

Compound Interest (चक्रवृद्धि ब्याज) : यदि किसी निश्चित समय के बाद ब्याज को मूलधन में जोड़ दिया जाए और इस प्रकार प्राप्त मिश्रधन को मूलधन मानकर ब्याज लगाया जाए तथा यह क्रिया निश्चित समय तक जारी रहे तो इस प्रकार प्राप्त ब्याज को चक्रवृद्धि ब्याज कहते हैं। इसे प्रायः CI द्वारा सूचित किया जाता है।

यदि मूलधन = P

समय = t वर्ष तथा

दर = r% वार्षिक हो तो

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

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

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

अर्थात् $CI = P \times \left[\left(1 + \frac{\text{दर}}{100}\right)^t - 1\right]$

TYPE - 1

1. 8000 रुपया का 3 वर्ष का 5% वार्षिक ब्याज की दर से चक्रवृद्धि ब्याज क्या होगा ?

Speedy Solution :-

$$CI = P \times \left[\left(1 + \frac{\text{दर}}{100}\right)^t - 1\right]$$

$$= 8000 \left[\left(1 + \frac{5}{100}\right)^3 - 1\right] = 8000 \left[\left(\frac{21}{20}\right)^3 - 1\right]$$

$$= 8000 \left[\frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} - 1\right] = 8000 \left[\frac{9261}{8000} - 1\right]$$

$$= 8000 \left[\frac{9261 - 8000}{8000}\right]$$

$$= 8000 \times \frac{1261}{8000} = 1261 \text{ रुपया}$$

TRICK : शीघ्र चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात करने के लिए -

Case - I : जब समय दो वर्ष तथा दर प्रतिशत R हो, तो

$$CI = P \text{ का } x\%$$

$$\text{जहाँ } x = \left(2R + \frac{R^2}{100}\right)$$

Case - II : जब समय तीन वर्ष तथा दर प्रतिशत R हो, तो

$$CI = P \text{ का } x\%$$

$$\text{जहाँ } x = \left(\frac{R^3 + 300R^2 + 30000R}{100^2}\right)$$

- x का मान के लिए Table याद रखें :-

दर	जब T = 2 वर्ष	जब T = 3 वर्ष
R	x	x
2%	4.04%	6.1208%
3%	6.09%	9.2727%
4%	8.16%	12.4864%
5%	10.25%	15.7625%
6%	12.36%	19.1016%
7%	14.49%	22.5043%
8%	16.64%	25.9712%
9%	18.81%	29.5029%
10%	21%	33.1%

∴ ऊपर के प्रश्न में

R = 5% तथा T = 3 वर्ष

अतः Table से,

x = 15.7625%

∴ CI = P का x% = 8000 का 15.7625%

$$= \frac{8000 \times 15.7625}{100} = 1261 \text{ रुपया}$$

2. 20000 रुपया को 2 वर्षों के लिए 10% ब्याज दर पर उधार दिए जाने पर चक्रवृद्धि ब्याज क्या होगा ?

Speedy Solution :-

∴ R = 10% तथा T = 2 वर्ष

अतः Table से, x = 21%

$$\therefore CI = 20000 \text{ का } 21\% = \frac{20000 \times 21}{100} = 4200 \text{ रुपया}$$

3. 1200 रुपया पर 20% वार्षिक ब्याज दर से $1\frac{1}{2}$ वर्षों का चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात करें जब ब्याज छमाही संयोजित हो ?

Speedy Solution :-

∴ ब्याज छमाही संयोजित है,

$$\therefore R = \frac{20}{2} = 10\% \text{ तथा } T = 1\frac{1}{2} = \frac{3}{2} \times 2 = 3 \text{ वर्ष}$$

अतः Table से,

x = 33.1%

$$\therefore CI = 1200 \text{ का } 33.1\% = \frac{1200 \times 33.1}{100} = 397.20 \text{ रुपया}$$

NOTE : (i) जब ब्याज छमाही संयोजित हो, तो दर को आधा तथा समय को दुगुना करें।

(ii) जब ब्याज तिमाही संयोजित हो, तो दर को चौथाई तथा समय को चौगुना करें।

TYPE - 2

4. 1000 रुपया का $2\frac{1}{4}$ वर्षों का 5% वार्षिक ब्याज की दर से चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात करें ?

Speedy Solution :-

$$A = 1000 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^2 \left(1 + \frac{5}{100} \times \frac{1}{4}\right) = 1000 \times \left(\frac{21}{20}\right)^2 \left(\frac{81}{80}\right)$$

$$= 1000 \times \frac{441}{400} \times \frac{81}{80} = 1116.28 \text{ रुपया}$$

$$\therefore CI = A - P = 1116.28 - 1000 = 116.30 \text{ रुपया (लगभग)}$$

TRICK : जब समय पूर्ण वर्ष के रूप में नहीं हो,

अर्थात् यदि समय भिन्न $\left(x \frac{y}{z}\right)$ के रूप में हो, तो

$$A = P \times \left(1 + \frac{R}{100}\right)^x \left(1 + \frac{R}{100} \times \frac{y}{z}\right)^1$$

तथा $CI = A - P$

5. 12000 रुपया का $1\frac{1}{2}$ वर्ष के लिए 20% वार्षिक ब्याज पर चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात करें ?

