प्रतिशत एवं इसके अनुप्रयोग

2
CHAPTER

सूची

- अनुपात
- तुल्य अनुपात
- समानुपात
- प्रतिशत
- लाभ एवं हानि
- लाभ एवं हानि प्रतिशत
- सरल ब्याज

हम दो राशियों की दो विधियों के द्वारा तुलना कर सकते है :

1. उनके परिमाणों का अन्तर ज्ञात करके :

जब हम देखना चाहते है कि एक राशि दूसरी राशि से कितनी अधिक या कम है, तब हम उनके परिमाणों का अन्तर ज्ञात करते है तथा ऐसी तुलना अन्तर तुलना के द्वारा जानी जाती है।

2. उनके परिमाणों का भाग ज्ञात करके :

यदि हम देखना चाहते है कि एक राशि दूसरी राशि से कितनी गुना अधिक (या कम) है, तब हम उनके परिमाणों का अनुपात (या भाग) ज्ञात करते है तथा ऐसी तुलना भाग से तुलना के द्वारा जानी जाती है।

➤ अनुपात

अनुपात समान प्रकार की राशियों की भाग के द्वारा तुलना है या समान प्रकार तथा समान इकाई में दो राशियों का अनुपात एक भिन्न है जो दर्शाती है कि एक राशि दूसरी राशि की कितनी गुना है।

a का b से अनुपात, भिन्न $\frac{a}{b}$ है तथा इसे a : b के रूप में लिखा जाता है।

हम 'a' को प्रथम पद या पूर्ववर्ती तथा 'b' को द्वितीय पद या अनुवर्ती कहते है।

नोट :

1. एक अनुपात अपरिवर्तित रहता है यदि इसके दोनों पदों को समान अशून्य राशि से गुणा किया जाता है। माना $k \neq 0$ तब स्पष्टतया

(i) $\frac{a}{b} = \frac{ka}{kb}$ तथा इसलिए $a : b = ka : kb$

(ii) $\frac{a}{b} = \frac{a/k}{b/k}$ तथा इसलिए $a : b = \left(\frac{a}{k} : \frac{b}{k}\right)$

2. अनुपात a : b सरलतम रूप में कहलाता है यदि a एवं b का म.स.प. (HCF) 1 है।

❖ उदाहरण ❖

Ex.1 60 : 90 को इसके सरलतम रूप में व्यक्त करो।

Sol. दिये गये अनुपात को इसके प्रथम तथा द्वितीय पद को उनके म.स.प. से विभाजित करेंगे।

$60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5$

$90 = 2 \times 3 \times 3 \times 5$

अतः 60 एवं 90 का म.स.प. $2 \times 3 \times 5$ अर्थात् 30 है।

$\therefore \quad 60 : 90 = \frac{60}{90} = \frac{60 \div 30}{90 \div 30} = \frac{2}{3} = 2 : 3$

फलतः, 60 : 90 का सरलतम रूप 2 : 3 है।

◈ अनुपातों की तुलना

दिये गए दो अनुपातों की तुलना करने के लिए हम उन्हें सरलतम रूप में व्यक्त करते है तथा फिर इन भिन्नों के हर को समान बनाकर तुलना करते है।

Ex.2 5 : 12 तथा 3 : 5 की तुलना करो।

Sol. दिये गए अनुपातों को भिन्नों के रूप में लिखने पर

$$5 : 12 = \frac{5}{12} \text{ तथा } 3 : 5 = \frac{3}{5}$$

12 तथा 5 का ल.स.प. (LCM) 60 है।

प्रत्येक भिन्न के हर को 60 के बराबर बनाने पर

$$\frac{5}{12} = \frac{5\times5}{12\times5} = \frac{25}{60} \text{ तथा } \frac{3}{5} = \frac{3\times12}{5\times12} = \frac{36}{60}$$

स्पष्टतः , 36 > 25.

$$\therefore \quad \frac{36}{60} > \frac{25}{60} \Rightarrow \frac{3}{5} > \frac{5}{12}$$

➢ तुल्य अनुपात

दिये गए अनुपात के अंश एवं हर को किसी समान अशून्य संख्या से गुणा या भाग करने से प्राप्त अनुपात तुल्य अनुपात कहलाता है।

❖ उदाहरण ❖

Ex.3 12 : 8 के दो तुल्य अनुपात ज्ञात करो।

Sol. $\frac{12}{8} = \frac{12\div4}{8\div4} = \frac{3}{2}$

∴ 3 : 2, 12 : 8 का तुल्य अनुपात है

तथा $\frac{12}{8} = \frac{12\times2}{8\times2} = \frac{24}{16}$

अतः 24 : 16, 12 : 8 का तुल्य अनुपात है।

फलतः 3 : 2 तथा 24 : 16, 12 : 8 के दो तुल्य अनुपात है।

◈ एकक विधि :

Ex.4 यदि 12 प्यालों की कीमत ₹ 72 है, तो ऐसे 20 प्यालों की कीमत क्या होगी ?

Sol. ∵ 12 प्यालों की कीमत = ₹ 72

∴ 1 प्याले की कीमत = ₹ $\frac{72}{12}$ = ₹ 6

फलतः 20 प्यालों की कीमत = ₹ 6 × 20 = ₹ 120

➢ समानुपात

चार संख्याऐं a, b, c, d समानुपात में कहलाती है यदि a : b = c : d तथा हम a : b :: c : d लिखते है या अन्य शब्दों में हम कह सकते है कि दो अनुपातों की समानता समानुपात कहलाती है।

(i) प्रथम एवं चतुर्थ पद सिरों के पद तथा द्वितीय एवं तृतीय पद मध्य पद कहलाते है।

यदि मध्य पदों का गुणा = सिरों के पदों का गुणा है, तब दी गई संख्याऐं समानुपात में होती है।

(ii) d; a, b, c का चतुर्थ समानुपात कहलाता है।

❖ उदाहरण ❖

Ex.5 क्या 25, 15, 6, 5 समानुपात में है ?

Sol. यहाँ a = 25, b = 15, c = 6, d = 5

a : b = 25 : 15 = 5 : 3

c : d = 6 : 5

चूँकि a : b ≠ c : d

∴ 25, 15, 6, 5 समानुपात में नही है।

वैकल्पिक विधि :

सिरों के पदों का गुणा = ad = 25 × 5 = 125

मध्य पदों का गुणा = bc = 15 × 6 = 90.

चूँकि ad ≠ bc.

⇒ 25, 15, 6, 5 समानुपात में नहीं है।

Ex.6 निम्न के अनुपात ज्ञात करो।

(i) ₹ 5 का 50 पैसों से (ii) 15 kg का 210 gm से

(iii) 9 m का 27 cm से (iv) 30 दिनों का 36 घंटो से

Sol. (i) ₹ 5 का 50 पैसों से

= 5 × 100 पैसों का 50 पैसों से

= 500 : 50

= 10 : 1

(प्रथम एवं द्वितीय पद को उनके HCF अर्थात् 50 से विभाजित करने पर)

(ii) 15 kg का 210 gm से

= 15 × 1000 gm का 210 gm से

= 15 × 1000 : 210 = 15000 : 210

= 500 : 7

(15000 तथा 210 का HCF 30 है, अतः I तथा II पद को 30 से विभाजित करन पर)

(iii) 9 m का 27 cm से

= 9 × 100 cm का 27 cm से

= 900 : 27

= 100 : 3

(I तथा II पद को 900 एवं 27 के HCF जो 9 है, से विभाजित करने पर)

(iv) 30 दिनों का 36 घंटों से

= 30 × 24 घंटो का 36 घन्टो से

= 30 × 24 : 36

= 720 : 36

= 20 : 1

(I तथा II पद को 720 एवं 36 के HCF से विभाजित करने पर)

Ex.7 एक कम्प्यूटर लेब में प्रत्येक 6 विद्यार्थियों के लिए 3 कम्प्यूटर है। 24 विद्यार्थियों के लिए कितने कम्प्यूटरों की आवश्यकता होगी ?

