

## RATIO AND PROPORTION

- Q) Find the fraction which bears the same ratio to  $\frac{1}{27}$  that  $\frac{3}{7}$  does to  $\frac{5}{9}$ .  
 वह भिन्न ज्ञात करें जिसका  $\frac{1}{27}$  से वही अनुपात हो जो  $\frac{3}{7}$  का  $\frac{5}{9}$  से है।

$$a \text{ का } b \text{ से अनुपात} = a:b$$

$$A : \frac{1}{27} :: \frac{3}{7} : \frac{5}{9}$$

$$A \times \frac{5}{9} = \frac{1}{27} \times \frac{3}{7}$$

$$A = \frac{1}{35}$$

Type-XII

- Q) Find the value of  $K$  which should be added to each of 5, 12, 29 and 57, so that they are in proportion.

$K$  का मान ज्ञात करें, जो 5, 12, 29 और 57 में से प्रत्येक से जोड़ा जाना चाहिए, ताकि वे साधुनुपात में रहें।

$$\frac{5+K}{12+K} = \frac{29+K}{57+K}$$

$$K=3$$

$$\frac{8}{15} = \frac{32}{60} = \frac{8}{15}$$

Method

$$\frac{5+K}{12+K} = \frac{29+K}{57+K}$$

24  
45

$$\frac{(5+K)}{(12+K)} = \frac{\cancel{24}}{\cancel{45}} \frac{8}{15}$$

$$75 + 15K = 96 + 8K$$

$$15K - 8K = 96 - 75$$

$$7K = 21$$

$$K = \frac{21}{7} = 3$$

Q) When the same number is subtracted from each of 7, 9, 11 and 15, the resulting numbers are in proportion. The number subtracted is:

जब 7, 9, 11 और 15 प्रत्येक में से समान संख्या घटा दी जाती है, तो परिणामी संख्याएँ समानुपात में होती हैं। घटाई गई संख्या... है।

$$\frac{7-K}{9-K} = \frac{11-K}{15-K}$$

$$\boxed{K=3}$$

$$\frac{\cancel{2} \cancel{4}}{3 \cancel{8}} = \frac{\cancel{8} \cancel{2}}{\cancel{12} \cancel{3}}$$

Method

$$\frac{7-K}{9-K} = \frac{11-K}{15-K}$$

4  
6

$$\frac{(7-K)}{(9-K)} = \frac{\cancel{4}}{\cancel{6}} \frac{2}{3}$$

$$21 - 3K = 18 - 2K$$

$$21 - 18 = 3K - 2K$$

$$3 = K$$

Q) Which of the following must be added to each of the four numbers 4, 8, 12, 22 to make them in proportion?

चार संख्याओं 4, 8, 12, 22 को समानुपातिक बनाने के लिए प्रत्येक में निम्न में से क्या जोड़ा जाना चाहिए ?

$$\frac{4+k}{8+k} = \frac{12+k}{22+k}$$

8  
14

$$\frac{(4+k)}{(8+k)} = \frac{8}{14} \cdot \frac{4}{7}$$

$$28 + 7k = 32 + 4k$$

$$7k - 4k = 32 - 28$$

$$3k = 4$$

$$k = \frac{4}{3}$$

Q) When  $x$  is subtracted from each of 19, 28, 55 and 91, the numbers obtained in this order are in proportion. What is the value of  $x$ .

19, 28, 55 और 91 में से  $x$  घटाने पर प्राप्त संख्याएँ समानुपात में हों, तो  $x$  का मान ज्ञात करें।

$$\frac{19-x}{28-x} = \frac{55-x}{91-x}$$

36  
63

$$\frac{(19-x)}{(28-x)} = \frac{36}{63} \cdot \frac{4}{7}$$

$$133 - 7x = 112 - 4x$$

$$133 - 112 = 7x - 4x$$

$$21 = 3x$$

$$x = \frac{21}{3} = 7$$

Q) If  $x$  is subtracted from each of 24, 40, 33 and 57, the numbers are in proportion, the ratio of  $(5x+12)$  to  $(4x+15)$  is 24, 40, 33 और 57 में से प्रत्येक से  $x$  घटाने पर प्राप्त संख्याएँ समानुपात में हैं।  $(5x+12)$  और  $(4x+15)$  का अनुपात ज्ञात कीजिए।

