

# PERCENTAGE

## प्रतिशतता

12

**Percentage/प्रतिशत:** Percentage refers to "Per hundred"

i.e., 37% means 37 out of hundred or  $\frac{37}{100}$ . Percentage is denoted by '%'.  
 प्रतिशत का शाब्दिक अर्थ "प्रति सौ" से है अर्थात् 37% का मतलब सौ

में से 37 या  $\frac{37}{100}$  है। प्रतिशत को '%' से दर्शाया जाता है।

In other words, it can be said that 'percentage is that fraction whose every denominator is 100 and fraction is any fixed amount, this fixed amount is called per hundred.

दूसरे शब्दों में इसे कहा जा सकता है कि प्रतिशत वह अंश है जिसका प्रत्येक हर 100 और भिन्न कोई निश्चित राशि होती है, यह निश्चित राशि प्रति सैकड़ा कहलाती है।

जैसे  $P\% = \frac{P}{100}$  तथा  $19\% = \frac{19}{100}$

### Basic Concepts / मूलभूत सिद्धान्त

- (i) If you have to find the  $y\%$  of a number  $x$  then,  
 यदि आपको किसी संख्या  $x$  का  $y\%$  ज्ञात करना हो तो,

$$y\% \text{ of } x = x \times \frac{y}{100}$$

जैसे- 600 का  $30\% = 600 \times \frac{30}{100} = 180$

- (ii) If  $x$  is to be expressed as percentage of  $y$ , then required percentage

यदि किसी एक राशि  $x$  को राशि  $y$  के प्रतिशत के रूप में व्यक्त करना

है, तब अभीष्ट प्रतिशत  $= \frac{x}{y} \times 100\%$

Ex. 40 kg is what % of 160 kg  $\Rightarrow \frac{40}{160} \times 100 = 25\%$

Ex. 180 is what % of 125

$$\Rightarrow \frac{180}{125} \times 100\% = 144\%$$

- (iii) If you have to find  $x$  is what % less or more than  $y$ , then

यदि आपको यह पता लगाना है कि  $x$ ,  $y$  से कितना % कम या अधिक है, तो

$$\text{Required \%} = \frac{|(y - x)|}{y} \times 100\%$$

Ex: 99 is what % less than 135

$$= \frac{(135 - 99)}{135} \times 100\% = 26\frac{2}{3}\%$$

This can also be solved by taking ratios:

$$99 : 135$$

Simplified form :

$$11 : 15$$

$$\Rightarrow \frac{4}{15} \times 100 = 26\frac{2}{3}\%$$

Ex. 24 is what percent more than 20

$$\Rightarrow \frac{(24 - 20)}{20} \times 100 = 20\%$$

This can also be solved by taking ratios:

$$24 : 20$$

Simplified form :

$$6 : 5$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

(iv)  $x\%$  of  $y = y\%$  of  $x \rightarrow \frac{x}{100} \times y = \frac{y}{100} \times x$

Ex. 10% of 20 = 20% of 10

$$\Rightarrow 20 \times \frac{10}{100} = 10 \times \frac{20}{100}$$

$$\Rightarrow 2 = 2$$

(v)  $(p + q)\%$  of  $x = p\%$  of  $x + q\%$  of  $x$ .

Ex. Find 111% of 500

$$\begin{aligned} & (100\% + 10\% + 1\%) \text{ of } 500 \\ & = 100\% \text{ of } 500 + 10\% \text{ of } 500 + 1\% \text{ of } 500 \\ & = 500 + 50 + 5 = 555. \end{aligned}$$

(vi) If a fraction is to be converted into a percentage, multiply the fraction by 100 and put a '%' sign.

यदि किसी भिन्न को प्रतिशत में बदलना हो तो भिन्न को 100 से गुणा

करके % का चिन्ह लगा देते हैं, जैसे  $\frac{4}{5} = \frac{4}{5} \times 100\% = 80\%$

(vii) To convert a percentage to a fraction or decimal fraction: Remove the % sign and divide by 100.

किसी प्रतिशत को भिन्न या दशमलव भिन्न में परिवर्तित करने के लिए % का चिन्ह हटाकर 100 से भाग कर देते हैं।

$$\text{जैसे- } 10\% = \frac{10}{100} = 0.1$$



### Fraction to Percentage Conversion

(भिन्न से प्रतिशत रूपांतरण)

Fraction	Percentage	Decimal
1	100%	100%
$\frac{1}{2}$	50%	50%
$\frac{1}{3}$	$33\frac{1}{3}\%$	33.33%
$\frac{1}{4}$	25%	25%
$\frac{1}{5}$	20%	20%
$\frac{1}{6}$	$16\frac{2}{3}\%$	16.66%
$\frac{1}{7}$	$14\frac{2}{7}\%$	14.28%
$\frac{1}{8}$	$12\frac{1}{2}\%$	12.5%
$\frac{1}{9}$	$11\frac{1}{9}\%$	11.11%
$\frac{1}{10}$	10%	10%
$\frac{1}{11}$	$9\frac{1}{11}\%$	9.09%
$\frac{1}{12}$	$8\frac{1}{3}\%$	8.33%
$\frac{1}{13}$	$7\frac{9}{13}\%$	7.69%
$\frac{1}{14}$	$7\frac{1}{7}\%$	7.14%
$\frac{1}{15}$	$6\frac{2}{3}\%$	6.66%
$\frac{1}{16}$	$6\frac{1}{4}\%$	6.25%
$\frac{1}{17}$	$5\frac{15}{17}\%$	5.88%
$\frac{1}{18}$	$5\frac{5}{9}\%$	5.55%
$\frac{1}{19}$	$5\frac{5}{19}\%$	5.26%
$\frac{1}{20}$	5%	5%
$\frac{1}{24}$	$4\frac{1}{6}\%$	4.16%
$\frac{1}{25}$	4%	4%
$\frac{1}{40}$	$2\frac{1}{2}\%$	2.5%

### Derived fraction from base fractions

(आधार भिन्न से व्युत्पन्न भिन्न)

