साधारण और चक्रवृद्धि ब्याज
(Simple & Compound Interest)

● **मूलधन**- वह धन जो किसी व्यक्ति को उधार या कर्ज के रूप में दिया जाता है या बैंक आदि में ब्याज हेतु जमा किया जाता है, मूलधन कहलाता है। इसे सामान्यतः P द्वारा प्रदर्शित करते हैं।

● **समय**- जितने दिन, महीने या वर्ष के लिए धन दिया जाता है, वह दिन, महीना या वर्ष समय कहलाता है। इसे t द्वारा प्रदर्शित करते हैं।

● **दर**- प्रति सौ रुपये, प्रति इकाई समय में जितना ब्याज लिया जाता है वह ब्याज की दर कहलाती है।

● **ब्याज**- जो अतिरिक्त धन मूलधन के साथ प्राप्त होता है वह ब्याज कहलाता है। इसे I द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

● **मिश्रधन**- संयुक्त रूप से मूलधन तथा ब्याज को मिश्रधन कहा जाता है, इसे A द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

महत्वपूर्ण सूत्र

मिश्रधन = मूलधन + ब्याज

मूलधन = मिश्रधन - ब्याज

$$\text{साधारण ब्याज} = \frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100}$$

$$\text{या} \quad I = \frac{P \times R \times t}{100}$$

$$\text{मूलधन (P)} = \frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{दर} \times \text{समय}} \quad \text{या} \quad \frac{I \times 100}{R \times t}$$

$$\text{दर (R)} = \frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{मूलधन} \times \text{समय}} \quad \text{या} \quad \frac{I \times 100}{P \times t}$$

$$\text{समय (t)} = \frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{मूलधन} \times \text{दर}} \quad \text{या} \quad \frac{I \times 100}{P \times R}$$

☞ **उदाहरणार्थ प्रश्न देखें-**

प्रश्न : अजय ने 3000 रु. कर्ज दिया तथा 2 वर्ष बाद उसे मूलधन से 300 रु. अधिक प्राप्त हुआ। ब्याज की प्रतिशत दर क्या है?

हल : मूलधन = 3000 रु., ब्याज = 300 रु. एवं समय = 2 वर्ष

$$\text{ब्याज दर} = \frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{मूलधन} \times \text{समय}}$$

$$= \frac{300 \times 100}{3000 \times 2} \Rightarrow 5\%$$

प्रश्न : कितने समय मे 5000 रु. 10% प्रतिवर्ष साधारण ब्याज की दर से ब्याज 1000 रु. हो जाएगा?

हल : मूलधन = 5000 रु., दर = 10% वार्षिक एवं ब्याज = 1000 रु.

$$\text{समय (t)} = \frac{1000 \times 100}{5000 \times 10} \Rightarrow 2 \text{ वर्ष}$$

प्रश्न : कौन-सी धनराशि साधारण ब्याज की 6% वार्षिक दर से 5 वर्ष में 6500 रु. हो जाएगी?

हल : मिश्रधन = 6500 रु., दर = 6% वार्षिक, समय =5 वर्ष

$$\text{मूलधन} = \frac{\text{मिश्रधन} \times 100}{100 + \text{दर} \times \text{समय}}$$

$$= \frac{6500 \times 100}{100 + 5 \times 6} \text{ रु.}$$

$$= \frac{6500 \times 100}{130} \Rightarrow 5000 \text{ रु.}$$

परीक्षोपयोगी प्रश्न

1. साधारण ब्याज दर पर कोई राशि 16 वर्ष में दोगुनी हो जाती है तो कितने वर्षों में तिगुनी हो जाएगी?

(a) 25 वर्ष (b) 32 वर्ष

(c) 48 वर्ष (d) 64 वर्ष

उत्तर—(b)

माना मूलधन = x रु., दर = R% तथा साधारण ब्याज = x रु.

($\because$ राशि दोगुनी हो जाती है और समय = 16 वर्ष)

$$\therefore \frac{x \times R \times 16}{100} = x \text{ अर्थात } R = \frac{100}{16}\%$$

माना मूलधन = x रु., दर = $\frac{100}{16}\%$ वार्षिक, साधारण ब्याज = $2x$

$$\therefore \text{समय} = \left(\frac{100 \times 2x}{x \times \frac{100}{16}}\right) \text{ वर्ष}$$

$$= \frac{100 \times 2 \times 16}{100} \Rightarrow 32 \text{ वर्ष}$$

2. 10% वार्षिक ब्याज की दर से किसी निश्चित समय के बाद एक निश्चित मूलधन और साधारण ब्याज का अनुपात 10 : 3 था। निवेश किए गए धन की अवधि कितने वर्ष थी?

(a) 1 (b) 3 (c) 5 (d) 7

उत्तर—(b)

माना कि मूलधन 10 रु. तथा साधारण ब्याज 3 रु. है।

साधारण ब्याज $= \dfrac{\text{ceteOeve} \times \text{oj} \times \text{meeÙe}}{100}$

$\therefore$ समय $= \dfrac{100 \times 3}{10 \times 10} \Rightarrow 3$ वर्ष

3. जितना ब्याज 5 वर्ष में 4% की साधारण ब्याज दर पर रु. 6,000 पर होगा उतना ब्याज रु. 8,000 की राशिपर 3% प्रति वर्ष की दर पर कितने समय में होगा?

(a) 6 वर्ष (b) 3 वर्ष
(c) 4 वर्ष (d) 5 वर्ष

उत्तर—(d)

माना लगा समय = t

प्रश्नानुसार

$$\frac{6000 \times 5 \times 4}{100} = \frac{8000 \times 3 \times t}{100}$$

$$6 \times 5 \times 4 = 8 \times 3 \times t$$

$$\therefore \quad 120 = 24t$$

$$\therefore \quad t = \frac{120}{24} \Rightarrow 5 \text{ वर्ष}$$

4. एक वर्ष में 5,000 रु. बढ़कर 5,700 रु. हो जाते हैं। तदनुसार, 5 वर्षों बाद, उसी साधारण ब्याज की दर पर रु. 7,000 कितने हो जाएंगे?

(a) 12,700 रु. (b) 7,700 रु.
(c) 10,500 रु. (d) 11,900 रु.

उत्तर—(d)

एक वर्ष का ब्याज = 5700–5000 $\Rightarrow$ 700 रु.

दर $= \dfrac{100 \times 700}{5000 \times 1} \Rightarrow 14\%$ वार्षिक

उसी साधारण ब्याज की दर पर 7000 रु. का 5 वर्ष का मिश्रधन

$$= 7000 + \frac{7000 \times 5 \times 14}{100}$$

$$= 7000 + 4900 \Rightarrow 11900 \text{ रु.}$$

5. राम ने एक धनराशि किसी कंपनी में 12% प्रतिवर्ष के साधारण ब्याज पर 4 वर्ष के लिए जमा की और समान राशि एक बैंक में 15% प्रतिवर्ष के साधारण ब्याज पर सावधि जमा में 5 वर्षों के लिए जमा की। यदि दोनों स्रोतों से प्राप्त ब्याज में रु. 1350 का अंतर है, तो प्रत्येक मामले में जमा की गई राशि है-

(a) रु. 6500 (b) रु. 3000
(c) रु. 4000 (d) रु. 5000

उत्तर—(d)

माना प्रत्येक मामले में जमा की गई राशि x रु. है।

प्रश्न से

$$\frac{x \times 15 \times 5}{100} - \frac{x \times 12 \times 4}{100} = 1350$$

$$\frac{75x - 48x}{100} = 1350$$

$$27x = 1350 \times 100$$

$$x = \frac{1350}{27} \times 100 \Rightarrow 5000 \text{ रु.}$$

6. एक धनराशि, जब 8 पैसे प्रति रुपया, प्रति महीने के साधारण ब्याज के आधार पर जोड़ी जाती है, तो वह 5 वर्षों में 1680 रु. हो जाती है। तदनुसार, वह धनराशि कितनी है?

