

અથવા

આ ઉકેલ નીચે પ્રમાણે બીજી રીતે પણ મેળવી શકાય :

તળિયા સાથે નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ $= 2\pi rh + \pi r^2$

$= \pi r(2h + r)$

$= \frac{22}{7} \times 7(2 \times 50 + 7)$

$= \frac{22}{7} \times 7(100 + 7)$

$= 22 \times 107$

$= 2354$ ચો સેમી

∴ **તળિયાવાળા નળાકારનું ક્ષેત્રફળ 2354 ચો સેમી થાય.**

ઉદાહરણ 5 : અનાજ ભરવાના એક ઢાંકણવાળા નળાકાર પીપનો વ્યાસ 100 સેમી અને ઊંચાઈ 2.5 મીટર છે. આ પીપની કુલ સપાટીનું ક્ષેત્રફળ ચો મીટરમાં શોધો. ($\pi = 3.14$ લો.)

નળાકારની ત્રિજ્યા $r = \frac{\text{વ્યાસ}}{2} = \frac{100}{2} = 50$ સેમી $= 0.50$ મીટર

ઊંચાઈ $h = 2.5$ મીટર

ઢાંકણવાળા નળાકારની કુલ સપાટીનું ક્ષેત્રફળ $= 2\pi r(h + r)$

$= 2 \times 3.14 \times 0.50\ (2.5 + 0.50)$

$= 3.14 \times 3$

$= 9.42$ ચો મીટર

પીપની કુલ સપાટીનું ક્ષેત્રફળ = 9.42 ચો મીટર

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

મહાવરો : 2

1. શાળાના મેદાનમાં 2 મીટર ત્રિજ્યાવાળો અને 50 સેમી ઊંચાઈવાળો એક નળાકાર ઓટલો બનાવેલો છે. આ ઓટલાની વક્રસપાટીને ચૂનો કરવાનો ખર્ચ 100 ચો સેમીનાં 12.5 રૂપિયા લેખે કેટલો થાય ? ($\pi = 3.14$ લો.)
2. ઢાંકણ વગરની તેલની એક નળાકાર ટાંકીની ત્રિજ્યા 1.40 મીટર અને ઊંચાઈ 2.3 મીટર છે. આ ટાંકીને બહારથી રંગવાનો ખર્ચ 1 ચો મીટરના ₹ 160 લેખે કેટલો થાય ?
3. જમીન દબાવવા વપરાતા એક રોલરની લંબાઈ 91 સેમી અને વર્તુળાકાર ભાગની ત્રિજ્યા 30 સેમી છે. આ રોલર જમીન ઉપર 100 આંટા ફરે, તો કેટલા ચો મીટર જમીન દબાવે ?
4. ઈંટોના ભઠ્ઠાની એક ચીમનીના પાયાનો વ્યાસ 80 સેમી અને ઊંચાઈ 12.5 મીટર છે. આ ચીમનીને બહારથી રંગવાનો ખર્ચ દર ચો મીટરના ₹ 140 પ્રમાણે કેટલો થાય ? ($\pi = 3.14$ લો.)
5. ઢાંકણવાળા એક નળાકાર ટાંકાની ત્રિજ્યા 2.1 મીટર અને ઊંચાઈ 2.9 મીટર છે, તો તેની કુલ સપાટીનું ક્ષેત્રફળ શોધો.
6. 20 સેમી ઊંચાઈના અને 14 સેમી વ્યાસના 50 નળાકાર તૈયાર કરવામાં કેટલા ચો મીટર પતરું જોઈએ ? જો એક ચો મીટર પતરાંની કિંમત ₹ 200 હોય તો કેટલો ખર્ચ થાય ?

*

નળાકારનું ઘનફળ :

- એક રૂપિયાના સિક્કાની સપાટી વર્તુળાકાર હોય છે.
- રૂપિયાના આ સિક્કા ઉપર બીજો સિક્કો ગોઠવતાં સિક્કાની થપ્પી થાય છે. આ થપ્પીને ધ્યાનથી જોઈએ તો તેનો આકાર નળાકાર જેવો દેખાય છે.
- સિક્કાની થપ્પી ટેબલની સપાટી પર જગ્યા રોકે છે, ઉપરાંત રોકેલી સપાટીની ઉપરના ભાગે પણ જગ્યા રોકે છે. આવા ઘન નળાકાર વડે અવકાશમાં રોકાતી જગ્યાના માપને નળાકારનું ઘનફળ કહેવાય છે.
- નળાકારનું ઘનફળ શોધવા માટે આપણે પાયાનું ક્ષેત્રફળ અને ઊંચાઈનો ગુણાકાર કરવો પડે. નળાકાર પણ તળિયાથી ટોચ સુધી એકસરખો આકાર ધરાવે છે. વળી તેનો પાયો વર્તુળાકાર છે. તેથી,

નળાકારનું ઘનફળ = પાયાનું ક્ષેત્રફળ × ઊંચાઈ

= વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ × ઊંચાઈ

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

- **નળાકારનું ઘનફળ $= \pi r^2 h$**

ધ્યાનમાં રાખીએ :

1 ઘનમીટર	= 10,00,000 ઘન સેમી	1 લિટર	= 1000 ઘન સેમી
1 લિટર	= 1000 મિલિલિટર	1 ઘન મીટર	= 1000 લિટર = 1 કિલોલિટર
		1 ઘન સેમી	= 1 મિલિલિટર

ઉદાહરણ 6 : એક નળાકાર પાયાની ત્રિજ્યા 7 સેમી અને ઊંચાઈ 10 સેમી છે. આ નળાકારનું ઘનફળ શોધો.

