

দ্বিতীয় অধ্যায় 2.2 চক্রবৃদ্ধি মুনাফা

সূত্র :

$$\text{চক্রবৃদ্ধি মূলধন } C = P(1+r)^n$$

$$\text{চক্রবৃদ্ধি মুনাফা} = P(1+r)^n - P$$

উদাহরণ ১। বার্ষিক শতকরা ৮ টাকা মুনাফায় ৬২৫০০ টাকার ৩ বছরের চক্রবৃদ্ধি মূলধন নির্ণয় কর

সমাধান :

$$\text{আমরা জানি, } C = P(1+r)^n$$

$$\text{দেওয়া আছে, প্রারম্ভিক মূলধন } P = ৬২৫০০ \text{ টাকা}$$

$$\text{বার্ষিক মুনাফার হার, } r = ৮\%$$

$$\text{এবং সময় } n = ৩ \text{ বছর}$$

$$\therefore C = ৬২৫০০ \times \left(1 + \frac{৮}{১০০}\right)^৩$$

$$= ৬২৫০০ \times \left(\frac{১০৮}{১০০}\right)^৩$$

$$= ৬২৫০০ \times (১.০৮)^৩ \text{ টাকা}$$

$$= ৬২৫০০ \times ১.২৫৯৭১২ \text{ টাকা}$$

$$= ৭৮৭৩২ \text{ টাকা}$$

সুতরাং, চক্রবৃদ্ধি মূলধন ৭৮৭৩২ টাকা

উদাহরণ ২। বার্ষিক ১০.৫০% মুনাফায় ৫০০০ টাকার ২ বছরের চক্রবৃদ্ধি মুনাফা নির্ণয় কর।

সমাধান :

চক্রবৃদ্ধি মুনাফা নির্ণয়ের জন্য প্রথমে চক্রবৃদ্ধি মূলধন নির্ণয় করি।

আমরা জানি,

$$\text{চক্রবৃদ্ধি মূলধন } C = P(1+r)^n$$

$$\text{যেখানে মূলধন } P = ৫০০০ \text{ টাকা}$$

$$\text{মুনাফার হার } r = ১০.৫০\% = \frac{১০.৫}{১০০}$$

$$\text{সময় } n = ২ \text{ বছর}$$

$$C = P(1+r)^n$$

$$= ৫০০০ \times \left(1 + \frac{১০.৫}{১০০}\right)^২ \text{ টাকা}$$

$$= ৫০০০ \times \left(\frac{১১০.৫}{১০০}\right)^২ \text{ টাকা}$$

$$= \frac{25}{5000} \times \frac{221}{200} \times \frac{221}{200} \text{ টাকা}$$

$$= \frac{88881}{8} \text{ টাকা}$$

$$= ৬১০৫.১৩ \text{ টাকা (প্রায়)}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{চক্রবৃদ্ধি মুনাফা} &= (C - P) \\ &= P(1 + r)^n - P \\ &= ৬১০৫.১৩ - ৫০০০ \text{ টাকা} \\ &= ১১০৫.১৩ \text{ টাকা (প্রায়)} \end{aligned}$$

উদাহরণ ৩। একটি ফ্ল্যাট মালিক কল্যান সমিতি আদায়কৃত সার্ভিস চার্জ থেকে উদ্ধৃত ২০০০০০ টাকা ব্যাংকে ছয় মাস অন্তর চক্রবৃদ্ধি মুনাফাভিত্তিক স্থায়ী আমনত রাখলেন। মুনাফার হার বার্ষিক ১২ টাকা হলে, ছয় মাস পর ঐ সমিতির হিসাবে কত টাকা মুনাফা জমা হবে? এক বছর পর চক্রবৃদ্ধি মূলধন কত হবে?

সমাধান :

দেওয়া আছে, মূলধন $P = ২০০০০০$ টাকা,

$$\text{মুনাফার হার } r = ১২\% = \frac{১২}{১০০}$$

$$\text{সময়, } n = ৬ \text{ মাস বা } \frac{১}{২} \text{ বছর}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{মুনাফা } I &= Prn \\ &= ২০০০০০ \times \frac{১২}{১০০} \times \frac{১}{২} \\ &= ১২০০০ \text{ টাকা} \end{aligned}$$

$$১ \text{ বছর পর চক্রবৃদ্ধি মূলধন} = P(1 + r)^n$$

$$= ২০০০০০ \times \left(1 + \frac{১২}{১০০}\right)^1 \text{ টাকা}$$

$$= ২০০০০০ \times \frac{১১২}{১০০}$$

$$= ২২৪০০০ \text{ টাকা}$$

সুতরাং, ৬ মাস পর মুনাফা হবে ১২০০০ টাকা

১ বছর পর চক্রবৃদ্ধি মূলধন হবে ২২৪০০০ টাকা।

উদাহরণ ৪। কোনো শহরের বর্তমান জনসংখ্যা ৮০ লক্ষ। ঐ শহরের জনসংখ্যা বৃদ্ধির হার প্রতি হাজারে ৩০ হলে, ৩ বছর পর ঐ শহরের জনসংখ্যা কত হবে?