(a) 1050 रु. (b) 1000 रु.
(c) 1100 रु. (d) 1200 रु.

उत्तर—(d)

माना मूलधन x रुपये है।

$\because$ ब्याज की दर 100 पैसे पर 8 पैसे अर्थात 8% है।

$\therefore$ मिश्रधन = मूलधन + $\dfrac{\text{ceteOeve} \times \text{oj} \times \text{meeÙe}}{100}$

$$1680 = x + \frac{x \times 8 \times 5}{100}$$

$$\therefore \quad 1680 = \frac{7x}{5}$$

$$\therefore \quad x = \frac{1680 \times 5}{7} \Rightarrow 1200 \text{ रु.}$$

7. $x\%$ प्रतिवर्ष की दर से रु. 4,000 का 3 वर्ष का साधारण ब्याज, 12% प्रतिवर्ष की दर से रु. 5,000 पर 2 वर्ष के साधारण ब्याज के बराबर है तो x का मान है-

(a) 8% (b) 9%
(c) 10% (d) 6%

उत्तर—(c)

प्रश्नानुसार

$$\frac{4000 \times 3 \times x}{100} = \frac{5000 \times 2 \times 12}{100}$$

$$4000 \times 3 \times x = 5000 \times 2 \times 12$$

$$x = \frac{5000 \times 2 \times 12}{4000 \times 3} \Rightarrow 10\% \text{ वार्षिक}$$

8. कोई व्यक्ति 5000 रु. की राशि का कुछ भाग 4 प्रतिशत और शेष भाग 5 प्रतिशत वार्षिक की दर से साधारण ब्याज पर उधार देता है। 2 वर्षों के बाद कुल ब्याज 440 रु. है। उपर्युक्त दरों में से प्रत्येक पर लगाई गई राशि ज्ञात करने के लिए 5000 रु. को निम्नलिखित अनुपात में बांटना चाहिए-

(a) 4 : 5 (b) 3 : 2

(c) 5 : 4 (d) 2 : 3

उत्तर—(b)

माना राशि का कुछ भाग x रु. है

दूसरा भाग = $(5000 - x)$ रु.

$$\because \left(\frac{x \times 2 \times 4}{100}\right) + \frac{(5000 - x) \times 2 \times 5}{100} = 440$$

$$8x + 50000 - 10x = 44000$$

$$x = \frac{6000}{2} \Rightarrow 3000 \text{ रु.}$$

$$\text{अभीष्ट अनुपात} = \frac{x}{(5000 - x)} = \frac{3000}{(5000 - 3000)}$$

$$= \frac{3}{2} \Rightarrow 3 : 2$$

9. A ने B को 2500 रुपये तथा उसी समय C को कुछ राशि 7% वार्षिक साधारण ब्याज की दर से उधार दी, यदि 4 वर्ष बाद A को B और C से कुल मिलाकर 1120 रुपये ब्याज के रूप में प्राप्त हुए, तो C को उधार दी गई राशि है–

(a) 700 रुपये

(b) 6500 रुपये

(c) 4000 रुपये

(d) 1500 रुपये

उत्तर—(d)

माना C को उधार दी गई राशि x रुपये हो तो प्रश्नानुसार

$$\frac{2500 \times 7 \times 4}{100} + \frac{x \times 7 \times 4}{100} = 1120$$

$$\frac{28}{100}(2500 + x) = 1120$$

$$2500 + x = \frac{1120 \times 100}{28}$$

$$\therefore x = 4000 - 2500$$

$$= 1500 \text{ रुपये}$$

10. एक धनराशि पर साधारण ब्याज उस राशि का $\frac{8}{25}$ है। यदि वर्षों की संख्या प्रतिवर्ष दर की प्रतिशतता से संख्यात्मक रूप से आधी है, तो प्रतिवर्ष दर क्या है?

(a) $6\frac{1}{4}$ (b) 8

(c) 4 (d) 5

उत्तर—(b)

माना धनराशि x रु. है।

$$\therefore \text{साधारण ब्याज} = \frac{8}{25}x \text{ रु.}$$

$$\text{साधारण ब्याज} = \frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100}$$

माना समय = t वर्ष, तो दर = 2t होगा (प्रश्नानुसार)

$$\frac{8}{25}x = \frac{x \times 2t \times t}{100}$$

$$\frac{t^2}{50} = \frac{8}{25}$$

$$t^2 = 16$$

$$t = 4$$

$$\therefore \text{दर} = 2t$$

$$= 2 \times 4 \Rightarrow 8\%$$

11. किस साधारण ब्याज (वार्षिक) पर 4 वर्ष में किसी ब्याज की कुल राशि मूलधन की राशि का $\frac{8}{25}$ हो जाती है?

(a) 8% (b) 16%

(c) $3\frac{2}{25}\%$ (d) 4%

उत्तर—(a)

माना मूलधन = x रुपये

$$\therefore \frac{8}{25}x = \frac{x \times r \times 4}{100}$$

$$r = \frac{8 \times 100}{25 \times 4} \Rightarrow 8\%$$

द्वितीय विधि-

$$\because r = \left(\frac{n}{t} \times 100\right)\%$$

$$r = \frac{8 \times 100}{25 \times 4} \Rightarrow 8\%$$

12. मि. दत्ता अपने 3 लाख रुपये के सेवा निवृत्ति लाभ को अंशतः डाकघर में और अंशतः बैंक में क्रमशः 10% और 6% के ब्याज पर जमा करना चाहते थे। यदि उनकी मासिक ब्याज व्यय रु. 2000 हो, तो डाकघर और बैंक में उनकी जमा राशि में कितना अंतर था?

(a) शून्य

(b) रु. 1,00,000

(c) रु. 50,000

(d) रु. 40,000

उत्तर—(a)

माना डाकघर में x रु. तथा बैंक में $(300000 - x)$ रु. जमा किया।

प्रश्नानुसार

$$\frac{x \times 10 \times 1}{100} + \frac{(300000 - x) \times 6 \times 1}{100} = 2000 \times 12$$

$$\frac{x}{10} + \frac{1800000 - 6x}{100} = 24000$$

$$\frac{10x + 1800000 - 6x}{100} = 24000$$

$$4x = 2400000 - 1800000$$

$$4x = 600000$$

$$x = 150000$$

$\therefore$ बैंक में जमा राशि $= 300000 - 150000$

$= 150000$

अतः डाकघर में जमा राशि एवं बैंक में जमा राशि का अंतर

$= 150000 - 150000 \Rightarrow 0$

13. मोहन ने कुछ धनराशि 9% वार्षिक साधारण ब्याज की दर से तथा उसी के बराबर की राशि 10% वार्षिक साधारण ब्याज की दर से 2 वर्षों के लिए उधार दी। इससे उसे कुल 760 रु. ब्याज के रूप में प्राप्त हुए। प्रत्येक ऋण के लिए दी गई राशि कितनी होगी?