Speedy Solution :-

$$A = 12000 \left(1 + \frac{20}{100}\right)^1 \left(1 + \frac{20}{100} \times \frac{1}{2}\right)$$

$$= 12000 \times \frac{6}{5} \times \frac{11}{10} = 15840 \text{ रुपया}$$

$$\therefore CI = A - P = 15840 - 12000 = 3840 \text{ रुपया}$$

TYPE - 3

6. 4% प्रतिवर्ष चक्रवृद्धि ब्याज पर कौन-सा धन लगाया जाए कि वह 2 वर्ष में बढ़कर 676 रुपया हो जाए ?

Speedy Solution :-

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

$$\Rightarrow 676 = P \left(1 + \frac{4}{100}\right)^2 \Rightarrow 676 = P \times \left(\frac{26}{25}\right)^2$$

$$\therefore P = 676 \times \frac{25}{26} \times \frac{25}{26} = 625 \text{ रुपया}$$

7. कितने वर्षों में 800 रुपया का मिश्रधन 5% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 882 रुपया हो जायेगा ?

Speedy Solution :-

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

$$\Rightarrow 882 = 800 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^t \Rightarrow \frac{882}{800} = \left(\frac{21}{20}\right)^t$$

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

$$\therefore t = 2 \text{ वर्ष}$$

TYPE - 4

8. 400 रुपया का कितने प्रतिशत वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज 41 रुपया होगा ?

Speedy Solution :-

$$P = 400, CI = 41$$

$$\therefore A = 400 + 41 = 441 \text{ रुपया}$$

$$\therefore \text{दर}(r) = \left\{ \left(\frac{441}{400} \right)^{\frac{1}{2}} - 1 \right\} \times 100\% = \left(\frac{21}{20} - 1 \right) \times 100\%$$

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

TRICK : भिन्न-भिन्न स्थितियों में दर निकालना :-

Case - I : जब A, P तथा t दिया गया हो, तो

$$r = \left\{ \left(\frac{A}{P} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right\} \times 100\%$$

Case - II : जब कोई धन t समय में A_1 तथा t_2 समय में A_2 हो जाए, तो

$$r = \left\{ \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^{\frac{1}{t_2 - t_1}} - 1 \right\} \times 100\%$$

Case - III : जब कोई धन t वर्ष में अपने का x गुणा हो जाए, तो

$$r = \left\{ x^{\frac{1}{t}} - 1 \right\} \times 100\%$$

Case - IV : जब कोई धन t_1 समय में अपने का n₁ गुणा तथा t_2 समय में अपने का n₂ हो जाए, तो

$$r = \left\{ \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^{\frac{1}{t_2 - t_1}} - 1 \right\} \times 100\%$$

9. किस दर से 1200 रुपया का 2 वर्ष में चक्रवृद्धि ब्याज की दर से मिश्रधन 1323 रुपया हो जायेगा ?

Speedy Solution :-

Case - I के अनुसार,

$$r = \left\{ \left(\frac{1323}{1200} \right)^{\frac{1}{2}} - 1 \right\} \times 100\% = \left\{ \left(\frac{441}{400} \right)^{\frac{1}{2}} - 1 \right\} \times 100\%$$

$$= \left(\frac{21}{20} - 1 \right) \times 100\% = 5\%$$

10. चक्रवृद्धि ब्याज पर कितने प्रतिशत वार्षिक दर से कोई राशि 2 वर्ष में 4 गुनी हो जाएगी ?

Speedy Solution :-

Case - III के अनुसार,

$$r = \left(4^{\frac{1}{2}} - 1 \right) \times 100\% = 1 \times 100 = 100\%$$

11. चक्रवृद्धि ब्याज पर कोई धन 2 वर्ष में बढ़कर 100 रुपया तथा 3 वर्ष में बढ़कर 121 रुपया हो जाता है। दर प्रतिशत प्रतिवर्ष क्या है ?

Speedy Solution :-

Case - II के अनुसार

$$r = \left\{ \left(\frac{121}{100} \right)^{\frac{1}{3-2}} - 1 \right\} \times 100\% = \left(\frac{121-100}{100} \right) \times 100\% = 21\%$$

12. कितने प्रतिशत वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से कोई धन 5 वर्षों में अपने का 1.6 गुणा तथा 7 वर्षों में अपने का 2.5 गुणा हो जायेगा ?

Speedy Solution :-

Case - IV के अनुसार,

$$r = \left[\left(\frac{2.5}{1.6} \right)^{\frac{1}{7-5}} - 1 \right] \times 100\% = \left[\left(\frac{25}{16} \right)^{\frac{1}{2}} - 1 \right] \times 100\%$$

$$= \left(\frac{5}{4} - 1 \right) \times 100\% = 25\%$$

TYPE - 5

13. यदि कोई धनराशि चक्रवृद्धि ब्याज से 6 वर्ष में 8 गुणा हो जाता है, तो उतनी ही धनराशि उसी चक्रवृद्धि ब्याज की दर से कितने समय में 16 गुणा हो जायेगी ?

Speedy Solution :-

$$8 \text{ गुणा} \Rightarrow 2^3 = 6 \text{ वर्ष} \quad 16 \text{ गुणा} \Rightarrow 2^4 = \frac{6 \times 4}{3} = 8 \text{ वर्ष}$$

TRICK : यदि कोई धन t समय में m^n गुणा हो जाता है, तब m^p गुणा होने में लगा समय $= \frac{t \times p}{n}$

14. यदि कोई धन चक्रवृद्धि ब्याज पर 12 वर्ष में दो गुणा होता है, तब वह कितने वर्षों में चार गुणा हो जायेगा ?

