22 चक्रवृद्धि ब्याज (COMPOUND INTEREST)

सामान्य नियम

चक्रवृद्धि ब्याज : कभी-कभी उधार दिये गये धन को चुकता करने के लिए एक निश्चित अवधि तय कर ली जाती है. यह अवधि प्राय: **वार्षिक** अथवा **छमाही** अथवा ***तिमाही*** होती है. इस अवधि की समाप्ति के बाद ब्याज को मूलधन में जोड़ने पर बना मिश्रधन, अगली अवधि के लिए मूलधन बन जाता है.

प्रत्येक अवधि के लिए यही क्रिया दोहराई जाती है.

अन्त में प्राप्त मिश्रधन ही **चक्रवृद्धि मिश्रधन** कहलाता है.

चक्रवृद्धि ब्याज = (चक्रवृद्धि मिश्रधन) – (मूलधन).

चक्रवृद्धि मिश्रधन के लिए सूत्र

1. माना मूलधन = ₹ P, दर = $R\%$ वार्षिक तथा समय = n वर्ष.

   (*i*) जब ब्याज वार्षिक देय हो, तब **चक्रवृद्धि मिश्रधन** $= P\left(1+\frac{R}{100}\right)^n$.

   (*ii*) जब ब्याज **छमाही देय** हो, तब दर $=\left(\frac{R}{2}\right)\%$ **प्रति छमाही** तथा **समय** = **(2*n*) छमाही.**

   $\therefore$ **चक्रवृद्धि मिश्रधन** $= P\times\left(1+\frac{R}{2\times100}\right)^{2n}$.

   (*iii*) जब ब्याज तिमाही देय हो, तब दर $=\left(\frac{R}{4}\right)\%$ **प्रति तिमाही** तथा **समय** = **(4*n*)** तिमाही.

   $\therefore$ **चक्रवृद्धि मिश्रधन** $= P\times\left(1+\frac{R}{4\times100}\right)^{4n}$.

   (*iv*) जब समय एक परिमेय संख्या हो, जैसे $4\frac{2}{3}$ वर्ष तथा ब्याज वार्षिक देय हो, तब

   चक्रवृद्धि मिश्रधन $= P\times\left(1+\frac{R}{100}\right)^4\times\left(1+\frac{\frac{2}{3}R}{100}\right)$.

   (*v*) जब ब्याज की दर पहले वर्ष $= R_1\%$, दूसरे वर्ष $= R_2\%$ तथा तीसरे वर्ष $= R_3\%$ हो, तब

   चक्रवृद्धि मिश्रधन $= P\times\left(1\times\frac{R_1}{100}\right)\times\left(1+\frac{R_2}{100}\right)\times\left(1+\frac{R_3}{100}\right)$.

2. माना कोई धन = ₹ x, n वर्ष बाद देय है तथा ब्याज की दर = $R\%$ वार्षिक है,

   तो **इस धन का वर्तमान मूल्य** $= \frac{x}{\left(1+\frac{R}{100}\right)^n}$.

अभीष्ट आय = ₹ $\left\{\left(100000\times1\times\frac{12}{100}\right)+\left(40000\times1\times\frac{16}{100}\right)\right\}$

= ₹ (12000 + 6400) = ₹ 18400.

12. मान प्रति वर्ष बैंक में जमा कराई गई धनराशि = ₹ x. तब,

(₹ x का 3 वर्ष का मिश्रधन) + (₹ x का 2 वर्ष का मिश्रधन)

+ (₹ x का 1 वर्ष का मिश्रधन) = ₹ 15006

$$\Rightarrow\left(x+x\times\frac{11}{100}\times3\right)+\left(x+x\times\frac{11}{100}\times2\right)+\left(x+x\times\frac{11}{100}\times1\right)=15006$$

$$\Rightarrow\frac{133\,x}{100}+\frac{61\,x}{50}+\frac{111\,x}{100}=15006$$

$$\Rightarrow(133\,x+122\,x+111\,x)=1500600\Rightarrow366\,x=1500600\Rightarrow x=4100.$$

अत: अभीष्ट धन = ₹ 4100.

13. कुल ब्याज = ₹ $\left(50000\times\frac{4}{100}\times8\right)$ = ₹ 16000.

कुल खर्च = ₹ $[(1200\times8)+(300\times8)]$ = ₹ 12000.

राशि जो लड़के को मिलती है = ₹ $[(50000+16000)-12000]$ = ₹ 54000.

14. ब्याज = ₹ $[(1000\times10)-9000]$ = ₹ 1000.

स्पष्ट है कि ₹ 9000 का 1 महीने का ब्याज, ₹ 8000 का 1 महीने का ब्याज,

₹ 7000 का 1 महीने का ब्याज + ... + ₹ 1000 का 1 महीने का ब्याज = ₹ 1000.

$$[9000+8000+7000+\ldots\ldots+1000]\times\frac{R}{100}\times\frac{1}{12}=1000$$

$$\Rightarrow45000\times\frac{R}{100}\times\frac{1}{12}=1000$$

$$\Rightarrow R=\frac{100\times12\times1000}{45000}=\frac{80}{3}=26\frac{2}{3}\%.$$

साधित उदाहरण

प्रश्न 1. ₹ 6750 का $6\frac{2}{3}\%$ वार्षिक दर से 3 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात कीजिए.

हल : मूलधन = ₹ 6750, दर = $\frac{20}{3}\%$ वार्षिक, समय = 3 वर्ष.

चक्रवृद्धि मिश्रधन = ₹ $\left\{6750\times\left(1+\frac{20}{3\times100}\right)^3\right\}$

= ₹ $\left(6750\times\frac{16}{15}\times\frac{16}{15}\times\frac{16}{15}\right)$ = ₹ 8192.

चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ (8192 – 6750) = ₹ 1442.

प्रश्न 2. ₹ 16000 का 10% वार्षिक दर से 1 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात कीजिए जबकि ब्याज प्रति छमाही देय हो.

हल : मूलधन = ₹ 16000, दर = 5% प्रति छमाही, समय = 2 छमाही.

चक्रवृद्धि मिश्रधन = ₹ $\left\{16000\times\left(1+\frac{5}{100}\right)^2\right\}$

= ₹ $\left(16000\times\frac{21}{20}\times\frac{21}{20}\right)$ = ₹ 17640.

चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ (17640 – 16000) = ₹ 1640.

प्रश्न 3. ₹ 125000 का 8% वार्षिक दर से 9 माह का चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात कीजिए, जबकि ब्याज तिमाही देय हो.

हल : मूलधन = ₹ 125000, दर = $\frac{8}{4}\%$ प्रति तिमाही = 2% प्रति तिमाही, समय = 3 तिमाही.