(a) 1700 रु. (b) 1800 रु.

(c) 1900 रु. (d) 2000 रु.

उत्तर—(d)

माना उधार दी गई धनराशि $= x$ रुपये

तब, $\frac{x \times 9 \times 2}{100} + \frac{x \times 10 \times 2}{100} = 760$

$$\therefore x\left(\frac{18}{100} + \frac{20}{100}\right) = 760$$

$$\therefore x = \frac{760 \times 100}{38} \Rightarrow 2000 \text{ रु.}$$

14. 10,000 रु. की एक राशि का कुछ भाग 8% वार्षिक की दर पर तथा शेष 10% की वार्षिक दर पर उधार दिया जाता है, यदि औसत वार्षिक ब्याज 9.2% हो, तो वे दोनों भाग हैं–

(a) 4000 रु., 6000 रु.

(b) 4500 रु., 5500 रु.

(c) 5000 रु., 5000 रु.

(d) 5500 रु., 4500 रु.

उत्तर—(a)

प्रथम दर — 8   द्वितीय दर — 10

औसत दर 9.2

0.8   1.2

$\therefore$ $0.8 : 1.2 = 2 : 3$

राशियों में अनुपात $= 2 : 3$

अनुपातिक योग $= 2 + 3 \Rightarrow 5$

प्रथम राशि $= \frac{10000 \times 2}{5} \Rightarrow 4000$ रु.

द्वितीय राशि $= \frac{10000 \times 3}{5} \Rightarrow 6000$ रु.

15. कौन-सी राशि पर साधारण ब्याज से 6 महीनों में 4% वार्षिक की दर से 150 रु. ब्याज मिलेगा?

(a) 5000 रु. (b) 7500 रु.

(c) 10000 रु. (d) 15000 रु.

उत्तर—(b)

माना वह राशि x रु. है।

साधारण ब्याज $= \frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100}$

$$150 = \frac{x \times 6 \times 4}{100 \times 12}$$

$$x = \frac{150 \times 100 \times 12}{6 \times 4} \Rightarrow 7500 \text{ रु.}$$

16. एक व्यक्ति ने एक बैंक से साधारण ब्याज की 12% वार्षिक दर पर ऋण लिया। तीन वर्ष के पश्चात उसने 5,400 रु. उस समयावधि के लिए केवल ब्याज के रूप में लौटाए। ऋणस्वरूप ली गई मूल धनराशि थी–

(a) 2,000 रु. (b) 10,000 रु.

(c) 20,000 रु. (d) 15,000 रु.

उत्तर—(d)

ब्याज = 5400 रुपये, समय = 3 वर्ष, दर = 12%

मूलधन $= \frac{5400 \times 100}{12 \times 3} \Rightarrow 15,000$ रु.

17. कौन-सी धनराशि साधारण ब्याज से 5 वर्षों में 520 रुपये और 7 वर्षों में 568 रुपये हो जाएगी?

(a) 400 रुपये (b) 120 रुपये

(c) 510 रुपये (d) 220 रुपये

उत्तर—(a)

माना मूलधन = x रुपये

तथा दर = r%

प्रश्न से, $520 - x = \frac{x \times r \times 5}{100}$

$52000 - 100x = 5xr$ ...(i)

तथा $568 - x = \frac{x \times r \times 7}{100}$

$56800 - 100x = 7xr$ ...(ii)

समी. (ii) में से समी. (i) को घटाने पर-

$2xr = 4800$

$\therefore$ $xr = 2400$

xr का मान समी. (i) में रखने पर-

$52000 - 100x = 5 \times 2400$

$\therefore$ $x = \frac{52000 - 12000}{100} \Rightarrow 400$ रुपये

द्वितीय विधि-

माना मूलधन x रुपये

$\therefore$ प्रश्नानुसार,

$x + 5$ वर्ष $= 520$ ....(i)

$x + 7$ वर्ष $= 568$ ....(ii)

समी. (i) में से (ii) को घटाने पर

$\because$ 2 वर्ष का साधारण ब्याज = 48 रु.

$\therefore$ 1 वर्ष का साधारण ब्याज = 24 रु.

$\therefore$ 5 वर्ष का साधारण ब्याज = $24 \times 5 = 120$

समी. (i) से $x = 520 - 120 \Rightarrow 400$ रु.

18. साधारण ब्याज पर उधार दी गई एक राशि 2 वर्षों बाद 720 रु. और फिर 5 वर्षों बाद 1020 रु. हो जाती है। मूलधन ज्ञात करें?

(a) रु. 6000 (b) रु. 600

(c) रु. 120 (d) रु. 1740

उत्तर—(b)

माना मूलधन = x रुपये

प्रश्नानुसार

$x +$ 2 वर्ष का साधारण ब्याज = 720 रुपये .... (i)

$x +$ 2 वर्ष का साधारण ब्याज + 5 वर्ष का साधारण ब्याज = 1020 रुपये

$x +$ 7 वर्ष का साधारण ब्याज = 1020 रुपये .... (ii)

$\therefore$ समी. (ii) में समी. (i) घटाने पर

5 वर्ष का साधारण ब्याज = $1020 - 720 \Rightarrow 300$ रुपये

$\therefore$ 1 वर्ष का साधारण ब्याज = 60 रुपये

$\therefore$ 2 वर्ष का साधारण ब्याज = $60 \times 2 \Rightarrow 120$ रुपये

समी. (i) में मान रखने पर

$x + 120 = 720$

$x = 720 - 120$

$= 600$ रुपये

19. एक धनराशि, साधारण ब्याज पर उधार देने पर 3 वर्षों में रु. 1380 और 5 वर्षों में रु. 1500 हो जाती है। तदनुसार, ब्याज की वार्षिक दर कितने प्रतिशत है?

(a) 3 (b) 3.5

(c) 4 (d) 5

उत्तर—(d)

3 वर्षों में मिश्रधन = 1380 तथा 5 वर्षों में मिश्रधन = 1500

$\therefore$ 2 वर्ष का साधारण ब्याज = $1500 - 1380 \Rightarrow 120$

$\therefore$ 1 वर्ष का साधारण ब्याज = $\frac{120}{2} \Rightarrow 60$ रु.

$\therefore$ 3 वर्ष का साधारण ब्याज = $60 \times 3 \Rightarrow 180$ रु.