❖  $\frac{1}{4} = 25\%$

↓ ×3

$\frac{3}{4} = 75\%$

❖  $\frac{1}{3} = 33\frac{1}{3}\%$ ,  $\frac{2}{3} = 66\frac{2}{3}\%$

❖  $\frac{1}{5} = 20\%$ ,  $\frac{2}{5} = 40\%$ ,  $\frac{3}{5} = 60\%$ ,  $\frac{4}{5} = 80\%$

❖  $\frac{1}{6} = 16\frac{2}{3}\%$ ,  $\frac{5}{6} = 5 \times 16\frac{2}{3}\% = 83\frac{1}{3}\%$

❖  $\frac{1}{7} = 14\frac{2}{7}\%$ ,  $\frac{2}{7} = 28\frac{4}{7}\%$ ,  $\frac{4}{7} = 57\frac{1}{7}\%$ ,  $\frac{5}{7} = 71\frac{3}{7}\%$

'OR'  $\frac{1}{7} = 14\frac{2}{7}\%$ ,  $\frac{6}{7} = 1 - \frac{1}{7} = 100\% - 14\frac{2}{7}\% = 85\frac{5}{7}\%$

❖  $\frac{1}{8} = 12\frac{1}{2}\%$ ,  $\frac{3}{8} = 37\frac{1}{2}\%$ ,  $\frac{5}{8} = 62\frac{1}{2}\%$

'OR'  $\frac{7}{8} = 1 - \frac{1}{8} = 100\% - 12\frac{1}{2}\% = 87\frac{1}{2}\%$

❖  $\frac{1}{9} = 11\frac{1}{9}\%$ ,  $\frac{2}{9} = 22\frac{2}{9}\%$ ,  $\frac{4}{9} = 44\frac{4}{9}\%$ ,  $\frac{5}{9} = 55\frac{5}{9}\%$ ,

$\frac{7}{9} = 77\frac{7}{9}\%$

'OR'  $\frac{8}{9} = 1 - \frac{1}{9} = 100\% - 11\frac{1}{9}\% = 88\frac{8}{9}\%$

❖  $\frac{1}{11} = 9\frac{1}{11}\%$ ,  $\frac{2}{11} = 18\frac{2}{11}\%$ ,  $\frac{5}{11} = 45\frac{5}{11}\%$ ,  $\frac{7}{11} = 63\frac{7}{11}\%$ ,

$\frac{10}{11} = 90\frac{10}{11}\%$

❖  $\frac{1}{15} = 6\frac{2}{3}\%$ ,  $\frac{11}{15} = 11 \times 6\frac{2}{3}\% = 73\frac{1}{3}\%$

❖  $\frac{1}{16} = 6\frac{1}{4}\%$ ,  $\frac{11}{16} = 11 \times 6\frac{1}{4}\% = 68\frac{3}{4}\%$

❖  $\frac{1}{24} = 4\frac{1}{6}\%$ ,  $\frac{1}{48} = 2\frac{1}{12}\%$ ,  $\frac{17}{48} = 17 \times 2\frac{1}{12}\% = 35\frac{5}{12}\%$

❖  $\frac{1}{16} = 6\frac{1}{4}\%$ ,  $\frac{13}{16} = 13 \times 6\frac{1}{4}\% = 81\frac{1}{4}\%$

'OR'  $\frac{13}{16} = 1 - \frac{3}{16} = 100\% - 18\frac{3}{4}\% = 81\frac{1}{4}\%$

$14\frac{2}{7} \times 5$   
 $= 70\frac{10}{7}$  X  
 $= 71\frac{3}{7}$  ✓

Numerator kabhi bhi...  
denominator se bada nhi  
rakhenge... mixed  
fraction me



## Important points/ महत्वपूर्ण बिंदु

- (i) When
- $x$
- is increased by
- $x\%$
- , total value will be-

जब  $x$  को  $x\%$  से बढ़ाया जाता है तब कुल मान-

$$10 + 10 \times 10\% = 10.100 = 11.00\%$$

$$20 + 20 \times 20\% = 20.400 = 24.00\%$$

$$30 + 30 \times 30\% = 30.900 = 39.00\%$$

$$40 + 40 \times 40\% = 40.1600 = 56.00\%$$

$$50 + 50 \times 50\% = 50.2500 = 75.00\%$$

$$60 + 60 \times 60\% = 60.3600 = 96.00\%$$

$$70 + 70 \times 70\% = 70.4900 = 119.00\%$$

$$80 + 80 \times 80\% = 80.6400 = 144.00\%$$

Note:  $x.x^2$  अर्थात् हम पहले  $x$  लिखेंगे फिर decimal लगा के दो गई संख्या का वर्ग लिखेंगे। यदि  $x^2$  3 या 4 digit का है तो उसके 2 digit decimal के right में रहेंगे और बाकी decimal के left अर्थात्  $x$  को carry दे देंगे।

- (ii) When
- $x$
- is decreased by
- $x\%$
- , total value will be-

जब  $x$  को  $x\%$  से घटाया जाता है तब कुल मान-

$$10 - 10 \times 10\% = 9$$

$$20 - 20 \times 20\% = 16$$

$$30 - 30 \times 30\% = 21$$

$$40 - 40 \times 40\% = 24$$

$$50 - 50 \times 50\% = 25$$

$$60 - 60 \times 60\% = 24$$

$$70 - 70 \times 70\% = 21$$

$$80 - 80 \times 80\% = 16$$

$$90 - 90 \times 90\% = 9$$

$$100 - 100 \times 100\% = 0$$

$$(iii) (a) pq.pqpq... \% = \frac{pq}{(100-1)} = \frac{pq}{99}$$

$$\text{Ex. } 23.23\% = \frac{23}{99}$$

$$18.18\% = \frac{18}{99} = \frac{2}{11}$$

$$(b) pq.2pq\% = \frac{pq}{(100-2)} = \frac{pq}{98}$$

$$\text{Ex. } 28.57\% = \frac{28}{98} = \frac{2}{7}$$

$$33.66\% = \frac{33}{98}$$

$$(c) pq.3pq\% = \frac{pq}{(100-3)} = \frac{pq}{97}$$

$$\text{Ex. } 14.42\% = \frac{14}{97}$$

$$11.33\% = \frac{11}{97}$$

## Important Concepts/ महत्वपूर्ण सिद्धान्त

## CONCEPT-01

## (Successive Percentage Change)

## क्रमिक प्रतिशत परिवर्तन

When two or more percentage changes are applied to a quantity consecutively, the percentage change is called a "successive percentage change." Here, the final change is not the simple addition of two or more percentages. In a successive percentage change, a quantity is changed by some percentage, and the obtained new quantity is changed by another percentage, i.e., both the percentages are not applied to the same actual value.

