

अध्याय 10

साधारण एवं चक्रवृद्धि ब्याज

ब्याज

किसी एक व्यक्ति द्वारा, दूसरे व्यक्ति या बैंक आदि से उधार ली गई धनराशि को वापस करते समय जो अतिरिक्त राशि दी जाती है, उसे ब्याज कहते हैं।

सामान्यतः ब्याज दो प्रकार के होते हैं

1. साधारण ब्याज
2. चक्रवृद्धि ब्याज

उपरोक्त दोनों प्रकार के ब्याजों के लेन-देन में कुछ महत्वपूर्ण पदों का ज्ञान होना आवश्यक है जो इस प्रकार हैं

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

दर ब्याज की राशि जिस वार्षिक दर से दी जाती या ली जाती है, वह ब्याज की प्रतिशत वार्षिक दर कहलाती है। इसे $r\%$ से दर्शाते हैं।

समय जितने समय के लिए धनराशि उधार दी जाती है, वह ब्याज की समयावधि कहलाती है। इसे n या t से दर्शाते हैं।

मिश्रधन मूलधन और ब्याज का योगफल, मिश्रधन कहलाता है। मिश्रधन को (A) से दर्शाते हैं।

साधारण ब्याज

उधार के रूप में किसी व्यक्ति द्वारा ली गई या दी गई धनराशि पर जब ब्याज केवल मूलधन पर जोड़ा जाता है तो वह साधारण ब्याज कहलाती है। इसे SI से दर्शाते हैं।

साधारण ब्याज से सम्बन्धित प्रमुख सूत्र

$$(i) \text{ साधारण ब्याज (SI) } = \frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100} = \frac{Prt}{100}$$

$$(ii) \text{ मिश्रधन (A) } = \text{मूलधन} + \text{ब्याज} \\ = P + SI$$

$$(iii) \text{ ब्याज की दर} \\ (r) = \frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{मूलधन} \times \text{समय}} = \frac{SI \times 100}{P \times t}$$

$$(iv) \text{ समय (t) } = \frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{मूलधन} \times \text{दर}} = \frac{SI \times 100}{P \times r}$$

$$(v) \text{ मूलधन (P) } = \frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{दर} \times \text{समय}} = \frac{SI \times 100}{r \times t}$$

☉ **उदाहरण 1** ₹ 5000 का 4% वार्षिक दर से 2 वर्ष का साधारण ब्याज क्या होगा?

- (a) ₹ 400 (b) ₹ 500 (c) ₹ 600 (d) ₹ 900

हल (a) यहाँ मूलधन (P) = ₹ 5000, दर (r) = 4% वार्षिक

समय (t या T) = 2 वर्ष, साधारण ब्याज = SI

$$\text{सूत्र } SI = \frac{Prt}{100} = \frac{5000 \times 2 \times 4}{100} \\ = 50 \times 8 = ₹ 400$$

साधारण ब्याज से सम्बन्धित विशिष्ट नियम

साधारण ब्याज के प्रश्नों को सरल तरीके से हल करने के लिए कुछ आवश्यक नियमों का वर्णन निम्नलिखित है

(i) जब ब्याजों का योग या अन्तर दिया हो

$$\text{मूलधन} = \frac{\text{ब्याजों का योग} \times 100}{\text{दर} \times \text{समयों का योग}} \text{ या } \frac{\text{ब्याजों का अन्तर} \times 100}{\text{दर} \times \text{समयों का अन्तर}}$$

☉ **उदाहरण 2** एक धनराशि के 5% वार्षिक दर से 2 वर्ष के ब्याज और 4 वर्ष के ब्याज का योगफल ₹ 500 है। मूलधन क्या होगा?

- (a) 1666.66 (b) 1777.77 (c) 1888.88 (d) 1999.99

हल (a) ब्याजों का योग = ₹ 500, दर = 5%,

समयों का योग = 2 + 4 = 6 वर्ष

$$\therefore \text{मूलधन (P)} = \frac{\text{ब्याजों का योग} \times 100}{\text{दर} \times \text{समयों का योग}} = \frac{500 \times 100}{5 \times 6} \\ = \frac{100 \times 100}{6} = \frac{5000}{3} = ₹ 1666.66$$

(ii) जब कोई धनराशि स्वयं की n गुनी हो जाए

$$(a) \text{ दर} = \frac{(\text{गुना} - 1) \times 100}{\text{समय}} \quad (b) \text{ समय} = \frac{(\text{गुना} - 1) \times 100}{\text{दर}}$$

☉ **उदाहरण 3** एक धनराशि 10% वार्षिक साधारण ब्याज की दर से कितने वर्षों में 4 गुनी हो जाएगी?

- (a) 28 वर्ष (b) 30 वर्ष
(c) 32 वर्ष (d) 40 वर्ष

$$\text{हल (b) समय} = \frac{(\text{गुना} - 1) \times 100}{\text{दर}} \\ = \frac{(4 - 1) \times 100}{10} = 3 \times 10 = 30 \text{ वर्ष}$$

(iii) जब धनराशि t_1 वर्ष में अपने का n_1 गुना; t_2 वर्ष में अपने का n_2 गुना हो जाए,

यदि कोई धनराशि t_1 समय में n_1 गुना, t_2 समय में n_2 गुना हो तो,

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{n_1 - 1}{n_2 - 1}$$

☉ उदाहरण 4 एक धनराशि अपने से तीन गुना 20 वर्ष में हो जाती है तो अपने से पाँच गुना होने में कितना समय लेगी?