Sol. 6 विद्यार्थी रखते है = 3 कम्प्यूटर

1 विद्यार्थी रखेगा = $\frac{3}{6}$ कम्प्यूटर

24 विद्यार्थी रखेंगे = $\frac{3}{6} \times 24$ कम्प्यूटर

= 12 कम्प्यूटर

अतः 24 विद्यार्थियों के लिए 12 कम्प्यूटरो की आवश्यकता होगी।

Ex.8 राजस्थान की जनसंख्या 570 लाख है तथा उत्तर प्रदेश की जनसंख्या 1660 है। राजस्थान का क्षेत्रफल 3 लाख km^2 है तथा उत्तर प्रदेश का क्षेत्रफल 2 लाख km^2 है।

(i) इन दोनों राज्यों में प्रति km^2 कितने लोग है ?

(ii) कौनसा राज्य कम जनसंख्या घनत्व वाला है ?

Sol. (i) राजस्थान की जनसंख्या = 570 लाख

राजस्थान का क्षेत्रफल = 3 लाख km^2

∴ प्रति km^2 में लोगों की संख्या = $\frac{570}{3}$ = 190

तथा उत्तरप्रदेश की जनसंख्या = 1660 लाख

उत्तरप्रदेश का क्षेत्रफल = 2 लाख km^2

∴ प्रति km^2 में लोगों की संख्या = $\frac{1660}{2}$ = 830

(ii) चूँकि राजस्थान की जनसंख्या प्रति km^2 उत्तरप्रदेश की जनसंख्या प्रति km^2 से कम है अतः राजस्थान राज्य कम जनसंख्या घनत्व वाला है।

Ex.9 X एवं Y का दैनिक जेब खर्च क्रमशः ₹ 45 तथा ₹ 90 है। उनके खर्च का सरलतम रूप में अनुपात क्या है ?

Sol. 45 एवं 90 का HCF = 45

अभीष्ट अनुपात = 45 : 90

$= \frac{45}{90} = \frac{45 \div 45}{90 \div 45} = \frac{1}{2}$

अतः अभीष्ट अनुपात 1: 2 है।

Ex.10 क्या 63 42, 33, 22 समानुपात में है ?

Sol. माना a = 63, b = 42, c = 33, d = 22.

चूँकि सिरों के पदों का गुणा = 63 × 22 = 1386

मध्य पदों का गुणा = 33 × 42 = 1386

अतः, सिरों के पदों का गुणा = मध्य पदों का गुणा

फलतः 63, 42, 33, 22 समानुपात में है।

Ex.11 एक समानुपात के प्रथम, द्वितीय एवं चतुर्थ पद 217, 112, 32 है। तृतीय पद ज्ञात करो।

Sol. माना समानुपात का तृतीय पद x है।

217 : 112 :: x : 32

हम जानते है कि यदि संख्याऐं समानुपात में है, तब मध्य पदों का गुणा = सिरों के पदों का गुणा

⇒ 112 × x = 217 × 32

⇒ $x = \frac{217 \times 32}{112}$; x = 62

फलतः दिये गये समानुपात का तृतीय पद 62 है।

Ex.12 अनुपात (i) 24 का 48 से (ii) 12 cm का 1 m से, को उनके सरलतम रूप में व्यक्त करो।

Sol. (i) 24 का 48 से = $\frac{24}{48} = \frac{1}{2}$ (दोनों संख्याओं को 24 से विभाजित करने पर)

(ii) 12 cm एवं 1 m की तुलना करने से पहले उनको समान इकाई में व्यक्त करना होगा

∴ $\frac{12\text{cm}}{1\text{m}} = \frac{12\text{cm}}{1 \times 100\text{cm}} = \frac{12}{100} = \frac{3}{25}$

अतः 12 cm : 1 m = 3 : 25

Ex.13 निम्न अनुपातों को उनके सरलतम रूप में व्यक्त करो:

(i) $2 : \frac{3}{4}$ (ii) $\frac{6}{7} : \frac{15}{14}$

Sol. (i) $2 : \frac{3}{4} = 2 \times 4 : \frac{3}{4} \times 4$

(दोनों संख्याओं को 4 से गुणा करने पर)

$= 8 : 3$

(ii) $\frac{6}{7} : \frac{15}{14} = \frac{6}{7} \div \frac{15}{14} = \frac{6}{7} \times \frac{14}{15} = \frac{4}{5}$

$\therefore \frac{6}{7} : \frac{15}{14} = \frac{4}{5} = 4 : 5$

Ex.14 कौनसा अनुपात बड़ा है, 5 : 4 या 7 : 6 ?

Sol. 5 : 4 तथा 7 : 6 की तुलना करने के लिए हमें $\frac{5}{4}$ तथा $\frac{7}{6}$ की तुलना की आवश्यकता है अतः हम इन दोनों को समान हर के रूप में व्यक्त कर सकते है

$\therefore \frac{5}{4} = \frac{5\times6}{4\times6} = \frac{30}{24}$ तथा $\frac{7}{6} = \frac{7\times4}{6\times4} = \frac{28}{24}$

स्पष्टतः, $\frac{30}{24} > \frac{28}{24}$ या 5 : 4 > 7 : 6

Ex.15 एक परिवार 15 पालतू जानवर रखता है जिनमें से 6 बिल्लियाँ या बिल्ली के बच्चे है, 3 कुत्ते है तथा शेष पक्षी है। निम्न का अनुपात ज्ञात करोः

(i) पक्षियों की संख्या का कुत्तों की संख्या से

(ii) पक्षियों की संख्या का पालतू जानवरों की संख्या से

Sol. (i) पालतू जानवरों की कुल संख्या = 15

बिल्लियाँ या बिल्ली के बच्चे = 6

कुत्तो की संख्या = 3

पक्षियों की संख्या = पालतू जानवरों की संख्या – (बिल्लियों की संख्या + कुत्तो की संख्या)

$= 15 - (6 + 3) \Rightarrow 15 - 9 = 6$

अतः पक्षियों की संख्या = 6

यहाँ 6 पक्षी तथा 3 कुत्ते है।

अतः पक्षियों की संख्या : कुत्तों की संख्या

= 6 : 3 = 2 : 1

(ii) यहाँ 6 पक्षी तथा 15 पालतू जानवर है

अतः पक्षियों की संख्या : पालतू जानवरों की संख्या

= 6 : 15 = 2 : 5

Ex.16 निम्न अनुपातों में लुप्त संख्या ज्ञात करो :

(i) $\square : 15 = 8 : 10$ (ii) $\frac{\square}{4} = \frac{15}{10}$

Sol. (i) माना लुप्त संख्या x है

इसलिए x : 15 = 8 : 10

$\Rightarrow \frac{x}{15} = \frac{8}{10}$

$\Rightarrow x = \frac{15\times8}{10} = \frac{3\times8}{2} = 3 \times 4 = 12$

(ii) माना लुप्त संख्या x है

इसलिए, $\frac{x}{4} = \frac{15}{10}$

$\Rightarrow x = \frac{15\times4}{10} = \frac{60}{10} = 6$

Ex.17 दो लम्बाईयाँ 3 : 7 के अनुपात में है। दूसरी लम्बाई 42 cm है। पहली लम्बाई ज्ञात करो।

Sol. माना पहली लम्बाई x cm है। तब हम लम्बाईयों का अनुपात इस प्रकार लिख सकते है कि x : 42 परन्तु यह दिये गए अनुपात के बराबर होगा

$\therefore$ 3 : 7 = x : 42

$\Rightarrow \frac{x}{42} = \frac{3}{7}$

$x = \frac{3}{7} \times 42 = \frac{3\times6}{1} = 18$

फलतः प्रथम लम्बाई 18 cm है।

Ex.18 60 शिष्यों की एक कक्षा में लड़कों की संख्या का लड़कियों की संख्या से अनुपात 7 : 8 है। वहाँ कितने लड़कें तथा लड़कियाँ है।