जब किसी मात्रा में दो या दो से अधिक क्रमागत प्रतिशत परिवर्तन होते हैं, तो प्रतिशत परिवर्तन को "क्रमिक प्रतिशत परिवर्तन" कहा जाता है। यहां, अंतिम परिवर्तन दो या दो से अधिक प्रतिशतों का साधारण जोड़ नहीं है। क्रमिक प्रतिशत परिवर्तन में, एक मात्रा को कुछ प्रतिशत से बदल दिया जाता है, और प्राप्त नई मात्रा को दूसरे प्रतिशत से बदल दिया जाता है, यानी, दोनों प्रतिशत एक ही वास्तविक मूल्य पर लागू नहीं होते हैं।

- (i) If a number is increased by
- $a\%$
- and then it is decreased by
- $b\%$
- , then resultant change in percentage will

$$\text{be } \left( a - b - \frac{ab}{100} \right) \%$$

यदि किसी संख्या में  $a\%$  की वृद्धि की जाती है और फिर इसे  $b\%$  से घटादिया जाता है, तो प्रतिशत में परिणामी परिवर्तन  $\left( a - b - \frac{ab}{100} \right) \%$  होगा

(Negative sign for decrease, Positive sign for increase)  
(घटने के लिए ऋणात्मक, वृद्धि के लिए धनात्मक)

- (ii) If a number is decreased by
- $a\%$
- and then it is increased by
- $b\%$
- , then net increase or decrease percent is

यदि किसी संख्या में  $a\%$  की कमी की जाती है और फिर इसे  $b\%$  से बढ़ा दिया जाता है, तो शुद्ध वृद्धि या कमी प्रतिशत है

$$\left( -a + b - \frac{ab}{100} \right) \%$$

(Negative sign for decrease, Positive sign for increase)

- (iii) If a number is first decreased by
- $a\%$
- and then by
- $b\%$
- , then net decrease percent is

यदि किसी संख्या में पहले  $a\%$  और फिर  $b\%$  की कमी की जाती है, तो शुद्ध कमी प्रतिशत है।

$$\left( -a - b + \frac{ab}{100} \right) \% \text{ (-ve sign for decrease) / (-ve संकेत कमी के लिए)}$$

- (iv) If a number is first increased by
- $a\%$
- and again increased by
- $b\%$
- , then total increase percent is

यदि किसी संख्या में पहले  $a\%$  की वृद्धि की जाती है और फिर  $b\%$  की वृद्धि की जाती है, तो कुल वृद्धि प्रतिशत है

$$\left( a + b + \frac{ab}{100} \right) \%$$



Note/ ध्यान दें

Types of percentage  
 → 1%, 2%, 4%, 7% ....  
 (Apply Successive Method)  
 →  $11\frac{1}{9}\%$ ,  $12\frac{1}{2}\%$ ,  $16\frac{2}{3}\%$  ....  
 (Apply Ratio Method)

Ex. Length and breadth of a rectangle are increased by 10% and 20% respectively. What will be the percentage increase in the area of rectangle?

एक आयत की लंबाई और चौड़ाई 10% तथा 20% तक बढ़ जाती है। इसके क्षेत्रफल में प्रतिशत वृद्धि ज्ञात कीजिए?

HINTS:

By Successive percentage formula

$$\% \text{increase} = 10 + 20 + \frac{10 \times 20}{100} = 32\%$$

By Ratio Method

$$10\% = \frac{+1}{10} \text{ and } 20\% = \frac{+1}{5}$$

L	:	10	11
B	:	5	6

$$\text{Area} = L \times B \quad \begin{array}{cc} 50 & 66 \\ \Rightarrow 25 & 33 \end{array}$$

$$\% \text{increase} = \frac{8}{25} \times 100 = 32\%$$

Ex. Base of a triangle is increased by  $33\frac{1}{3}\%$  and its height is reduced by  $16\frac{2}{3}\%$ . Find the percentage change in area of triangle?

त्रिभुज का आधार  $33\frac{1}{3}\%$  बढ़ जाता है और इसकी ऊंचाई  $16\frac{2}{3}\%$  कम हो जाती है। तब त्रिभुज के क्षेत्रफल में प्रतिशत परिवर्तन ज्ञात कीजिए?

HINTS:

If the given % value is mixed fraction, apply ratio approach

$$33\frac{1}{3}\% = \frac{+1}{3}, \quad 16\frac{2}{3}\% = \frac{-1}{6}$$

B	:	3	4
H	:	6	5

$$\text{Area} = \frac{1}{2} B \times H \rightarrow \begin{array}{cc} 18 & 20 \\ \Rightarrow 9 & 10 \end{array}$$

$$\frac{1}{9} \times 100 = 11\frac{1}{9}\%$$

Ex. Length of cuboid is increased by 20%, breadth is increase by 30% and height is decreased by 50%. Find effect on volume.

घनाम की लंबाई 20% बढ़ जाती है, चौड़ाई 30% बढ़ जाती है और ऊंचाई 50% तक कम हो जाती है। आयतन पर प्रभाव पड़ता है।

3 variable के प्रश्नों में 2 variable formula 2 times apply कर सकते हैं अथवा Ratio Method उपयोग करें

$$20\% = \frac{+1}{5} \quad 30\% = \frac{+3}{10} \quad \& \quad 50\% = \frac{-1}{2}$$

$$L \rightarrow 5 \quad 6$$

$$B \rightarrow 10 \quad 13$$

$$H \rightarrow 2 \quad 1$$

$$V = LBH \rightarrow 100 \quad 78$$

$$\% \text{decrease} = \frac{22}{100} \times 100 = 22\%$$

Ex. A number is first increased by 40% and then decreased by 25%, again increased by 15% and then decreased by 20%. What is the net increase or decrease percent in the number?