$$\frac{24-x}{40-x} = \frac{33-x}{57-x}$$

$$\frac{(24-x)}{(40-x)} = \frac{9}{17}$$

$$408 - 17x = 360 - 9x$$

$$408 - 360 = 17x - 9x$$

$$48 = 8x$$

$$x = \frac{48}{8} = 6$$

$$5x + 12 : 4x + 15$$

$$42 : 39$$

$$14 : 13$$

Type - XIII

\* मध्यानुपात (Mean proportion) \*

$$a : x :: x : b$$

$$x^2 = ab$$

$$x = \sqrt{ab}$$

↳ Mean proportion

- ① Find the mean ratio of 21 and 189  
21 और 189 का मध्यानुपाती ज्ञात कीजिए।

$$\sqrt{21 \times 189}$$

$$21 \times 9$$

$$\sqrt{21 \times 21 \times 9}$$

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

$$21 \times 3 = 63$$

$$\sqrt{a^2} = a$$

$$\downarrow$$

$$\sqrt{a \times a} = a$$

- ② Find the mean proportion between 0.64 and 0.81.  
0.64 और 0.81 के बीच का मध्यानुपाती ज्ञात करें।

$$\sqrt{\frac{0.64}{100} \times \frac{0.81}{100}}$$

$$\sqrt{\frac{64 \times 81}{100 \times 100}}$$

$$\sqrt{8^2} = 8$$

$$\sqrt{9^2} = 9$$

$$\frac{8 \times 9}{10 \times 10} = \frac{72}{100}$$

$$0.72$$

Q) Find the mean ratio of the squares of  $\frac{x}{y}$  and  $\frac{y}{z}$ .

$\frac{x}{y}$  और  $\frac{y}{z}$  के वर्गों का मध्यानुपाती ज्ञात करें।

$$\sqrt{\left(\frac{x}{y}\right)^2 \times \left(\frac{y}{z}\right)^2}$$

$$\frac{x}{\cancel{y}} \times \frac{\cancel{y}}{z} = \frac{x}{z}$$

Q)  $a + b = 25$  and  $a - b = 7$  mean proportion between  $a$  and  $b$ ।

यदि  $a + b = 25$  और  $a - b = 7$  है, तो  $a$  और  $b$  का मध्यानुपाती ज्ञात करें।

$$a + b = 25$$

$$a - b = 7$$

$$a = \frac{25 + 7}{2} = \frac{32}{2} \quad (16)$$

$$b = \frac{25 - 7}{2} = \frac{18}{2} \quad (9)$$

$$\sqrt{a \times b} = \sqrt{16 \times 9}$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$4 \times 3 = 12$$

\* तृतीयानुपात (Third Proportion) \*

$a, b$  —

$$a : b :: b : x$$

$$ax = b^2$$

$$x = \frac{b^2}{a}$$

→ Third Proportion

- Q) Find the third proportional of 16 and 20.  
 $16^a$  और  $20^b$  का तृतीयानुपाती ज्ञात कीजिए।

$$\frac{b^2}{a} = \frac{b \times b}{a}$$

$$\frac{20 \times 20^5}{16 \times 4} = 25$$

- Q) Find the third proportional of  $a$  and  $\frac{b^2}{4a}$ .  
 $a$  और  $\frac{b^2}{4a}$  का तृतीय समानुपात निकालें।

$$\frac{\left(\frac{b^2}{4a}\right)^2}{a} = \frac{b^4}{16 \times a^2 \times a}$$

$$\frac{b^4}{16 \times a^3}$$

- Q) Find the third proportional of  $(b^2 - a^2)$  and  $(b^2 - ab)$ .  
 $(b^2 - a^2)$  और  $(b^2 - ab)$  का तृतीयानुपाती ज्ञात कीजिए।

$$\frac{(b^2 - ab)^2}{b^2 - a^2}$$

$$\frac{[b(b-a)]^2}{(b+a)(b-a)}$$

$$\frac{b^2(b-a)^2}{(b+a)(b-a)}$$

$$\frac{b^2(b-a)}{(b+a)}$$

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

\* चतुर्थानुपात (Fourth Proportion) \*

a, b, c —

$$a : b :: c : x$$

$$ax = bxc$$

$$x = \frac{bxc}{a}$$

↳ Fourth Proportion

Q) 3, 4 and 9 — Find the fourth proportional.

3, 4 और 9 — चौथा अनुपातिक भात करें।

$$\frac{4 \times 9^3}{3} = 12$$

Q) What is the fourth proportional to  $\sqrt{6}$ ,  $\sqrt{8}$  and  $\sqrt{21}$ ?