Speedy Solution :-

$$\therefore 2 \text{ गुणा} \Rightarrow 2^1 = 12 \text{ वर्ष}$$

$$\therefore 4 \text{ गुणा} \Rightarrow 2^2 = \frac{12 \times 2}{1} = 24 \text{ वर्ष}$$

15. चक्रवृद्धि ब्याज पर 1200 रुपया 2 वर्ष में 3 गुणा हो जाता है, तब यह 8 वर्ष में कितना गुणा हो जायेगा ?

Speedy Solution :-

$$\therefore 8 \text{ वर्ष} = 2 \times 4 \text{ वर्ष}$$

$$\therefore \text{अभीष्ट धनराशि} = 1200 \times 3^4 = 1200 \times 81 = 97200 \text{ रुपया}$$

TRICK : यदि चक्रवृद्धि ब्याज पर दिया गया धन T वर्ष में अपने का M गुणा हो जाता है तब $(T \times N)$ वर्ष में वह अपने का M^N गुणा हो जायेगा। तथा अभीष्ट धनराशि $= P \times M^N$

16. चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 400 रुपया, 3 वर्ष में 4 गुणा हो जाता है। यह धन 6 वर्ष में कितना हो जायेगा।

Speedy Solution :-

$$\therefore 6 \text{ वर्ष} = 3 \times 2 \text{ वर्ष}$$

$$\text{अभीष्ट धनराशि} = 400 \times 4^2 = 400 \times 16 = 6400 \text{ रुपया}$$

TYPE - 6

17. यदि 2500 रुपया का 2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अंतर 400 रुपया हो, तो दर प्रतिशत बतायें ?

Speedy Solution :-

$$\text{दर} = \sqrt{\frac{400}{2500}} \times 100\% = \frac{20}{50} \times 100 = 40\%$$

TRICK : कोई धन (P) का 2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज और साधारण ब्याज

$$\text{का अंतर (D) मालूम हो, तो दर} = \sqrt{\frac{D}{P}} \times 100\%$$

TYPE - 7

18. किसी धन पर एक निश्चित दर से 2 वर्ष का साधारण ब्याज 800 रुपया तथा 2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज 820 रुपया हो, तो ब्याज की वार्षिक दर क्या है ?

Speedy Solution :-

$$\text{दर} = \frac{820 - 800}{400} \times 100\% = \frac{20}{400} \times 100\% = 5\%$$

TRICK : यदि 2 वर्ष का साधारण ब्याज तथा चक्रवृद्धि ब्याज दिया गया

$$\text{हो, तो दर} = \frac{CI - SI}{1 \text{ वर्ष का SI}} \times 100\% \text{ तथा धन} = \frac{(1 \text{ वर्ष का SI})^2}{CI - SI} \text{ रुपया}$$

19. किसी धन पर 2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज 440 रुपया तथा साधारण ब्याज 400 रुपया है। वह धन क्या है ?

Speedy Solution :-

$$\text{धन} = \frac{\left(\frac{400}{2} \right)^2}{440 - 400} = \frac{(200)^2}{40} = \frac{200 \times 200}{40} = 1000 \text{ रुपया}$$

TYPE - 8

20. किसी धन का दूसरे वर्ष का साधारण ब्याज 400 रुपया तथा दूसरे वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज 450 रुपया हो, तो ब्याज की वार्षिक दर बतायें ?

Speedy Solution :-

$$\text{दर} = \frac{(450 - 400)}{400} \times 100\% = \frac{50}{400} \times 100\% = 12\frac{1}{2}\%$$

TRICK : यदि किसी धन का दूसरे वर्ष का साधारण तथा चक्रवृद्धि ब्याज

$$\text{ज्ञात हो, तो दर} = \frac{CI - SI}{SI} \times 100\%, \text{ धन} = \frac{(SI)^2}{CI - SI}$$

21. किसी धन के दूसरे वर्ष का साधारण ब्याज 800 तथा चक्रवृद्धि ब्याज 840 रुपया हो, तो वह धन ज्ञात करें ?

Speedy Solution :-

$$\text{धन} = \frac{(800)^2}{840 - 800} = \frac{800 \times 800}{40} = 16000 \text{ रुपया}$$

TYPE - 9

22. किसी धन का 8% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 2 वर्ष का साधारण तथा चक्रवृद्धि ब्याज का अंतर 48 रुपया है। वह धन ज्ञात करें ?

Speedy Solution :-

$$\therefore 48 = P \left(\frac{8}{100} \right)^2$$

$$\therefore P = \frac{48 \times 100 \times 100}{8 \times 8} = 7500 \text{ रुपया}$$

TRICK: यदि कोई धन 'P' का R% दर पर 2 वर्षों का चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अंतर D हो, तो $D = P \left(\frac{R}{100} \right)^2$

23. किसी धन का 3 वर्षों का चक्रवृद्धि ब्याज एवं साधारण ब्याज का अंतर 62 रुपया है। यदि ब्याज की दर 10% हो, तो वह धन कितना है ?

Speedy Solution :-

∴ 3 वर्षों के लिए,

$$\text{अंतर} = P \left(\frac{R}{100} \right)^2 \times \left(\frac{300+R}{100} \right)$$

$$\Rightarrow 62 = P \left(\frac{10}{100} \right)^2 \times \left(\frac{300+10}{100} \right)$$

$$\Rightarrow 62 = P \times \frac{10}{100} \times \frac{10}{100} \times \frac{310}{100}$$

$$\therefore P = \frac{62 \times 100 \times 100 \times 100}{10 \times 10 \times 310} = 2000 \text{ रुपया}$$

TRICK: यदि कोई धन 'P' का R% दर पर 3 वर्षों का चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अंतर D हो, तो $D = P \left(\frac{R}{100} \right)^2 \times \left(\frac{300+R}{100} \right)$

24. 2000 रुपया का 10% वार्षिक ब्याज की दर से 3 वर्षों में चक्रवृद्धि ब्याज एवं साधारण ब्याज का अंतर क्या होगा ?