एक संख्या में पहले 40% की वृद्धि हुई और फिर 25% की कमी हुई, फिर से 15% की वृद्धि हुई और फिर 20% की कमी हुई। संख्या में कुल वृद्धि या कमी के प्रतिशत को ज्ञात करें।

HINTS:

इस प्रकार के प्रश्नों को successive percentage के formulae से solve करना lengthy होता है इसलिए ratio method का प्रयोग करें।

$$40\% = \frac{+2}{5}, \quad 25\% = \frac{-1}{4}, \quad 15\% = \frac{+3}{20}, \quad 20\% = \frac{-1}{5}$$

$$5 : 7$$

$$4 : 3$$

$$20 : 23$$

$$5 : 4$$

$$500 : 483$$

$$\% \text{decrease} = \frac{17}{500} \times 100\% = 3.4\%$$

### CONCEPT-02

#### (Series Method)

Series method का प्रयोग हम तब करते हैं जब किसी initial value में successive परिवर्तन करके कोई final value प्राप्त करते हैं, initial अथवा final में से कोई एक value दी गई होती है और दूसरी पूछी जाती है।

Ex. The population of a city is 25000. If it is increasing at the rate of 10% every year. Then population of city after two year is?

एक शहर की जनसंख्या 25000 है। यदि यह प्रति वर्ष 10% की दर से बढ़ रहा है तो दो साल बाद शहर की आबादी क्या होगी?

HINTS:

$$10\% = \frac{1}{10} = \frac{11}{10}$$

Population after 2 year

$$= 25000 \times \frac{11}{10} \times \frac{11}{10} = 30250$$



Ex. When a number is successively decreased by 25 percent, 40 percent and 20 percent, then it becomes 32,904. what is the number?

जब किसी संख्या में क्रमशः 25 प्रतिशत, 40 प्रतिशत और 20 प्रतिशत की कमी की जाती है, तो यह 32,904 हो जाती है। वह संख्या कौन-सी है?

HINTS:

$$25\% = \frac{-15}{4} = \frac{3}{4}, 40\% = \frac{-20}{5} = \frac{3}{5}, 20\% = \frac{-10}{5} = \frac{4}{5}$$

$$N \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{5} \times \frac{4}{5} = 32904$$

$$\Rightarrow N = 91400$$

Ex. A geek gave 40% of his retirement money to his wife. He also gave 20 % of the remaining amount to each of his 3 sons. 50 % of the amount now left was spent on miscellaneous items and the remaining amount of Rs. 1,20,000 was deposited in the bank. How much money did the geek get as retirement money?

एक मूर्ख ने अपनी सेवानिवृत्ति के पैसे का 40% अपनी पत्नी को दे दिया। उसने शेष राशि का 20% अपने 3 पुत्रों में से प्रत्येक को दिया। अब बची हुई राशि का 50% विविध मदों पर खर्च किया गया और शेष 1,20,000 रुपये की राशि बैंक में जमा कर दी गई। मूर्ख को सेवानिवृत्ति राशि के रूप में कितना पैसा मिला?

HINTS:

Let geek get Rs.x as retirement money.

$$x \times \frac{3}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{2} = 1,20,000$$

$$\Rightarrow x = 10,00,000$$

### CONCEPT-03

If a number is increased by  $x\%$  and then it is reduced by  $x\%$  again, then percentage change will be a decrease

$$\text{of } \frac{x^2}{100} \%$$

यदि कोई संख्या  $x\%$  बढ़ाई जाती है और फिर  $x\%$  घटाई जाती है, तो

प्रतिशत बदलाव (कमी) होगा  $\frac{x^2}{100} \%$

Ex. X's salary is increased by 20% and then decreased by 20%. What is the change in salary?

X के वेतन में 20% की वृद्धि हुई और फिर 20% की कमी हुई, वेतन में क्या परिवर्तन हुआ?

HINTS:

$$\frac{x^2}{100} \% = \frac{20 \times 20}{100} = 4\% \text{ decrease}$$

### CONCEPT-04

#### (Application of AB-rule)

Study the below statements carefully.

नीचे दिए गए कथनों को ध्यान पूर्वक पढ़ें।

If the cost of an article is increased by  $A\%$ , then how much to decrease the consumption of article, so that expenditure remains same is given by

यदि किसी वस्तु की कीमत में  $A\%$  की वृद्धि की जाती है, तो वस्तु को खपत को कितना कम किया जाए, ताकि व्यय समान रहे

'OR'

If the income of a man is  $A\%$  more than another man, then income of another man is less in comparison to the 1st man by

यदि एक आदमी की आय दूसरे आदमी की तुलना में  $A\%$  अधिक है, तो दूसरे आदमी की आय पहले आदमी की तुलना में कितनी कम है?

If the cost of an article is decreased by  $A\%$ , then the increase in consumption of article to maintain the expenditure will be?

यदि किसी वस्तु की लागत में  $A\%$  की कमी की जाती है, तो व्यय को बनाए रखने के लिए वस्तु की खपत में वृद्धि होगी?

'OR'

If 'x' is  $A\%$  less than 'y', then y is what % more than 'x' by  
Required% = (increase)

यदि 'x', 'y' से  $A\%$  कम है। तो y 'x' से कितने प्रतिशत अधिक है।

In such kinds of questions, apply AB - Rule.

इस प्रकार के प्रश्नों में AB - Rule का प्रयोग करें।

Ex. A's income is 25% more than income of B. Income of B is how much percent less than income of A?

A की आय B की आय से 25% अधिक है। B की आय A की आय से कितने प्रतिशत कम है?

HINTS:

$$25\% = \frac{+15}{4} \text{ (sum)} = \frac{-1}{5} \times 100$$

$\Rightarrow$  Income of B is 20% less than A.

Ex. Rita's Income is 15% less than Richa's income. By what percent is Richa's income more than Rita's income.

रीता की आय ऋचा की आय से 15% कम है। ऋचा की आय रीता की आय से कितने प्रतिशत अधिक है?

HINTS:

$$15\% = \frac{-3}{20} \text{ (sum)} = \frac{+3}{17} \times 100 = \frac{300}{17} \%$$



Ex. Due to fall in manpower, the production in a company decrease by 35%. By what percentage should the working hours be increased to restore the original production?