$\therefore$ मूलधन = मिश्रधन – ब्याज

$= 1380 - 180 \Rightarrow 1200$

$\therefore$ दर = $\frac{100 \times \text{साधारण ब्याज}}{\text{मूलधन} \times \text{समय}} \Rightarrow \frac{100 \times 180}{1200 \times 3}$

$= \frac{15}{3} \Rightarrow 5\%$ वार्षिक

20. 500 रुपये की एक धनराशि 12% वार्षिक साधारण ब्याज की दर से निवेशित की जाती है तथा एक अन्य धनराशि 10% वार्षिक साधारण ब्याज की दर से निवेशित की जाती है, यदि 4 वर्ष बाद दोनों धनराशियों पर प्राप्त कुल ब्याज 480 रुपये है, तो अन्य धनराशि है–

(a) 450 रुपये

(b) 750 रुपये

(c) 600 रुपये

(d) 550 रुपये

उत्तर—(c)

माना अन्य धनराशि x रुपये है, तब

$\frac{500 \times 4 \times 12}{100} + \frac{x \times 4 \times 10}{100} = 480$

$\frac{40x}{100} = 480 - 240$

$x = \frac{240 \times 100}{40} \Rightarrow 600$ रुपये

21. रु. 800 की राशि 3 वर्षों में साधारण ब्याज पर रु. 920 हो जाती है। यदि दर 3% प्रतिवर्ष बढ़ा दी जाती है, तो समान अवधि में वह राशि कितनी हो जाएगी?

(a) रु. 992 (b) रु. 962

(c) रु. 942 (d) रु. 982

उत्तर—(a)

साधारण ब्याज = 920 – 800 ⇒ 120 रुपये

माना ब्याज की दर = r %

$\therefore$ साधारण ब्याज $= \frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100}$

$$120 = \frac{800 \times r \times 3}{100}$$

$$\therefore \quad r = \frac{120 \times 100}{2400} \Rightarrow 5\%$$

प्रश्नानुसार

ब्याज की नई दर = (5 + 3) ⇒ 8%

$\therefore$ साधारण ब्याज $= \frac{800 \times 8 \times 3}{100} \Rightarrow 192$

$\therefore$ कुल राशि $= 800 + 192 \Rightarrow 992$ रु.

22. एक धनराशि साधारण ब्याज पर 2 वर्षों के लिए किसी निश्चित दर पर दी जाती है। यदि इसे 3% उच्चतर दर पर दिया जाता, तो रु. 300 अधिक प्राप्त होते। धनराशि है-

(a) रु. 5,000 (b) रु. 5,400

(c) रु. 5,300 (d) रु. 5,500

उत्तर—(a)

माना धनराशि = x तथा ब्याज की दर = r%

प्रश्नानुसार

$$\frac{P \times (r+3) \times 2}{100} - \frac{P \times r \times 2}{100} = 300$$

$$\frac{Pr + 3P}{50} - \frac{Pr}{50} = 300$$

$$\frac{Pr + 3P - Pr}{50} = 300$$

$$3P = 15000$$

$\therefore$ P = 5000 रुपये

23. यदि किसी धनराशि पर ब्याज 1 पैसा प्रति रुपया प्रतिमाह हो, तो वार्षिक ब्याज दर का प्रतिशत क्या होगा?

(a) 10% (b) 15%

(c) $10\frac{1}{10}\%$ (d) 12%

उत्तर—(d)

किसी धनराशि पर 1 माह का ब्याज = 1 पैसा प्रति रुपये

$= \frac{1}{100}$ रुपये

$\because$ धनराशि पर 12 माह का ब्याज $= \frac{12}{100}$ रुपये

धनराशि पर वार्षिक ब्याज दर $= \left(\frac{12}{100} \times 100\right)\% \Rightarrow 12\%$ वार्षिक

24. कोई धनराशि साधारण ब्याज पर 10 वर्षों में अपनी दोगुनी हो जाती है। ब्याज की दर क्या है?

(a) 14% (b) 12%

(c) 10% (d) 25%

उत्तर—(c)

माना मूलधन = x रुपये

ब्याज $2x - x = x$ रुपये

ब्याज $= \frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100}$

$$x = \frac{x \times \text{दर} \times 10}{100}$$

दर $= \frac{100}{10} \Rightarrow 10\%$

25. वह धनराशि कितनी है, जो 5% वार्षिक (365 दिन) साधारण ब्याज की दर पर देने पर रु. 2.00 प्रतिदिन का ब्याज अर्जित कर ले?

(a) रु.1,400 (b) रु.14,700

(c) रु.14,600 (d) रु.7,300

उत्तर—(c)

1 दिन का ब्याज = 2 रु.

$\therefore$ 365 दिन अर्थात 1 वर्ष का कुल ब्याज = 365 × 2

= 730 रु.

प्रश्नानुसार

धनराशि $= \frac{100 \times \text{साधारण ब्याज}}{\text{दर} \times \text{समय}}$

$= \frac{100 \times 730}{5 \times 1} \Rightarrow 14,600$ रु.

26. वह धनराशि, जिस पर 5% वार्षिक साधारण ब्याज की दर से 1 रु. प्रतिदिन का ब्याज प्राप्त होगा, है–

(a) 3650 रुपये (b) 36500 रुपये

(c) 730 रुपये (d) 7300 रुपये

उत्तर—(d)

ब्याज प्रतिदिन = 1 रु.

$\therefore$ 1 वर्ष में ब्याज $= 1 \times 365 \Rightarrow 365$ रु.

$\therefore$ मूलधन $= \frac{100 \times \text{साधारण ब्याज}}{\text{दर} \times \text{समय}}$

$= \frac{100 \times 365}{5 \times 1} \Rightarrow 7300$ रुपये

27. एक आदमी ने 60,000 रु. जिनमें से 5% की दर से तथा शेष 4% की दर से, साधारण ब्याज पर उधार दिए। यदि कुल वार्षिक ब्याज 2560 रु. हो, तो 4% की दर से उधार दी गई धनराशि थी–

(a) 40000 रु. (b) 44000 रु.

(c)30000 रु.　　(d)45000 रु.

उत्तर—(b)

प्रश्नानुसार

$$\frac{x \times 5 \times 1}{100} + \frac{(60000 - x) \times 4 \times 1}{100} = 2560$$

$5x + 240000 - 4x = 256000$

$x = 256000 - 240000$

$= 16000$

4% की दर वाली राशि $= 60000 - 16000$

$= 44000$ रु.

28. यदि किसी धनराशि पर 6 वर्ष का साधारण ब्याज मूलधन के 30% के बराबर हो, तो यह कितने समय बाद मूलधन के बराबर होगा?

(a)20 वर्ष　　(b)30 वर्ष

(c) 10 वर्ष　　(d) 22 वर्ष

उत्तर—(a)

माना मूलधन = 100 रु.

$\therefore$ साधारण ब्याज = 30 रु., समय = 6 वर्ष, दर = ?

$\therefore$ दर $= \frac{30 \times 100}{100 \times 6} \Rightarrow 5\%$

दूसरी शर्त से-

पुनः साधारण ब्याज = 100 रु. तथा दर = 5%

$\therefore$ समय $= \frac{100 \times 100}{100 \times 5} \Rightarrow 20$ वर्ष

29. कितने वर्षों में 12% वार्षिक दर से 3,000 रु. का साधारण ब्याज 1,080 रु. हो जाएगा?

