

1. मूल सूत्र पर आधारित प्रश्न (Basic Formula Based Questions)

यह सबसे बुनियादी प्रकार है, जिसमें आपको मिश्रधन (Amount) और चक्रवृद्धि ब्याज (CI) की गणना करनी होती है।

प्रश्न (Example):

मूलधन (P) ₹ 10,000 है, वार्षिक दर (R) 10% है और समय (T) 2 वर्ष है। चक्रवृद्धि ब्याज और मिश्रधन ज्ञात कीजिए।

हल (Solution):

1. मिश्रधन (A) का सूत्र:

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

$$A = 10000 \left(1 + \frac{10}{100} \right)^2$$

$$A = 10000 \times (1.1)^2$$

$$A = 10000 \times 1.21 = \text{₹}12,100$$

2. चक्रवृद्धि ब्याज (CI):

$$CI = A - P$$

$$CI = 12100 - 10000 = \text{₹}2,100$$

2. ब्याज का अर्वाध म पारवतेन (Change in Compounding Frequency)

जब ब्याज वार्षिक के बजाय अर्ध-वार्षिक (Half-yearly) या तिमाही (Quarterly) देय होता है, तो गणना की दर और समय दोनों बदल जाते हैं।

प्रश्न (Example):

₹ 8,000 की राशि पर 10% वार्षिक दर से 1 वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात करें, जबकि ब्याज अर्ध-वार्षिक संयोजित होता है।

हल (Solution):

1. दर और समय में परिवर्तन (Adjustment):

- अर्ध-वार्षिक के लिए: दर को 2 से भाग दें और समय को 2 से गुणा करें।
 - नई दर (R') = $\frac{10\%}{2} = 5\%$ प्रति अवधि।
- नया समय (T') = $1 \times 2 = 2$ अवधि।

2. गणना:

$$A = P \left(1 + \frac{R'}{100} \right)^{T'}$$

$$A = 8000 \left(1 + \frac{5}{100} \right)^2$$

$$A = 8000 \times (1.05)^2$$

$$A = 8000 \times 1.1025 = ₹8820$$

$$CI = 8820 - 8000 = ₹820$$

3. साधारण ब्याज और चक्रवृद्धि ब्याज का अंतर (Difference between CI and SI)

यह सबसे महत्वपूर्ण प्रकार है। CI और SI का अंतर केवल 2 वर्ष या 3 वर्ष के लिए पूछा जाता है।

A. 2 वर्ष के अंतर का सूत्र (Formula for 2 Years Difference)

प्रश्न (Example): 4% वार्षिक दर पर 2 वर्ष के लिए किसी राशि पर चक्रवृद्धि ब्याज और साधारण ब्याज का अंतर ₹ 8 है। मूलधन ज्ञात कीजिए।

हल (Solution):

1. शॉर्टकट सूत्र (Short-cut Formula):

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

2. मान रखना:

$$8 = P \times \left(\frac{4}{100} \right)^2$$

$$8 = P \times \left(\frac{1}{25} \right)^2$$

$$8 = P \times \frac{1}{625}$$

$$P = 8 \times 625 = ₹5,000$$

B. 3 वर्ष के अंतर का सूत्र (Formula for 3 Years Difference)

प्रश्न (Example): 10% वार्षिक दर पर 3 वर्ष के लिए किसी राशि पर CI और SI का अंतर ₹ 310 है। मूलधन ज्ञात कीजिए।

हल (Solution):

1. शॉर्टकट सूत्र (Short-cut Formula):

$$\text{अंतर (D)} = P \left(\frac{R}{100} \right)^2 \left(3 + \frac{R}{100} \right)$$

2. मान रखना:

$$310 = P \times \left(\frac{10}{100} \right)^2 \left(3 + \frac{10}{100} \right)$$

$$310 = P \times \left(\frac{1}{10} \right)^2 (3 + 0.1)$$

$$310 = P \times \frac{1}{100} \times (3.1)$$

$$310 = P \times \frac{3.1}{100}$$

$$P = \frac{310 \times 100}{3.1} = \frac{31000}{3.1} = ₹10,000$$

4. 'n' गुना पर आधारित प्रश्न (Based on 'n' Times)

इस प्रकार के प्रश्न में चक्रवृद्धि ब्याज की प्रकृति (घातांक में वृद्धि) का उपयोग होता है।

प्रश्न (Example):

कोई राशि चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 4 वर्षों में तीन गुना हो जाती है। उसी दर से यह राशि 9 गुना कितने वर्षों में हो जाएगी?