जनशक्ति में हुई कमी के कारण, एक कंपनी में उत्पादन में 35% की कमी आती है। मूल उत्पादन को बहाल करने के लिए काम के घंटों को कितना प्रतिशत तक बढ़ाया जाना चाहिए?

HINTS:

$$35\% = \frac{-7}{20} \text{ sum } = \frac{+7}{13} \times 100 = 53.85\%$$

Ex. The price of sugar is increased by 25%. Then by how much percentage the consumption decreases so that expenditure remains same.

चीनी की कीमत में 25% की वृद्धि हुई है। तो फिर उपभोग कितने प्रतिशत कम हो जाए ताकि व्यय समान रहे?

HINTS:

$$25\% = \frac{+1}{4} \quad \frac{-1}{5} \times 100 = 20\%$$

### CONCEPT-05

#### (Price, Consumption & Expenditure)

Price  $\times$  consumption = Expenditure

$\Rightarrow$  If Expenditure is constant then

$$\text{Price} \propto \frac{1}{\text{Consumption}}$$

Ex. The price of rice increases from Rs.45 per kg to Rs.63 per kg. If its consumption is reduced by 20%, then by what percent does the expenditure on it increase?

चावल की कीमत 45 रुपये प्रति किलो से बढ़कर 63 रुपये प्रति किलो हो गई है। यदि इसकी खपत में 20% की कमी कर दी जाए, तो इस पर होने वाले व्यय में कितने प्रतिशत की वृद्धि होगी?

HINTS:

same concept for:  
per hour wages, working hour and salary as it is:  
per hour wages  $\times$  working hour = Salary

$$20\% = \frac{-1}{5}$$

$$\begin{array}{cc} \text{Price : } 45 & 63 \\ \text{or } 5 & 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} \text{cons : } 5 & 4 \end{array}$$

$$\text{Exp.} = P \times C : \begin{array}{cc} 25 & 28 \end{array} \quad \frac{+3}{25} \times 100 = 12\%$$

Ex. The price of an item is reduced by 20%. As a result, customer can get 2 kg more of it for Rs.360. Find

एक वस्तु की कीमत 20% कम हो जाती है। जिसके चलते, ग्राहक 360 रुपये में 2 किग्रा अधिक वस्तु खरीद सकते हैं। ज्ञात कीजिए।

(i) The Initial price (in Rs.) per kg of the item.

वस्तु का प्रारंभिक मूल्य (रु. में) प्रति किग्रा

(ii) The reduced price (in Rs.) per kg of the item.

वस्तु का घटा हुआ मूल्य (रु. में) प्रति किग्रा

(iii) New quantity which can be purchased in Rs.360

वस्तु की यह नई मात्रा जो 360 रुपये में खरीदी जा सकती है

(iv) Initial quantity which can be purchased in Rs.360

वस्तु की यह प्रारंभिक मात्रा जो 360 रुपये में खरीदी जा सकती है

HINTS:

$$20\% = \frac{-1}{5}$$

$$\begin{array}{ccc} P \rightarrow 5 & & 4 \\ C \rightarrow 4 & \xrightarrow{+1} & 5 \\ & & 2 \text{ kg} \end{array}$$

We have, 1 unit = 2 kg

$$(i) \text{ Initial price} = \frac{360}{4 \times 2} = \text{Rs.45/kg}$$

$$(ii) \text{ Reduced price} = \frac{360}{5 \times 2} = \text{Rs.36/kg}$$

$$(iii) \text{ New Quantity} = 5 \times 2 = 10 \text{ kg}$$

$$(iv) \text{ Initial Quantity} = 4 \times 2 = 8 \text{ kg}$$

Ex. The price of a commodity increases by 28% However, the expenditure on it increases by 12%. What is the percentage increase or decrease in its consumption?

किसी वस्तु की कीमत में 28% की वृद्धि होती है तथापि, उसके व्यय में 12% की वृद्धि होती है, उसकी खपत में कितने प्रतिशत वृद्धि या कमी होती है?

HINTS:

$$\begin{array}{ccc} & 128 & \\ 100 & \swarrow \searrow & \\ & 112 & \end{array} \quad -16$$

$$= \frac{16}{128} \times 100 = 12.5 \text{ decrease}$$

Ex. When the price of an item was reduced by 20%, its sales increased by x%. If there is an increase of 25% in the receipt of the revenue then the value of x is:

जब किसी वस्तु की कीमत 20% कम हो गई, तो उसकी विक्री x% बढ़ गई। यदि राजस्व प्राप्ति में 25% की वृद्धि होती है तो x का मान है:

HINTS:

$$\begin{array}{ccc} & 80 & \\ 100 & \swarrow \searrow & \\ & 125 & \end{array} \quad +45$$

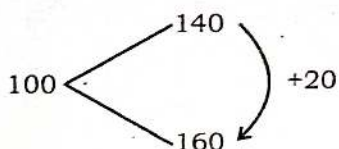
$$\frac{45}{80} \times 100 = 56.25\%$$



Ex. The base of a triangle is increased by 40%. By what percentage (correct to two decimal places) should its height be increased so that the area increases by 60%?

एक त्रिभुज के आधार में 40% की वृद्धि की गई। इसकी ऊँचाई कितने प्रतिशत (दो दशमलव स्थानों तक सही) बढ़ाई जानी चाहिए ताकि क्षेत्रफल में 60% की वृद्धि हो जाए?

HINTS:



$$= \frac{20}{140} \times 100 = \frac{100}{7} = 14.28\%$$

### CONCEPT-06

#### (Income, Expenditure & Savings)

Income = Expenditure + Savings

Ex. A man spends  $\frac{2}{3}$ rd of his income. If his income increase by 14% and the expenditure increases by 20%, then the percentage increase in his savings will be

एक व्यक्ति अपनी आय का  $\frac{2}{3}$  भाग खर्च करता है। यदि उसकी आय में 14% वृद्धि हो जाती है और व्यय में 20% की वृद्धि हो जाती है, तो व्यक्ति की बचत में कितने प्रतिशत वृद्धि होगी?