Sol. दिया गया है कि 7 लड़कें तथा 8 लड़कियाँ है अतः वे कुल 15 है।

इसलिए, 15 में से 7 लड़के है अर्थात् 60 के $\frac{7}{15}$

15 में से 8 लड़कियॉ है अर्थात् 60 के $\frac{8}{15}$

$\therefore$ लड़को की संख्या = 60 के $\frac{7}{15}$

$= \frac{7}{15} \times 60 = 7 \times 4 = 28$

तथा लड़कियो की संख्या = $\frac{8}{15} \times 60 = 8 \times 4 = 32$

जाँच : 28 + 32 = 60

Ex.19 ₹ 2600 को तीन लोगों में इस प्रकार बाँटो कि उनका हिस्सा 4 : 5 : 4 के अनुपात में हो।

Sol. दिया गया अनुपात 4 : 5 : 4 है।

अब अनुपातों का योग = 4 + 5 + 4 = 13

इसलिए, प्रथम व्यक्ति का हिस्सा 13 में से 4 है

अर्थात् $\frac{4}{13} \times$ ₹ 2600 = 4 × ₹ 200 = ₹ 800

इसी प्रकार, दूसरे व्यक्ति का हिस्सा 13 में से 5 है।

अर्थात् $\frac{5}{13}$ × ₹2600 = 5 × ₹200 = ₹1000

तथा तीसरे व्यक्ति का हिस्सा 13 में से 4 है

अर्थात् $\frac{4}{13}$ × ₹2600 = 4 × ₹200 = ₹800

जाँच : ₹800 + ₹1000 + ₹800 = ₹2600

वैकल्पिक विधि :

माना उनके हिस्से 4x, 5x तथा 4x है।

अब उनके हिस्सों का योग = 4x + 5x + 4x = 13x

प्रश्नानुसार 13x = ₹2600

$\Rightarrow$ x = $\frac{₹2600}{13}$ = ₹200

अतः प्रथम व्यक्ति का हिस्सा

4x = 4 × 200 = ₹800

दूसरे व्यक्ति का हिस्सा

= 5x = 5 × ₹200 = ₹1000

तथा तीसरे व्यक्ति का हिस्सा

= 4x = 4 × ₹200 = ₹800

जाँच : हिस्सों का योग

= ₹800 + ₹1000 + ₹800 = ₹2600

➤ प्रतिशत

जब हम 100 को भिन्नों के हर के रूप में लेते है, तो अंश प्रतिशत कहलाता है। सुविधा के लिए, संकेत % को प्रतिशत के लिए प्रयुक्त करते है।

या

''प्रतिशत सामान्यतः एक अनुपात है जिसमें दूसरे पद को 100 के रूप में लिखा जाता है।''

प्रतिशत (Percent) लेटिन शब्द percentum का संक्षिप्त रूप है जिसका अर्थ प्रति सौ या सौवां है।

(i) एक भिन्न को 100% से गुणा करके प्रतिशत में बदला जा सकता है। यह इसके मान को नहीं बदलता चूँकि 100% बराबर 1 है।

(ii) एक दशमलव संख्या को 100% से गुणा करके प्रतिशत में बदला जा सकता है।

❖ उदाहरण ❖

Ex.20 $\frac{7}{20}$ को प्रतिशत में व्यक्त करो।

Sol. $\frac{7}{20} = \frac{7}{20} \times 100\% = 35\%$

Ex.21 0.625 को प्रतिशत में व्यक्त करो।

Sol. 0.625 = 0.625 × 100%

= 62.5%

Ex.22 (a) $\frac{1}{4}$ (b) $\frac{22}{44}$ (c) $\frac{4}{25}$ को प्रतिशत के रूप में लिखों।

Sol. (a) $\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{4}\times 100\right)\% = \left(\frac{100}{4}\right)\% = 25\%$

(b) $\frac{22}{44} = \left(\frac{22}{44}\times 100\right)\% = 50\%$

(c) $\frac{4}{25} = \left(\frac{4}{25}\times 100\right)\% = 16\%$

Ex.23 एक कक्षा के 50 विद्यार्थियों में से 15 विद्यार्थी क्रिकेट खेलना पसन्द करते है। क्रिकेट खेलना पसन्द करने वाले विद्यार्थियों का प्रतिशत क्या है ?

Sol. कुल विद्यार्थी = 50

वे विद्यार्थी जो क्रिकेट खेलना पसन्द करते है = 15

अतः, क्रिकेट खेलना पसन्द करने वाले विद्यार्थियों का प्रतिशत = $\left(\frac{15}{50}\times 100\right)\% = 30\%$.

Ex.24 दी गई दशमलव संख्याओं को प्रतिशत में बदलो :

(a) 0.6 (b) 0.75

(c) 0.08 (d) 0.56

Sol. (a) 0.6 = (0.6 × 100)% = 60%

(b) 0.75 = (0.75 × 100)% = 75%

(c) 0.08 = (0.08 × 100)% = 8%

(d) 0.56 = (0.56 × 100)% = 56%

Ex.25 निम्न प्रतिशतों को भिन्न में बदलों :

(i) 45% (ii) 65% (iii) 42.5%

Sol. (i) 45% = $\frac{45}{100} = \frac{9}{20}$

(ii) 65% = $\frac{65}{100} = \frac{13}{20}$

(iii) 42.5% = $\frac{42.5}{100} = \frac{425}{1000} = \frac{85}{200} = \frac{17}{40}$.

Ex.26 निम्न प्रत्येक को दशमलव भिन्न में बदलो:

(a) 53% (b) 0.38% (c) 4.7%

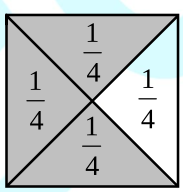
Sol. (a) 53% = $\frac{53}{100} = 0.53$

(b) 0.38% = $\frac{0.38}{100} = 0.0038$

(c) 4.7% = $\frac{4.7}{100} = \frac{47}{1000} = 0.047$.

Ex.27 संलग्न चित्र में कितना प्रतिशत छायांकित है तथा कितना प्रतिशत छायांकित नहीं है। ज्ञात करो

Sol. पहले हम चित्र में छायांकित या अछायांकित भाग की भिन्न ज्ञात करेंगे। इस भिन्न से हम छायांकित तथा अछायांकित क्षेत्र का प्रतिशत ज्ञात करेंगे।



अतः छायांकित क्षेत्र = $\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}\right) = \frac{3}{4}$

अब, छायांकित क्षेत्र का प्रतिशत

$$= \left(\frac{3}{4}\times 100\right)\% = 75\%$$

अछायांकित क्षेत्र = $\frac{1}{4}$

अब, अछायांकित क्षेत्र का प्रतिशत

$$= \left(\frac{1}{4}\times 100\right)\% = 25\%$$

❖ **प्रतिशत के उपयोग :**

1. प्रतिशत व्याख्या करना
2. प्रतिशत को 'कितने' में बदलना
3. अनुपात को प्रतिशत में बदलना
4. प्रतिशत के रूप में वृद्धि या कमी

Eg. : राजू अपनी जेब खर्च राशि का 10% टॉफी खरीदने में खर्च करता है का अर्थ है कि राजू के द्वारा ₹100 में से ₹10 टॉफी खरीदने में खर्च किये गए।

Eg. : एक स्थानीय क्रिकेट टीम एक सत्र में 200 मैच खेलती है। वह उनमें से 25% जीतती है। उसने कितने मैच जीते।

यहाँ खेले गए मैचों की कुल संख्या 20 है। इनमें से 25% टीम के द्वारा जीते गए।

I विधि (सीधे) : 100 में से 25 मैच टीम के द्वारा जीते गए। अतः 20 में से टीम के द्वारा जीते गए मैच

$= \frac{25}{100}\times 20$ = 5 मैच

II विधि (प्रतिशत के उपयोग से)

20 का 25% = $\frac{25}{100}\times 20 = 5$ मैच

❖ उदाहरण ❖

Ex.28 निम्नलिखित अनुपातों को प्रतिशत में बदलों :

(i) 15 : 45 (ii) 3 : 5

Sol. (i) 15 : 45 = $\frac{15}{45} = \left(\frac{15}{45}\times 100\right)\%$

$= \left(\frac{3}{9}\times 100\right)\% = \left(\frac{1}{3}\times 100\right)\%$

$= \frac{100}{3}\% = 33\frac{1}{3}\%$

(ii) $3 : 5 = \left(\frac{3}{5}\times 100\right)\% = 60\%$

Ex.29 अरूण ने एक कार ₹ 3,50,000 में खरीदी। अगले वर्ष कीमत ₹ 3,70,000 हो गई। कीमत वृद्धि का प्रतिशत क्या था ?