সমাধান :

শহরটির বর্তমান জনসংখ্যা $P = ৮০০০০০০$

$$\begin{aligned}\text{জনসংখ্যা বৃদ্ধির হার} &= \frac{৩০}{১০০০} \times ১০০\% \\ &= ৩\%\end{aligned}$$

সময়, $n = ৩$ বছর

এখানে জনসংখ্যা বৃদ্ধির ক্ষেত্রে চক্রবৃদ্ধি মূলধনের সূত্র প্রযোজ্য।

$$\begin{aligned}C &= P(1 + r)^n \\ &= ৮০০০০০০ \times \left(1 + \frac{৩}{১০০}\right)^৩ \\ &= ৮০০০০০০ \times \left(\frac{১০৩}{১০০}\right)^৩ \\ &= ৮০০০০০০ \times \frac{১০৩}{১০০} \times \frac{১০৩}{১০০} \times \frac{১০৩}{১০০} \\ &= ৮ \times ১০৩ \times ১০৩ \times ১০৩ \\ &= ৮৭৪১৮১৬\end{aligned}$$

সুতরাং, ৩ বছর পর শহরটির জনসংখ্যা হবে ৮৭,৪১,৮১৬

অনুশীলনী ২.২

১। ১০৫০ টাকার ৮% নিচের কোনটি?

(ক) ৮০ টাকা

(খ) ৮২ টাকা

(গ) ৮৪ টাকা

(ঘ) ৮৬ টাকা

২। বার্ষিক ১০% সরল মুনাফায় ১২০০ টাকার ৪ বছরের সরল মুনাফা কত?

(ক) ১২০ টাকা

(খ) ২৪০ টাকা

(গ) ৩৬০ টাকা

(ঘ) ৪৮০ টাকা

৩। নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

i. মুনাফা = মুনাফা- আসল – আসল

ii. মুনাফা = $\frac{\text{আসল} \times \text{মুনাফা} \times \text{সময়}}{২}$

iii. লাভ বা ক্ষতি বিক্রয়মূল্যের ওপর হিসাব করা হয়।

উপরের তথ্যের আলোকে নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i

(খ) ii ও iii

(গ) i ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

৪। জামিল সাহেব বার্ষিক ১০% মুনাফায় ব্যাংকে ২০০০ টাকা জমা রাখলেন।

১. ১ম বছরান্তে মুনাফা- আসল কত হবে?

(ক) ২০৫০ টাকা

(খ) ২১০০ টাকা

(গ) ২২০০ টাকা

(ঘ) ২২৫০ টাকা

২. সরল মুনাফায় ২য় বছরান্তে মুনাফা- আসল কত হবে?

(ক) ২৪০০ টাকা

(খ) ২৪২০ টাকা

(গ) ২৪৪০ টাকা

(ঘ) ২৪৫০ টাকা

৩. ১ম বছরান্তে চক্রবৃদ্ধি মূলধন কত হবে?

(ক) ২০৫০ টাকা

(খ) ২১০০ টাকা

(গ) ২১৫০ টাকা

(ঘ) ২২০০ টাকা

৫। বার্ষিক ১০% মুনাফায় ৮০০০ টাকার ৩ বছরের চক্রবৃদ্ধি মূলধন নির্ণয় কর।

সমাধান :

আমরা জানি, $C = P(1 + r)^n$

দেওয়া আছে, প্রারম্ভিক মূলধন $P = ৮০০০$ টাকা

বার্ষিক মুনাফার হার, $r = ১০\%$

এবং সময় $n = ৩$ বছর

$$\begin{aligned} C &= ৮০০০ \times \left(1 + \frac{১০}{১০০}\right)^3 \\ &= ৮০০০ \times \left(\frac{১১০}{১০০}\right)^3 \\ &= ৮০০০ \times \left(\frac{১১}{১০}\right)^3 \\ &= ৮০০০ \times \frac{১১}{১০} \times \frac{১১}{১০} \times \frac{১১}{১০} \\ &= ৮ \times ১১ \times ১১ \times ১১ \end{aligned}$$

$$= ১০৬৪৮ \text{ টাকা}$$

সুতরাং, চক্রবৃদ্ধি মূলধন ১০৬৪৮ টাকা।

৬। বার্ষিক শতকরা ১০ টাকা মুনাফায় ৫০০০ টাকার ৩ বছরের সরল মুনাফা ও চক্রবৃদ্ধি মুনাফার পার্থক্য কত হবে?