चक्रवृद्धि मिश्रधन = ₹ $\left\{125000\times\left(1+\frac{2}{100}\right)^3\right\}$

= ₹ $\left(125000\times\frac{51}{50}\times\frac{51}{50}\times\frac{51}{50}\right)$ = ₹ 132651.

चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ (132651 - 125000) = ₹ 7651.

प्रश्न 4. ₹ 9000 का 10% वार्षिक दर पर 2 वर्ष 4 माह का चक्रवृद्धि ब्याज कितना होगा, जबकि ब्याज वार्षिक देय हो ?

हल : मूलधन = ₹ 9000, दर = 10% वार्षिक, समय = $2\frac{4}{12}$ वर्ष = $2\frac{1}{3}$ वर्ष.

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

= ₹ $\left(9000\times\frac{11}{10}\times\frac{11}{10}\times\frac{31}{30}\right)$ = ₹ 11253.

∴ चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ (11253 – 9000) = ₹ 2253.

प्रश्न 5. किसी धन का 12% वार्षिक दर पर 2 वर्ष के चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अन्तर ₹ 180 है. मूलधन ज्ञात कीजिए.

हल : माना मूलधन = ₹ x, दर = 12% वार्षिक, समय = 2 वर्ष.

चक्रवृद्धि मिश्रधन = ₹ $\left\{x\times\left(1+\frac{12}{100}\right)^2\right\}$ = ₹ $\left\{x\times\frac{28}{25}\times\frac{28}{25}\right\}$ = ₹ $\left(\frac{784x}{625}\right)$.

चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ $\left(\frac{784x}{625} - x\right) = ₹ \left\{\frac{(784x - 625x)}{625}\right\} = ₹ \frac{159x}{625}$.

साधारण ब्याज = ₹ $\left(x \times \frac{12}{100} \times 2\right) = ₹ \frac{6x}{25}$.

$\therefore \frac{159x}{625} - \frac{6x}{25} = 180 \Rightarrow (159x - 150x) = 180 \times 625$

$\Rightarrow 9x = 180 \times 625 \Rightarrow x = \frac{180 \times 625}{9} = 12500.$

अतः मूलधन = ₹ 12500.

प्रश्न 6. चक्रवृद्धि ब्याज पर दिये गये धन के 2 वर्ष तथा 3 वर्ष के मिश्रधन क्रमशः ₹ 9680 तथा ₹ 10648 हो जाते हैं. दर प्रतिशत तथा मूलधन ज्ञात कीजिए.

हल : ₹ 9680 का 1 वर्ष का ब्याज = ₹ (10648 − 9680) = ₹ 968.

दर = $\left(\frac{100 \times 968}{9680 \times 1}\right)$% वार्षिक = 10% वार्षिक.

माना मूलधन = ₹ x. तब $x\left(1 + \frac{10}{100}\right)^2 = 9680$.

$\therefore x \times \frac{11}{10} \times \frac{11}{10} = 9680 \Rightarrow x = \left(9680 \times \frac{10}{11} \times \frac{10}{11}\right) = 8000.$

अतः मूलधन = ₹ 8000 तथा दर = 10% वार्षिक.

प्रश्न 7. किसी धन का 8% वार्षिक दर से 2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज ₹ 2080 है. इस धन का इसी दर पर इतने ही समय का साधारण ब्याज कितना होगा ?

हल : माना अभीष्ट धन = ₹ x. तब

$x\left(1 + \frac{8}{100}\right)^2 - x = 2080 \Rightarrow \left(x \times \frac{27}{25} \times \frac{27}{25} - x\right) = 2080$

$\therefore (729x - 625x) = 625 \times 2080 \Rightarrow 104x = 625 \times 2080$

$\Rightarrow x = (625 \times 20) = 12500.$

$\therefore$ मूलधन = ₹ 12500.

साधारण ब्याज = ₹ $\left(12500 \times \frac{8}{100} \times 2\right)$ = ₹ 2000.

प्रश्न 8. कितने समय में 10% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से ₹ 2000 का मिश्रधन ₹ 2420 हो जायेगा ?

हल : माना अभीष्ट समय = n वर्ष. तब

$2000 \times \left(1 + \frac{10}{100}\right)^n = 2420 \Rightarrow \left(\frac{11}{10}\right)^n = \frac{2420}{2000} = \frac{121}{100} = \left(\frac{11}{10}\right)^2 \Rightarrow n = 2.$

$\therefore$ अभीष्ट समय = 2 वर्ष.

प्रश्न 9. कितने समय में ₹ 800 का 10% वार्षिक दर से छमाही देय चक्रवृद्धि मिश्रधन ₹ 926·10 हो जायेगा ?

हल : माना अभीष्ट समय = n वर्ष = $2n$ छमाही, दर = 5% प्रति छमाही. तब

$800 \times \left(1 + \frac{5}{100}\right)^{2n} = 926 \cdot 10$

$\Rightarrow \left(\frac{21}{20}\right)^n = \frac{926 \cdot 10}{800} = \frac{92610}{80000} = \frac{9261}{8000} = \left(\frac{21}{20}\right)^3 \Rightarrow n = 3$ छमाही.

अभीष्ट समय = 3 छमाही $= 1\frac{1}{2}$ वर्ष.

प्रश्न 10. किसी धन पर एक निश्चित दर से 2 वर्ष का साधारण ब्याज ₹ 160 तथा चक्रवृद्धि ब्याज ₹ 170 है. ब्याज की वार्षिक दर कितनी है?

हल : 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.

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

प्रश्न 11. 8% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 2 वर्ष बाद देय ₹ 14580 का वर्तमान मूल्य कितना होगा?

हल : अभीष्ट मूल्य = ₹ $\left\{\frac{14580}{\left(1+\frac{8}{100}\right)^2}\right\}$ = रु० $\left(14580 \times \frac{25}{27} \times \frac{25}{27}\right)$ = रु० 12500.

अत: देय धन का वर्तमान मूल्य ₹ 12500 है.

प्रश्नमाला 22A

निम्नलिखित प्रश्नों में से प्रत्येक में ठीक उत्तर को चिन्हांकित (✓) कीजिए :

1. ₹ 45000 पर 15% वार्षिक दर से 2 वर्ष के अन्त में कितना चक्रवृद्धि ब्याज उपचित होगा?