(a) 3 वर्ष　　(b) $2\frac{1}{2}$ वर्ष

(c) 2 वर्ष　　(d) $3\frac{1}{2}$ वर्ष

उत्तर—(a)

समय $= \frac{100 \times 1080}{12 \times 3000} = \frac{108}{12 \times 3} \Rightarrow 3$ वर्ष

30. कितने वर्षों में एक धनराशि $6\frac{1}{4}\%$ प्रतिवर्ष के साधारण ब्याज पर दोगुनी हो जाएगी?

(a) $12\frac{1}{2}$ वर्ष　　(b) 16 वर्ष

(c) $10\frac{2}{3}$ वर्ष　　(d) 8 वर्ष

उत्तर—(b)

माना धनराशि x तथा समय t वर्ष है।

प्रश्नानुसार

$$2x = x + \frac{x \times \frac{25}{4} \times t}{100}$$

$$2x - x = \frac{x \times 25 \times t}{4 \times 100}$$

$x \times 4 \times 100 = x \times 25 \times t$

$$t = \frac{4 \times 100}{25} \Rightarrow 16 \text{ वर्ष}$$

31. एक धनराशि 15% प्रतिवर्ष के साधारण ब्याज पर कितने समय में चार गुनी हो जाएगी?

(a) 10 वर्ष　　(b) 15 वर्ष

(c) 30 वर्ष　　(d) 20 वर्ष

उत्तर—(d)

माना धनराशि x रु. तथा समय t वर्ष है।

प्रश्नानुसार

$$4x = \frac{x \times 15 \times t}{100} + x$$

$$\frac{x \times 15 \times t}{100} = 4x - x$$

$$\frac{15 \times x \times t}{100} = 3x$$

$$t = \frac{3x \times 100}{15 \times x} \Rightarrow 20 \text{ वर्ष}$$

द्वितीय विधि-

$t = \frac{(r-1)}{\text{दर}} \times 100$ (जहां r ब्याज की दर है)

$= \frac{(4-1)}{15} \times 100$

$= \frac{3}{15} \times 100 \Rightarrow 20$ वर्ष

32. कितने वर्षों में कोई धनराशि 25% प्रतिवर्ष साधारण ब्याज की दर पर तिगुनी हो जाएगी?

(a) 10 वर्ष　　(b) 8 वर्ष

(c) 12 वर्ष　　(d) 15 वर्ष

उत्तर—(b)

माना धनराशि x तथा समय t वर्ष है।

प्रश्नानुसार

$$3x = x + \frac{x \times 25 \times t}{100}$$

$$2x = \frac{xt}{4}$$

$\therefore$ t = 8 वर्ष

द्वितीय विधि- $t = \frac{(n-1)}{r} \times 100$

$= \frac{(3-1) \times 100}{25}$

$= \frac{200}{25} \Rightarrow 8$ वर्ष

33. एक व्यक्ति ने एक बैंक में एक समान साधारण ब्याज दर पर रु. 500, 4 वर्षों के लिए और रु. 600, 3 वर्षों के लिए जमा किए। उसे कुल रु. 190 की राशि, ब्याज के रूप में मिली। तदनुसार, साधारण ब्याज की वार्षिक दर कितनी थी?

(a) 4% (b) 5%
(c) 2% (d) 3%

उत्तर—(b)

साधारण ब्याज $= \frac{\text{cetueOe oj} \times \text{meele}}{100}$

$\therefore$ साधारण ब्याज $= \frac{500 \times r \times 4}{100} \Rightarrow 20r$

तथा 600 रु. का 3 वर्ष का साधारण ब्याज $= \frac{600 \times 3 \times r}{100} \Rightarrow 18r$

प्रश्नानुसार

कुल साधारण ब्याज = 190 रु.

$\therefore \quad 18r + 20r = 190$

$38r = 190$

$r = \frac{190}{38} \Rightarrow 5\%$ वार्षिक

34. एक व्यक्ति ने साधारण ब्याज की किसी वार्षिक प्रतिशत दर से 500 रु. तथा 1% अधिक दर से 700 रु. का निवेश किया। यदि इन निवेशों से 3 वर्ष में उसे कुल मिलाकर 165 रु. ब्याज के रूप में प्राप्त हुए हों, तो पहली दर थी—

(a) 4% (b) 5%
(c) 3.5% (d) 4.4%

उत्तर—(a)

माना व्यक्ति ने 500 रु. r % की दर से निवेश किया

$\therefore$ 700 रु. के लिए दर = (r + 1)

प्रश्नानुसार

$$\frac{500 \times r \times 3}{100} + \frac{700(r+1) \times 3}{100} = 165$$

$$15r + 21r + 21 = 165$$

$$\therefore \quad r = \frac{165 - 21}{36}$$

= 4 % वार्षिक

35. एक राशि किसी दर पर साधारण ब्याज पर 2 वर्ष के लिए उधार दी गई थी। यदि उसे 3% अधिक दर पर उधार दिया गया होता, तो उससे 300 रु. अधिक मिलते। मूल राशि कितनी थी?

(a) 4000 रु. (b) 5000 रु.
(c) 6000 रु. (d) 7000 रु.

उत्तर—(b)

माना ब्याज की दर r % है।

माना 2 वर्ष के बाद साधारण ब्याज x रु. है तथा मूलधन P रु. है।

$$\therefore \quad x = \frac{P \times r \times 2}{100} \text{ ....(i)}$$

प्रश्नानुसार

$$x + 300 = \frac{P \times (r+3) \times 2}{100} \text{ ....(ii)}$$

समी. (ii) से समी. (i) को घटाने पर

$$x + 300 - x = \frac{P(r+3)\,2}{100} - \frac{2Pr}{100}$$

$$= \frac{2Pr + 6P}{100} - \frac{2Pr}{100}$$

$$300 = \frac{6P}{100}$$

$$\therefore \quad P = \frac{300 \times 100}{6}$$

= 5000 रु.

चक्रवृद्धि ब्याज

चक्रवृद्धि ब्याज (Compound Interest)–जब मूलधन के अतिरिक्त ब्याज पर भी ब्याज लिया जाए तो इसे चक्रवृद्धि ब्याज कहते हैं।

चक्रवृद्धि मिश्रधन = मूलधन + चक्रवृद्धि ब्याज

$$\text{चक्रवृद्धि मिश्रधन} = \text{मूलधन} \left(1 + \frac{\text{दर}}{100}\right)^t$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = \text{मूलधन} \left[\left(1 + \frac{\text{दर}}{100}\right)^t - 1\right]$$

☞ **उदाहरणार्थ प्रश्न देखें-**

प्रश्न : 6250 रु. पर 16% वार्षिक ब्याज की दर से 2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज क्या होगा?

हल : चक्रवृद्धि ब्याज $= 6250 \left[\left(1 + \frac{16}{100}\right)^2 - 1\right]$

$$= 6250 \times \left[\frac{29 \times 29}{25 \times 25} - 1\right]$$

$$= 6250 \times \frac{(841 - 625)}{625}$$

$$= 10 \times 216$$

= 2160 रु.

प्रश्न : 400 रु. का दो वर्ष में चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज क्रमशः 41 रु. तथा 40 रु. है। ब्याज की दर क्या होगी?