HINTS:

Income 300 +14% (+42) 342	Exp. 200 +20% (+40) 240	Savings 100 (+2) 102
= $\frac{2}{100} \times 100 = 2\%$		

Ex. Rupa's savings are 16% of her expenditure. If her savings increase by 25% and expenditure increases by 10.5%, then the percentage increase in her income is: रूपा की बचत उसके व्यय का 16% है। यदि उसकी बचत में 25% की वृद्धि होती है और व्यय में 10.5% की वृद्धि होती है, तो उसकी आय में प्रतिशत वृद्धि है:

HINTS:

Let Expenditure = 100

Exp. 100 +10.5% (10.5) 110.5	Savings 16 +25% (4) 20	Income 116 (+14.5) 130.5
= 130.5		

$$\% \text{ Increment} = \frac{14.5}{116} \times 100 = 12.5\%$$

Ex. The monthly expenditure of a person is 40% more than his monthly savings. If his monthly income increases by 40% and monthly expenditure increases by 60%, then he saves Rs 2,070 more in a month. What is his initial monthly expenditure (in Rs)?

एक व्यक्ति का मासिक व्यय उसकी मासिक बचत से 40% अधिक है। यदि उसकी मासिक आय में 40% की वृद्धि होती है और मासिक व्यय में 60% की वृद्धि होती है, तो वह एक महीने में 2,070 रुपये अधिक बचाता है। उसका प्रारंभिक मासिक खर्च (रुपये में) क्या है?

HINTS:

Savings 100 (12) 112	Exp. 140 (+84) 224	Income 240 (+96) 336
= 224 - 336		

$$\frac{2070}{12} \times 140 = \text{Rs. } 24150$$

### CONCEPT-07

#### (Population Based Questions)

Ex. The total numbers of males and females in a town is 70,000. If the number of males increased by 6% and that of the females is increased by 4%, then the total numbers of males and females in the town would become 73520. What is the difference between the number of males and females in the town, in the beginning?

एक कस्बे में पुरुषों और महिलाओं की कुल संख्या 70,000 है। यदि पुरुषों की संख्या में 6% और महिलाओं की संख्या में 4% की वृद्धि कर दी जाए, तो कस्बे में पुरुषों और महिलाओं की कुल संख्या 73520 हो जाएगी। कस्बे में पुरुषों और महिलाओं की आरंभिक संख्या में क्या अंतर है?

HINTS:

#### Method-01

Male 6% 72 18	Female 4% 68 17
352 70	

Given that, 35 unit = 70,000

Then required difference,  
(18 - 17) unit = 2000

#### Method-02

$$2\% \text{ of } M + 4\% \text{ of } M + 4\% \text{ of } W = 3520$$

$$2\% \text{ of } M + 2800 = 3520$$

$$2\% \text{ of } M = 720$$

$$\Rightarrow M = 36000 \text{ \& } W = 34000$$

$$\text{Difference} = 2000$$

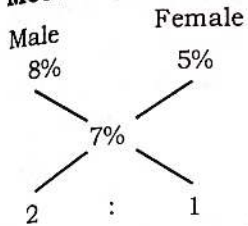


Ex. The population of a village was 9600. In a year with the increase in population of males by 8% and that of females by 5%, the population of the village becomes 10272. What was the number of males in the village before increase?

एक गांव की जनसंख्या 9600 थी। एक वर्ष में पुरुषों की जनसंख्या में 8% और महिलाओं की संख्या में 5% की वृद्धि के साथ, गांव की जनसंख्या 10272 हो जाती है। वृद्धि से पहले गांव में पुरुषों की संख्या कितनी थी।

HINTS:

Method-01



$$\text{Male} = \frac{9600}{3} \times 2 = 6400$$

Method-02

$$5\% \text{ of } M + 3\% \text{ of } M + 5\% \text{ of } F = 672$$

$$\Rightarrow 5\% \text{ of } 9600 + 3\% \text{ of } M = 672$$

$$3\% \text{ of } M = 672 - 480 = 192$$

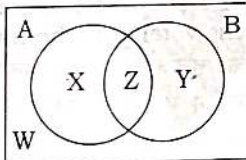
$$100\% \text{ of } M = 6400$$

### CONCEPT-08

(Venn Diagram)

Venn Diagram in case of two elements

दो तत्वों के मामले में वेन आरेख



Where/जहाँ

X = number of elements that belong to set A only

X = उन तत्वों की संख्या जो केवल सेट A से संबंधित हैं

Y = number of elements that belong to set B only

Y = उन तत्वों की संख्या जो केवल सेट B से संबंधित हैं

Z = number of elements that belong to set A and B both

Z = उन तत्वों की संख्या जो सेट A और B दोनों से संबंधित हैं

W = number of elements that belong to none of the sets A or B

W = उन तत्वों की संख्या जो किसी भी सेट A या B से संबंधित नहीं हैं

Tip: Always start filling values in the Venn diagram from the innermost value.

वेन आरेख में हमेशा अंतरतम भाग से मान भरना शुरू करें।

Ex. In a college, 200 students are randomly selected. 140 like tea, 120 like coffee and 80 like both tea and coffee.

एक कॉलेज में, 200 छात्रों को यादृच्छिक रूप से चुना जाता है। 140 को चाय पसंद है, 120 को कॉफी पसंद है और 80 को चाय और कॉफी दोनों पसंद हैं।

(i) How many students like only tea?

कितने छात्र केवल चाय पसंद करते हैं?

(ii) How many students like only coffee?

कितने छात्र केवल कॉफी पसंद करते हैं?

(iii) How many students like neither tea nor coffee?

कितने विद्यार्थियों को न तो चाय और न ही कॉफी पसंद है?

(iv) How many students like only one of tea or coffee?

कितने विद्यार्थियों को चाय या कॉफी में से केवल एक ही पसंद है?

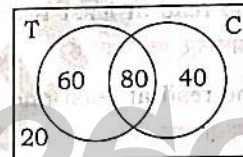
(v) How many students like at least one of the beverages?

कितने विद्यार्थियों को कम से कम एक पेय पदार्थ पसंद है?

HINTS:

The given information may be represented by the following Venn diagram, where T = tea and C = coffee.