(*a*) ₹ 16411.50 (*b*) ₹ 14461.50 (*c*) ₹ 16461.50 (*d*) ₹ 14641.50

(*e*) इनमें से कोई नहीं **(बैंक पी०ओ० परीक्षा, 2010)**

2. ₹ 10000 का 3 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज कितना होगा जबकि ब्याज की दर प्रथम वर्ष 4%, द्वितीय वर्ष 5% तथा तृतीय वर्ष 6% हो? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2006)**

(*a*) ₹ 1600 (*b*) ₹ 1625.80 (*c*) ₹ 1575.20 (*d*) ₹ 2000

3. ₹ 160000 का 2 वर्ष में 10% वार्षिक दर से छमाही देय चक्रवृद्धि ब्याज कितना होगा?

(*a*) ₹ 34846 (*b*) ₹ 34481 (*c*) ₹ 19448 (*d*) ₹ 37946

4. ₹ 16000 का 20% वार्षिक दर से 9 माह का चक्रवृद्धि ब्याज कितना होगा जबकि ब्याज त्रैमासिक संयोजित हो? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2006)**

(*a*) ₹ 2530 (*b*) ₹ 2524 (*c*) ₹ 2522 (*d*) ₹ 2518

5. अर्द्धवार्षिक रूप में संयोजित चक्रवृद्धि ब्याज की 12% वार्षिक दर से ₹ 2500 की धनराशि कितने वर्ष में ₹ 2809 हो जायेगी? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2010)**

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

6. 12% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से ₹ 125000 की धनराशि कितने समय में ₹ 148877 हो जायेगी, जबकि ब्याज अर्द्धवार्षिक रूप में संयोजित होता हो?

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

7. ₹ 1000 की धनराशि पर 5% वार्षिक दर से 2 वर्ष के चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अन्तर कितना होगा? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2009)**

(*a*) ₹ 2.00 (*b*) ₹ 2.50 (*c*) ₹ 3.00 (*d*) ₹ 3.50

8. चक्रवृद्धि ब्याज से कौनसी धनराशि 1 वर्ष के अन्त में ₹ 650 तथा 2 वर्ष के अन्त में ₹ 676 हो जायेगी?

(*a*) ₹ 520 (*b*) ₹ 572 (*c*) ₹ 600 (*d*) ₹ 625

(एस०एस०सी० परीक्षा, 2009)

9. 10% वार्षिक दर से 3 वर्ष के लिए किसी धनराशि के चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अन्तर ₹ 620 हो, तो वह धनराशि कितनी होगी ? **(बैंक पी०ओ० परीक्षा, 2010)**

(*a*) ₹ 40000 (*b*) ₹ 12000 (*c*) ₹ 10000 (*d*) ₹ 20000

10. किसी धन का 4% वार्षिक दर से 2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज ₹ 102 है. उसी धन का उसी दर से उतनी ही अवधि के लिए साधारण ब्याज कितना होगा ? **(होटल मैनेजमैन्ट परीक्षा, 2010)**

(*a*) ₹ 99 (*b*) ₹ 100 (*c*) ₹ 101 (*d*) ₹ 102

11. एक राशि पर 3 वर्ष के अन्त में 15% वार्षिक दर से उपचित चक्रवृद्धि ब्याज ₹ 6500.52 है. राशि कितनी है ?

(*a*) ₹ 12480 (*b*) ₹ 10500 (*c*) ₹ 14800 (*d*) ₹ 13620 (*e*) इनमें से कोई नहीं

(एम०बी०ए० परीक्षा, 2008)

12. ₹ 18000 पर 10% वार्षिक दर से 3 वर्ष में प्राप्त होने वाला चक्रवृद्धि ब्याज कितना होगा ?

(*a*) ₹ 5628 (*b*) ₹ 5400 (*c*) ₹ 5940 (*d*) ₹ 5958 (*e*) इनमें से कोई नहीं

(जीवन बीमा निगम परीक्षा, 2007)

13. ₹ 20000 पर 3 वर्ष के अन्त में ₹ 7200 साधारण ब्याज उपचित होता है. उसी राशि पर उसी अवधि का उसी दर से चक्रवृद्धि ब्याज कितना होगा ? **(बैंक पी०ओ० परीक्षा, 2008)**

(*a*) ₹ 8342.36 (*b*) ₹ 8098.56 (*c*) ₹ 8246.16 (*d*) ₹ 8112.86 (*e*) इनमें से कोई नहीं

14. ₹ 8000 का 15% वार्षिक दर से 2 वर्ष 4 माह का वार्षिक रूप में संयोजित चक्रवृद्धि ब्याज कितना होगा ?

(*a*) ₹ 2980 (*b*) ₹ 3091 (*c*) ₹ 3109 (*d*) ₹ 3100

(एस०एस०सी० परीक्षा, 2007)

15. किसी धनराशि के 10% वार्षिक दर से 2 वर्ष के चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अन्तर ₹ 40 है. वह धनराशि कितनी है ? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2007)**

(*a*) ₹ 4000 (*b*) ₹ 3600 (*c*) ₹ 4200 (*d*) ₹ 3200

16. ₹ 6000 का 10% वार्षिक दर से $1\frac{1}{2}$ वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज कितना है जबकि ब्याज वार्षिक रूप में संयोजित हो ? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2008)**

(*a*) ₹ 910 (*b*) ₹ 870 (*c*) ₹ 930 (*d*) ₹ 900

17. किसी धनराशि पर एक निश्चित दर से 2 वर्ष के साधारण ब्याज तथा चक्रवृद्धि ब्याज क्रमशः ₹ 900 तथा ₹ 954 हैं. वह धनराशि कितनी है ? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2008)**

(*a*) ₹ 3700 (*b*) ₹ 4650 (*c*) ₹ 3850 (*d*) ₹ 3750

18. चक्रवृद्धि ब्याज की किसी दर से कोई धनराशि 2 वर्ष में ₹ 2420 तथा 3 वर्ष में ₹ 2662 हो जाती है, जबकि ब्याज वार्षिक रूप में संयोजित होता है. ब्याज की वार्षिक दर कितनी है ? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2008)**

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

19. किसी धन पर 2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज ₹ 282.15 है तथा साधारण ब्याज ₹ 270 है. ब्याज की वार्षिक दर कितनी है ? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2003)**

(*a*) 8% (*b*) 9% (*c*) 10% (*d*) 12%

20. किसी राशि पर 8% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से प्रथम वर्ष का ब्याज ₹ 48 है. दूसरे वर्ष का ब्याज क्या होगा ?

(*a*) ₹ 48 (*b*) ₹ 51.84 (*c*) ₹ 56.48 (*d*) ₹ 96

21. कोई धन चक्रवृद्धि ब्याज से 15 वर्ष में दुगुना हो जाता है. कितने वर्षों में यह अपने से 8 गुना हो जायेगा ?