Sol. मूल कीमत = ₹ 3,50,000

कीमत में वृद्धि = ₹ 3,70,000 – ₹ 3,50,000

= ₹ 20,000.

प्रतिशत वृद्धि = $\frac{\text{कीमत में वृद्धि की राशि}}{\text{मूल कीमत}}\times 100$

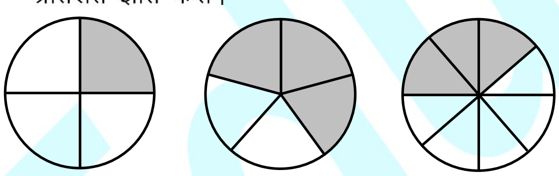
$= \frac{20,000}{3,50,000}\times 100 = \frac{2}{35}\times 100$

$= \frac{2}{7}\times 20 = \frac{40}{7} = 5\frac{5}{7}$

प्रतिशत वृद्धि = $5\frac{5}{7}\%$

अतः कार की कीमत में प्रतिशत वृद्धि = $5\frac{5}{7}\%$

Ex.30 पता लगाईए कि निम्न चित्रों में कितना भाग छायांकित है तथा फलतः उस छायांकित भाग का प्रतिशत ज्ञात करो।



(i) (ii) (iii)

Sol. (i) छायांकित भाग = $\frac{1}{4}$

छायांकित भाग का प्रतिशत = $\left(\frac{1}{4}\times 100\right)\% = 25\%$

(ii) छायांकित भाग = $\frac{3}{5}$

छायांकित भाग का प्रतिशत = $\left(\frac{3}{5}\times 100\right)\% = 60\%$

(iii) छायांकित भाग = $\frac{3}{8}$

छायांकित भाग का प्रतिशत = $\left(\frac{3}{8}\times 100\right)\%$

$= \left(\frac{3}{2}\times 25\right)\% = \frac{75}{2}\% = 37.5\%$

Ex.31 ज्ञात करो :

(i) 250 का 15% (ii) 1 घंटे का 1%

(iii) ₹ 2500 का 20% (iv) 1 kg का 75%

Sol. (i) 250 का 15% = $\frac{15}{100}\times 250 = \frac{15}{4}\times 10 = 37.5$

(ii) 1 घंटे का 1% = $\left(\frac{1}{100}\times 1\right)$ घन्टा

$= \left(\frac{1}{100}\times 60\right) = \frac{3}{5}$ मिनट या $\left(\frac{3}{5}\times 60\right)$ सैकण्ड

$= \frac{3}{5}$ मिनट या 36 सैकण्ड

(iii) ₹ 2500 का 20% = $\frac{20}{100}\times 2500$

$= \frac{1}{5}\times 2500 =$ ₹ 500

(iv) 1 kg का 75% = $\left(\frac{75}{100}\times 1\right)$ kg = 0.75 kg

Ex.32 दी गई प्रतिशतों को दशमलव भिन्नों में बदलो तथा सरलतम भिन्न में भी बदलो :

(i) 25% (ii) 150%

(iii) 20% (iv) 5%

Sol.

क्र.सं.	प्रतिशत	भिन्न	*दशमलव*
(i)	25%	$\frac{25}{100} = \frac{1}{4}$	*0.25*
(ii)	150%	$\frac{150}{100} = \frac{3}{2}$	*1.50*
(iii)	20%	$\frac{20}{100} = \frac{1}{5}$	*0.20*
(iv)	*5%*	$\frac{5}{100} = \frac{1}{20}$	*0.05*

Ex.33 निम्न प्रत्येक अनुपात को प्रतिशत में बदलो :

(i) 3 : 1 (ii) 2 : 3 : 5

Sol. (i) दिया है, 3 : 1

योग = 3 + 1 = 4

भिन्नें : $\frac{3}{4}$ तथा $\frac{1}{4}$

तथा $\frac{3}{4} = \left(\frac{3}{4}\times 100\right)\%$= 75%

$\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{4}\times 100\right)\%$ = 25%.

(ii) दिया है, 2 : 3 : 5

योग = 2 + 3 + 5 = 10

भिन्नें : $\frac{2}{10}, \frac{3}{10}, \frac{5}{10}$

तथा $\frac{2}{10} = \left(\frac{2}{10}\times 100\right)\%$ = 20%

$\frac{3}{10} = \left(\frac{3}{10}\times 100\right)\%$ = 30%

$\frac{5}{10} = \left(\frac{5}{10}\times 100\right)\%$ = 50%

Ex.34 एक शहर की जनसंख्या में 25,000 से 24,500 तक कमी होती है। प्रतिशत कमी ज्ञात करो।

Sol. प्रतिशत कमी

$= \frac{\text{जनसंख्या में कमी}}{\text{प्रारम्भिक जनसंख्या}}\times 100$

$= \frac{25000 - 24500}{25000}$

$= \left(\frac{500}{25000}\times 100\right)\%$ = 2%

Ex.35 एक शहर में 30% महिलाएँ, 40% पुरूष तथा शेष बच्चे है। बच्चे कितने % है ?

Sol. महिलाओं का प्रतिशत = 30%

पुरूषो का प्रतिशत = 40%

बच्चों का प्रतिशत = (100 – 30 – 40)% = 30%

Ex.36 (i) चॉक में केल्सियम, कार्बन तथा ऑक्सीजन का अनुपात 10 : 3 : 12 है। चॉक में कार्बन का प्रतिशत ज्ञात करो।

(ii) यदि चॉक की एक छड़ में 3g कार्बन है, तो कार्बन छड़ का वजन क्या है ?

Sol. (i) चॉक में अवयवों का अनुपात

केल्सियम : कार्बन : ऑक्सीजन = 10 : 3 : 12

योग = 10 + 3 + 12 = 25

चॉक में कार्बन = $\frac{3}{25}$

चॉक में कार्बन का प्रतिशत = $\left(\frac{3}{25}\times 100\right)\%$

= 12%

(ii) चूंकि चॉक में कैल्सियम, कार्बन तथा ऑक्सीजन का अनुपात = 10 : 3 : 12

योग = 10 + 3 + 12 = 25

यदि कार्बन = 3g

3gm = $\frac{3}{25}$ × चॉक

चॉक = $\frac{3\times 25}{3}$ gm

अतः चॉक का वजन = 25 gm

Ex.37 यदि एक स्कूल में 45% लड़कियाँ है, तो कितने प्रतिशत लड़के है ?