- (a) 30 वर्ष (b) 40 वर्ष (c) 50 वर्ष (d) 35 वर्ष

हल (b) यहाँ $t_1 = 20, t_2 = ?, n_1 = 3, n_2 = 5$

$$\begin{aligned} \text{सूत्र, } \frac{t_1}{t_2} &= \frac{n_1 - 1}{n_2 - 1} \Rightarrow \frac{20}{t_2} = \frac{3 - 1}{5 - 1} \\ t_2 &= \frac{4 \times 20}{2} = 40 \text{ वर्ष} \end{aligned}$$

चक्रवृद्धि ब्याज

उधार के रूप में किसी व्यक्ति द्वारा ली गई अथवा दी गई धनराशि पर जब ब्याज की गणना, मूलधन के साथ-साथ पुरानी ब्याज पर भी की जाती है अर्थात् जब ब्याज पर ब्याज की गणना की जाती है तो उसे चक्रवृद्धि ब्याज कहते हैं।

चक्रवृद्धि ब्याज से सम्बन्धित प्रमुख सूत्र

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

(ii) चक्रवृद्धि ब्याज $(CI) = \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन} = A - P$

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

(iii) प्रति छमाही देय के लिए; मिश्रधन, $(A) = P \left(1 + \frac{r}{200}\right)^{2n}$

(iv) प्रति तिमाही देय के लिए; मिश्रधन, $(A) = P \left(1 + \frac{r}{400}\right)^{4n}$

☉ उदाहरण 5 ₹ 80000 का 3 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज क्या होगा यदि प्रति वार्षिक दर 15% हो?

- (a) ₹ 61270 (b) ₹ 31270 (c) ₹ 41670 (d) ₹ 51270

हल (c) यहाँ $P = ₹ 80000, n = 3$ वर्ष, $r = 15\%$

$$\begin{aligned} \text{सूत्र } CI &= P \left[\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n - 1 \right] \text{ से,} \\ &= 80000 \left[\left(1 + \frac{15}{100}\right)^3 - 1 \right] = 80000 \left[\left(\frac{23}{20}\right)^3 - 1 \right] \\ &= 80000 \left[\frac{23 \times 23 \times 23 - 20 \times 20 \times 20}{20 \times 20 \times 20} \right] \\ &= \frac{80000}{8000} [12167 - 8000] = 10 \times 4167 = ₹ 41670 \end{aligned}$$

☉ उदाहरण 6 छमाही रूप से संयोजित 10% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से कितने समय में ₹ 160000 की धनराशि ₹ 168000 हो जाएगी?

- (a) 8 माह (b) 3 माह (c) 1 वर्ष (d) 6 माह

हल (d) यहाँ ब्याज की गणना छमाही देय के अनुसार है, तब

$$\text{वर्ष} = 2n, \text{ दर} = 10\%, P = ₹ 160000$$

$$\text{सूत्र } A = P \left(1 + \frac{r}{200}\right)^{2n} \text{ से,}$$

$$168000 = 160000 \left(1 + \frac{10}{200}\right)^{2n}$$

$$\frac{168000}{160000} = \left(\frac{21}{20}\right)^{2n} \Rightarrow \left(\frac{21}{20}\right)^1 = \left(\frac{21}{20}\right)^{2n}$$

$$\Rightarrow 2n = 1 \Rightarrow n = \frac{1}{2} \text{ वर्ष या 6 माह}$$

अतः 6 माह बाद 160000 की राशि 168000 हो जाएगी।

चक्रवृद्धि ब्याज से सम्बन्धित विशिष्ट नियम

चक्रवृद्धि ब्याज के प्रश्नों को सरल तरीके से हल करने के लिए कुछ आवश्यक नियमों का वर्णन निम्नलिखित है

(i) जब साधारण एवं चक्रवृद्धि ब्याज में 2 या 3 वर्ष का अन्तर ज्ञात हो

1. 2 वर्ष के अन्तर पर, मूलधन (P), अन्तर (d) तथा दर (r) के लिए,

$$d = P \left(\frac{r}{100}\right)^2 \text{ या } P = d \left(\frac{100}{r}\right)^2$$

2. 3 वर्ष के अन्तर पर, $d = \frac{P \times (300 + r) \times r^2}{(100)^3}$

या

$$P = \frac{d (100)^3}{r^2 (300 + r)}$$

☉ उदाहरण 7 किसी धनराशि का 3 वर्षों में 10% वार्षिक ब्याज की दर से साधारण एवं चक्रवृद्धि ब्याज में अन्तर ₹ 93 है तो मूलधन कितना होगा?