हल : दो वर्षों के लिए चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अंतर

$$= \text{मूलधन} \times \left(\frac{r}{100}\right)^2$$

$$41-40 = 400\times \frac{r^2}{100\times100}$$

$$1\times \frac{100}{4} = r^2$$

$$r^2 = 25$$

$$\therefore\ r = 5\%$$

अतः ब्याज की दर 5% वार्षिक होगी।

प्रश्न : 1960 रु. पर 10% वार्षिक ब्याज की दर से चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का दो वर्ष में अंतर क्या होगा?

हल : $\text{चक्रवृद्धि ब्याज} - \text{साधारण ब्याज} = 1960\times\left(\frac{10}{100}\right)^2$

$$= 1960\times\frac{1}{10}\times\frac{1}{10} \Rightarrow 19.6 \text{ रु.}$$

अतः 1960 रु. पर 10% वार्षिक ब्याज की दर से दो वर्ष में चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अंतर 19.6 रु. होगा।

प्रश्न : 16000 रु. पर 5% वार्षिक ब्याज की दर पर 3 वर्ष में चक्रवृद्धि ब्याज कितना होगा?

हल : $\text{चक्रवृद्धि मिश्रधन} = 16000\left(1+\frac{5}{100}\right)^3$

$$= 16000\times\frac{105}{100}\times\frac{105}{100}\times\frac{105}{100}$$

$$= 18522 \text{ रु.}$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = 18522 - 16000 \Rightarrow 2522 \text{ रु.}$$

प्रश्न : 4000 रु. पर 8% वार्षिक ब्याज की दर से 3 वर्ष में साधारण ब्याज तथा चक्रवृद्धि ब्याज का अंतर कितना होगा?

हल : 3 वर्ष के लिए साधारण ब्याज तथा चक्रवृद्धि ब्याज का अंतर

$$= \frac{PR^2(300+R)}{(100)^3} \text{ रु.}$$

$$= \frac{4000\times64(300+8)}{100\times100\times100} \text{ रु.}$$

$$= \frac{4000\times64\times308}{100\times100\times100} \text{ रु.}$$

$$= \frac{78848}{1000} \Rightarrow 78.848 \text{ रु.}$$

अतः 4000 रु. पर 8% वार्षिक ब्याज की दर से 3 वर्ष में साधारण ब्याज तथा चक्रवृद्धि ब्याज का अंतर 78.848 रु. होगा।

☞ यदि कोई धन t_1 समय में n_1 गुना तथा t_2 समय में n_2 गुना हो जाता है, तो इनके बीच का संबंध $\boxed{(n_1)^{\frac{1}{t_1}} = (n_2)^{\frac{1}{t_2}}}$ होगा।

परीक्षोपयोगी प्रश्न

1. कुछ धनराशि वार्षिक चक्रवृद्धि की दर से 5% चक्रवृद्धि ब्याज देकर प्रति रु. 17,640 की दो वार्षिक किश्तों में चुकाई जाती है। उधार ली गई राशि कितनी थी?

(a) रु. 32,000 (b) रु. 32,200
(c) रु. 32,400 (d) रु. 32,800

उत्तर—(d)

उधार लिया गया धन = (1 वर्ष बाद देय 17640 रु. का वर्तमान मूल्य) + (2 वर्ष बाद देय 17640 रु. का वर्तमान मूल्य)

$$= \frac{17640}{\left(1+\frac{5}{100}\right)} + \frac{17640}{\left(1+\frac{5}{100}\right)^2}$$

$$= 17640\times\frac{100}{105} + 17640\times\frac{100}{105}\times\frac{100}{105}$$

$$= 17640\times\frac{20}{21} + 17640\times\frac{20}{21}\times\frac{20}{21}$$

$$= 17640\times\frac{20}{21}\left[1+\frac{20}{21}\right]$$

$$= 17640\times\frac{20}{21}\times\frac{41}{21} \Rightarrow 32800 \text{ रु.}$$

2. रुपये 5,040, 10% वार्षिक संयोजित चक्रवृद्धि ब्याज पर उधार लिए गए। उन्हें दो वर्षों में दो बराबर वार्षिक किश्तों में वापस कर दिया गया। तदनुसार, प्रत्येक किश्त की राशि कितनी थी?

(a) रुपये 5,040 (b) रुपये 3,102
(c) रुपये 2,904 (d) रुपये 2,820

उत्तर—(c)

माना प्रत्येक किस्त की राशि x है

प्रश्नानुसार

$$\frac{x}{\left(1+\frac{10}{100}\right)} + \frac{x}{\left(1+\frac{10}{100}\right)^2} = 5040$$

$$\frac{x}{\frac{11}{10}} + \frac{x}{\left(\frac{11}{10}\right)^2} = 5040$$

$$\frac{10x}{11} + \frac{100x}{121} = 5040$$

$$\frac{110x+100x}{121} = 5040$$

$$210x = 5040\times121$$

$$x = \frac{5040\times121}{210} \Rightarrow 2904 \text{ रु.}$$

3. किसी धनराशि पर 16% वार्षिक दर से प्रत्येक छमाही देय भुगतान के आधार पर प्राप्त एक वर्ष के चक्रवृद्धि ब्याज और एक वर्ष के साधारण ब्याज का अंतर रु. 56 है। तदनुसार, वह राशि कितनी है?

(a) रु. 1080 (b) रु. 7805
(c) रु. 8750 (d) रु. 5780

उत्तर–(c)

माना वह राशि P रु. है।

दर = 16% वार्षिक = 8% छमाही

समय = 1 वर्ष = 2 छमाही

1 वर्ष या 2 छमाही के लिए राशि के चक्रवृद्धि ब्याज एवं साधारण ब्याज का अंतर 56 रु. है।

$\therefore$ चक्रवृद्धि ब्याज एवं साधारण ब्याज का अंतर $= P\left(\frac{r}{100}\right)^t$

$$56 = P\left(\frac{8}{100}\right)^2$$

$$56 = P \times \frac{64}{10000}$$

$$\therefore \quad P = \frac{56 \times 10000}{64} \Rightarrow 8750 \text{ रु.}$$

अत: वह राशि 8750 रु. है।

4. एक बैंक जमा राशि पर प्रथम वर्ष के लिए 5% दूसरे वर्ष के लिए 6% और तीसरे वर्ष के लिए 10% की दर पर चक्रवृद्धि ब्याज देता है। यदि जमा राशि तीसरे वर्ष के अंत में रु. 12243 हो, तो प्रारंभिक जमा (मूल) राशि कितनी थी?