Speedy Solution :-

$$\therefore D = P \left(\frac{R}{100} \right)^2 \times \left(\frac{300+R}{100} \right)$$

$$= 2000 \times \left(\frac{10}{100} \right)^2 \times \left(\frac{300+10}{100} \right)$$

$$= 2000 \times \frac{10}{100} \times \frac{10}{100} \times \frac{310}{100} = 62 \text{ रुपया}$$

TYPE - 10

25. किसी धन पर 12% वार्षिक दर से 2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज 1590 रुपया हो, तो साधारण ब्याज क्या होगा ?

Speedy Solution :-

$$SI = \frac{200 \times 1590}{200 + 12} = \frac{318000}{212} = 1500 \text{ रुपया}$$

TRICK: यदि चक्रवृद्धि ब्याज दिया गया हो और साधारण ब्याज निकालना हो, तो

$$\text{Case - I : जब समय 2 वर्ष हो, तो } SI = \frac{200 \times CI}{200 + r}$$

$$\text{Case - II : जब समय 3 वर्ष हो, तो } SI = \frac{300 \times CI}{300 + 3r + \frac{r^2}{100}}$$

26. किसी धन का 3 वर्ष में 5% वार्षिक ब्याज की दर से चक्रवृद्धि ब्याज 126.10 रुपया है। तो उसी धन का उसी दर से और उसी समय के लिए साधारण ब्याज क्या होगा ?

Speedy Solution :-

सूत्र से,

$$SI = \frac{300 CI}{300 + 3r + \frac{r^2}{100}} = \frac{300 \times 126.10}{300 + 3 \times 5 + \frac{25}{100}}$$

$$= \frac{300 \times 126.10 \times 4}{1200 + 60 + 1} = 120 \text{ रुपया}$$

TYPE - 11

27. 25000 रुपया का 3 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज क्या होगा, जबकि ब्याज की दर पहले वर्ष 8%, दूसरे वर्ष 9% तथा तीसरे वर्ष 10% हो ?

Speedy Solution :-

$$A = 25000 \left(1 + \frac{8}{100} \right) \left(1 + \frac{9}{100} \right) \left(1 + \frac{10}{100} \right)$$

$$\therefore 25000 \times \frac{108}{100} \times \frac{109}{100} \times \frac{110}{100} = 32373 \text{ रुपया}$$

$$\therefore CI = A - P = 32373 - 25000 = 7373 \text{ रुपया}$$

TRICK: यदि पहले, दूसरे एवं तीसरे वर्ष में वार्षिक ब्याज की दर क्रमशः

$r_1\%$, $r_2\%$, $r_3\%$ हो, तो

$$A = P \left(1 + \frac{r_1}{100} \right) \left(1 + \frac{r_2}{100} \right) \left(1 + \frac{r_3}{100} \right) \text{ तथा } CI = A - P$$

28. यदि ब्याज की दर पहले, दूसरे तथा तीसरे वर्ष के लिए क्रमशः 4%, 5% तथा 6% वार्षिक हो, तो किस धन का मिश्रधन 11575.20 रुपया होगा ?

Speedy Solution :-

$$A = P \left(1 + \frac{r_1}{100} \right) \left(1 + \frac{r_2}{100} \right) \left(1 + \frac{r_3}{100} \right)$$

$$\Rightarrow 11575.20 = P \left(\frac{104}{100} \right) \left(\frac{105}{100} \right) \left(\frac{106}{100} \right)$$

$$\therefore P = \frac{11575.20 \times 25 \times 20 \times 50}{26 \times 21 \times 53} = 10000 \text{ रुपया}$$

29. किसी शहर की आबादी 8000 है। इसमें 25% प्रति वर्ष वृद्धि हो रही है, तो 3 वर्ष बाद उस शहर की आबादी कितनी हो जायेगी ?

Speedy Solution :-

$$\text{आबादी} = 8000 \times \left(1 + \frac{25}{100} \right)^3 = 15625$$

TRICK: जनसंख्या में वृद्धि या कमी की गणना चक्रवृद्धि ब्याज की सूत्र से करें।

$$\text{अर्थात् } A = P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^t \text{ या } A = P \left(1 + \frac{r_1}{100} \right) \left(1 + \frac{r_2}{100} \right) \dots$$

30. किसी शहर की जनसंख्या 8000 है। इसमें पहले वर्ष 10% तथा दूसरे वर्ष 25% की वृद्धि होती है, तो 2 वर्ष बाद उसकी जनसंख्या कितनी होगी ?