সমাধান :

সরল মুনাফার ক্ষেত্রে,

মুনাফা = আসল × মুনাফার হার × সময়

$$= ৫০০০ \times \frac{১০}{১০০} \times ৩$$

$$= ১৫০০ \text{ টাকা}$$

আমরা জানি, চক্রবৃদ্ধি মূলধন, $C = P(1 + r)^n$

দেওয়া আছে, মূলধন, $P = ৫০০০$ টাকা

বার্ষিক মুনাফার হার, $r = ১০\%$

এবং সময়, $n = ৩$ বছর

$$\therefore C = ৫০০০ \times \left(1 + \frac{১০}{১০০}\right)^৩$$

$$= ৫০০০ \times \left(\frac{১১০}{১০০}\right)^৩$$

$$= ৫০০০ \times \left(\frac{১১}{১০}\right)^৩$$

$$= ৫০০০ \times \frac{১১}{১০} \times \frac{১১}{১০} \times \frac{১১}{১০}$$

$$= ৫ \times ১১ \times ১১ \times ১১$$

$$= ৬৬৫৫ \text{ টাকা}$$

$$\therefore \text{চক্রবৃদ্ধি মুনাফা} = C - P$$

$$= (৬৬৫৫ - ৫০০০) \text{ টাকা}$$

$$= ১৬৫৫ \text{ টাকা}$$

$$\therefore \text{চক্রবৃদ্ধি মুনাফা ও সরল-মুনাফার পার্থক্য}$$

$$= (১৬৫৫ - ১৫০০) \text{ টাকা}$$

$$= ১৫৫ \text{ টাকা}$$

সুতরাং, সরল মুনাফার ও চক্রবৃদ্ধির মুনাফার পার্থক্য ১৫৫ টাকা।

৭। একই হার মুনাফায় কোনো মূলধনের এক বছরান্তে চক্রবৃদ্ধি মূলধন ৬৫০০ টাকা ও দুই বছরান্তে চক্রবৃদ্ধি মূলধন ৬৭৬০ টাকা হলে, মূলধন কত?

সমাধান :

ধরি, এক বছরান্তে মূলধন $C = ৬৫০০$ টাকা

দুই বছরান্তে মূলধন $C = ৬৭৬০$ টাকা

আমরা পাই, $C = P(1+r)^n$ সূত্র হতে

$$৬৫০০ = P(1+r)^1 \quad [\text{যেখানে সময় } n = ১ \text{ বছর}]$$

$$\text{বা, } P(1+r) = ৬৫০০ \dots\dots\dots(i)$$

$$\text{আবার, } ৬৭৬০ = P(1+r)^2 \quad [\text{যেখানে সময় } n = ২ \text{ বছর}]$$

$$\text{বা, } P(1+r)(1+r) = ৬৭৬০ \dots\dots\dots(ii)$$

সমীকরণ (ii)নং কে (i) নং দ্বারা ভাগ করে পাই,

$$1+r = \frac{৩৩৮}{৩২৫}$$

$$\text{বা, } 1+r = \frac{৩৩৮}{৩২৫}$$

$$\text{বা, } ৩২৫ + ৩২৫r = ৩৩৮$$

$$\text{বা, } ৩২৫r = ৩৩৮ - ৩২৫$$

$$\text{বা, } r = \frac{১৩}{৩২৫}$$

$$\text{বা, } r = \frac{১}{২৫}$$

r - এর মান (i) সমীকরণে বসিয়ে পাই,

$$P\left(1 + \frac{১}{২৫}\right) = ৬৫০০$$

$$\text{বা, } P\left(\frac{২৫+১}{২৫}\right) = ৬৫০০$$

$$\text{বা, } ২৬P = ৬৫০০ \times ২৫$$

$$\text{বা, } P = \frac{৬৫০০ \times ২৫}{২৬}$$

$$\therefore P = ৬২৫০$$

সুতরাং, মূলধন ৬২৫০ টাকা।

৮। বার্ষিক শতকরা ৮.৫০ টাকা চক্রবৃদ্ধি মুনাফায় ১০০০০ টাকার ২ বছরের সর্ব্বক্ষিমূলধন ও চক্রবৃদ্ধি মুনাফা নির্ণয় কর।

সমাধান :