- (a) ₹ 2000 (b) ₹ 3000 (c) ₹ 4000 (d) ₹ 5000

हल (b) 3 वर्ष के अन्तर के लिए,

$$\begin{aligned} P &= \frac{d (100)^3}{r^2 (300 + r)} = \frac{93 \times 100 \times 100 \times 100}{10 \times 10 \times 310} \\ &= 3 \times 100 \times 10 = ₹ 3000 \end{aligned}$$

(ii) जब दो समयावधि के चक्रवृद्धि मिश्रधन ज्ञात हो

यदि किसी धनराशि का लगातार दो वर्षों (जैसे—2 वर्ष से 3 वर्ष अथवा 3 वर्ष से 4 वर्ष अथवा 4 वर्ष से 5 वर्ष इत्यादि) का चक्रवृद्धि मिश्रधन A_1 व A_2 ज्ञात हो, तो

$$\text{ब्याज की दर } (r) = \frac{\text{दोनों मिश्रधनों का अन्तर} \times 100}{A_1} = \frac{(A_2 - A_1)}{A_1} \times 100$$

$$\text{धनराशि } (P) = A_1 \times \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^n$$

नोट यहाँ n न्यूनतम समय (पहले वाला) है।

$$\text{या मिश्रधनों का अनुपात} = \frac{A_2}{A_1} = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^{t_2 - t_1}$$

☉ उदाहरण 8 एक धनराशि चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 3 वर्ष में

₹ 5500 तथा 4 वर्ष में ₹ 7260 हो जाती है ब्याज की वार्षिक दर क्या होगी?

- (a) 30% (b) 32% (c) 35% (d) 36%

$$\text{हल (b) } r = \frac{A_2 - A_1}{A_1} \times 100 = \frac{7260 - 5500}{5500} \times 100 = \frac{176000}{5500} = 32\%$$

☺ अभ्यास के लिए प्रश्न

☺ साधारण ब्याज पर आधारित प्रश्न

1. ₹ 2000 की एक धनराशि 10% वार्षिक साधारण ब्याज की दर से 5 वर्ष के लिए उधार दी जाती है। साधारण ब्याज कितनी होगी?
(a) ₹ 1100 (b) ₹ 1000
(c) ₹ 900 (d) ₹ 1200
2. ₹ 1500, साधारण ब्याज की 5% वार्षिक दर से 5 वर्ष के लिए उधार दिया गया। 5 वर्ष के अन्त में वह धन कितना हो जाएगा?
(a) ₹ 1875 (b) ₹ 1575
(c) ₹ 1675 (d) ₹ 1975
3. एक धनराशि साधारण ब्याज की वार्षिक दर पर उधार दी गई। 3 वर्ष में वह अपने की $\frac{5}{4}$ गुनी हो जाती है ब्याज की वार्षिक दर कितनी होगी?
(a) $6\frac{2}{3}\%$ (b) 5%
(c) $8\frac{1}{3}\%$ (d) $9\frac{1}{11}\%$
4. एक धनराशि का 4% वार्षिक ब्याज (साधारण) की दर से 3 वर्ष का ब्याज उसके 5 वर्ष के ब्याज से ₹ 1000 कम है। वह धन है
(a) ₹ 12500 (b) ₹ 10500
(c) ₹ 11500 (d) ₹ 13500
5. कोई धन साधारण ब्याज की दर पर 3 वर्ष में ₹ 500 तथा 5 वर्ष में ₹ 600 हो जाता है। ब्याज की दर क्या है?
(a) $13\frac{1}{7}\%$ (b) $14\frac{2}{7}\%$ (c) $12\frac{1}{3}\%$ (d) $9\frac{1}{4}\%$
6. एक धन 7% वार्षिक ब्याज की साधारण दर से 3 वर्ष में ₹ 1500 हो जाता है, तो कितने वर्षों में ₹ 1800 हो जाएगा?
(a) $2\frac{1}{5}$ वर्ष (b) $4\frac{1}{5}$ वर्ष
(c) $3\frac{3}{5}$ वर्ष (d) $5\frac{3}{5}$ वर्ष
7. एक धनराशि पर पहले 2 वर्षों के लिए 4% अगले 4 वर्षों के लिए 6% और इससे अधिक समय के लिए 8% वार्षिक ब्याज जोड़ा जाता है। कुल 15 वर्षों में साधारण ब्याज ₹ 1500 हो, तो वह धन कितना होगा?
(a) ₹ 1332.50 (b) ₹ 1150.30
(c) ₹ 1300 (d) ₹ 1442.30

8. साधारण ब्याज की किस दर से कोई धन 5 वर्ष में अपने का दोगुना हो जाएगा?

(a) 7% (b) 10%
(c) 20% (d) 15%

9. एक धनराशि 20 वर्षों में 7 गुनी हो जाती है वह 13 गुनी होने में कितना समय लेगी?
(a) 25 वर्ष (b) 40 वर्ष
(c) 30 वर्ष (d) 50 वर्ष

10. राधेश्याम ने ₹ 10000, 12% वार्षिक ब्याज की दर से 5 वर्ष के लिए उधार लिया और नगेश ने ₹ 5000, 20 वर्ष के लिए उधार लिया। यदि दोनों अपनी-अपनी समयावधि के अन्त में समान साधारण ब्याज अदा करें, तो नगेश ने किस दर पर राशि उधार ली थी?
(a) 5% (b) 3%
(c) 2% (d) 6%

11. सतेन्द्र ₹ 5000, 2 वर्ष के लिए 4% वार्षिक साधारण ब्याज की दर पर उधार लेता है। वह तत्काल इसे किसी दूसरे व्यक्ति को $6\frac{1}{4}\%$ वार्षिक साधारण की दर पर 2 वर्ष के लिए उधार दे देता है। इस पूरे सौदे में सतेन्द्र को कितना लाभ मिलेगा?