Speedy Solution :-

$$2 \text{ वर्ष बाद जनसंख्या} = 8000 \left(1 + \frac{10}{100} \right) \left(1 + \frac{25}{100} \right)$$

$$= 8000 \times \left(\frac{110}{100} \right) \times \left(\frac{125}{100} \right) = 11000$$

PREVIOUS YEAR'S RRB'S QUESTIONS

1. 10% वार्षिक ब्याज की दर से 3 वर्ष बाद किसी धन का साधारण ब्याज और चक्रवृद्धि ब्याज का अन्तर 15 रुपया 50 पैसे है, वह धन है -
(A) 5000 रुपया (B) 550 रुपया (C) 500 रुपया (D) 1500 रुपया

(RRB बंगलोर Assit. Driver, 2003)

Speedy Solution : (C)

3 साल के लिए चक्रवृद्धि ब्याज और साधारण ब्याज में

$$\text{अन्तर} = \text{मूलधन} \left(\frac{\text{दर}}{100} \right)^2 \left(\frac{300 + \text{दर}}{100} \right)$$

$$\text{या, } 15.50 = \text{मूलधन} \left(\frac{10}{100} \right)^2 \left(\frac{300 + 10}{100} \right)$$

$$\text{या, } 15.50 = \text{मूलधन} \times \frac{1}{100} \times \frac{310}{100}$$

$$\therefore \text{मूलधन} = \frac{1550 \times 100 \times 100}{310} = \frac{1550 \times 100}{310} = 500 \text{ रुपया}$$

2. 1200 रुपया पर एक साल के लिए 10% प्रतिवर्ष की दर से अर्ध-वार्षिक गणना करने पर सरल ब्याज व चक्रवृद्धि ब्याज के बीच का अन्तर है?
(A) 8.80 रुपया (B) 3 रुपया (C) 0 रुपया (D) 13.20 रुपया

(RRB इलाहाबाद A.S.M., 2002)

Speedy Solution : (B)

छमाही (छ: माह) में ब्याज की गणना करने पर दर वार्षिक की आधी और समय दूना हो जाता है।

मूलधन = 1200, दर = 10%, समय = 1 वर्ष

चक्रवृद्धि ब्याज निकालने के लिए

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

$$= 1200 \left(1 + \frac{5}{100} \right)^2 \quad (\text{छमाही में लेने पर})$$

$$= 1200 \times \frac{105}{100} \times \frac{105}{100} = 1323 \text{ रुपया}$$

$$\therefore \text{चक्रवृद्धि ब्याज} = \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन}$$

$$= 1323 - 1200 = 123 \text{ रुपया}$$

$$1 \text{ वर्ष की साधारण ब्याज} = \frac{1200 \times 5 \times 2}{100} = 120 \text{ रुपया}$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज व साधारण ब्याज में अन्तर} = 123 - 120 = 3 \text{ रुपया}$$

3. 4% प्रतिवर्ष की दर पर दूसरे वर्ष के पश्चात् किसी धन पर अर्जित साधारण ब्याज और चक्रवृद्धि ब्याज के बीच अन्तर 16 रुपया है, मूलधन है -
(A) 10000 रुपया (B) 16000 रुपया (C) 20000 रुपया (D) कोई नहीं

(RRB D.M.R.C. A.S.M., 2002)

Speedy Solution : (A)

2 साल में चक्रवृद्धि ब्याज और साधारण ब्याज में

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

$$16 = \text{मूलधन} \times \left(\frac{4}{100} \right)^2$$

$$\Rightarrow 16 = \text{मूलधन} \times \left(\frac{1}{25} \right)^2 \Rightarrow 16 = \text{मूलधन} \times \frac{1}{625}$$

$$\therefore \text{मूलधन} = 16 \times 625 = 10000 \text{ रुपया}$$

4. यदि एक राशि पर 2 वर्ष में 10% प्रतिवर्ष की दर से चक्रवृद्धि ब्याज 2100 रुपया है, तो उसी धनराशि पर 2 वर्ष में उसी दर से साधारण ब्याज होगा -

(A) 1700 रुपया (B) 1800 रुपया (C) 1900 रुपया (D) 2000 रुपया

(RRB जम्मू T.C., 2001)

Speedy Solution : (D)

माना कि मूलधन = x , समय = 2 वर्ष, दर = 10%

$$\therefore \text{मिश्रधन} = (2100 + x)$$

$$\therefore (2100 + x) = x \left(1 + \frac{10}{100} \right)^2$$

$$\Rightarrow 2100 + x = x \left(\frac{110}{100} \right)^2 \Rightarrow 2100 + x = \left(\frac{11}{10} \right)^2 x$$

$$\Rightarrow 2100 + x = \frac{121}{100} x \Rightarrow 2100 = \frac{121}{100} x - x$$

$$\Rightarrow 2100 = \frac{21x}{100}$$

$$\therefore x = \frac{2100 \times 100}{21}$$

$$\text{मूलधन} = x = 10000 \text{ रुपया}$$

$$\therefore 2 \text{ वर्ष के लिए साधारण ब्याज} = \frac{10000 \times 10 \times 2}{100}$$

$$= 100 \times 10 \times 2 = 2000 \text{ रुपया}$$

5. एक शहर की जनसंख्या प्रतिवर्ष 5% बढ़ती है। यदि 1995 में इसकी जनसंख्या 138915 थी, तो 1992 में जनसंख्या थी -

(A) 110000 (B) 100000 (C) 120000 (D) 90000

(RRB जम्मू T.C., 2001)

Speedy Solution : (C)

माना कि 1992 में जनसंख्या x थी। अतः

$$\therefore 138915 = x \left(1 + \frac{5}{100} \right)^3$$

$$= x \times \left(\frac{105}{100} \right)^3 = x \left(\frac{21}{20} \right)^3 = x \times \frac{9261}{8000}$$

$$\therefore x = \frac{138915 \times 8000}{9261} = 120000$$

अतः 1992 में जनसंख्या 120000 थी।

6. कितनी धनराशि 4% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 3 वर्ष में 17576 रुपया हो जाएगी ?