(a) रु. 11,500 (b) रु. 10,000
(c) रु. 10,500 (d) रु. 11,000

उत्तर—(b)

माना प्रारंभिक जमा (मूल) राशि x रुपये है।

अब प्रश्न से-

$$x \times \left(1 + \frac{5}{100}\right) \times \left(1 + \frac{6}{100}\right) \times \left(1 + \frac{10}{100}\right) = 12243$$

$$x \times \frac{105}{100} \times \frac{106}{100} \times \frac{110}{100} = 12243$$

$$x \times \frac{21}{20} \times \frac{53}{50} \times \frac{11}{10} = 12243$$

$$x \times \frac{12243}{10000} = 12243$$

$$x = 12243 \times \frac{10000}{12243} \Rightarrow 10000 \text{ रुपये}$$

5. यदि किसी राशि पर तीन वर्ष के लिए साधारण ब्याज 225 रु. है और उसी राशि पर उसी दर से 2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज रु. 153 है, तो निवेश किया गया मूलधन, रुपयों में, है-

(a) 1,500 (b) 2,250
(c) 3,000 (d) 1,875

उत्तर—(d)

माना मूलधन P तथा दर r है।

$\therefore$ साधारण ब्याज $= \frac{\text{cetee@e} \times \text{oj} \times \text{meÙe}}{100}$

$$\therefore \quad 225 = \frac{P \times r \times 3}{100}$$

$\therefore$ Pr = 7500 रु. .... (i)

$\because$ एक वर्ष का साधारण ब्याज और चक्रवृद्धि ब्याज बराबर होता है।

$\therefore$ एक वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज $= \frac{225}{3} \Rightarrow 75$ रु.

$\therefore$ दूसरे वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज $= 75 + \frac{(75 + P) \times r \times 1}{100}$

$$\therefore \quad 153 = 75 + \frac{75r + Pr}{100}$$

$$153 = 75 + \frac{3r}{4} + \frac{Pr}{100}$$

$$78 = \frac{3r}{4} + \frac{7500}{100}$$

[समी. (i) से]

$$\therefore \quad \frac{3r}{4} = 3$$

$$\therefore \quad r = 4\%$$

समी. (i) में मान रखने पर-

$$P \times 4 = 7500$$

$$P = \frac{7500}{4} \Rightarrow 1875 \text{ रु.}$$

6. एक राशि जिसका ब्याज वार्षिक रूप से जोड़ा जाता है, 10% प्रतिवर्ष चक्रवृद्धि ब्याज पर 2 वर्षों में रु. 12,100 हो जाएगी। वह राशि है-

(a) रु. 8,000 (b) रु. 6,000
(c) रु. 12,000 (d) रु. 10,000

उत्तर—(d)

चक्रवृद्धि मिश्रधन = मूलधन $\left(1 + \frac{\text{दर}}{100}\right)^{\text{समय}}$

$$\frac{12100}{\text{मूलधन}} = \left(1 + \frac{10}{100}\right)^2$$

$$\frac{12100}{\text{मूलधन}} = \left(\frac{11}{10}\right)^2$$

$$\therefore \text{ मूलधन} = 12100 \times \frac{10}{11} \times \frac{10}{11} \Rightarrow 10000 \text{ रु.}$$

7. एक धनराशि 4% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज दर पर, 2 वर्षों में 1,352 रु. हो जाती है। तदनुसार, वह धनराशि कितनी है?

(a) 1,300 रु. (b) 1,260 रु.

(c) 1,250 रु. (d) 1,200 रु.

उत्तर—(c)

दिया है $r = 4\%$ वार्षिक, $t = 2$ वर्ष, $A = 1352, P = ?$

सूत्र से

$$A = P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

$$1352 = P\left(1 + \frac{4}{100}\right)^2$$

$$1352 = P \times \frac{26}{25} \times \frac{26}{25}$$

$$P = \frac{1352 \times 25 \times 25}{26 \times 26} \Rightarrow 1250 \text{ रु.}$$

8. यदि मूल राशि पर 5% प्रतिवर्ष की दर पर दूसरे वर्ष रु. 420 का चक्रवृद्धि ब्याज मिलता है, तो मूल राशि कितनी है?

(a) रु. 7,000 (b) रु. 8,000

(c) रु. 6,000 (d) रु. 5,000

उत्तर—(b)

माना मूल राशि = x रुपये

$$\therefore \text{ पहले वर्ष में ब्याज सहित कुल राशि} = P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^t$$

$$= P\left(1 + \frac{5}{100}\right)$$

($\because$ एक वर्ष का साधारण ब्याज तथा चक्रवृद्धि ब्याज बराबर होता है)

$$= \frac{105P}{100} \Rightarrow \frac{21P}{20}$$

$\therefore$ दूसरे वर्ष के लिए चक्रवृद्धि ब्याज = दूसरे वर्ष का साधारण ब्याज

$$= \frac{21P}{20} \times \frac{5 \times 1}{100}$$

$$420 = \frac{21P}{400}$$

$\therefore$ $20 \times 400 = P$

$\therefore$ $P = 8000$ रुपये

9. 8,000 रु. को चक्रवृद्धि ब्याज की दर से निवेशित करने पर 3 वर्ष पश्चात् 1,261 रु. ब्याज के रूप में प्राप्त होते हैं। ब्याज की वार्षिक दर है—

(a) 25% (b) 17.5%

(c) 10% (d) 5%

उत्तर—(d)

मूलधन + ब्याज = मिश्रधन

$8000 + 1261 = 9261$

$$\therefore \text{ सूत्र } A = P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \text{ से}$$

$$9261 = 8000\left(1 + \frac{r}{100}\right)^3$$

$$\frac{9261}{8000} = \left(\frac{100 + r}{100}\right)^3$$

$$\left(\frac{21}{20}\right)^3 = \left(\frac{100 + r}{100}\right)^3$$

$$\frac{21}{20} = \frac{100 + r}{100}$$

या $105 = 100 + r$

$r = 5\%$ वार्षिक

10. कुल धनराशि का r % चक्रवृद्धि ब्याज पर तीन वर्ष के लिए निवेश किया गया। उतनी ही धनराशि का r % साधारण ब्याज पर 1 वर्ष के लिए निवेश किया गया। यह देखा गया कि पहले निवेश की राशि दूसरे निवेश की राशि से दोगुनी हो गई।

माना $\sqrt{2} = 1.41$, r % कितना है?

(a) 11% (b) 21%

(c) 31% (d) 41%

उत्तर—(d)

$$\text{चक्रवृद्धि मिश्रधन} = P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

माना धनराशि P है।

प्रश्न से-

$$\text{मिश्रधन} = P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

पुनः r % साधारण ब्याज की दर से एक वर्ष का मिश्रधन

$$= P + \frac{r \times 1 \times P}{100}$$

$$= P\left(1 + \frac{r}{100}\right)$$

$$\therefore \quad P\left(1+\frac{r}{100}\right)^3 = 2\times P\left(1+\frac{r}{100}\right) \text{ (प्रश्न से)}$$

$$\left(1+\frac{r}{100}\right)^2 = 2$$

$$\therefore \quad 1+\frac{r}{100} = \sqrt{2}$$

$$\therefore \quad \frac{r}{100} = 1.41-1$$

$$r = 41\%$$

11. किसी धनराशि पर साधारण ब्याज के रूप में 3 वर्ष में रु. 540 मिलते हैं। यदि 2 वर्ष में उतनी ही ब्याज दर पर रु. 376.20 का चक्रवृद्धि ब्याज मिले, तो राशि (रुपयों में) ज्ञात कीजिए।

(a) 1600 (b) 1800

(c) 2000 (d) 2100

उत्तर—(c)

$$1 \text{ वर्ष का साधारण ब्याज} = \frac{540}{3} \Rightarrow 180 \text{ रु.}$$

2 वर्ष का साधारण ब्याज = 180 × 2 = 360 रु.