(a) ₹ 150 (b) ₹ 250
(c) ₹ 450 (d) ₹ 112.50

12. किसी राशि का साधारण ब्याज, मूलधन का $\frac{4}{9}$ है। यदि ब्याज पर दिए जाने वाले मूलधन की अवधि के वर्ष, ब्याज की वार्षिक दर के बराबर हो, तो ब्याज की दर क्या होगी?

(a) $7\frac{1}{5}\%$ (b) 6%
(c) $6\frac{2}{3}\%$ (d) 5%

13. एक धनराशि साधारण ब्याज से दो वर्षों में ₹ 2240 बनती है और 5 वर्षों में ₹ 2600 यह धनराशि कितनी है?

(a) ₹ 2120 (b) ₹ 2000
(c) ₹ 1880 (d) ₹ 3000

14. वर्णिका के पास ₹ 16000 थे। उसने इसमें से कुछ धनराशि 4% और शेष 5% वार्षिक की साधारण ब्याज की दर से स्वाति को उधार दी। यदि एक वर्ष में उसे कुल ₹ 700 ब्याज के रूप में मिले तो 4% पर उधार दी गई धनराशि थी

(a) ₹ 12000 (b) ₹ 6000
(c) ₹ 10000 (d) ₹ 8000

☺ चक्रवृद्धि ब्याज पर आधारित प्रश्न

15. ₹ 10000 का 3 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज क्या होगा यदि वार्षिक दर 10% हो?
(a) ₹ 3250
(b) ₹ 3310
(c) ₹ 3250
(d) ₹ 3160
16. ₹ 16000 का 5% वार्षिक दर से 1 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज कितना होगा यदि ब्याज छमाही देय हो?
(a) ₹ 550 (b) ₹ 810
(c) ₹ 450 (d) ₹ 350
17. ₹ 9000 का 10% वार्षिक दर पर 2 वर्ष 4 माह का चक्रवृद्धि ब्याज कितना होगा? यदि ब्याज वार्षिक देय हो।
(a) ₹ 2253 (b) ₹ 1530
(c) ₹ 1825 (d) ₹ 2530
18. किसी धन पर एक निश्चित दर से 2 वर्ष का साधारण ब्याज ₹ 160 तथा चक्रवृद्धि ब्याज ₹ 170 है। ब्याज की दर है
(a) 10% (b) $12\frac{1}{2}\%$
(c) 5% (d) 13%
19. ₹ 8000 की धनराशि 10% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से कितने समय में ₹ 9261 हो जाएगी। जबकि ब्याज छमाही देय है?
(a) $3\frac{1}{2}$ (b) $1\frac{1}{2}$
(c) $2\frac{1}{2}$ (d) 2 वर्ष
20. 10% वार्षिक दर से 3 वर्ष के लिए किसी धनराशि के चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज कर अन्तर ₹ 620 है। वह धनराशि है
(a) ₹ 20000 (b) ₹ 30000
(c) ₹ 40000 (d) ₹ 25000
21. कोई धन चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 15 वर्ष में दोगुना हो जाता है। कितने वर्षों में यह स्वयं का 8 गुना हो जाएगा?
(a) 45 वर्ष (b) 40 वर्ष
(c) 30 वर्ष (d) 20 वर्ष
22. किसी धनराशि पर 5% की दर से 2 वर्ष का साधारण ब्याज ₹ 1600 है। वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज पर उसी दर पर 3 वर्ष के बाद चक्रवृद्धि ब्याज कितना होगा?
(a) ₹ 2520 (b) ₹ 2522
(c) ₹ 2555 (d) ₹ 2535

23. किसी धन पर एक निश्चित दर से 3 वर्ष का साधारण ब्याज ₹ 225 तथा इसी धन पर इसी दर से 2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज ₹ 153 है, तो मूलधन कितना होगा?

(a) ₹ 1875 (b) ₹ 1575
(c) ₹ 1975 (d) ₹ 2175

24. A और B ने ₹ 66300 को इस प्रकार बाँटा कि 10 वर्ष बाद B के भाग का चक्रवृद्धि मिश्रधन 8 वर्ष बाद A के भाग के चक्रवृद्धि मिश्रधन के बराबर था, जबकि ब्याज दर 10% वार्षिक है A का भाग है

(a) ₹ 32500 (b) ₹ 36300
(c) ₹ 34900 (d) ₹ 30500

25. ₹ 15000 की धनराशि पर 2 वर्ष में उपार्जित वार्षिक रूप से संयोजित चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अन्तर ₹ 96 है। ब्याज की वार्षिक दर है

(a) 8% (b) 9%
(c) 5% (d) 10%

☺ विगत वर्षों के प्रश्न

26. कोई राशि 15% प्रति वर्ष की साधारण ब्याज पर ₹ 1725 हो जाती है और 20% प्रति वर्ष की साधारण ब्याज की दर पर उतने ही समय में ₹ 1800 हो जाती है। राशि बताइए।

[SSC कांस्टेबल, 2015]

(a) ₹ 1650 (b) ₹ 1200
(c) ₹ 1700 (d) ₹ 1500

27. ₹ 800 की राशि साधारण ब्याज की एक निश्चित दर पर 3 वर्ष में ₹ 956 हो जाती है। यदि ब्याज दर 4% बढ़ा दी जाए, तो वह राशि 3 वर्ष में कितनी हो जाएगी?