(A) 16625 रुपया (B) 16000 रुपया (C) 15000 रुपया (D) 15625 रुपया

(RRB सिकन्दराबाद A.S.M., 2001)

Speedy Solution : (D)

माना कि मूलधन = x , मिश्रधन = 17576

$$\therefore 17576 = x \times \left(1 + \frac{4}{100}\right)^3$$

$$\Rightarrow 17576 = x \times \frac{104}{100} \times \frac{104}{100} \times \frac{104}{100}$$

$$\therefore x = \frac{17576 \times 25 \times 25 \times 25}{26 \times 26 \times 26} = 15625 \text{ रुपया}$$

7. यदि 1200 रुपया दो वर्षों में चक्रवृद्धि ब्याज पर 1323 रुपया हो जाते हैं, तो 1600 रुपया उसी दर पर 3 वर्षों में हो जायेंगे -
 (A) 1850 रुपया (B) 1850.50 रुपया
 (C) 1852.20 रुपया (D) 1752.50 रुपया

(RRB सिकन्दराबाद A.S.M., 2001)

Speedy Solution : (C)

$$1323 = 1200 \left(1 + \frac{r}{100}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1323}{1200} = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^2 \Rightarrow \frac{441}{400} = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{21}{20}\right)^2 = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^2 \Rightarrow \frac{21}{20} = 1 + \frac{r}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{r}{100} = \frac{21}{20} - 1 \Rightarrow \frac{r}{100} = \frac{1}{20}$$

$$\therefore r = 5\%$$

$$\therefore \text{मिश्रधन} = 1600 \times \left(1 + \frac{5}{100}\right)^3 = 1600 \times \frac{105}{100} \times \frac{105}{100} \times \frac{105}{100}$$
$$= \frac{1600 \times 21 \times 21 \times 21}{20 \times 20 \times 20} = \frac{2 \times 21 \times 21 \times 21}{10} = 1852.20$$

8. 4% वार्षिक दर से $1\frac{1}{2}$ वर्ष में 60000 रुपया का कितना मिश्रधन होगा, जबकि ब्याज छमाही जोड़ी जाती है ?

- (A) 63672.48 रुपया (B) 64896 रुपया
 (C) 67494.84 रुपया (D) 62424 रुपया

(RRB कोलकाता A.S.M., 2000)

Speedy Solution : (A)

\therefore छमाही में दर आधी व समय दो गुना हो जाता है। अतः

$$\text{मिश्रधन} = \text{मूलधन} \times \left(1 + \frac{\text{दर}}{100}\right)^{\text{समय}} = 60000 \left(1 + \frac{2}{100}\right)^3$$

$$= 60000 \times \frac{102}{100} \times \frac{102}{100} \times \frac{102}{100} = 63672.48 \text{ रुपया}$$

9. 6000 रुपया की धनराशि पर 8 प्रतिशत की दर से 3 वर्ष के अन्त में साधारण एवं चक्रवृद्धि ब्याजों का अन्तर होगा ?
 (A) 116.27 रुपया (B) 117.27 रुपया
 (C) 118.27 रुपया (D) 119.27 रुपया

(RRB त्रिवेन्द्रम A.S.M./C.A., 2000)

Speedy Solution : (C)

मूलधन = 6000, दर = 8%, समय = 3 वर्ष

तीन साल में चक्रवृद्धि ब्याज - साधारण ब्याज में अन्तर

$$= \text{मूलधन} \left(\frac{r}{100}\right)^2 \left(\frac{300+r}{100}\right)$$

$$\text{अन्तर} = 6000 \left(\frac{8}{100}\right)^2 \left(\frac{300+8}{100}\right) = 6000 \times \frac{64}{100 \times 100} \times \frac{308}{100}$$

$$= \frac{6 \times 64 \times 308}{1000} = 118.272 \text{ रुपया}$$

10. किसी धनराशि को 5% सालाना दर से तीन साल के चक्रवृद्धि और साधारण ब्याज में 61 रुपयों का फर्क पड़ता है। धनराशि है -
 (A) 5000 रुपया (B) 6000 रुपया (C) 7000 रुपया (D) 8000 रुपया

(RRB चेन्नई, 1999)

Speedy Solution : (D)

तीन वर्ष में चक्रवृद्धि व साधारण ब्याज का

$$\text{अन्तर} = \text{मूलधन} \left(\frac{\text{दर}}{100}\right)^2 \left(\frac{300+\text{दर}}{100}\right) \text{ से}$$

$$61 = \text{मूलधन} \left(\frac{5}{100}\right)^2 \left(\frac{300+5}{100}\right)$$

$$\Rightarrow 61 = \text{मूलधन} \left(\frac{25}{100 \times 100}\right) \left(\frac{305}{100}\right)$$

$$\Rightarrow \text{मूलधन} = \frac{61 \times 100 \times 100 \times 100}{25 \times 305}$$

$$\therefore \text{मूलधन} = \frac{4 \times 100 \times 100}{5} = 8000 \text{ रुपया}$$

अतः मूलधन = 8000 रुपया होगा।

11. यदि चक्रवृद्धि ब्याज पर कोई राशि 5 वर्ष में दोगुनी हो जाए, तो वही राशि कितने समय में 8 गुनी हो जाएगी ?
 (A) 25 वर्ष (B) 20 वर्ष (C) 15 वर्ष (D) 10 वर्ष

(RRB चंडीगढ़ Clerical, 1999)

Speedy Solution : (C)

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

$$\Rightarrow 200 = 100 \left(1 + \frac{r}{100}\right)^5$$

$$\Rightarrow 2 = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^5 \dots (i)$$

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

$$\Rightarrow 8 = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

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

∴ समीकरण (ii) में समीकरण (i) का मान रखने पर,

$$(2)^3 = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

$$\Rightarrow \left[\left(1 + \frac{r}{100}\right)^5\right]^3 = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

$$\Rightarrow \left(1 + \frac{r}{100}\right)^{15} = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

घातों की तुलना करने पर,

$$\therefore n = 15 \text{ वर्ष}$$

12. यदि कोई धन 5% चक्रवृद्धि ब्याज की दर से तीन वर्ष में 5788.125 रुपया हो जाता है, तो वह धन क्या है ?