(*a*) 20 वर्ष (*b*) 30 वर्ष (*c*) 40 वर्ष (*d*) 45 वर्ष

(एम०बी०ए० परीक्षा, 2004)

22. चक्रवृद्धि ब्याज पर जमा की गई ₹ 12000 की धनराशि 5 वर्ष में दुगुनी हो जाती है. 20 वर्ष बाद यह कितनी हो जायेगी ? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2010)**

(*a*) ₹ 144000 (*b*) ₹ 120000 (*c*) ₹ 150000 (*d*) ₹ 192000

23. सोनिका ने 2 वर्ष के लिए ₹ 5800 का निवेश किया. 2 वर्ष के अन्त में चक्रवृद्धि ब्याज ₹ 594.50 किस वार्षिक दर पर मिलेगा? **(बैंक पी०ओ० परीक्षा, 2010)**

(*a*) 5% (*b*) 4% (*c*) 6% (*d*) 8% (*e*) इनमें से कोई नहीं

24. ₹ 15000 पर 2 वर्ष में उपचित चक्रवृद्धि ब्याज ₹ 2496 है. ब्याज की वार्षिक दर कितनी है?

(*a*) 8% (*b*) 10% (*c*) 6% (*d*) निर्धारित नहीं की जा सकती

(*e*) इनमें से कोई नहीं **(बैंक पी०ओ० परीक्षा, 2009)**

25. किसी धन पर 5% वार्षिक दर से 2 वर्ष के चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अन्तर ₹ 35 है. वह धन कितना है? **(बैंक पी०ओ० परीक्षा, 2006)**

(*a*) ₹ 10000 (*b*) ₹ 13000 (*c*) ₹ 14000 (*d*) ₹ 15000 (*e*) इनमें से कोई नहीं

26. ₹ 5000 का $1\frac{1}{2}$ वर्ष में 4% वार्षिक दर से चक्रवृद्धि ब्याज का अन्तर कितना होगा जबकि ब्याज क्रमशः वार्षिक तथा छमाही देय हो? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2000)**

(*a*) ₹ 2.04 (*b*) ₹ 3.06 (*c*) ₹ 4.80 (*d*) ₹ 8.30

27. वह धन कितना है जिसका दूसरे वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज 10% वार्षिक दर से ₹ 132 है?

(*a*) ₹ 1000 (*b*) ₹ 1200 (*c*) ₹ 1320 (*d*) इनमें से कोई नहीं

28. किसी धन पर एक निश्चित दर से 2 वर्ष का साधारण ब्याज ₹ 120 तथा चक्रवृद्धि ब्याज ₹ 129 है. ब्याज की वार्षिक दर क्या है?

(*a*) 12% (*b*) $12\frac{1}{2}$% (*c*) 14% (*d*) 15%

29. ₹ 1025 का ऋण दो बराबर वार्षिक किस्तों में चुकाना है. यदि चक्रवृद्धि ब्याज की दर 5% वार्षिक हो, तो प्रत्येक किस्त का मान कितना होगा?

(*a*) ₹ 550 (*b*) ₹ 560 (*c*) ₹ 560.75 (*d*) ₹ 551.25

30. ₹ 66200 का ऋण तीन बराबर वार्षिक किस्तों में चुकाना है. यदि चक्रवृद्धि ब्याज की दर 10% वार्षिक हो, तो प्रत्येक किस्त का मान कितना होगा?

(*a*) ₹ 13310 (*b*) ₹ 19965 (*c*) ₹ 26620 (*d*) ₹ 23540

31. कुछ धन उधार लिया गया तथा उसे दो वार्षिक किस्तों में चुकाया गया. यदि प्रत्येक किस्त का मान ₹ 882 हो तथा ब्याज की दर 5% वार्षिक हो, तो कितना धन उधार लिया गया?

(*a*) ₹ 1620 (*b*) ₹ 1640 (*c*) ₹ 1680 (*d*) ₹ 1780

32. एक पेड़ की ऊँचाई में प्रतिवर्ष $\frac{1}{8}$ गुना वृद्धि होती है. यदि पेड़ की वर्तमान ऊँचाई 64 सेमी० हो, तो 2 वर्ष बाद इसकी ऊँचाई कितनी होगी?

(*a*) 70 सेमी० (*b*) 80 सेमी० (*c*) 81 सेमी० (*d*) 84 सेमी०

उत्तरमाला (प्रश्नमाला 22A)

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

दिये गये प्रश्नों के हल प्रश्नमाला 22A

1. मूलधन = ₹ 45000, दर = 15% वार्षिक, समय = 2 वर्ष.

चक्रवृद्धि मिश्रधन = ₹ $\left\{45000\times\left(1+\frac{15}{100}\right)^2\right\}$

$$= ₹\left(45000\times\frac{23}{20}\times\frac{23}{20}\right) = ₹\frac{119025}{2}.$$

चक्रवृद्धि ब्याज $= ₹\left(\frac{119025}{2}-45000\right) = ₹\frac{29025}{2} = ₹14512\cdot50.$

2. चक्रवृद्धि मिश्रधन $= ₹\left\{10000\times\left(1+\frac{4}{100}\right)\times\left(1+\frac{5}{100}\right)\times\left(1+\frac{6}{100}\right)\right\}$

$$= ₹\left(10000\times\frac{26}{25}\times\frac{21}{20}\times\frac{53}{50}\right) = ₹\frac{57876}{5}.$$

चक्रवृद्धि ब्याज $= ₹\left(\frac{57876}{5}-10000\right) = ₹\frac{7876}{5} = ₹1575\cdot20.$

3. मूलधन = ₹ 160000, दर = 5% प्रति छमाही, समय = 4 छमाही.

चक्रवृद्धि मिश्रधन $= ₹\left\{160000\times\left(1+\frac{5}{100}\right)^4\right\} = ₹\left(160000\times\frac{21}{20}\times\frac{21}{20}\times\frac{21}{20}\times\frac{21}{20}\right) = ₹194481.$

चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ (194481 – 160000) = ₹ 34481.

4. मूलधन = ₹ 16000, दर = 5% त्रैमासिक, समय = 3 तिमाही.

चक्रवृद्धि मिश्रधन $= ₹\left\{16000\times\left(1+\frac{5}{100}\right)^3\right\} = ₹\left(16000\times\frac{21}{20}\times\frac{21}{20}\times\frac{21}{20}\right) = ₹18522.$

चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ (18522 – 16000) = ₹ 2522.

5. मूलधन = ₹ 2500, मिश्रधन = ₹ 2809, दर = 6% अर्द्धवार्षिक.

माना समय = n छमाही. तब

$$2500\times\left(1+\frac{6}{100}\right)^n = 2809 \Rightarrow \left(\frac{53}{50}\right)^n = \frac{2809}{2500} = \left(\frac{53}{50}\right)^2 \Rightarrow n = 3.$$

∴ समय = 2 छमाही = 1 वर्ष.