[SSC कांस्टेबल, 2012]

(a) ₹ 1024 (b) ₹ 1025
(c) ₹ 1052 (d) ₹ 1042

28. दो बराबर राशि क्रमशः 7% और 5% के साधारण ब्याज पर उधार दी गई। दो ऋणों पर अर्जित ब्याज 4 वर्ष में ₹ 960 जुड़ते हैं। उधार दी गई कुल राशि बताइए।

[SSC कांस्टेबल, 2013]

(a) ₹ 3500 (b) ₹ 2500
(c) ₹ 2000 (d) ₹ 3000

29. 5% प्रतिवर्ष चक्रवृद्धि ब्याज पर ₹ 800 कितने वर्ष में ₹ 882 हो जाएँगे?

[SSC कांस्टेबल, 2013]

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

30. ₹ 1860, 12% प्रतिवर्ष के साधारण ब्याज पर कितने समय में ₹ 2641.20 हो जाएँगे?

[SSC कांस्टेबल, 2012]

(a) 3 वर्ष (b) $3\frac{1}{2}$ वर्ष
(c) 4 वर्ष (d) $4\frac{1}{2}$ वर्ष

31. कौन-सी राशि चक्रवृद्धि ब्याज द्वारा एक वर्ष के अन्त में ₹ 650 और दो वर्ष के अन्त में ₹ 676 हो जाएगी?

[SSC कांस्टेबल, 2012]

(a) ₹ 600 (b) ₹ 620 (c) ₹ 625 (d) ₹ 630

32. जॉन ने एक धनराशि 10% वार्षिक साधारण ब्याज की दर पर निवेश की है। चार वर्षों बाद वह राशि, ब्याज सहित ₹ 770 हो जाती है, तदनुसार वह राशि कितनी थी?

[SSC कांस्टेबल, 2011]

(a) ₹ 650
(b) ₹ 350
(c) ₹ 550
(d) ₹ 500

33. ₹ 6400 का 2 वर्षों का $7\frac{1}{2}\%$ वार्षिक की दर पर चक्रवृद्धि ब्याज कितने रुपये होगा?

[SSC कांस्टेबल, 2011]

(a) ₹ 1016
(b) ₹ 996
(c) ₹ 976
(d) ₹ 966

उत्तरमाला

1 (b)	2 (a)	3 (c)	4 (a)	5 (b)
6 (c)	7 (d)	8 (c)	9 (b)	10 (d)
11 (b)	12 (c)	13 (b)	14 (c)	15 (b)
16 (b)	17 (a)	18 (b)	19 (b)	20 (a)
21 (a)	22 (b)	23 (a)	24 (b)	25 (a)
26 (d)	27 (c)	28 (c)	29 (b)	30 (b)
31 (c)	32 (c)	33 (b)		

संकेत एवं हल

1. (b) $P = ₹ 2000, R = 10\%, T = 5$ वर्ष, SI = ?

$$SI = \frac{PRT}{100} = \frac{2000 \times 10 \times 5}{100} = 1000$$

$$\therefore SI = ₹ 1000$$

2. (a) मूलधन, $P = ₹ 1500, R = 5\%, T = 5$ वर्ष, $A = ?$

$$A = P + SI$$

$$SI = \frac{PRT}{100} = \frac{1500 \times 5 \times 5}{100} = ₹ 375$$

$$\therefore A = 1500 + 375 = ₹ 1875$$

3. (c) माना धनराशि = ₹ $P, T = 3$ वर्ष, $A = \frac{5}{4}P$

$$\text{दर} = R\%$$

अब,

$$A = P + SI$$

$$\Rightarrow \frac{5P}{4} = P + \frac{P \times R \times 3}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{5P}{4} = P \left[1 + \frac{3R}{100} \right]$$

$$\Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{100 + 3R}{100}$$

$$\Rightarrow 400 + 12R = 500$$

$$\Rightarrow 12R = 100$$

$$\therefore R = \frac{100}{12} = 8\frac{1}{3}\%$$

4. (a) माना धनराशि = ₹ $P, R = 4\%, T_1 = 3$ वर्ष

$$3 \text{ वर्ष का ब्याज } SI_1 = \frac{P \times 4 \times 3}{100}$$

$$\text{प्रश्नानुसार, } SI_2 = SI_1 + 1000$$

$$5 \text{ वर्ष का ब्याज } SI_2 = \frac{P \times 4 \times 5}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{P \times 20}{100} - \frac{P \times 12}{100} = 1000$$

$$\Rightarrow \frac{8P}{100} = 1000 \Rightarrow 8P = 100000$$

$$\therefore P = \frac{100000}{8} = ₹ 12500$$

$$\text{अतः अभीष्ट धन} = ₹ 12500$$

5. (b) $\therefore 2$ वर्ष का साधारण ब्याज = ₹ 100

$$1 \text{ वर्ष का साधारण ब्याज} = ₹ 50$$

$$3 \text{ वर्ष का साधारण ब्याज} = ₹ 150$$

दिया है, 3 वर्ष का मिश्रधन = ₹ 500

$$\text{तब, मूलधन} = \text{मिश्रधन} - \text{ब्याज}$$

$$= 500 - 150 = ₹ 350$$

$$\therefore \text{दर} = \frac{\text{साधारण ब्याज} \times 100}{\text{मूलधन} \times \text{समय}} = \frac{150 \times 100}{350 \times 3}$$

$$= \frac{100}{7} = 14\frac{2}{7}\%$$

6. (c) माना धन = ₹ $P, R = 7\%, T_1 = 3$ वर्ष,

$$A_1 = ₹ 1500, T_2 = ?, A_2 = ₹ 1800$$

$$\Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{PRT_2}{PRT_1}$$

$$\Rightarrow \frac{1800}{1500} = \frac{P \times 7 \times T_2}{P \times 7 \times 3} \Rightarrow \frac{6}{5} = \frac{T_2}{3}$$

$$\Rightarrow T_2 = \frac{18}{5} = 3\frac{3}{5} \text{ वर्ष}$$

$$7. (d) \text{ कुल ब्याज} = \frac{P \times (R_1 T_1 + R_2 T_2 + R_3 T_3)}{100} \text{ से,}$$