আমরা জানি,

$$\text{সর্ব্বক্ষিমূল } C = P(1 + r)^n$$

এখানে, মূলধন, $P = ১০০০০$ টাকা

$$\text{মুনাফার হার, } r = ৮.৫০\% = \frac{৮.৫০}{১০০}$$

সময়, $n = ২$ বছর

$$\begin{aligned}\therefore C &= ১০০০০ \times \left(1 + \frac{৮.৫০}{১০০}\right)^2 \\&= ১০০০০ \times \left(\frac{১০০ + ৮.৫}{১০০}\right)^2 \\&= ১০০০০ \times \left(\frac{১০৮.৫০}{১০০}\right)^2 \\&= ১০০০০ \times \frac{১০৮.৫০}{১০০} \times \frac{১০৮.৫০}{১০০}\end{aligned}$$

$$= ১০৮.৫০ \times ১০৮.৫০$$

$$= ১১৭৭২.২৫ \text{ টাকা}$$

$$\therefore \text{সর্ব্বক্ষিমূল} = ১১৭৭২.২৫ \text{ টাকা}$$

$$\text{এবং চক্রবৃদ্ধি মুনাফা} = (১১৭৭২.২৫ - ১০০০০) \text{ টাকা}$$

$$= ১৭৭২.২৫ \text{ টাকা}$$

সুতারাং সর্ব্বক্ষিমূল ১১৭৭২.২৫ টাকা এবং চক্রবৃদ্ধি মুনাফা ১৭৭২.২৫ টাকা।

৯। কোনো শহরের বর্তমান জনসংখ্যা ৬৪ লক্ষ। শহরটির জনসংখ্যা বৃদ্ধির হার প্রতি হাজারে ২৫ জন হলে, ২ বছর পর ঐ শহরের জনসংখ্যা কত হবে?

সমাধান :

শহরটির বর্তমান জনসংখ্যা $P = ৬৪০০০০০$

$$\begin{aligned}\text{জনসংখ্যার বৃদ্ধির হার} &= \frac{২৫}{১০০০} \times ১০০\% \\ &= ২.৫\%\end{aligned}$$

সময়, $n = ২$ বছর

আমরা জানি, $C = P(১ + r)^n$

$$\therefore C = ৬৪০০০০০ \times \left(১ + \frac{২.৫}{১০০} \right)^২$$

$$= ৬৪০০০০০ \times \left(\frac{১০২.৫}{১০০} \right)^২$$

$$= ৬৪০০০০০ \times \frac{১০২.৫}{১০০} \times \frac{১০২.৫}{১০০}$$

$$= ৬৪০ \times ১০২.৫ \times ১০২.৫$$

$$= ৬৭২৮০০০$$

ঐ শহরের জনসংখ্যা ৬৭২৮০০০ জন।

১০। এক ব্যক্তি একটি ঋণদান সংস্থা থেকে বার্ষিক ৮% চক্রবৃদ্ধি মুনাফায় ৫০০০ টাকা ঋণ নিলেন। প্রতিবছর শেষে তিনি ২০০০ টাকা করে পরিশোধ করেন। ২য় কিস্তি পরিশোধের পর তাঁর আর কত টাকা ঋণ থাকবে?

সমাধান :

সর্বদ্বিমূল $C = P(১ + r)^n$ হলে ৮% মুনাফায় ১ বছরে সর্বদ্বিমূল

$$C = ৫০০০ \left(১ + \frac{৮}{১০০} \right)^১$$

$$= ৫০০০ \left(১ + \frac{৮}{১০০} \right)$$

$$= ৫০০০ \left(\frac{১০৮}{১০০} \right)$$

$$= \frac{৫৪০০০}{১} \times \frac{১০৮}{১০০}$$

$$= ৫৮০০ \text{ টাকা}$$

১ বছর পর ২০০০ টাকা ঋণপরিশোধের পর বাকি থাকে

$$= (৫৪০০ - ২০০০) \text{ টাকা}$$

$$= ৩৪০০ \text{ টাকা}$$

আবার,

৩৪০০ টাকায় ১ বছরে সর্দ্ধিমূল

$$C = ৩৪০০(১ + \frac{৮}{১০০})$$

$$= ৩৪০০(১ + \frac{২}{১৫})$$

$$= ৩৪০০(\frac{২৫+২}{২৫})$$

$$= \frac{১৩৬}{১০০} \times \frac{২৭}{২৫}$$

$$= ৩৬৭২ \text{ টাকা}$$

∴ ২য় কিস্তিতে ২০০০ টাকা পরিশোধের পর ঋণ বাকি থাকে

$$= (৩৬৭২ - ২০০০) \text{ টাকা}$$

$$= ১৬৭২ \text{ টাকা}$$

সুতারাং ২য় কিস্তি পরিশোধের পর তার ঋণ থাকবে ১৬৭২ টাকা।