दी गई जानकारी को निम्नलिखित वेन आरेख द्वारा दर्शाया जा सकता है, जहां T = चाय और C = कॉफी।



(i) Number of students who like only tea = 60

केवल चाय पसंद करने वाले विद्यार्थियों की संख्या = 60

(ii) Number of students who like only coffee = 40

केवल कॉफी पसंद करने वाले विद्यार्थियों की संख्या = 40

(iii) Number of students who like neither tea nor coffee = 20

उन छात्रों की संख्या जो न तो चाय और न ही कॉफी पसंद करते हैं = 20

(iv) Number of students who like only one of tea or coffee = 60 + 40 = 100

चाय या कॉफी में से केवल एक को पसंद करने वाले छात्रों की संख्या = 60 + 40 = 100

(v) Number of students who like at least one of tea or coffee = n (only tea) + n (only coffee) + n (both tea & coffee) = 60 + 40 + 80 = 180

चाय या कॉफी में से कम से कम एक पसंद करने वाले छात्रों की संख्या = n(केवल चाय) + n(केवल कॉफी) + n(चाय और कॉफी दोनों) = 60 + 40 + 80 = 180

Venn Diagram in case of three elements

तीन तत्वों के मामले में वेन आरेख

Three elements A, B and C are shown in the Venn diagram. The regions are labeled: Only A, Only B, Only C, A & B not C, A & C not B, B & C not A, and A & B & C.

Three elements A, B and C are shown in the Venn diagram. The regions are labeled: Only A, Only B, Only C, A & B not C, A & C not B, B & C not A, and A & B & C.

Three elements A, B and C are shown in the Venn diagram. The regions are labeled: Only A, Only B, Only C, A & B not C, A & C not B, B & C not A, and A & B & C.

Three elements A, B and C are shown in the Venn diagram. The regions are labeled: Only A, Only B, Only C, A & B not C, A & C not B, B & C not A, and A & B & C.

Three elements A, B and C are shown in the Venn diagram. The regions are labeled: Only A, Only B, Only C, A & B not C, A & C not B, B & C not A, and A & B & C.

Three elements A, B and C are shown in the Venn diagram. The regions are labeled: Only A, Only B, Only C, A & B not C, A & C not B, B & C not A, and A & B & C.

Three elements A, B and C are shown in the Venn diagram. The regions are labeled: Only A, Only B, Only C, A & B not C, A & C not B, B & C not A, and A & B & C.

Three elements A, B and C are shown in the Venn diagram. The regions are labeled: Only A, Only B, Only C, A & B not C, A & C not B, B & C not A, and A & B & C.

Three elements A, B and C are shown in the Venn diagram. The regions are labeled: Only A, Only B, Only C, A & B not C, A & C not B, B & C not A, and A & B & C.



$W$  = number of elements that belong to none of the sets A, B and C

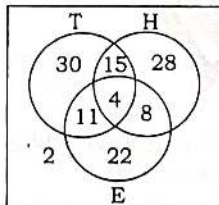
$W$  = उन तत्वों की संख्या जो किसी भी सेट A, B और C से संबंधित नहीं हैं

Ex. In a class there are 120 students, 60 read Times of India, 55 read Hindu and 45 read Economic Times. If 19 students read Times of India and Hindu, 12 read Hindu and Economic Times and 15 students read Economic Times E and Times of India. If there are 4 students who read all the three newspapers, then find:

एक कक्षा में 120 छात्र हैं, 60 टाइम्स ऑफ इंडिया पढ़ते हैं, 55 हिंदू पढ़ते हैं और 45 इकोनॉमिक टाइम्स पढ़ते हैं। यदि 19 छात्र टाइम्स ऑफ इंडिया और हिंदू पढ़ते हैं, 12 छात्र हिंदू और इकोनॉमिक टाइम्स पढ़ते हैं और 15 छात्र इकोनॉमिक टाइम्स और टाइम्स ऑफ इंडिया पढ़ते हैं। यदि 4 ऐसे छात्र हैं जो तीनों समाचार पत्र पढ़ते हैं, तो ज्ञात कीजिए:

- Those who read only Times of India/वे जो केवल टाइम्स ऑफ इंडिया पढ़ते हैं
- Those who read only Hindu/जो केवल हिंदू पढ़ते हैं
- Those who read exactly one newspaper/वे जो बिल्कुल एक समाचार पत्र पढ़ते हैं
- Those who read at least two newspaper/वे जो कम से कम दो समाचार पत्र पढ़ते हैं
- Those who read at least one newspaper/जो कम से कम एक समाचार पत्र पढ़ते हैं
- Those who read at most one newspaper/वे जो अधिकतम एक समाचार पत्र पढ़ते हैं
- Those who read Hindu but not Economic Times/वे जो हिंदू पढ़ते हैं लेकिन इकोनॉमिक टाइम्स नहीं

HINTS:



$W = 2$

- Those who read only Times of India/वे जो केवल टाइम्स ऑफ इंडिया पढ़ते हैं = 30
- Those who read only Hindu/जो केवल हिंदू पढ़ते हैं = 28
- Those who read exactly one newspaper/वे जो बिल्कुल एक समाचार पत्र पढ़ते हैं =  $30 + 28 + 22 = 80$
- Those who read at least two newspaper/वे जो कम से कम दो समाचार पत्र पढ़ते हैं =  $15 + 11 + 8 + 4 = 38$
- Those who read at least one newspaper/जो कम से कम एक समाचार पत्र पढ़ते हैं =  $120 - 2 = 118$
- Those who read at most one newspaper/वे जो अधिकतम एक समाचार पत्र पढ़ते हैं = 82
- Those who read Hindu but not Economic Times/वे जो हिंदू पढ़ते हैं लेकिन इकोनॉमिक टाइम्स नहीं =  $28 + 15 = 43$

### CONCEPT-09

#### (Question Based on Election)

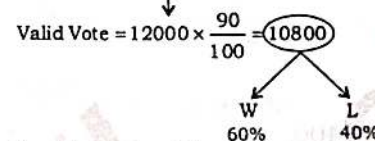
Ex. In an election between two candidates, one got 60% of the total valid votes, 90% of the votes were valid. If the total number of votes was 12000, then what was the number of valid votes that the other candidate got?