(A) 5000 रुपया (B) 10000 रुपया (C) 6000 रुपया (D) 8000 रुपया

(RRB चंडीगढ़ Clerical, 1999)

Speedy Solution : (A)

माना कि मूलधन x रुपया है।

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

$$\Rightarrow 5788.125 = x \left(1 + \frac{5}{100}\right)^3$$

$$\Rightarrow 5788.125 = x \times \frac{105}{100} \times \frac{105}{100} \times \frac{105}{100}$$

$$\therefore x = \frac{5788.125 \times 20 \times 20 \times 20}{21 \times 21 \times 21}$$

$$= \frac{5788.125 \times 8000}{441 \times 21} = 5000 \text{ रुपया}$$

अतः मूलधन (x) 5000 रुपया

13. एक शहर की जनसंख्या में 5% वार्षिक की दर से वृद्धि हो जाती है। इसकी वर्तमान जनसंख्या 185220 है, तीन वर्ष पहले जनसंख्या थी -
(A) 181500 (B) 160000 (C) 183433 (D) 127783

(RRB भोपाल T.C., 1998)

Speedy Solution : (B)

माना कि 3 वर्ष पूर्व जनसंख्या x थी।

$$185220 = x \left(1 + \frac{5}{100}\right)^3$$

$$\Rightarrow 185220 = x \times \frac{105}{100} \times \frac{105}{100} \times \frac{105}{100}$$

$$\Rightarrow x = \frac{185220 \times 20 \times 20 \times 20}{21 \times 21 \times 21}$$

$$\therefore x = 20 \times 20 \times 20 \times 20 = 160000$$

अतः तीन वर्ष पूर्व जनसंख्या 160000 थी।

14. किसी व्यक्ति ने, एक राष्ट्रीयकृत बैंक से 25,220 रुपया कर्ज लिया। इस धनराशि को 3 बराबर वार्षिक किश्तों में बैंक को चुकाना है। यदि ब्याज 5% की दर से प्रतिवर्ष संयोजित हो, तो किश्त की राशि है ?
(A) 9150 रुपया (B) 9261 रुपया (C) 9131 रुपया (D) 9322 रुपया

Speedy Solution : (B)

माना कि प्रत्येक वार्षिक किस्त (मिश्रधन) x रुपया है।
पहले वर्ष के अन्त में मिश्रधन x के लिए मूलधन = P_1

$$\therefore \text{मिश्रधन} = \text{मूलधन} \times \left(1 + \frac{\text{दर}}{100}\right)^{\text{समय}} \text{ से} \quad \dots (i)$$

$$\Rightarrow x = P_1 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^1 \Rightarrow x = P_1 \left(\frac{105}{100}\right)$$

$$\Rightarrow x = P_1 \left(\frac{21}{100}\right) \therefore P_1 = \frac{20x}{21}$$

इसी प्रकार समीकरण (i) से दूसरे और तीसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन x के लिए मूलधन

$$P_2 = x \left(\frac{20}{21}\right)^2 \text{ तथा } P_3 = x \left(\frac{20}{21}\right)^3$$

$$\therefore P_1 + P_2 + P_3 = \frac{20}{21}x + \left(\frac{20}{21}\right)^2x + \left(\frac{20}{21}\right)^3x$$

$$= \frac{20}{21}x \left[1 + \frac{20}{21} + \frac{400}{441}\right]$$

$$= \frac{20}{21}x \left[\frac{441 \times 420 \times 400}{441}\right]$$

∴ तीनों वर्ष ($P_1 + P_2 + P_3$) के लिए मूलधन = 25220 रुपया है।

$$25220 = \frac{20}{21}x \left[\frac{1261}{441}\right]$$

$$\therefore x = \frac{21 \times 441 \times 25220}{1261 \times 20} = 9261 \text{ रुपया}$$

प्रत्येक किस्त 9261 रुपया की होगी।

15. 7500 रुपया की राशि 4% वार्षिक की चक्रवृद्धि ब्याज की दर से उधार ली गयी है। 2 वर्ष के बाद राशि वापस करनी पड़ेगी ?

(A) 8112 रुपया (B) 9472 रुपया (C) 6856 रुपया (D) 9218 रुपया

(RRB अजमेर T.C., 1997)

Speedy Solution : (A)

$$\text{मिश्रधन} = 7500 \left(1 + \frac{4}{100}\right)^2$$

$$= 7500 \times \frac{104}{100} \times \frac{104}{100} = \frac{75 \times 104 \times 104}{100} = 8112 \text{ रुपया}$$

16. एक धनराशि चक्रवृद्धि ब्याज की दर से चार वर्ष में दुगुनी हो जाती है। कितने वर्षों में यही राशि 8 गुनी हो जायेगी ?