$\because$ 1 वर्ष का साधारण ब्याज = 1 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज

अब दूसरे वर्ष पाते हैं कि चक्रवृद्धि ब्याज और साधारण ब्याज का अंतर = 376.20 – 360 = 16.20 रु.

यदि मूलधन = 180, दर = R%

यदि समय = 1 वर्ष, $\therefore$ ब्याज = 16.20 रु.

$$\therefore \quad 16.20 = \frac{180\times R\times 1}{100}$$

$$R = \frac{16.20\times 100}{180} \Rightarrow 9\%$$

$$\because \quad \text{सा. ब्याज} = \frac{\text{मूलधन}\times\text{दर}\times\text{समय}}{100}$$

$$540 = \frac{\text{मूलधन}\times 9\times 3}{100}$$

$$\text{मूलधन} = \frac{540\times 100}{9\times 3} \Rightarrow 2000 \text{ रु.}$$

12. कोई धनराशि चक्रवृद्धि ब्याज से पहले वर्ष के अंत में 650 रु. और दूसरे वर्ष के अंत में 676 रु. हो जाती है. वह धनराशि है–

(a) 600 रु. (b) 540 रु.

(c) 625 रु. (d) 560 रु.

उत्तर—(c)

माना मूल धनराशि = P रु. तथा वार्षिक ब्याज की दर = R%

प्रश्नानुसार

$$650 = P\left(1+\frac{R}{100}\right) \text{ ....(i)}$$

तथा $$676 = P\left(1+\frac{R}{100}\right)^2 \text{ ....(ii)}$$

समी. (i) के वर्ग में समी. (ii) का भाग देने पर

$$\frac{(650)^2}{676} = \frac{P^2\left(1+\frac{R}{100}\right)^2}{P\left(1+\frac{R}{100}\right)^2}$$

$$\therefore \quad P = \frac{650\times 650}{26\times 26} \Rightarrow 625 \text{ रु.}$$

13. 10,000 रुपये का 4% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर पर, यदि ब्याज हर छः महीने बाद जोड़ा जाए, तो 2 वर्षों बाद कितना ब्याज होगा?

(a) 636.80 रु. (b) 824.32 रु.

(c) 912.86 रु. (d) 828.82 रु.

उत्तर—(b)

मूलधन = 10,000 रु. दर = 2% छमाही, समय = 4 छमाही

$$\therefore \quad \text{चक्रवृद्धि ब्याज} = \text{मूलधन}\left[\left(1+\frac{\text{दर}}{100}\right)^{\text{समय}}-1\right]$$

$$= 10000\left[\left(1+\frac{2}{100}\right)^4-1\right]$$

$$= 10000\left[\frac{6765201-6250000}{6250000}\right]$$

$$= \frac{10000\times 515201}{6250000} \Rightarrow 824.32 \text{ रु.}$$

14. कितने वर्षों में रु. 64,000 की राशि रु. 68,921 हो जाएगी, यदि उसे 5% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज पर दिया जाए जिसकी अदायगी छः-छः महीने में की जाएगी?

(a) $3\frac{1}{2}$ वर्ष (b) 2 वर्ष

(c) $2\frac{1}{2}$ वर्ष (d) $1\frac{1}{2}$ वर्ष

उत्तर—(d)

∵ ब्याज की अदायगी 6 महीने पर की जानी है।

∴ ब्याज की दर आधी तथा समय दोगुना करने पर माना लगा समय = 2t तथा $r = \frac{5}{2}\%$

$$\therefore \quad 68921 = 64000\left(1+\frac{5}{2\times100}\right)^{2t}$$

$$\frac{68921}{64000} = \left(\frac{41}{40}\right)^{2t}$$

$$\left(\frac{41}{40}\right)^{3} = \left(\frac{41}{40}\right)^{2t}$$

∴ 2t = 3 वर्ष

$t = \frac{3}{2} \Rightarrow 1\frac{1}{2}$ वर्ष

15. 12% चक्रवृद्धि ब्याज पर कोई राशि उधार दी जाती है और उसकी गणना अर्द्धवार्षिक आधार पर की जाती है। इसके तुल्य प्राप्त करने के लिए उसी राशि को वार्षिक आधार पर कितने प्रतिशत चक्रवृद्धि ब्याज पर देना होगा?

(a) 12.5% (b) 12.4%
(c) 12.36% (d) 12.8%

उत्तर—(c)

माना मूलधन = P, r = 6% अर्द्धवार्षिक, समय = 1 वर्ष = 2 छमाही

अर्द्धवार्षिक आधार पर गणना करने पर

$$\text{मिश्रधन} = \text{मूलधन}\left(1+\frac{r}{100}\right)^{n}$$

$$= P\left(1+\frac{6}{100}\right)^{2}$$

$$= \frac{2809}{2500}P$$

12% चक्रवृद्धि ब्याज पर अर्द्धवार्षिक गणना करने पर प्राप्त तुल्य राशि के बराबर वार्षिक आधार पर प्राप्त करने के लिए दिए जाने वाले चक्रवृद्धि ब्याज के लिए मिश्रधन $= \frac{2809}{2500}P$

पुनः माना मूलधन = P तथा n = 1 वर्ष

प्रश्नानुसार

$$\frac{2809}{2500}P = P\left(1+\frac{r}{100}\right)^{1}$$

$$\frac{2809}{2500} = \frac{100+r}{100}$$

$$2809 = 2500 + 25r$$

$$25r = 309$$

$$r = \frac{309}{25} \Rightarrow 12.36\%$$

16. चक्रवृद्धि ब्याज की किस वार्षिक दर पर रु. 1200 की राशि 2 वर्षों में रु. 1348.32 हो जाएगी?

(a) 6.5% (b) 7%
(c) 6% (d) 7.5%

उत्तर—(c)

माना दर R% है।

$$\text{मिश्रधन} = \text{मूलधन}\left(1+\frac{\text{दर}}{100}\right)^{\text{समय}}$$

$$1348.32 = 1200\left(1+\frac{\text{दर}}{100}\right)^{2}$$

$$\frac{1348.32}{1200} = \left(1+\frac{\text{दर}}{100}\right)^{2}$$

$$(1.06)^2 = \left(1+\frac{\text{दर}}{100}\right)^{2}$$

$$\therefore 1+\frac{\text{दर}}{100} = 1.06$$

$$\frac{\text{दर}}{100} = 1.06 - 1$$

दर = .06×100

दर = 6% वार्षिक

17. 10% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज पर 2000 रुपये कितने वर्ष में 2,420 रुपये हो जाएंगे?

(a) 3 (b) $2\frac{1}{2}$
(c) 2 (d) $1\frac{1}{2}$

उत्तर—(c)

$$\text{मिश्रधन} = \text{मूलधन}\left(1+\frac{\text{दर}}{100}\right)^{\text{समय}}$$

$$\therefore \quad 2420 = 2000\left(1+\frac{10}{100}\right)^{\text{समय}}$$

या $\frac{2420}{2000} = \left(\frac{11}{10}\right)^{\text{समय}}$

या $\left(\frac{11}{10}\right)^{2} = \left(\frac{11}{10}\right)^{\text{समय}}$

अभीष्ट समय = 2 वर्ष