दो उम्मीदवारों के बीच एक चुनाव में, एक को कुल 60% विधिमन्य मत प्राप्त हुए, 90% मत विधिमन्य थे। यदि कुल मतों की संख्या 12000 थी, तो दूसरे उम्मीदवार को मिले विधिमन्य मतों की संख्या क्या थी?

HINTS:

#### Method-1 (Chain Method)

Total Vote = 12000



Number of valid votes that the other candidate got  
दूसरे उम्मीदवार को मिले वैध वोटों की संख्या

$$= 10800 \times \frac{40}{100} = 4320$$

#### Method-2 (Series Method)

Number of valid votes that the other candidate got

$$= 12000 \times \frac{90}{100} \times \frac{40}{100} = 4320$$

Ex. In a two-candidate election, 10% of the voters did not cast their ballots, 10% of the votes casted were found invalid. The winning candidate received 54% of the valid votes and a 1620-vote majority. Find the number of people on the voter list who have registered to vote. दो उम्मीदवारों के चुनाव में, 10% मतदाताओं ने अपना मत नहीं दिया। दिए गए मतों में से 10% अवैध मत पाए गए। विजेता उम्मीदवार को वैध मतों का 54% प्राप्त हुआ और वह 1620 मतों से विजयी हुआ। मतदाता सूची में उन लोगों की संख्या ज्ञात कीजिए जिन्होंने मतदान करने के लिए पंजीकरण कराया हुआ है।

HINTS:

#### Method-1 (Chain Method)

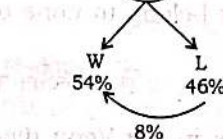
Total Vote = 100x

-10% not voted

Vote Cast = 90x

-10% Invalid

Valid Vote = 81x



$$81x \times \frac{8}{100} = 1620$$

$x = 250$

TV = 25000



**Method-2 (Series Method)**Let the number of enrolled voters =  $x$ 

$$x \times \frac{9}{10} \times \frac{9}{10} \times \frac{8}{100} = 1620$$

$$\Rightarrow x = 25000$$

Ex. Two candidates participated in an election. 20% voters did not cast their votes and 2000 votes were declared invalid. Winner candidate got 60% of valid votes and got elected by 1200 number of votes. Find the total number of votes in voter list.

एक चुनाव में दो उम्मीदवारों ने भाग लिया। 20% मतदाताओं ने अपने वोट नहीं डाले और 2000 वोट अवैध घोषित किए गए। विजेता उम्मीदवार को 60% वैध मत मिले और 1200 मतों से निर्वाचित हुआ। मतदाता सूची में कुल मतों की संख्या ज्ञात कीजिए।

HINTS:

$$\left(x \times \frac{4}{5} - 2000\right) \times \frac{1}{5} = 1200$$

$$\frac{4}{5}x - 2000 = 6000$$

$$\frac{4}{5}x = 8000$$

$$x = 10000$$

Ex. In an election two candidates participated. 20% of population did not vote. 200 votes declared invalid and the winner got fifty percent of voting list and won by 800 votes. Calculate the valid votes.

एक चुनाव में 2 उम्मीदवारों ने भाग लिया। 20% आबादी ने मतदान नहीं किया। 200 मत अवैध घोषित हो गये और विजेता को मतदाता सूची के 50% वोट मिले और 800 मतों से चुनाव जीत गया। वैध मतों की संख्या ज्ञात करो।

HINTS:

$$\text{Total Vote} = 100x$$

$$\text{Vote Cast} = 80x$$

$$\text{Valid Vote} = 80x$$

$$\begin{array}{l} W \\ 50x \end{array} \quad \begin{array}{l} L \\ 30x \end{array}$$

$$20x = 600$$

$$80x = 2400 - 200 = 2200$$

**CONCEPT-10****(Questions Related to Student Passing & Failure)**

Ex. A student scored 32% marks and failed by 6 marks. If he had scored 36% then he would have passed by 2 marks. Find-

एक छात्र ने 32% अंक प्राप्त किए और 6 अंकों से फेल हो गया। यदि उसने 36% अंक प्राप्त किए होते तो वह 2 अंकों से उत्तीर्ण हो गया होता। ज्ञात कीजिए-

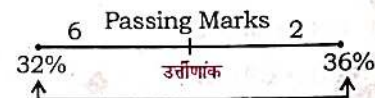
(i) What is the passing marks/उत्तीर्ण अंक (स्कोर)

(ii) Maximum marks of the exam/परीक्षा का अधिकतम अंक

(iii) Passing percentage/उत्तीर्ण प्रतिशत

(iv) Student's marks/छात्र के अंक

HINTS:



$$4\% = 8$$

$$\therefore 32\% = 64$$

$$(i) \text{ Passing Marks} = 64 + 6 = 70$$

$$(ii) \text{ Max. Marks} = \frac{8}{4} \times 100 = 200$$

$$(iii) \text{ Passing percentage} = \frac{70}{200} \times 100 = 35\%$$

$$(iv) \text{ Student's marks} = 32\% = 64$$

**CONCEPT-11****(Questions Based on Commission)**

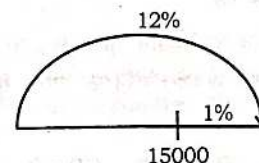
Ex. A company give 12% commission to his salesman on total sales and 1% bonus on the sales over ₹15000. If the salesman deposit ₹52,350 after deducting his commission from total sales. Find

एक कंपनी अपने सेल्समैन को कुल विक्री पर 12% कमीशन देती है और 15000 से अधिक की विक्री पर 1% बोनस देती है, यदि विक्रेता कुल विक्री से अपने कमीशन में कटौती के बाद ₹ 52,350 जमा करता है, ज्ञात कीजिए

(i) Total sales./कुल विक्री

(ii) Total commission of salesman./सेल्समैन का कुल कमीशन

HINTS:



Salesman को यदि 15000 पर भी 1% अर्थात 150 मिल जाये तो उसे कुल sale पर 13% Commission मिल जायेगा।

$$(i) \text{ Total sales} = \frac{(52350 - 150)}{87} \times 100 = 60000$$

$$(ii) \text{ Total commission of salesman} \\ = 12\% \text{ of } 15000 + 13\% \text{ of } 45000 \\ = 1800 + 5850 = 7650$$