[यहाँ $T_1 = 2, R_1 = 4, T_2 = 4, R_2 = 6$
 $T_3 = 15 - (2 + 4) = 9, R_3 = 8, SI = ₹ 1500$]

$$\text{कुल ब्याज} = \frac{P \times (4 \times 2 + 6 \times 4 + 8 \times 9)}{100}$$

$$1500 = \frac{P \times (8 + 24 + 72)}{100}$$

$$\therefore P = \frac{1500 \times 100}{104} = ₹ 1442.30$$

$$8. (c) \text{ माना दर} = R\%, \text{ धन} = P, T = 5, A = 2P$$

$$A = P + SI$$

$$2P = P + \frac{P \times R \times 5}{100}$$

$$2P = P \left(1 + \frac{R}{20}\right) \Rightarrow 2 = 1 + \frac{R}{20}$$

$$1 = \frac{R}{20} \Rightarrow R = 20\%$$

$$9. (b) \text{ यहाँ } T_1 = 20, n_1 = 7, n_2 = 13, T_2 = ?$$

$$\text{सूत्र } \frac{T_1}{T_2} = \frac{n_1 - 1}{n_2 - 1} \text{ से, } \Rightarrow \frac{20}{T_2} = \frac{7 - 1}{13 - 1}$$

$$12 \times 20 = 6 \times T_2$$

$$T_2 = 40 \text{ वर्ष}$$

$$10. (d) \text{ सूत्र } P_1 R_1 T_1 = P_2 R_2 T_2 \text{ से,}$$

$$10000 \times 12 \times 5 = 5000 \times 20 \times R_2$$

$$R_2 = \frac{10000 \times 12 \times 5}{5000 \times 20} = 6\%$$

$$11. (b) \text{ ब्याज दरों में अन्तर}$$

$$= 6\frac{1}{2}\% - 4\% = 2\frac{1}{2}\% = \frac{5}{2}\%$$

सौदे में लाभ

$$= \frac{\text{मूलधन} \times \text{ब्याज दरों में अन्तर} \times \text{समय}}{100}$$

$$= \frac{5000 \times \frac{5}{2} \times 2}{100} = ₹ 250$$

$$12. (c) \text{ ब्याज} = \text{मूलधन} \times \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{\text{ब्याज}}{\text{मूलधन}} = \frac{4}{9}$$

$$\therefore \text{मूलधन} = ₹ 9 \text{ का और ब्याज} = ₹ 4$$

माना ब्याज की दर = $R\%$ तथा समय = R वर्ष

$$\text{दर} = \frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{मूलधन} \times \text{समय}} = \frac{4 \times 100}{9 \times R}$$

$$R = \frac{4 \times 100}{9 \times R}$$

$$\Rightarrow R^2 = \left(\frac{2 \times 10}{3}\right)^2$$

$$\Rightarrow R = 6\frac{2}{3}\%$$

$$13. (b) 2 \text{ वर्ष का मिश्रधन} = ₹ 2240$$

$$3 \text{ वर्ष का मिश्रधन} = ₹ 2600$$

$$\therefore 3 \text{ वर्ष का ब्याज} = 2600 - 2240 = 360$$

$$\therefore 1 \text{ वर्ष का ब्याज} = \frac{360}{3} = ₹ 120$$

$$2 \text{ वर्ष का ब्याज} = 120 \times 2 = ₹ 240$$

$$\therefore \text{मूलधन} = 2240 - 240 = ₹ 2000$$

14. (c) माना वर्णिका द्वारा 4% और 5% वार्षिक ब्याज की दर पर विभाजित हल क्रमशः ₹ x और ₹ $16000 - x$ है, तब

$$\frac{x \times 4 \times 1}{100} + \frac{(16000 - x) \times 5 \times 1}{100} = 700$$

$$\Rightarrow 4x + 80000 - 5x = 70000$$

$$\Rightarrow x = ₹ 10000$$

अतः 4% वार्षिक ब्याज की दर पर दिया गया धन = ₹ 10000

15. (b) मूलधन = ₹ 10000, समय = 3 वर्ष, दर = 10%

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

$$= 10000 \times \left[\left(1 + \frac{10}{100}\right)^3 - 1 \right]$$

$$= 10000 \times \left(\frac{11 \times 11 \times 11 - 10 \times 10 \times 10}{10 \times 10 \times 10} \right)$$

$$= \frac{10000}{1000} \times (1331 - 1000)$$

$$= 10 \times 331 = ₹ 3310$$

16. (b) मूलधन = 16000, दर = 5%, समय = 1 वर्ष

$$\therefore \text{ब्याज छाही देय है अतः दर} = \frac{5}{2}\%, \text{ समय} = 1 \times 2 = 2 \text{ वर्ष}$$