6. मूलधन = ₹ 125000, मिश्रधन = ₹ 148877, दर = 6% प्रति छमाही.

माना समय = n छमाही. तब

$$125000\times\left(1+\frac{6}{100}\right)^n = 148877 \Rightarrow \left(\frac{53}{50}\right)^n = \frac{148877}{125000} = \left(\frac{53}{50}\right)^3.$$ अतः $n = 3$.

∴ समय = 3 छमाही $= 1\frac{1}{2}$ वर्ष.

7. सा० ब्याज $= ₹\left(\frac{1000\times5\times2}{100}\right) = ₹100.$

चक्रवृद्धि ब्याज $= ₹\left\{1000\times\left(1+\frac{5}{100}\right)^2-1000\right\} = ₹\left\{\left(1000\times\frac{21}{20}\times\frac{21}{20}\right)-1000\right\}$

$$= ₹\left(\frac{205}{2}\right) = ₹102.50$$

अभीष्ट अन्तर = ₹ (102.50 – 100) = ₹ 2.50.

8. माना अभीष्ट धनराशि = ₹ x तथा दर = R% वार्षिक. तब

$$x\left(1+\frac{R}{100}\right) = 650 \quad \ldots(i) \qquad x\left(1+\frac{R}{100}\right)^2 = 676 \quad \ldots(ii)$$

(ii) को (i) से भाग देने पर : $\left(1+\frac{R}{100}\right) = \frac{676}{650}.$

$$\therefore \frac{R}{100} = \left(\frac{676}{650}-1\right) = \frac{(676-650)}{650} = \frac{26}{650} = \frac{1}{25} \Rightarrow R = \left(\frac{1}{25}\times100\right) = 4.$$

(*i*) में $R = 4$ रखने पर : $x\left(1+\frac{4}{100}\right)=650 \Rightarrow x\times\frac{26}{25}=650 \Rightarrow x=\left(650\times\frac{25}{26}\right)=625$.

अभीष्ट धनराशि = ₹ 625.

9. माना राशि = ₹ 100. तब

साधारण ब्याज = ₹ $\left(\frac{100\times10\times3}{100}\right)$ = ₹ 30.

चक्रवृद्धि मिश्रधन = ₹ $\left\{100\times\left(1+\frac{10}{100}\right)^3\right\}$ = ₹ $\left(100\times\frac{11}{10}\times\frac{11}{10}\times\frac{11}{10}\right)$ = ₹ $\frac{1331}{10}$.

∴ चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ $\left(\frac{1331}{10}-100\right)$ = ₹ $\frac{331}{10}$.

(चक्रवृद्धि ब्याज) − (साधारण ब्याज) = ₹ $\left(\frac{331}{10}-30\right)$ = ₹ $\frac{31}{10}$.

यदि दोनों ब्याजों का अन्तर ₹ $\frac{31}{10}$ है, तो मूलधन = ₹ 100.

यदि दोनों ब्याजों का अन्तर ₹ 620 है, तो मूलधन = ₹ $\left(100\times\frac{10}{31}\times620\right)$ = ₹ 20000.

10. माना मूलधन = ₹ x. तब

$$x\left(1+\frac{4}{100}\right)^2-x=102 \Rightarrow \left(x\times\frac{26}{25}\times\frac{26}{25}\right)-x=102$$

$$\therefore \left(\frac{676x}{625}-x\right)=102 \Rightarrow (676x-625x)=102\times625$$

$$\Rightarrow 51x=102\times625 \Rightarrow x=1250.$$

∴ साधारण ब्याज = ₹ $\left(1250\times\frac{4}{100}\times2\right)$ = ₹ 100.

11. माना अभीष्ट राशि = ₹ x. तब

$$x\times\left(1+\frac{15}{100}\right)^3-x=\frac{650052}{100} \Rightarrow \left(x\times\frac{23}{20}\times\frac{23}{20}\times\frac{23}{20}\right)-x=\frac{650052}{100}$$

$$\Rightarrow (12167x-8000x)=\frac{650052}{100}\times8000$$

$$\Rightarrow x=\left(\frac{650052}{100}\times\frac{8000}{4167}\right)=(156\times80)=12480.$$

12. चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ $\left\{18000\times\left(1+\frac{10}{100}\right)^3-18000\right\}$

= ₹ $\left\{\left(18000\times\frac{11}{10}\times\frac{11}{10}\times\frac{11}{10}\right)-18000\right\}$ = ₹ (23958 − 18000) = ₹ 5958.

13. दर $=\left(\frac{100\times7200}{20000\times3}\right)\%$ वार्षिक = 12% वार्षिक.

चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ $\left\{20000\times\left(1+\frac{12}{100}\right)^3-20000\right\}$

$=$ ₹ $\left\{20000\times\frac{28}{25}\times\frac{28}{25}\times\frac{28}{25}-20000\right\}$

$=$ ₹ $\left(\frac{702464}{25}-20000\right)=$ ₹ $\frac{202464}{25}=$ ₹ $8098\cdot56$.

14. चक्रवृद्धि मिश्रधन = ₹ $\left\{8000\times\left(1+\frac{15}{100}\right)^2\times\left(1+\frac{15\times\frac{4}{12}}{100}\right)\right\}$

$=$ ₹ $\left\{8000\times\frac{23}{20}\times\frac{23}{20}\times\frac{21}{20}\right\}=$ ₹ 11109.

$\therefore$ चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ (11109 − 8000) = ₹ 3109.

15. माना धनराशि = ₹ x. तब

साधारण ब्याज = ₹ $\left(x\times\frac{10}{100}\times2\right)=$ ₹ $\frac{x}{5}$.

चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ $\left\{x\times\left(1+\frac{10}{100}\right)^2-x\right\}=$ ₹ $\left(\frac{21x}{100}\right)$.

(चक्रवृद्धि ब्याज) − (साधारण ब्याज) = ₹ $\left(\frac{21x}{100}-\frac{x}{5}\right)=$ ₹ $\frac{x}{100}$.

$\therefore\ \frac{x}{100}=40\Rightarrow x=4000$.

अत: मूलधन = ₹ 4000.

16. चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ $\left\{6000\times\left(1+\frac{10}{100}\right)\times\left(1+\frac{5}{100}\right)-6000\right\}$

$=$ ₹ $\left(6000\times\frac{11}{10}\times\frac{21}{20}-6000\right)=$ ₹ $(6930-6000)=$ ₹ 930.

17. माना मूलधन = ₹ x तथा दर = $R\%$ वार्षिक.