Sol. यदि 45% लड़कियाँ है, तो (100 – 45)% लड़के है अर्थात् 55% लड़के है।

Ex.38 एक विशेष कस्बे में यदि 85% घरो में टेलीफोन है, तो कितने प्रतिशत घरों में नही है।

Sol. सभी घर (अर्थात् 100% घर) या तो टेलीफोन रखते है या नही रखते है। यदि 85% घर टेलीफोन रखते है, तो (100 – 85)% नहीं रखते अर्थात् 15% घर टेलीफोन नही रखते है।

Ex.39 15 cm को 3 m के प्रतिशत के रूप में व्यक्त करो।

Sol. पहले दोनों राशियों को समान इकाई में लाने के लिए 3m को cm में व्यक्त करेंगे

∴ 3 m = 3 × 100 cm = 300 cm

तब प्रथम राशि का द्वितीय राशि के रूप में प्रतिशत

$\frac{15}{300}$ × 100% = $\frac{1}{20}$ × 100% = 5%

Ex.40 33.6 g को 80g के प्रतिशत के रूप में लिखो।।

Sol. प्रथम राशि का द्वितीय राशि के रूप में प्रतिशत

$\frac{33.6}{80} \times 100\% = \frac{3360}{80}\% = \frac{336}{8}\% = 42\%$

Ex.41 निम्न का मान ज्ञात करो :

(i) 650 km का 44% (ii) 64 kg का $3\frac{1}{8}\%$

Sol. (i) 650 km का 44% = $\frac{44}{100} \times 650$

$= \frac{44 \times 65}{10} = 286$ km

(ii) 64 kg का $3\frac{1}{8}\%$ = 64 kg का $\frac{25}{8}\%$

$= \frac{25}{8} \times \frac{1}{100} \times 64 = \frac{200}{100} = 2$ kg

Ex.42 16 mm का $82\frac{1}{2}\%$ का मान ज्ञात करो।

Sol. 16 mm का $82\frac{1}{2}\%$ = 16 mm का $\frac{165}{2}\%$

$= \frac{165}{200} \times 16$ mm $= \frac{165 \times 2}{25}$ mm

$= \frac{33 \times 2}{5}$ mm $= \frac{66}{5}$ mm

= 13.2 mm

Ex.43 विलियम 10 km की दूरी तय करता है। वह 70% दूरी बस के द्वारा तथा शेष पैदल तय करता है। वह कितनी दूरी बस के द्वारा तय करता है ? वह कितनी दूरी पैदल तय करता है ?

Sol. बस के द्वारा तय दूरी = 10 km की 70%

$= \frac{70}{100} \times 10 = 7$ km

पैदल तय की गई दूरी = 10 km – 7 km

= 3 km

Ex.44 एक कस्बे की 55% आबादी पुरूष है। यदि कस्बे की कुल दूरी 128200 है, तो कस्बे की महिला आबादी ज्ञात करो।

Sol. कस्बे की पुरूष आबादी = 128200 का 55%

$= \frac{55}{100} \times 128200 = 70510$

इसलिए, कस्बे की महिला आबादी

= 128200 – 70510 = 57690

Ex.45 एक व्यक्ति अपनी कुल बचत का 6% प्रधानमंत्री राहत कोष में दान करता है। शेष धन को वह अपने एक पुत्र तथा एक पुत्री के मध्य समान रूप से बाँट देता है। यदि व्यक्ति की कुल बचत ₹ 1500000 है, तो प्रधानमंत्री राहत कोष में दान की गई राशि ज्ञात करो। उसके पुत्र तथा पुत्री के द्वारा प्राप्त की गई राशि भी ज्ञात करो।

Sol. प्रधानमंत्री राहत कोष में दान की गई राशि

= ₹ 15,00,000 का 6%

$= \frac{6}{100} \times$ ₹ 15,00,000 = ₹ 90000

प्रधानमंत्री राहत कोष में दान के बाद शेष बचत राशि

= ₹ 15,00,000 – ₹ 90,000

= ₹ 14,10,000

उसके पुत्र के द्वारा प्राप्त राशि

= ₹ 14,10,000 ÷ 2 = ₹ 7,05,000

चूंकि उसकी बचत की शेष राशि उसके पुत्र एवं पुत्री में समान रूप से बाँटी जाती है, अतः उसकी पुत्री के द्वारा प्राप्त राशि = ₹ 7,05,000.

Ex.46 एक स्कूल में 800 विद्यार्थी है जिनमें से 560 छात्राऐं है स्कूल में छात्राओं का प्रतिशत ज्ञात करो।

Sol. छात्राओं का अभीष्ट प्रतिशत = $\frac{560}{800} \times 100 = 70\%$

Ex.47 हार्दिक अपने वेतन ₹ 15000 में से ₹ 10200 खर्च करता है। वह अपने वेतन का कितना प्रतिशत बचाता है ?

Sol. हार्दिक का कुल वेतन = ₹ 15000

हार्दिक खर्च करता है = ₹ 10200

उसकी बचत = ₹ (15000 – 10200) = ₹ 4800

अतः उसकी बचत का अभीष्ट प्रतिशत

$= \frac{4800}{15000} \times 100 = 32\%$

Ex.48 भारत की जनसंख्या 113 करोड़ है। यदि यह प्रत्येक वर्ष 1.7% बढ़ती है, तो एक वर्ष बाद भारत की जनसंख्या ज्ञात करो।

Sol. भारत की जनसंख्या = 113 करोड़

1.7% वृद्धि के बाद

= 113 करोड़ + $\left(\frac{1.7}{100} \times 113\right)$ करोड़

$= 113$ करोड़ + $\frac{192.1}{100}$ करोड़

$= 113$ करोड़ + 1.921 करोड़ = 114.921 करोड़

➤ लाभ एवं हानि

◈ क्रय मूल्य

वह मूल्य जो एक व्यक्ति कुछ वस्तुओं को बनाने या खरीदने में खर्च करता है, क्रय मूल्य कहलाता है। संक्षिप्त में क्रय मूल्य के लिए हम C.P. लिखते है।

◈ विक्रय मूल्य

वह मूल्य जिस पर एक दुकानदार या एक व्यक्ति अपनी वस्तु को बेचता है, विक्रय मूल्य कहलाता है। संक्षिप्त में विक्रय मूल्य के लिए हम S.P. लिखते है

लाभ की स्थिति में	हानि की स्थिति में
• लाभ = S.P. – C.P.	• हानि = C.P. – S.P.
• S.P. = लाभ + C.P.	• C.P. = हानि + S.P.
• C.P. = S.P. – लाभ	• S.P. = C.P.– हानि

❖ उदाहरण ❖

Ex.49 लाभ या हानि ज्ञात कीजिए :

(i) C.P. = ₹ 176.50 ; S.P. = ₹ 215.80

(ii) C.P. = ₹ 499 ; S.P. = ₹ 357

(iii) C.P. = ₹ 44,450 ; S.P. = ₹ 38,578

Sol. (i) यहाँ S.P. > C.P., इसलिए

लाभ = S.P. – C.P. = ₹ 215.80 – ₹ 176.50

= ₹ 39.30

(ii) यहाँ S.P. < C.P., इसलिए

हानि = C.P. – S.P.

= ₹ 499 – ₹ 357 = ₹ 142

(iii) यहाँ C.P. > S.P.

अतः, हानि = C.P. – S.P.

= ₹ 44,450 – ₹ 38,578

= ₹ 5,872

Ex.50 एक ट्रेड एक किसान से ₹ 8,750 में 10 क्विन्टल गेहूँ खरीदती है। वह इसे ₹ 11.50 प्रति/kg की दर से बेचती है। ट्रेड की लाभ / हानि की राशि ज्ञात करो।

Sol. हम जानते है कि 1 क्विंटल = 100 kg

∴ 10 क्विंटल = 10 × 100 kg = 1000 kg

अतः 1000 kg गेहूँ का क्रय मूल्य = ₹ 8,750

तथा 1kg गेहूँ का विक्रय मूल्य = ₹ 11.50

इसलिए 1000 kg गेहूँ का विक्रय मूल्य

= 1000 × 11.50

= ₹ 11,500.00

चूँकि S.P. > C.P.

अतः लाभ = S.P. – C.P.

= ₹ 11,500 – ₹ 8750

= ₹ 2750

इस प्रकार, ट्रेड का लाभ ₹ 2750 है।

Ex.51 एक दुकानदार प्रत्येक सिलाई मशीन पर ₹ 325.75 का लाभ कमाता है। यदि एक मशीन का क्रय मूल्य ₹ 2018.50 है, तो विक्रय मूल्य क्या है ?