हल (Solution):

1. संबंध स्थापित करना (Establishing Relationship):

1. संबंध स्थापित करना (Establishing Relationship):

- राशि 4 वर्षों में 3^1 गुना हो जाती है।

2. घात का उपयोग (Using Exponent):

- हमें राशि को 9 गुना करना है। हम 9 को 3 के घात (Power) के रूप में लिखते हैं: $9 = 3^2$ गुना।
- घात (Exponent) = 2

3. समय की गणना:

- समय (वर्षों में) = (पहला समय) $\times$ (नया घात)
- नया समय = $4 \times 2 = 8$ वर्ष

उत्तर: यह राशि 8 वर्षों में 9 गुना हो जाएगी।

5. आंशिक/भिन्न समय (Partial/Fractional Time Periods)

जब समय पूर्णांक में न होकर (जैसे 2 वर्ष और 3 माह) भिन्न में दिया गया हो।

प्रश्न (Example):

₹ 20,000 पर 10% वार्षिक दर से 2 वर्ष और 3 माह का चक्रवृद्धि मिश्रधन ज्ञात कीजिए।

हल (Solution):

1. समय विभाजन (Time Splitting):

- समय को दो भागों में बाँटें: $T_1 = 2$ वर्ष (पूर्णांक) और $T_2 = 3$ माह (भिन्न)।
- 3 माह को वर्ष में बदलें: $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$ वर्ष।

2. सूत्र (Formula):

$$\text{मिश्रधन (A)} = P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^{T_1} \left(1 + \frac{R \times \text{भिन्न}}{100} \right)$$

3. गणना:

$$A = 20000 \left(1 + \frac{10}{100} \right)^2 \left(1 + \frac{10 \times \frac{1}{4}}{100} \right)$$

$$A = 20000 \times (1.1)^2 \times \left(1 + \frac{2.5}{100} \right)$$

$$A = 20000 \times 1.21 \times 1.025$$

$$A = 24200 \times 1.025 = ₹24,805$$

6. दो अलग-अलग वर्षों के मिश्रधन पर आधारित प्रश्न

इस प्रकार में, दर (R) और मूलधन (P) दोनों ज्ञात किए जाते हैं।

प्रश्न (Example):

कोई निश्चित राशि चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 3 वर्षों में ₹ 6,655 और 4 वर्षों में ₹ 7,320.50 हो जाती है। ब्याज की वार्षिक दर (R) और मूलधन (P) ज्ञात कीजिए।

हल (Solution):

1. दर (R) ज्ञात करना: चक्रवृद्धि ब्याज में, पिछले वर्ष का मिश्रधन अगले वर्ष के लिए मूलधन का कार्य करता है।

$$1 \text{ वर्ष का ब्याज} = 4 \text{ वर्ष का मिश्रधन} - 3 \text{ वर्ष का मिश्रधन}$$

$$\text{ब्याज} = 7320.50 - 6655 = ₹665.50$$

$$\text{दर (R)} = \frac{1 \text{ वर्ष का ब्याज}}{\text{पिछले वर्ष का मिश्रधन}} \times 100$$

$$R = \frac{665.50}{6655} \times 100 = 0.1 \times 100 = 10\%$$

2. मूलधन (P) ज्ञात करना: अब हम $R = 10\%$ का उपयोग करके 3 वर्ष के मिश्रधन वाले सूत्र से P ज्ञात करेंगे।

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

$$6655 = P \left(1 + \frac{10}{100} \right)^3$$

$$6655 = P \times (1.1)^3$$

$$6655 = P \times 1.331$$

$$P = \frac{6655}{1.331} = ₹5,000$$

उत्तर: ब्याज की दर 10% है और मूलधन ₹ 5,000 है।

7. विभिन्न दरों पर चक्रवृद्धि ब्याज

जब ब्याज की दर प्रत्येक वर्ष अलग-अलग होती है।

प्रश्न (Example):

₹ 50,000 की राशि पर 2 वर्षों का चक्रवृद्धि मिश्रधन ज्ञात कीजिए, यदि पहले वर्ष की दर 4% और दूसरे वर्ष की दर 5% वार्षिक हो।

हल (Solution):

1. मिश्रधन (A) का सूत्र (अलग-अलग दर के लिए):

$$A = P \left(1 + \frac{R_1}{100} \right) \left(1 + \frac{R_2}{100} \right)$$

2. मान रखना:

$$A = 50000 \left(1 + \frac{4}{100} \right) \left(1 + \frac{5}{100} \right)$$

$$A = 50000 \times (1.04) \times (1.05)$$

$$A = 50000 \times 1.092$$

$$A = \text{₹}54,600$$

उत्तर: चक्रवृद्धि मिश्रधन ₹ 54,600 होगा।

8. किस्त वाले प्रश्न (Installment Questions)