$\frac{x\times R\times2}{100}=900\Rightarrow x\times R=\frac{900\times100}{2}=45000$

$\left[x\left(1+\frac{R}{100}\right)^2-x\right]=954\Rightarrow x\left(1+\frac{R^2}{10000}+\frac{2R}{100}\right)-x=954$

$\Rightarrow\frac{xR\times R}{10000}+\frac{xR}{50}=954\Rightarrow\frac{45000\times R}{10000}+\frac{45000}{50}=954$

$\Rightarrow\frac{9R}{2}=(954-900)=54\Rightarrow R=\frac{54\times2}{9}=12$.

$\therefore\ x\times12=45000\Rightarrow x=3750$. अत: धनराशि = ₹ 3750.

18. ₹ 2420 का 1 वर्ष का ब्याज = ₹ (2662 − 2420) = ₹ 242.

$\therefore$ ब्याज की दर $=\left(\frac{100\times242}{2420\times1}\right)\%$ वार्षिक = 10% वार्षिक.

19. 1 वर्ष का साधारण ब्याज = ₹ $\left(\frac{1}{2}\times270\right)=$ ₹ 135.

2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अन्तर = ₹ (282.15 – 270) = ₹ 12.15

₹ 135 का 1 वर्ष का ब्याज = ₹ 12.15.

ब्याज की दर $= \frac{(12\cdot15\times100)}{(135\times1)}\%$ वार्षिक = 9% वार्षिक.

20. दूसरे वर्ष का ब्याज = ₹ 48 + ₹ 48 का 1 वर्ष का ब्याज

$$= ₹\left(48+\frac{48\times8\times1}{100}\right) = ₹\ (48 + 3.84) = ₹\ 51.84.$$

21. माना मूलधन = ₹ x. तब, 15 वर्ष में मिश्रधन = ₹ $2x$.

$$x\times\left(1+\frac{R}{100}\right)^{15} = 2x \Rightarrow \left(1+\frac{R}{100}\right)^{15} = 2 \quad \ldots(i)$$

माना n वर्ष में मूलधन 8 गुना हो जायेगा. तब

$$x\times\left(1\times\frac{R}{100}\right)^{n} = 8x \Rightarrow \left(1+\frac{R}{100}\right)^{n} = 8 = 2^3 = \left(1+\frac{R}{100}\right)^{45} \Rightarrow n = 45 \text{ वर्ष}.$$

22. $$12000\times\left(1+\frac{R}{100}\right)^{5} = 24000 \Rightarrow \left(1+\frac{R}{100}\right)^{5} = 2$$

$$\Rightarrow \left\{\left(1+\frac{R}{100}\right)^{5}\right\}^{4} = 2^4 = 16.$$

20 वर्ष बाद मिश्रधन = ₹ $\left\{12000\times\left(1+\frac{R}{100}\right)^{20}\right\}$ = ₹ (12000×16) = ₹ 192000.

23. चक्रवृद्धि मिश्रधन = ₹ (5800 + 594.50) = ₹ 6394.50.

$$5800\times\left(1+\frac{R}{100}\right)^{2} = \frac{639450}{100}$$

$$\Rightarrow \left(1+\frac{R}{100}\right)^{2} = \frac{639450}{5800\times100} = \frac{441}{400} = \left(\frac{21}{20}\right)^{2}$$

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

24. चक्रवृद्धि मिश्रधन = ₹ (15000 + 2496) = ₹ 17496.

$$15000\times\left(1+\frac{R}{100}\right)^{2} = 17496 \Rightarrow \left(1+\frac{R}{100}\right)^{2} = \frac{17496}{15000} = \frac{729}{625} = \left(\frac{27}{25}\right)^{2}$$

$$\therefore \left(1+\frac{R}{100}\right) = \frac{27}{25} \Rightarrow \frac{R}{100} = \left(\frac{27}{25}-1\right) = \frac{2}{25} \Rightarrow R = \left(\frac{2}{25}\times100\right) = 8.$$

अत: ब्याज की दर = 8% वार्षिक.

25. माना मूलधन = ₹ x. तब

साधारण ब्याज = ₹ $\left(x\times\frac{5}{100}\times2\right)$ = ₹ $\frac{x}{10}$.

चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ $\left\{x\times\left(1+\frac{5}{100}\right)^{2}-x\right\}$ = ₹ $\left(x\times\frac{21}{20}\times\frac{21}{20}-x\right)$ = ₹ $\frac{41x}{400}$.

$$\frac{41x}{400}-\frac{x}{10} = 35 \Rightarrow (41x-40x) = (35\times400) \Rightarrow x = 14000.$$

$\therefore$ मूलधन = ₹ 14000.

26. अभीष्ट अन्तर = ₹ $\left[5000\times\left(1+\frac{2}{100}\right)^3-5000\times\left(1+\frac{4}{100}\right)\left(1+\frac{2}{100}\right)\right]$

$$= ₹\left[\left(5000\times\frac{51}{50}\times\frac{51}{50}\times\frac{51}{50}\right)-\left(5000\times\frac{26}{25}\times\frac{51}{50}\right)\right]$$

$$= ₹\left[5100\times\left(\frac{2601}{2500}-\frac{26}{25}\right)\right]= ₹\left(5100\times\frac{1}{2500}\right)= ₹\,\frac{51}{25}= ₹\,2\cdot04.$$

27. माना मूलधन = ₹ x.

दूसरे वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज = (2 वर्ष का मिश्रधन) − (1 वर्ष का मिश्रधन)

$$= ₹\left\{x\times\left(1+\frac{10}{100}\right)^2-x\times\left(1+\frac{10}{100}\right)\right\}= ₹\left\{\left(x\times\frac{11}{10}\times\frac{11}{10}\right)-\left(x\times\frac{11}{10}\right)\right\}$$

$$= ₹\left(\frac{121x}{100}-\frac{11x}{10}\right)= ₹\left(\frac{121x-110x}{100}\right)= ₹\,\frac{11x}{100}.$$

$\frac{11x}{100}=132\Rightarrow x=\left(\frac{132\times100}{11}\right)=1200.$ अत: मूलधन = ₹ 1200.

28. 1 वर्ष का साधारण ब्याज = ₹ 60.

2 वर्ष के चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अन्तर = ₹ (129 − 120) = ₹ 9.

₹ 60 का 1 वर्ष का ब्याज = ₹ 9.

∴ दर = $\left(\frac{9}{60}\times100\right)\%=15\%$ वार्षिक.