Sol. लाभ = ₹ 325.75, क्रय मूल्य = ₹ 2018.50

∴ विक्रय मूल्य = लाभ + क्रय मूल्य

= ₹ 325.75 + ₹ 2018.50

= ₹ 2344.25

Ex.52 एक दूधिया एक डेयरी से ₹ 370 में 20 लीटर दूध खरीदता है। वह इसे ₹ 21.50 प्रति लीटर की दर से बेचता है। उसका लाभ या हानि ज्ञात करो।

Sol. 20 लीटर दूध का क्रय मूल्य = ₹ 370

1 लीटर दूध का विक्रय मूल्य = ₹ 21.50

अतः 20 लीटर दूध का विक्रय मूल्य

= ₹ 21.50 × 20 = 430

स्पष्टतः S.P. > C.P. , अतः लाभ

= ₹ 430 – ₹ 370 = ₹ 60

Ex.53 एक लड़की ₹156 में 12 पैकेट खरीदती है। प्रत्येक पैंकेट में 10 पैंसिल है। वह सभी पेंसिलो को ₹2 प्रति पेंसिल की दर से बेचती है। लाभ या हानि ज्ञात करो।

Sol. 12 पैकेट 12 × 10 = 120 पैंसिले रखते है

120 पैंसिलो का क्रय मूल्य = ₹156

1 पेंसिल का विक्रय मूल्य = ₹2

अतः 120 पेंसिलो का विक्रय मूल्य

= 120 × 2 ₹ = ₹240

चूँकि S.P. > C.P., अतः लाभ होगा

लाभ = ₹240 – ₹156 = ₹84

Ex.54 बेला एक पुरानी कार को ₹89,000 में खरीदती है। वह इसकी मरम्मत में ₹21,000 खर्च करती है तथा इसे अमन को ₹1,10,000 में बेच देती है। इस क्रय विक्रय में उसका लाभ या हानि ज्ञात करो।

Sol. वह राशि जिस पर बेला कार खरीदती है = ₹89,000

रिपेरिंग पर खर्च राशि = ₹21000

इसलिए, क्रय मूल्य

= ₹89000 + ₹21,000 = ₹1,10,000

नोट : कुल C.P. = वास्तविक क्रय मूल्य + उपरि खर्च

चूंकि S.P. = 1,10,000 ⇒ S.P. = C.P.

अतः बेला ना तो हानि उठाती है ना ही लाभ प्राप्त करती है।

➢ लाभ या हानि प्रतिशत

प्रतिशत में लाभ या हानि की गणना करने के लिए, हम निम्न सूत्रों का उपयोग करते है :

1. (i) लाभ % = $\frac{\text{लाभ की राशि}}{\text{क्र. मू.}} \times 100$

अर्थात् लाभ % = $\frac{\text{लाभ}}{\text{क्र. मू.}} \times 100$

(ii) हानि % = $\frac{\text{हानि}}{\text{क्र. मू.}} \times 100$

2. लाभ या हानि प्रतिशत की गणना हमेशा क्रय मूल्य पर की जाती है।

हम यह भी प्राप्त कर सकते है कि

S.P. = $\frac{\text{C.P.} \times (100 + \text{लाभ\%})}{100}$

लाभ % की स्थिति में

S.P. = $\frac{\text{C.P.} \times (100 - \text{हानि\%})}{100}$

हानि % की स्थिति में

C.P. = $\frac{\text{S.P} \times 100}{(100 + \text{लाभ\%})}$

लाभ % की स्थिति में

C.P. = $\frac{\text{S.P.} \times 100}{(100 - \text{हानि\%})}$

हानि % की स्थिति में

❖ उदाहरण ❖

Ex.55 लाभ या हानि प्रतिशत ज्ञात करो यदि :

(i) C.P. = ₹500; S.P. = ₹600

(ii) C.P. = ₹600; S.P. = ₹500

Sol. (i) यहाँ, C.P. = ₹500, S.P. = ₹600

स्पष्टतः S.P. > C.P.

अतः लाभ = 600 – 500 = 100

फलतः, लाभ % = $\frac{\text{लाभ}}{\text{C.P.}} \times 100$

$= \frac{100}{500} \times 100 = 20\%$

अतः लाभ प्रतिशत = 20%

(ii) यहाँ C.P. = ₹600, S.P. = ₹500

स्पष्टतः C.P. > S.P.

हानि = C.P. – S.P. = 600 – 500 = ₹100

अतः, हानि प्रतिशत

$= \frac{\text{हानि}}{\text{C.P.}} \times 100 = \frac{100}{600} \times 100 = \frac{50}{3} = 16\frac{2}{3}$

अतः हानि प्रतिशत = $16\frac{2}{3}$%

Ex.56 करीम ₹20 प्रति दर्जन की दर से 150 दर्जन पेंसिलें खरीदता है। वह उन्हें ₹2.50 प्रति पेंसिल की दर से बेचता है। लाभ या हानि प्रतिशत ज्ञात करो।

Sol. एक दर्जन पेंसिलों का क्रय मूल्य = ₹20

150 दर्जन पेंसिलो का क्रय मूल्य

= 20 × 150 = ₹3000

अब, 1 पेंसिल का विक्रय मूल्य = ₹2.50

1 दर्जन (अर्थात् 12) पेंसिलों का विक्रय मूल्य

= 2.50 × 12 = ₹30

इसलिए, 150 दर्जन पेंसिलो का विक्रय मूल्य

= 150 × 30 = ₹4500

लाभ = S.P. – C.P. = ₹(4500 – 3000)

= ₹1500

लाभ (%) = $\frac{1500}{3000}\times 100 = 50\%$

Ex.57 नीलू ₹15 प्रति दर्जन के हिसाब से 2400 केले खरीदती है। वह उनमें से 1350 केलों को ₹4 के 2 के हिसाब से तथा शेष केलों को ₹8 के 5 के हिसाब से बेच देती है। उसका लाभ या हानि प्रतिशत ज्ञात करो।

Sol. 12 केलों का C.P = ₹15

1 केले का C.P. = $\frac{15}{12}$

2400 केलों का C.P. = $\frac{15}{12}\times 2400$ = ₹3000

2 केलों का S.P. = ₹4

1 केलो का S.P. = $\frac{4}{2}$

1350 केलो का S.P. = $\frac{4}{2}\times 1350$ = ₹2700

शेष केले = 2400 – 1350 = 1050

5 शेष केलों का S.P. = ₹8

1 शेष केले का S.P. = $\frac{8}{5}$

1050 शेष केलों का S.P. = $\frac{8}{5}\times 1050$

= ₹1,680

कुल S.P. = ₹2700 + ₹1680 = ₹4380

लाभ = ₹(4380 – 3000) = ₹1380

लाभ (%) = $\frac{1380}{3000}\times 100 = 46\%$

Ex.58 एक पुस्तक हॉलसेल विक्रेता एक पुस्तक की 300 प्रतियों को 15% लाभ पर बेचता है। यदि एक पुस्तक का क्रय मूल्य ₹48 है, तो पुस्तकों का विक्रय मूल्य ज्ञात करो।

Sol. पुस्तक की 1 प्रति का क्रय मूल्य = ₹48

पुस्तक की 300 प्रतियों का क्रय मूल्य = 300 × 48

= ₹14400

लाभ (%) = 15%, लाभ = $\frac{15}{100}\times 14400$

= ₹2160

अतः पुस्तकों का विक्रय मूल्य = 14400 + 2160

= ₹16560

Ex.59 ₹8000 में खरीदा गया एक घोड़ा 6% हानि से बेचा गया। घोड़ा किस मूल्य पर बेचा गया ?

Sol. क्रय मूल्य = ₹8000, हानि (%) = 6%

हानि = $\frac{6}{100}\times 8000$ = ₹480

अतः विक्रय मूल्य = क्रय मूल्य – हानि

= 8000 – 480 = ₹7520

Ex.60 श्वेता ने ₹16 प्रति दर्जन के हिसाब से 1200 अण्डे खरीदे। वह प्रति सौ अण्डे किस मूल्य पर बेचे ताकि वह 15% लाभ कमाये ?