इस प्रकार के प्रश्न में किस्त (Installment) का मान ज्ञात किया जाता है।

प्रश्न (Example):

₹ 42,000 का ऋण 10% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से दो समान वार्षिक किस्तों में चुकाया जाता है। प्रत्येक किस्त की राशि ज्ञात कीजिए।

हल (Solution):

1. किस्त का सूत्र (2 किस्त के लिए): माना ऋण (Loan) P है और प्रत्येक किस्त X है।

$$\text{ऋण } (P) = \frac{X}{\left(1 + \frac{R}{100}\right)^1} + \frac{X}{\left(1 + \frac{R}{100}\right)^2}$$

2. मान रखना:

$$42000 = \frac{X}{\left(1 + \frac{10}{100}\right)} + \frac{X}{\left(1 + \frac{10}{100}\right)^2}$$

$$42000 = \frac{X}{1.1} + \frac{X}{(1.1)^2}$$

$$42000 = \frac{X}{1.1} + \frac{X}{1.21}$$

3. हल करना:

$$42000 = X \left(\frac{1}{1.1} + \frac{1}{1.21} \right)$$

$$42000 = X \left(\frac{1.1 + 1}{1.21} \right)$$

$$42000 = X \left(\frac{2.1}{1.21} \right)$$

$$X = \frac{42000 \times 1.21}{2.1}$$

$$X = 20000 \times 1.21 = \text{₹}24,200$$

उत्तर: प्रत्येक किस्त की राशि ₹ 24,200 होगी।

9. जनसंख्या/मूल्यहास पर आधारित प्रश्न (Population/Depreciation Based)

प्रश्न (Example):

एक शहर की वर्तमान जनसंख्या 2, 00, 000 है। यदि जनसंख्या वृद्धि दर पहले वर्ष 10% और दूसरे वर्ष 20% हो, तो 2 वर्ष बाद शहर की जनसंख्या क्या होगी?

हल (Solution):

1. सूत्र (Formula): जनसंख्या के लिए भी विभिन्न दर वाला सूत्र लागू होगा।

$$2 \text{ वर्ष बाद जनसंख्या} = P \left(1 + \frac{R_1}{100} \right) \left(1 + \frac{R_2}{100} \right)$$

2. मान रखना:

$$\text{जनसंख्या} = 200000 \left(1 + \frac{10}{100} \right) \left(1 + \frac{20}{100} \right)$$

$$\text{जनसंख्या} = 200000 \times (1.10) \times (1.20)$$

$$\text{जनसंख्या} = 200000 \times 1.32$$

$$\text{जनसंख्या} = 2, 64, 000$$

उत्तर: 2 वर्ष बाद शहर की जनसंख्या 2, 64, 000 होगी।

10. साधारण ब्याज और चक्रवृद्धि ब्याज के अंतर पर आधारित जटिल प्रश्न

प्रश्न (Example):

किसी निश्चित राशि पर 10% की वार्षिक दर से 3 वर्ष के चक्रवृद्धि ब्याज और साधारण ब्याज के अंतर और 2 वर्ष के चक्रवृद्धि ब्याज और साधारण ब्याज के अंतर का अनुपात (Ratio) ज्ञात कीजिए।

हल (Solution):

1. मानना (Let): माना मूलधन P और दर $R = 10\%$ है।

2. 2 वर्ष का अंतर (D_2):

$$D_2 = P \left(\frac{R}{100} \right)^2$$

$$D_2 = P \left(\frac{10}{100} \right)^2 = P \times \frac{1}{100}$$

3. 3 वर्ष का अंतर (D_3):

$$D_3 = P \left(\frac{R}{100} \right)^2 \left(3 + \frac{R}{100} \right)$$

$$D_3 = P \left(\frac{10}{100} \right)^2 \left(3 + \frac{10}{100} \right)$$

$$D_3 = P \times \frac{1}{100} \times (3.1) = P \times \frac{3.1}{100}$$

4. अनुपात ज्ञात करना (Finding Ratio):

$$\frac{D_3}{D_2} = \frac{P \times \frac{3.1}{100}}{P \times \frac{1}{100}}$$

$$\frac{D_3}{D_2} = \frac{3.1}{1} = \frac{31}{10}$$

उत्तर: 3 वर्ष और 2 वर्ष के अंतर का अनुपात **31 : 10** होगा। (यह अनुपात $\frac{300+R}{100}$ का शॉर्टकट भी होता है, जहाँ $R = 10$, $\frac{300+10}{10} = \frac{310}{10} = 31 : 10$)।