29. माना प्रत्येक किस्त का मान = ₹ x. तब

(1 वर्ष बाद देय ₹ x का वर्तमान मूल्य) + (2 वर्ष बाद देय ₹ x का वर्तमान मूल्य) = ₹ 1025

$$\Rightarrow \frac{x}{\left(1+\frac{5}{100}\right)}+\frac{x}{\left(1+\frac{5}{100}\right)^2}=1025\Rightarrow\frac{20x}{21}-\frac{400x}{441}=1025$$

$$\Rightarrow(420x+400x)=(1025\times441)\Rightarrow820x=(1025\times441)$$

$$\Rightarrow x=\frac{1025\times441}{820}=\frac{2205}{4}=551\cdot25.$$

अत: प्रत्येक किस्त का मान = ₹ 551.25.

30. माना प्रत्येक किस्त का मान = ₹ x. तब

$$\frac{x}{\left(1+\frac{10}{100}\right)}+\frac{x}{\left(1+\frac{10}{100}\right)^2}+\frac{x}{\left(1+\frac{10}{100}\right)^3}=66200$$

$$\Rightarrow\frac{10x}{11}+\frac{100x}{121}+\frac{1000x}{1331}=66200$$

$$\Rightarrow(1210x+1100x+1000x)=(66200\times1331)$$

$$\Rightarrow3310x=66200\times1331\Rightarrow x=\frac{66200\times1331}{3310}=26620.$$

∴ प्रत्येक किस्त का मान = ₹ 26620.

31. उधार लिया गया धन

= (1 वर्ष बाद देय ₹ 882 का वर्तमान मूल्य) + (2 वर्ष बाद देय ₹ 882 का वर्तमान मूल्य)

$$= ₹ \left\{ \frac{882}{\left(1+\frac{5}{100}\right)} + \frac{882}{\left(1+\frac{5}{100}\right)^2} \right\} = \text{रु०} \left\{ \left(882 \times \frac{20}{21}\right) + \left(882 \times \frac{20}{21} \times \frac{20}{21}\right) \right\}$$

$= ₹ (840 + 800) = ₹ 1640.$

32. वार्षिक वृद्धि दर $= \left(\frac{1}{8} \times 100\right)\% = \frac{25}{2}\%.$

2 वर्ष बाद ऊँचाई $= \left\{ 64 \times \left(1 + \frac{25}{2 \times 100}\right)^2 \right\}$ सेमी०

$= \left(64 \times \frac{9}{8} \times \frac{9}{8}\right)$ सेमी० $= 81$ सेमी०.

प्रश्नमाला 22B

1. यदि किसी धनराशि पर 8% वार्षिक ब्याज की दर से 1 वर्ष के अर्द्ध-वार्षिक रूप से संयोजित चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अन्तर ₹ 30 हो, तो वह धनराशि ज्ञात कीजिए. **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2008)**
2. ₹ 15000 की धनराशि पर 2 वर्ष में उपार्जित वार्षिक रूप से संयोजित चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अन्तर ₹ 96 है. इस पर ब्याज की वार्षिक दर कितनी है ? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2009)**
3. वह धनराशि ज्ञात कीजिए जो 8% वार्षिक ब्याज की दर से 6 मास में ₹ 26010 हो जायेगी, जबकि ब्याज त्रैमासिक रूप में संयोजित हो. **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2006)**
4. ₹ 66300 को A तथा B में इस प्रकार बाँटिये कि 10 वर्ष बाद B के भाग का चक्रवृद्धि मिश्रधन 8 वर्ष बाद के A के भाग के चक्रवृद्धि मिश्रधन के बराबर हो, जबकि ब्याज की दर 10% वार्षिक है. **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2006)**
5. एक टी०वी० सैट ₹ 19650 के नकद भुगतान अथवा ₹ 3100 के नकद भुगतान तथा तीन समान वार्षिक किस्तों में उपलब्ध है. यदि दुकानदार वार्षिक रूप से संयोजित 10% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से लगाये, तो प्रत्येक किस्त में दी जाने वाली धनराशि ज्ञात कीजिए. **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2005)**
6. 3 वर्ष बाद देय ₹ 4913 का वर्तमान मूल्य क्या होगा जबकि ब्याज की दर $6\frac{1}{4}\%$ वार्षिक हो ? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2005)**
7. कोई धन चक्रवृद्धि ब्याज पर 3 वर्ष में ₹ 6690 तथा 6 वर्ष में ₹ 10035 हो जाता है. धन ज्ञात कीजिए.
8. किसी धन पर एक निश्चित दर से 3 वर्ष का साधारण ब्याज ₹ 225 है तथा इसी धन पर इसी दर से 2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज ₹ 153 है. मूलधन तथा ब्याज की दर ज्ञात कीजिए. **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2003)**
9. एक व्यक्ति ने कुछ राशि उधार ली तथा इसे ₹ 8820 प्रति वर्ष को दो समान किस्तों में वापिस लौटा दिया. यदि चक्रवृद्धि ब्याज की दर 5% वार्षिक हो, तो उधार ली गई राशि ज्ञात कीजिए. **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2000)**
10. एक व्यक्ति ने ₹ 19860 उधार लिये तथा कुल मिश्रधन का तीन समान किस्तों में भुगतान किया. यदि ब्याज 10% वार्षिक दर से संयोजित हो, तो वार्षिक किस्त की राशि ज्ञात कीजिए.

उत्तरमाला (प्रश्नमाला 22B)

1. ₹ 18750	**2.** 8% वार्षिक	**3.** ₹ 25000	**4.** $A \rightarrow$ ₹ 36300, $B \rightarrow$ ₹ 30000
5. ₹ 6655	**6.** ₹ 4096	**7.** ₹ 4460	**8.** ₹ 1875
9. ₹ 16400	**10.** ₹ 7986		

दिये गये प्रश्नों के हल | प्रश्नमाला 22B

1. माना मूलधन = ₹ x, दर $= \frac{8}{2}\%$ प्रति छमाही = 4% प्रति छमाही, समय = 2 छमाही.

$\therefore$ चक्रवृद्धि मिश्रधन = ₹ $\left\{x \times \left(1+\frac{4}{100}\right)^2\right\}$ = ₹ $\left(x \times \frac{26}{25} \times \frac{26}{25}\right)$ = ₹ $\left(\frac{676x}{625}\right)$.

चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ $\left(\frac{676x}{625} - x\right)$ = ₹ $\left(\frac{676x - 625x}{625}\right)$ = ₹ $\frac{51x}{625}$.

पुनः ₹ x पर 8% वार्षिक दर से 1 वर्ष का सा० ब्याज = ₹ $\left(x \times \frac{8}{100} \times 1\right)$ = ₹ $\frac{2x}{25}$.

(चक्रवृद्धि ब्याज) – (साधारण ब्याज) = ₹ $\left(\frac{51x}{625} - \frac{2x}{25}\right)$ = ₹ $\frac{x}{625}$.