$\sqrt{6}$ ,  $\sqrt{8}$  और  $\sqrt{21}$  का चतुर्थ समानुपाती क्या है?

$$\frac{\sqrt{8} \times \sqrt{21}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{168}}{\sqrt{6}}$$

$$= \frac{\sqrt{168}}{\sqrt{6}} = \sqrt{28} = \sqrt{4 \times 7}$$

$$2\sqrt{7}$$

$$\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{a \times b}$$

$$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$

1. What should be subtracted from each of 21, 38, 55, 106 so that the new number is proportional?

21, 38, 55, 106 प्रत्येक में से क्या घटाया जाये कि नई संख्या के समानुपाती हो?

(a) 2

(b) 4

(c) 6

(d) 8

2. What number must be added to each of the numbers 8, 13, 26 and 40 so that the numbers obtained in this order are in proportion?

8,13,26 और 40 में से प्रत्येक संख्या में कौन सी संख्या को जोड़ा जाना चाहिए ताकि इस क्रम में प्राप्त संख्याएं समानुपात में हों?

(a) 2

(b) 3

(c) 1

(d) 4

3. Find the third proportional to 10 and 50.

10 और 50 का तृतीयानुपाती ज्ञात कीजिए।

(a) 300

(b) 125

(c) 250

(d) 1250

4. Find the third proportional to 18 and 72.

18 और 72 का तृतीयानुपाती ज्ञात कीजिए।

(a) 388

(b) 588

(c) 288

(d) 488

5. What is the mean proportional between 0.16 and 0.64?

0.16 और 0.64 के बीच मध्यानुपाती कितना है?

(a) 0.27

(b) 0.48

(c) 0.40

(d) 0.32

6. Find the mean proportional between 2 and 98.

2 और 98 के बीच मध्यानुपात ज्ञात कीजिए।

(a) 13

(b) 14.5

(c) 16

(d) 14

7. Find the fourth proportional to 15, 10 and 12.

15, 10 और 12 का चतुर्थानुपाती ज्ञात कीजिए।

(a) 6

(b) 12

(c) 10

(d) 8

8. Find the fourth proportional to 9, 17, and 27.

9, 17, और 27 का चतुर्थानुपाती ज्ञात करें।

- (a) 57
- (b) 48
- (c) 51
- (d) 53

9. The first three terms of a ratio are 3, 5 and 21 respectively. Find its fourth term.

किसी अनुपात के पहले तीन पद क्रमशः 3, 5 और 21 हैं। इसके चौथे पद को ज्ञात कीजिए।

- (a) 25
- (b) 35
- (c) 30
- (d) 20

10. Find the fourth proportional to 4, 9, 12.

4, 9, 12 का चतुर्थानुपाती ज्ञात कीजिए।

- (a) 48
- (b) 36
- (c) 27
- (d) 72

## ANSWER SHEET

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	A	C	C	D	D	D	C	B	C

Sol. 1

$$\frac{21-k}{38-k} = \frac{55-k}{106-k}$$

$$\frac{21-k}{38-k} = \frac{34}{68} \cdot \frac{1}{2}$$

$$42 - 2k = 38 - k$$

$$\boxed{k = 4}$$

Sol. 2

$$\frac{8+k}{13+k} = \frac{26+k}{40+k}$$

$$\frac{8+k}{13+k} = \frac{18}{27} \cdot \frac{2}{3}$$

$$24 + 3k = 26 + 2k$$

$$\boxed{k = 2}$$

Sol. 3

$$\text{चर्याज्यात} = \frac{b^2}{a}$$

$$\Rightarrow \frac{50 \times 50}{10}$$

$$\Rightarrow \boxed{250}$$

Sol. 4

$$\frac{b^2}{a} = \frac{72 \times 72}{18}$$

$$\Rightarrow \boxed{288}$$

Sol. 5

$$\text{मर्याज्यात (b)} = \sqrt{ab}$$

$$\Rightarrow \sqrt{16 \times 64}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{10} \times \frac{8}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{32}{100}$$

$$\Rightarrow \boxed{0.32}$$

Sol. 6

$$\Rightarrow b = \sqrt{ab}$$

$$\sqrt{2 \times 98}$$

$$\Rightarrow \sqrt{196}$$

$$\Rightarrow \boxed{14}$$

Sol. 7

$$\text{चर्याज्यात} \Rightarrow \frac{bc}{a}$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times 10}{153}$$

$$\Rightarrow \boxed{8}$$

Sol. 8

$$d = \frac{bc}{a}$$
$$= \frac{17 \times 27^3}{9}$$

$$\Rightarrow 51$$

Sol. 9

$$d = \frac{bc}{a}$$
$$\Rightarrow \frac{5 \times 27^2}{3}$$

$$\Rightarrow 35$$

Sol. 10

$$\Rightarrow \frac{9 \times 12^3}{4}$$

$$\Rightarrow 27$$