(A) 10 वर्ष (B) 12 वर्ष (C) $12\frac{1}{2}$ वर्ष (D) $13\frac{1}{2}$ वर्ष

(RRB कोलकाता T.C./C.C., 1997)

Speedy Solution : (B)

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज के सूत्र } A = P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^t \text{ से}$$

यहाँ A = मिश्रधन, P = मूलधन, r = दर, t = समय।

$$200 = 100 \left(1 + \frac{r}{100}\right)^4 \quad [t = 4]$$

$$\Rightarrow 2 = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^4 \quad \dots (i)$$

दूसरी शर्त से,

$$8 = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

$$(2)^3 = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \quad \dots (ii)$$

समीकरण (ii) में (2) का मान समीकरण (i) में रखने पर,

$$\left[\left(1 + \frac{r}{100}\right)^4\right]^3 = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \text{ से}$$

$$\Rightarrow \left(1 + \frac{r}{100}\right)^{12} = \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

\therefore दोनों की घातों की तुलना करने पर, $n = 12$ वर्ष

17. एक नगर की जनसंख्या प्रतिवर्ष 5% बढ़ती है। यदि 1981 में इसकी जनसंख्या 138915 थी, तो 1978 में थी -

(A) 120000 (B) 110000 (C) 210000 (D) 90000

(RRB चंडीगढ़ E.C.R.C., 1996)

Speedy Solution : (A)

माना कि 1978 में जनसंख्या x थी।

$$138915 = x \left(1 + \frac{5}{100}\right)^3$$

$$\Rightarrow 138915 = x \times \frac{105}{100} \times \frac{105}{100} \times \frac{105}{100}$$

$$\therefore x = \frac{138915 \times 20 \times 20 \times 20}{21 \times 21 \times 21} = 15 \times 8000 = 120000$$

अतः 1978 में जनसंख्या 120000 होगी।

18. एक धन पर 4% दर से प्रथम वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज 25 रुपया है। उसी धन पर उसी दर से 2 वर्षों का चक्रवृद्धि ब्याज क्या होगा ?

(A) 50 रुपया (B) 51 रुपया (C) 52 रुपया (D) 54 रुपया

(RRB भोपाल A.S.M., 1995)

Speedy Solution : (B)

माना कि मूलधन x रुपया है।

$$(x + 25) = x \left(1 + \frac{4}{100}\right)^1$$

सरल करने पर,

$$x + 25 = x \times \frac{104}{100}$$

$$\Rightarrow x + 25 = \frac{26x}{25}$$

$$\therefore x = 625 \text{ रुपया}$$

अतः मूलधन = 625 रुपया

\therefore 2 वर्ष की चक्रवृद्धि ब्याज

$$\text{मिश्रधन} = 625 \times \left(\frac{104}{100}\right)^2 = 625 \times \frac{26}{25} \times \frac{26}{25} = 676 \text{ रुपया}$$

\therefore चक्रवृद्धि ब्याज = $676 - 625 = 51$ रुपया

19. 500 रुपया पर तीन वर्षों का 4% दर से साधारण तथा चक्रवृद्धि ब्याजों का अंतर होगा ?

(A) 2.43 रुपया (B) 3.43 रुपया (C) 3 रुपया (D) 4 रुपया

(RRB भोपाल A.S.M., 1995)

Speedy Solution : (A)

3 वर्ष के लिए चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज में

$$\text{अंतर} = \text{मूलधन} \left(\frac{\text{दर}}{100}\right)^2 \left(\frac{300 + \text{दर}}{100}\right)$$

$$\therefore \text{अंतर} = 500 \times \left(\frac{4}{100}\right)^2 \times \left(\frac{300 \times 4}{100}\right)$$

$$= \frac{500 \times 16 \times 304}{100 \times 100 \times 100} = 2.43 \text{ रुपया}$$

20. 133100 रुपया मूल्य का एक भवन 72900 रुपया की जमीन पर बनाया गया। कितने समय बाद दोनों का मूल्य समान होगा यदि जमीन का मूल्य 10% वार्षिक दर से बढ़ रहा हो तथा भवन का मूल्य 10% वार्षिक दर से घट रहा हो ?

(A) $1\frac{1}{2}$ वर्ष (B) 2 वर्ष (C) $2\frac{1}{2}$ वर्ष (D) 3 वर्ष

(RRB मुम्बई A.S.M./T.C., 1999)

Speedy Solution : (D)

माना कि t वर्षों बाद दोनों का मूल्य समान होगा।

$$72900 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^t = 133100 \left(1 - \frac{10}{100}\right)^t$$

$$\Rightarrow \frac{1331}{729} = \left(\frac{110}{90}\right)^t \Rightarrow \left(\frac{11}{9}\right)^3 = \left(\frac{11}{9}\right)^t$$

घातों की तुलना करने पर,

$$t = 3 \text{ वर्ष}$$

अतः 3 वर्ष में दोनों का मूल्य समान होगा।

21. 2 वर्ष में 5% प्रतिवर्ष की दर से, किसी धन का साधारण ब्याज व चक्रवृद्धि ब्याज में अंतर 1.50 रुपया है, तो यह धन होगा -

(A) 600 रुपया (B) 500 रुपया (C) 400 रुपया (D) 300 रुपया

(RRB अजमेर D.D., 1998)

Speedy Solution : (A)

2 वर्ष के लिए चक्रवृद्धि ब्याज और साधारण ब्याज में

$$\text{अंतर} = \text{मूलधन} \left(\frac{\text{दर}}{100}\right)^2$$

प्रश्नानुसार,

$$1.50 = \text{मूलधन} \times \left(\frac{5}{100}\right)^2 \Rightarrow 1.50 = \text{मूलधन} \times \left(\frac{1}{20}\right)^2$$

$$\therefore \text{मूलधन} = 1.50 \times 400 = 600 \text{ रुपया}$$