$\therefore \frac{x}{625} = 30 \Rightarrow x = (625 \times 30) = 18750.$

अतः मूलधन = ₹ 18750.

2. माना ब्याज की दर = R % वार्षिक. तब,

साधारण ब्याज = ₹ $\left(15000 \times \frac{R}{100} \times 2\right)$ = ₹ $300R$.

चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ $\left\{15000 \times \left(1+\frac{R}{100}\right)^2 - 15000\right\}$

= ₹ $\left\{15000 \times \left(1+\frac{R^2}{10000}+\frac{2 \times R}{100}\right) - 15000\right\}$

= ₹ $\left(\frac{3}{2}R^2 + 300R\right)$.

$\therefore \left(\frac{3}{2}R^2 + 300R\right) - (300R) = 96 \Rightarrow \frac{3}{2}R^2 = 96$

$\therefore R^2 = \left(96 \times \frac{2}{3}\right) = 64 = 8^2 \Rightarrow R = 8.$

अतः ब्याज की दर = 8% वार्षिक.

3. माना धनराशि = ₹ x. ब्याज की दर $= \frac{8}{4}\%$ त्रैमासिक = 2% त्रैमासिक, समय = 2 तिमाही.

चक्रवृद्धि मिश्रधन = ₹ $\left\{x \times \left(1+\frac{2}{100}\right)^2\right\}$ = ₹ $\left(x \times \frac{51}{50} \times \frac{51}{50}\right)$ = ₹ $\left(\frac{2601x}{2500}\right)$

$\therefore \frac{2601x}{2500} = 26010 \Rightarrow x = \frac{2500 \times 26010}{2601} = 25000.$

अभीष्ट धनराशि = ₹ 25000.

4. माना A का भाग = ₹ x. तब, B का भाग = ₹ $(66300 - x)$.

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

$$\Rightarrow x\times\left(\frac{11}{10}\right)^8=(66300-x)\left(\frac{11}{10}\right)^{10}\Rightarrow x=(66300-x)\times\frac{121}{100}$$

$$\Rightarrow 100x=(66300\times121)0-121x\Rightarrow 221x=(66300\times121)$$

$$\Rightarrow x=\frac{66300\times121}{221}=36300.$$

$\therefore$ A का भाग = ₹ 36300, B का भाग = ₹ (66300 – 36300) = ₹ 30000.

5. ₹ 3100 के नकद भुगतान के बाद शेष नकद मूल्य = ₹ (19650 – 3100) = ₹ 16550.

माना प्रत्येक वार्षिक किस्त = ₹ x.

1 वर्ष बाद देय ₹ x, 2 वर्ष बाद देय ₹ x, 3 वर्ष बाद देय ₹ x के वर्तमान मूल्य

क्रमशः: ₹ $\frac{x}{\left(1+\frac{10}{100}\right)}$, ₹ $\frac{x}{\left(1+\frac{10}{100}\right)^2}$, ₹ $\frac{x}{\left(1+\frac{10}{100}\right)^3}$

अर्थात् ₹ $\frac{10x}{11}$, ₹ $\frac{100x}{121}$ तथा ₹ $\frac{1000x}{1331}$ हैं.

$$\therefore\ \frac{10x}{11}+\frac{100x}{121}+\frac{1000x}{1331}=16550\Rightarrow(1210x+110x+1000x)=(16550\times1331)$$

$$\therefore\ 3310x=16550\times1331\Rightarrow x=\frac{16550\times1331}{3310}=6655.$$

अत: प्रत्येक वार्षिक किस्त = ₹ 6655.

6. अभीष्ट वर्तमान मूल्य = ₹ $\left\{\frac{4913}{\left(1+\frac{25}{4\times100}\right)^3}\right\}$

$$=₹\left(\frac{4913\times16\times16\times16}{17\times17\times17}\right)=₹\ 4096.$$

7. माना मूलधन = ₹ x तथा दर = R% वार्षिक. तब

$$x\left(1+\frac{R}{100}\right)^3=6690 \quad ...(i)$$

तथा $x\left(1+\frac{R}{100}\right)^6=10035$ ...(ii)

भाग देने पर $\left(1+\frac{R}{100}\right)^3=\frac{10035}{6690}=\frac{3}{2}$

यह मान (i) में रखने पर : $x\times\frac{3}{2}=6690\Rightarrow x=\left(6690\times\frac{2}{3}\right)=4460.$

$\therefore$ मूलधन = ₹ 4460.

8. 1 वर्ष का साधारण ब्याज = ₹ $\left(\frac{225}{3}\right)$ = ₹ 75.

2 वर्ष का साधारण ब्याज = ₹ (75 × 2) = ₹ 150.

2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ 153.

2 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अन्तर = ₹ (153 – 150) = ₹ 3.

₹ 75 पर 1 वर्ष का ब्याज = ₹ 3.

$\therefore$ दर $\left(\frac{100\times3}{75\times1}\right)$% वार्षिक = 4% वार्षिक.

मूलधन = ₹ $\left(\frac{100\times225}{3\times4}\right)$ = ₹ 1875.

9. 1 वर्ष बाद देय ₹ 8820 का वर्तमान मूल्य = ₹ $\frac{8820}{\left(1+\frac{5}{100}\right)}$ = ₹ $\left(8820\times\frac{20}{21}\right)$ = ₹ 8400.

2 वर्ष बाद देय ₹ 8820 का वर्तमान मूल्य = ₹ $\frac{8820}{\left(1+\frac{5}{100}\right)^2}$ = ₹ $\left(8820\times\frac{20}{21}\times\frac{20}{21}\right)$ = ₹ 8000.

उधार ली गई राशि = ₹ (8400 + 8000) = ₹ 16400.

10. माना प्रत्येक वार्षिक किस्त = ₹ x.

इन किस्तों के कुल वर्तमान मूल्य

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

$$= ₹ \left(\frac{10x}{11}+\frac{100x}{121}+\frac{1000x}{1331}\right)=\frac{(1210x+1100x+1000x)}{1331}=\frac{3310x}{1331}$$

$\therefore \frac{3310x}{1331}=19860 \Rightarrow x=\frac{19860\times1331}{3310}=7986.$

अत: प्रत्येक किस्त की राशि = ₹ 7986.

New Release!

वर्णनात्मक अंकगणित

(हिन्दी संस्करण)

एस०एस०सी० असिस्टैंट ग्रेड, यू०डी०सी०, एल०डी०सी०, पुलिस सब-इंस्पेक्टर, सैक्शन-आफिसर व आयकर की मुख्य परीक्षा के लिए सर्वोत्तम पुस्तक

अंकगणित के सभी विषयों पर विश्लेषणात्मक प्रश्नों का अनूठा संकलन