$$\therefore \text{ब्याज} = P \left[\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n - 1 \right]$$

$$= 16000 \times \left[\left(1 + \frac{5}{200}\right)^2 - 1 \right]$$

$$= 16000 \times \left[\left(\frac{41}{40}\right)^2 - 1 \right]$$

$$= \frac{16000}{1600} \times (1681 - 1600)$$

$$= 10 \times 81 = ₹ 810$$

17. (a) समय = 2 वर्ष 4 माह = $2\frac{1}{3}$ वर्ष,

मूलधन = ₹ 9000, दर = 10%

चक्रवृद्धि मिश्रधन

$$= \left\{ 9000 \times \left(1 + \frac{10}{100}\right)^2 \times \left(1 + \frac{10 \times \frac{1}{3}}{100}\right) \right\}$$

$$= 9000 \times \frac{121}{100} \times \frac{31}{30} = ₹ 11253$$

$$\therefore \text{चक्रवृद्धि ब्याज} = 11253 - 9000 = ₹ 2253$$

18. (b) 1 वर्ष का साधारण ब्याज = ₹ 80

2 वर्ष के चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अन्तर = $170 - 160 = ₹ 10$

₹ 80 का 1 वर्ष का ब्याज = ₹ 10

$$\therefore \text{दर} = \left(\frac{10}{80} \times 100 \right)\% = 12\frac{1}{2}\%$$

19. (b) मूलधन = ₹ 8000, मिश्रधन = ₹ 9261, दर = 5% छाही। माना समय = t वर्ष

$$\text{तब, } 8000 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^t = 9261$$

$$\left(\frac{21}{20}\right)^t = \frac{9261}{8000} \Rightarrow \left(\frac{21}{20}\right)^t = \left(\frac{21}{20}\right)^3$$

$$\therefore t = 3$$

अतः समय = 3 छाही = $1\frac{1}{2}$ वर्ष

20. (a) यहाँ, $d = ₹ 620, r = 10\%$ तथा $n = 3$ वर्ष

$$\begin{aligned} \text{सूत्र से, } P &= \frac{d \times (100)^3}{r^2 \times (300 + r)} \\ &= \frac{620 \times 100 \times 100}{10 \times 10 \times 310} \times 100 \\ &= ₹ 20000 \end{aligned}$$

21. (a) माना मूलधन = ₹ P , तब 15 वर्ष में मिश्रधन = ₹ $2P$

$$P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^{15} = 2P \Rightarrow \left(1 + \frac{r}{100}\right)^{15} = 2 \dots (i)$$

माना t समय पश्चात् मूलधन 8 गुना हो जाएगा, तब

$$P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^t = 8P \Rightarrow \left(1 + \frac{r}{100}\right)^t = (2)^3$$

समी (i) से,

$$\left(1 + \frac{r}{100}\right)^t = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^{15 \times 3}$$

तुलना करने पर, $t = 45$ वर्ष

$$\begin{aligned} 22. (b) \text{ मूलधन} &= \frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{समय} \times \text{दर}} \\ &= \frac{1600 \times 100}{5 \times 2} = ₹ 16000 \end{aligned}$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = P \left[\left(1 + \frac{R}{100}\right)^T - 1 \right]$$

$$= 16000 \left[\left(1 + \frac{5}{100}\right)^3 - 1 \right]$$

$$= 16000 \left[\left(\frac{21}{20}\right)^3 - 1 \right]$$

$$= 16000 \left(\frac{9261}{8000} - 1 \right)$$

$$= \frac{16000 \times 1261}{8000}$$

$$= ₹ 2522$$

$$23. (a) 1 \text{ वर्ष का साधारण ब्याज} = ₹ \left(\frac{225}{3} \right) = ₹ 75$$

$$2 \text{ वर्ष का साधारण ब्याज} = ₹ (75 \times 2) = ₹ 150$$

$$2 \text{ वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज} = ₹ 153$$

$$2 \text{ वर्ष का चक्रवृद्धि एवं साधारण ब्याज का अन्तर} = ₹ (153 - 150) = ₹ 3$$

$$₹ 75 \text{ पर } 1 \text{ वर्ष का ब्याज} = ₹ 3$$

$$\therefore \text{दर} = \left(\frac{100 \times 3}{75 \times 1} \right) \% = 4\%$$

$$\text{तब, मूलधन} = \frac{100 \times 225}{3 \times 4} = ₹ 1875$$

$$24. (b) \text{ माना } A \text{ और } B \text{ की धनराशि क्रमशः } ₹ x \text{ और } ₹ 66300 - x \text{ है,}$$