નળાકારની ત્રિજ્યા $r = 7$ સેમી, નળાકારની ઊંચાઈ $h = 10$ સેમી

નળાકારનું ઘનફળ $= \pi r^2 h$

$= \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \times 10$

$= 1540$ ઘન સેમી

નળાકારનું ઘનફળ = 1540 ઘન સેમી

ઉદાહરણ 7 : લોખંડના એક સળિયાનો વ્યાસ 2 સેમી અને ઊંચાઈ 100 સેમી છે. તો તેનું ઘનફળ શોધો. ($\pi = 3.14$ લો.)

સળિયાની ત્રિજ્યા $r = \frac{\text{વ્યાસ}}{2} = \frac{2}{2} = 1$ સેમી અને ઊંચાઈ $h = 100$ સેમી

સળિયાનું ઘનફળ $= \pi r^2 h$

$= 3.14 \times 1 \times 1 \times 100$

$= 314$ ઘન સેમી

$\therefore$ **લોખંડના સળિયાનું ઘનફળ = 314 ઘન સેમી**

- **નળાકારના ઘનફળના વ્યાવહારિક દાખલા :**

ઉદાહરણ 8 : પાણીની એક નળાકાર ટાંકીની ત્રિજ્યા 35 સેમી અને ઊંચાઈ 1 મીટર છે. આ ટાંકીમાં વધુમાં વધુ કેટલા લિટર પાણી સમાઈ શકે ?

નળાકાર ટાંકીની ત્રિજ્યા $r = 35$ સેમી, ઊંચાઈ $h = 1$ મીટર $= 100$ સેમી

નળાકાર ટાંકીનું ઘનફળ $= \pi r^2 h$

$= \frac{22}{7} \times 35 \times 35 \times 100$

$= 3,85,000$ ઘન સેમી

$\therefore$ નળાકાર ટાંકીનું ઘનફળ = 3,85,000 ઘન સેમી

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

1000 ઘન સેમી = 1 લિટર

∴ 3,85,000 ઘન સેમી = $\frac{385000}{1000}$ લિટર = 385 લિટર

નળાકાર ટાંકીમાં વધુમાં વધુ 385 લિટર પાણી સમાઈ શકે.

ઉદાહરણ 9 : એક નળાકાર ટાંકીની પાયાની ત્રિજ્યા 50 સેમી અને તેની ઊંચાઈ 100 સેમી છે. આ ટાંકી પૂરેપૂરી કેરોસીનથી ભરેલી છે. આ ટાંકીના કેરોસીનમાંથી 5 લિટરનું એક એવા કેટલા કેન ભરી શકાય? (π = 3.14 લો.)

ઉકેલ : નળાકાર ટાંકીની ત્રિજ્યા r = 50 સેમી અને ઊંચાઈ h = 100 સેમી

નળાકાર ટાંકીનું ઘનફળ = $\pi r^2 h$

= 3.14 × 50 × 50 × 100

= 7,85,000 ઘન સેમી

નળાકાર ટાંકીનું ઘનફળ = 7,85,000 ઘન સેમી

1000 ઘન સેમી = 1 લિટર

∴ 7,85,000 ઘન સેમી = $\frac{785000}{1000}$ લિટર = 785 લિટર

5 લિટર કેરોસીનમાંથી ભરાતા કેન = 1

∴ 785 લિટર કેરોસીનમાંથી ભરાતા કેન = $\frac{785}{5}$ = 157

∴ **કેરોસીનના 157 કેન ભરાય.**

1. એક નળાકારના પાયાની ત્રિજ્યા 20 સેમી અને ઊંચાઈ 21 સેમી છે, તો તેનું ઘનફળ શોધો.
2. એક નળાકાર પાયાનો વ્યાસ 80 સેમી અને ઊંચાઈ 50 સેમી છે, તો તેનું ઘનફળ શોધો. (π = 3.14 લો.)
3. 3.5 મીટર ત્રિજ્યા અને 4 મીટર ઊંડો કૂવો ખોદવાનો ખર્ચ દર ઘન મીટરના ₹ 100 લેખે કેટલો થાય ?
4. 70 સેમી વ્યાસ અને 80 સેમી ઊંચાઈનો એક નળાકાર દવાથી પૂરેપૂરો ભરેલો છે. જો એક શીશીમાં 25 મિલિલિટર દવા ભરાય તો આ નળાકારની દવા ભરવા કેટલી શીશી જોઈએ ?
5. એક નળાકાર પીપનાં પાયાની ત્રિજ્યા 25 સેમી છે. તેમાં 2 મીટર સુધી દૂધ ભરેલ છે. આ દૂધમાંથી 500 મિલિલિટરની કેટલી થેલીઓ ભરી શકાય ? (π = 3.14 લો.)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

6. ધાતુના એક નળાકારની પાયાની ત્રિજ્યા 14 સેમી અને ઊંચાઈ 10 સેમી છે. જો એક ઘન સેમી ધાતુનું વજન 8 ગ્રામ હોય, તો ધાતુનું કુલ વજન શોધો.