Sol. एक दर्जन अर्थात् 12 अण्डों का क्रय मूल्य = ₹16

इसलिए 1200 अण्डों का क्रय मूल्य = $\frac{16}{12}\times 1200$

= ₹1600

लाभ (%) = 15%

लाभ = $\frac{15}{100} \times 1600$ = ₹ 240

विक्रय मूल्य . = ₹ 1600 + ₹ 240 = ₹ 1840

अतः 1200 अण्डो का विक्रय मूल्य = ₹ 1840

1 अण्डे का विक्रय मूल्य = ₹ $\frac{1840}{1200}$

100 अण्डो का विक्रय मूल्य = ₹ $\frac{1840}{1200} \times 100$

$= \frac{460}{3}$ = ₹ $153\frac{1}{3}$.

Ex.61 एक वस्तु को ₹ 420 में 12% लाभ पर बेचा गया। क्रय मूल्य ज्ञात करो।

Sol. माना वस्तु का क्रय मूल्य = ₹ 100

दिया गया है कि लाभ = ₹ 12

विक्रय मूल्य = ₹ 100 + ₹ 12 = 112

एकक विधि से

जब विक्रय मूल्य ₹ 112 है, तो क्रय मूल्य = ₹ 100

जब विक्रय मूल्य ₹ 1 है, तो क्रय मूल्य = ₹ $\frac{100}{112}$

जब विक्रय मूल्य ₹ 420 है तो क्रय मूल्य

= ₹ $\frac{100}{112} \times 420$

= ₹ 375

अतः क्रय मूल्य = ₹ 375

Ex.62 एक पुरानी बाइक ₹ 2000 में खदीरकर ₹ 2200 में बेच दी गई। लाभ तथा लाभ % ज्ञात करो।

Sol. पुरानी बाइक का क्रय मूल्य = ₹ 2000

पुरानी बाइक का विक्रय मूल्य = ₹ 2200

स्पष्टतः, S.P. > C.P.

अतः लाभ = S.P. – C.P.

= ₹ 2200 – ₹ 2000 = ₹ 200

इसलिए लाभ % = $\left(\frac{\text{लाभ}}{\text{C.P.}} \times 100\right)\%$

$= \left(\frac{200}{2000} \times 100\right)\% = 10\%$

Ex.63 यदि एक व्यक्ति ने उसके ठेले को ₹ 720 में बेचा तो उसे 25% हानि हुई। विक्रय मूल्य क्या होता यदि वह उसे 25% लाभ पर बेचता ?

Sol. दिया गया है कि ठेले का विक्रय मूल्य = ₹ 720

हानि = 25%

क्रय मूल्य = $\frac{\text{वि. मू.} \times 100}{(100 - \text{हानि}\%)}$

अतः क्रय मूल्य = $\frac{720 \times 100}{100 - 25} = \frac{720 \times 100}{75}$ = ₹ 960

अभीष्ट लाभ = 25%

इस स्थिति में विक्रय मूल्य = $\frac{\text{क्र. मू.} \times (100 + \text{लाभ}\%)}{100}$

$= \frac{960 \times (100 + 25)}{100} = \frac{960 \times 125}{100}$

= ₹ 1200

Ex.64 नन्दन ने एक क्विंटल गेहूँ ₹ 308 में बेचकर 12% लाभ कमाया। एक क्विंटल चावल को समान राशि में बेचने से 12% हानि हुई। चावल तथा गेहूँ दोनों का क्रय मूल्य ज्ञात करो तथा उसका कुल लाभ या हानि भी ज्ञात करो।

Sol. दिया गया है कि गेहूँ का विक्रय मूल्य = ₹ 308, लाभ = 12%

हम जानते है, C.P. = $\frac{\text{S.P.} \times 100}{(100 + \text{gain}\%)}$

अतः C.P. = $\frac{308 \times 100}{100 + 12} = \frac{308 \times 100}{112}$

= ₹ 275

अब, चावल का S.P. = ₹ 308

हानि = 12%

हम जानते है कि C.P. = $\frac{100 \times \text{वि. मू.}}{(100 - \text{हानि}\%)}$

इसलिए चावल का C.P. = $\frac{100 \times 308}{(100 - 12)}$

$= \frac{100 \times 308}{88}$ = ₹ 350

गेहूँ तथा चावल का कुल C.P.

= ₹ (275 + 350) = ₹ 625

कुल S.P. = ₹ (308 × 2) = ₹ 616

हम देख सकते है कि S.P. < C.P.

हानि = ₹ 625 – ₹ 616 = ₹ 9

➢ सरल ब्याज

ब्याज : किसी धनराशि जो हमारी नहीं है, को उपयोग में लेने की एवज में हमारे द्वारा भुगतान की गई राशि ब्याज कहलाती है।

✯ जमा, उधार ली गई या उधार दी गई धनराशि मूलधन (P) कहलाता है।

✯ मूलधन के उपयोग की समयावधि के अन्त में दी गई अतिरिक्त राशि ब्याज कहलाता है।

✯ हमारे द्वारा स्वीकार या भुगतान किया गया कुल धन उस समय मिश्रधन कहलाता है। इसलिए मूलधन तथा ब्याज का योग मिश्रधन कहलाता है।

अर्थात् मिश्रधन = मूलधन + ब्याज

✯ वह समय जिसके लिए धन राशि बैंक में रखी जाती है या जिसके लिए ऋण उधार लिया जाता है, समयावधि कहलाती है।

एक निश्चित धनराशि का सरल ब्याज ज्ञात करने के लिए हमें तीन राशियाँ जानना आवश्यक है।

(i) जमा या उधार ली गई धनराशि मूलधन (P) कहलाती है।

(ii) ब्याज की दर (R)

(iii) समयावधि (T)

अतः सरल ब्याज = $\frac{P \times R \times T}{100}$

नोट : यदि ब्याज की दर प्रति वर्ष दी गई है, तब समयावधि को वर्ष के पदों में व्यक्त करना चाहिए।

उदाहरणार्थ

समयावधि T = 3 महिनों को निम्न प्रकार लिखना चाहिए

$\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$ वर्ष

T = 6 महिनों को निम्न प्रकार लिखना चाहिए

$\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ वर्ष

T = 9 महिनों को निम्न प्रकार लिखना चाहिए

$\frac{9}{12} = \frac{3}{4}$ वर्ष

❖ उदाहरण ❖

Ex.65 सरल ब्याज ज्ञात करो जबकि मूलधन = ₹ 600, दर = 2% प्रति वर्ष तथा समय = 20 महिने।

Sol. यहाँ P = मूलधन = ₹ 600, R = दर प्रतिशत प्रतिवर्ष = 2

तथा T = समय = 20 महिने = $\frac{20}{12}$ वर्ष

इसलिए, सरल ब्याज (S.I.)

$= \frac{P \times R \times T}{100} = ₹ \left(\frac{600 \times 2 \times 20}{100 \times 12}\right)$

इस प्रकार S.I. = ₹ 20

Ex.66 मूलधन ज्ञात करो जबकि सरल ब्याज = ₹ 72, दर = 3% प्रतिवर्ष तथा समय = 3 माह।

Sol. यहाँ, SI = ₹ 72, R = 3%,

T = 3 माह = $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$ वर्ष

इसलिए, मूलधन (P) = $\frac{100 \times S.I.}{R \times T}$

P = ₹ $\left(\frac{100 \times 72 \times 4}{3 \times 1}\right)$ = ₹ (100 × 24 × 4)

= ₹ 9600

Ex.67 ब्याज दर ज्ञात करो जबकि मूलधन = ₹ 700, सरल ब्याज = ₹ 168 तथा समय = 16 माह।

Sol. यहाँ, P = ₹ 700, SI = ₹ 168,

T = 16 माह = $\frac{16}{12}$ वर्ष

इसलिए दर = $\frac{100 \times S.I.}{P \times T}$ %

दर = $\frac{168 \times 100 \times 12}{700 \times 16}$ % = $\left(\frac{168 \times 12}{7 \times 16}\right)$ %

$$= \frac{2016}{112}\% = 18\%$$

Ex.68 समयावधि ज्ञात करो जबकि मूलधन = ₹ 640, दर $=12\frac{1}{2}\%$ प्रतिवर्ष तथा सरल ब्याज = ₹ 40 है।