प्रश्नानुसार,

$$8 \text{ वर्ष बाद } A \text{ का चक्रवृद्धि मिश्रधन} = 10 \text{ वर्ष बाद } B \text{ का चक्रवृद्धि मिश्रधन}$$

$$x \left(1 + \frac{10}{100} \right)^8 = (66300 - x) \left(1 + \frac{10}{100} \right)^{10}$$

$$\frac{x}{66300 - x} = \left(\frac{11}{10} \right)^2$$

$$100x = 8022300 - 121x$$

$$221x = 8022300 \Rightarrow x = ₹ 36300$$

$$\text{अतः } A \text{ की धनराशि} = ₹ 36300$$

$$25. (a) P = ₹ 15000, n = 2 \text{ वर्ष, } d = 96$$

$$\text{माना दर} = r\%$$

$$\text{सूत्र } d = P \left(\frac{r}{100} \right)^2 \text{ से,}$$

$$96 = 15000 \times \left(\frac{r}{100} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{96}{15000} = \frac{r^2}{10000}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{960000}{15000}$$

$$\Rightarrow r^2 = 64 \Rightarrow r = 8\%$$

$$26. (d) \text{ माना वह धनराशि } ₹ x \text{ तथा समय } t \text{ वर्ष है। तब प्रश्नानुसार,}$$

$$1725 - x = \frac{x \times t \times 15}{100} \quad \dots (i)$$

$$\text{तथा } 1800 - x = \frac{x \times t \times 20}{100} \quad \dots (ii)$$

$$\text{समी (i) तथा समी (ii) से,}$$

$$\frac{1725 - x}{1800 - x} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow 1725 \times 4 - 4x = 1800 \times 3 - 3x$$

$$\Rightarrow 6900 - 5400 = 4x - 3x$$

$$\therefore x = ₹ 1500$$

$$27. (c) \text{ दिया है, } P = ₹ 800 \text{ समय } (t) = 3 \text{ वर्ष}$$

$$A = ₹ 956$$

$$956 = 800 + \frac{800 \times r \times 3}{100}$$

$$95600 = 80000 + 2400r$$

$$15600 = 2400r = \frac{15600}{2400} r = 6.5\%$$

$$\text{यदि ब्याज दर } 4\% \text{ बढ़ा दी जाए}$$

$$\text{तब, नई दर } r = 4 + 6.5 \Rightarrow r = 10.5\% \text{ और } t = 3$$

$$\text{तब, राशि}$$

$$A = 800 + \frac{800 \times 3 \times 10.5}{100} = 800 + 252$$

$$\text{धनराशि} = ₹ 1052$$

$$28. (c) \text{ माना उधार दी गई धनराशि} = ₹ P$$

$$\text{प्रश्नानुसार, } \frac{P \times 7 \times 4}{100} + \frac{P \times 5 \times 4}{100} = 960$$

$$\Rightarrow \frac{28P}{100} + \frac{20P}{100} = 960$$

$$\Rightarrow \frac{48P}{100} = 960$$

$$\Rightarrow P = \frac{960 \times 100}{48} = 2000$$

$$\Rightarrow P = ₹ 2000$$

$$29. (b) \text{ सूत्र, मिश्रधन} = \text{मूलधन} \left(1 + \frac{\text{दर}}{100} \right)^{\text{समय}} \text{ से,}$$

$$\Rightarrow 882 = 800 \left(1 + \frac{5}{100} \right)^n$$

$$\Rightarrow \frac{882}{800} = \left(\frac{21}{20} \right)^n$$

$$\Rightarrow \left(\frac{21}{20} \right)^n = \frac{441}{400} = \left(\frac{21}{20} \right)^2 \Rightarrow n = 2$$

$$\text{अतः 2 वर्ष में ₹ 800 मूलधन, ₹ 882 हो जाएगा।}$$

$$30. (b) \text{ साधारण ब्याज} = \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन} = 264120 - 1860 = ₹ 78120$$

$$\text{प्रश्नानुसार,}$$

$$78120 = \frac{1860 \times 12 \times \text{समय}}{100}$$

$$\therefore \text{समय} = \frac{78120}{1860 \times 12}$$

$$= \frac{42}{12} = 3 \frac{1}{2} \text{ वर्ष}$$

$$31. (c) \text{ माना वह धनराशि } ₹ x \text{ है। तब प्रश्नानुसार,}$$

$$650 = x \left(1 + \frac{r}{100} \right) \quad \dots (i)$$

$$676 = x \left(1 + \frac{r}{100} \right)^2 \quad \dots (ii)$$

$$\text{समी (ii) को समी (i) से भाग देने पर,}$$

$$\Rightarrow \frac{676}{650} = \left(1 + \frac{r}{100} \right)$$

$$\Rightarrow r = \frac{26 \times 100}{650} = 4\%$$

$$\text{समी (i) से,}$$

$$650 = x \left(1 + \frac{4}{100} \right)$$

$$\Rightarrow x = \frac{650 \times 25}{26} = ₹ 625$$

$$32. (c) \text{ माना अभीष्ट राशि} = ₹ x,$$

$$\text{तब, 4 वर्षों बाद साधारण ब्याज}$$

$$= ₹ (770 - x)$$

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

$$(770 - x) = \frac{x \times 10 \times 4}{100}$$

$$\Rightarrow (770 - x) = \frac{2x}{5}$$

$$\Rightarrow (770 - x) \times 5 = 2x$$

$$\Rightarrow 3850 - 5x = 2x$$

$$\Rightarrow 7x = 3850$$

$$\Rightarrow x = \frac{3850}{7} = ₹ 550$$

$$33. (b) \text{ चक्रवृद्धि ब्याज}$$

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

$$= 6400 \left(1 + \frac{15}{2 \times 100} \right)^2 - 6400$$

$$= 6400 \left[\left(1 + \frac{15}{200} \right)^2 - 1 \right]$$

$$= 6400 \left[\left(\frac{43}{40} \right)^2 - 1 \right]$$

$$= 6400 \times \left(\frac{1849}{1600} - 1 \right)$$

$$= \frac{6400 \times 249}{1600} = ₹ 996$$