*

આપણે શું શીખ્યા ?

- નળાકારની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ $= 2\pi rh$
- તળિયાવાળા ખુલ્લા નળાકારની કુલ સપાટીનું ક્ષેત્રફળ $= \pi r(2h + r)$
- બંધ નળાકારની કુલ સપાટીનું ક્ષેત્રફળ $= 2\pi r(h + r)$
- નળાકારનું ઘનફળ $= \pi r^2 h$

1. એક નળાકાર પીપનો વ્યાસ 80 સેમી અને ઊંચાઈ 1.5 મીટર છે, તો તેની વક્રસપાટીનું ક્ષેત્રફળ કેટલા ચો મીટર થાય ? ($\pi = 3.14$ લો.)
2. પાણી ભરવાના ઢાંકણ વગરના એક નળાકાર પીપની ત્રિજ્યા 1.4 મીટર અને ઊંચાઈ 2 મીટર છે. આ પીપની કુલ સપાટીનું ક્ષેત્રફળ શોધો.
3. એક બંધ નળાકારના પાયાનો વ્યાસ 3.6 સેમી અને ઊંચાઈ 8.2 સેમી હોય, તો તેની કુલ સપાટીનું ક્ષેત્રફળ શોધો. ($\pi = 3.14$ લો.)
4. 15 સેમી ઊંચાઈના અને 4 સેમી વ્યાસનાં 50 ખુલ્લાં નળાકાર તૈયાર કરવા કેટલું પતરું જોઈએ ? જો 100 ચો સેમી પતરાની કિંમત ₹ 20 હોય તો કેટલો ખર્ચ થાય ? ($\pi = 3.14$ લો.)
5. 3.5 મીટર ત્રિજ્યાનો અને 10 મીટર ઊંચાઈનો કૂવો ખોદવાની મજૂરી દર ઘન મીટરે ₹ 60 લેખે કેટલી થાય ?
6. નગરપાલિકાની એક નળાકાર ટાંકીની ત્રિજ્યા 7 મીટર અને ઊંચાઈ 4 મીટર છે. આ ટાંકીમાં કેટલા કિલોલિટર પાણી સમાઈ શકે ?
7. એક નળાકારનો વ્યાસ 20 સેમી છે. જો તેની ઊંચાઈ તેની ત્રિજ્યા જેટલી જ હોય તો નળાકારનું ઘનફળ કેટલું થાય ? ($\pi = 3.14$ લો.)

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

Downloaded from https:// www.studiestoday.com

જવાબ

મહાવરો : 1

1. 440 ચો સેમી **2.** 880 ચો સેમી **3.** 3140 ચો સેમી
4. 3768 ચો સેમી **5.** 880 ચો સેમી

મહાવરો : 2

1. ₹ 7850 **2.** ₹ 4224 **3.** 171.6 ચો મી
4. ₹ 4396 **5.** 66 ચો મીટર **6.** 4.4 ચો મી, ₹ 880

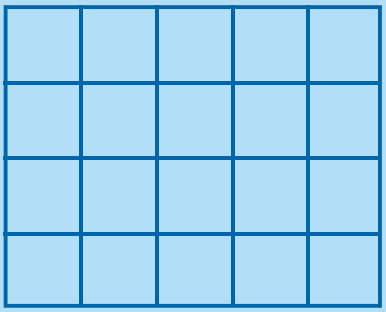
મહાવરો : 3

1. 26400 ઘન સેમી **2.** 251200 ઘન સેમી **3.** ₹ 15400
4. 12320 શીશી **5.** 785 થેલીઓ **6.** 49.280 કિલોગ્રામ

સ્વાધ્યાય

1. 3.768 ચો મીટર **2.** 23.76 ચો મીટર **3.** 113.04 ચો સેમી
4. 9420 ચો સેમી, ₹ 1884 **5.** 23,100 રૂપિયા **6.** 616 કિલોલિટર
7. 3140 ઘન સેમી

આટલું વિશેષ જાણો :



◆ આ લંબચોરસમાં કુલ કેટલાં ચોરસ સમાયેલા છે ?

અહીં 5×4 નો લંબચોરસ આપેલો છે.

$\therefore$ ચોરસની સંખ્યા $= (5 \times 4) + (4 \times 3) + (3 \times 2) + (2 \times 1)$

$= 20 + 12 + 6 + 2$

$= 40$

Downloaded from https:// www.studiestoday.com