Sol. यहाँ P = ₹ 640,

$R = 12\frac{1}{2}\% = \frac{25}{2}$ प्रतिवर्ष, SI = ₹ 40

अतः $T = \frac{S.I \times 100}{P \times R} = \frac{40 \times 100 \times 2}{640 \times 25} = \frac{1}{2}$

इस प्रकार, $T = \frac{1}{2}$ वर्ष या 6 माह

Ex.69 नीरज $10\frac{1}{2}\%$ प्रतिवर्ष की ब्याज दर पर बैंक से कुछ धन उधार लेता है। यदि वह $2\frac{1}{2}$ वर्ष के लिए ब्याज के रूप में ₹ 1863.75 का भुगतान करता है, तो धन ज्ञात करो।

Sol. यहाँ $R = 10\frac{1}{2}\% = \frac{21}{2}\%$, S.I.= ₹ 1863.75 तथा

$T = 2\frac{1}{2}$ वर्ष $= \frac{5}{2}$ वर्ष

हमें धन ज्ञात करना है

अब मूलधन (P) $= \frac{S.I. \times 100}{R \times T}$

$= \frac{1863.75 \times 100 \times 2 \times 2}{21 \times 5} = 1775 \times 4 =$ ₹ 7100

अतः अभीष्ट धन = ₹ 7100

Ex.70 एक निश्चित ब्याज दर पर 6 वर्ष में कुछ धन इसका $\frac{7}{4}$ हो जाता है। ब्याज की दर ज्ञात करो।

Sol. माना मूलधन ₹ P है, तब मिश्रधन = ₹ $\frac{7}{4}P$

यहाँ मूलधन = ₹ P, मिश्रधन = ₹ $\frac{7}{4}P$, T = 6 वर्ष

हमें दर (R) ज्ञात करनी है

तब, मिश्रधन = मूलधन + सरल ब्याज

$\frac{7P}{4} = P + S.I.$

$S.I. = \frac{7P}{4} - P = \frac{7P - 4P}{4} = \frac{3P}{4}$

हम जानते है कि

$S.I. = \frac{P \times R \times T}{100}$

$\frac{3P}{4} = \frac{P \times R \times 6}{100}$

$3P \times 100 = 4 \times P \times R \times 6$

$300 P = 24 P \times R$

इसलिए, दर (R)

$= \frac{300P}{24P}\%$ या $R = \frac{300P}{24P} = \frac{300}{24}\%$

$\Rightarrow R = \frac{300 \div 12}{24 \div 12}\% = \frac{25}{2}\% = 12\frac{1}{2}\%$

अतः अभीष्ट दर प्रतिशत $= 12\frac{1}{2}\%$ प्रति वर्ष

Ex.71 यदि मीना 9% प्रतिवर्ष की दर से एक वर्ष का ब्याज ₹ 45 देती है तो उसके द्वारा उधार लिया गया धन ज्ञात करो।

Sol. S.I. = 45, R = 9%, T = 1 वर्ष

$S.I. = \frac{P \times R \times T}{100}$

$45 = \frac{P \times 9 \times 1}{100}$

$P = \frac{45 \times 100}{9} = 500$

अतः मीना ने ₹ 500 उधार लिये।

Ex.72 ₹ 56,000 का 2 वर्ष का ब्याज ₹ 280 है, तो ब्याज दर क्या होगी ?

Sol. यहाँ, P = ₹ 56000, T = 2, R = ?

S.I. = ₹ 280

$S.I. = \frac{P \times R \times T}{100}$

$280 = \frac{56000 \times R \times 2}{100} \Rightarrow R = \frac{280 \times 100}{56000 \times 2}$

अतः दर (R) = 0.25%

Ex.73 निम्न प्रत्येक स्थिति में 3 वर्षों के अन्त में भुगतान किया गया मिश्रधन ज्ञात करो :

(i) मूलधन = ₹ 1200, दर 12% प्रतिवर्ष

(ii) मूलधन = ₹ 7500, दर = 5% प्रतिवर्ष

Sol. (i) यहाँ, P = ₹ 1200, R = 12%,

T = 3 वर्ष

$$\text{S.I.} = \frac{P \times R \times T}{100} = \frac{1200 \times 12 \times 3}{100}$$

S.I. = ₹ 432.

A = P + S.I. = ₹ (1200 + 432)

A = ₹ 1632.

(ii) यहाँ, P = ₹ 7500, R = 5%, T = 3 वर्ष

$$\text{S.I.} = \frac{P \times R \times T}{100} = \frac{7500 \times 5 \times 3}{100}$$

S.I. = 1125

A = P + S.I. = 7500 + 1125

A = ₹ 8625

Ex.74 अमीना एक पुस्तक ₹ 275 में खरीदती है तथा इसे 15% हानि से बेच देती है। वह इसे कितने में बेचती है?

Sol. यहाँ **C**.P. = ₹ 275

हानि % = 15%

$$\text{हानि \%} = \frac{\text{हानि}}{\text{क्र०मू०}} \times 100$$

$$15 = \frac{\text{हानि}}{275} \times 100$$

$$\text{हानि} = \frac{15 \times 275}{100} = ₹\ 41.25.$$

विक्रय मूल्य = क्रय मूल्य – हानि = 275 – 41.25

अतः विक्रय मूल्य = ₹ 233.75

Ex.75 जूही ने एक वाशिंग मशीन को ₹ 13,500 में बेचा। उसे 20% की हानि हुई। इसका मूल्य क्या था जब इसे खरीदा था ?

Sol. यहाँ S.P. = ₹ 13500

$$\text{हानि \%} = \frac{\text{हानि}}{\text{क्र०मू०}} \times 100$$

$$\frac{\text{हानि\%}}{100} = \left(\frac{\text{C.P.} - \text{S.P.}}{\text{C.P.}}\right)$$

$$\text{C.P.} = \frac{100 \times \text{S.P.}}{(100 - \text{हानि\%})} = \frac{100 \times 13500}{100 - 20}$$

$$= \frac{100 \times 13500}{80}$$

अतः C.P. = ₹ 16,875

Ex.76 मैनें एक T.V. ₹ 10,000 में खरीदी तथा इसे 20% लाभ से बेच दिया। इसमें मैने कितना धन प्राप्त किया?

Sol. यहाँ C.P. = ₹ 10,000

लाभ % = 20%

$$\text{लाभ \%} = \frac{\text{लाभ}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100$$

$$\text{लाभ} = \frac{\text{लाभ\%} \times \text{क्रय मूल्य}}{100} = \frac{20 \times 10{,}000}{100}$$

लाभ = ₹ 2000

विक्रय मूल्य = क्रय मूल्य + लाभ

= ₹ (10,000 + 2000) = ₹ 12,000

अतः मैनें T.V. के लिए ₹ 12000 प्राप्त किये।

Ex.77 एक वस्तु ₹ 400 में खरीदी गई तथा ₹ 350 में बेची गई। हानि तथा हानि प्रतिशत ज्ञात करो।

Sol. यहाँ C.P = ₹ 400

S.P = ₹ 350

चूँकि C.P. > S.P.

हानि = C.P. – S.P. = ₹ (400 – 350)

हानि = ₹ 50

$$\text{हानि \%} = \frac{\text{हानि}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100 = \frac{50}{400} \times 100$$

हानि % = 12.5%

Ex.78 एक वस्तु ₹ 500 में खरीदी गई तथा ₹ 550 में बेची गई। लाभ तथा लाभ प्रतिशत ज्ञात करो।

Sol. यहाँ, C.P. = ₹ 500

S.P. = ₹ 550

चूंकि S.P. > C.P.

∴ लाभ = ₹ 50

$$\text{लाभ \%} = \frac{\text{लाभ}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100$$

$$= \frac{50}{500} \times 100 = 10\%$$

अतः लाभ % = 10%