

চক্রবৃদ্ধি সুদ (Compound Interest)

১. চক্রবৃদ্ধি সুদের মূল সূত্র (Basic Formulas)

- সমূল চক্রবৃদ্ধি (Amount) নির্ণয়:
- চক্রবৃদ্ধি সুদ (CI) নির্ণয়:

২. বিভিন্ন সুদের পর্ব (Different Compounding Periods)

- ষাণ্মাসিক (Half-yearly): বছরে ২ বার সুদ গণনা করা হয়।
- ত্রৈমাসিক (Quarterly): বছরে ৪ বার সুদ গণনা করা হয়।

৩. শর্টকাট পদ্ধতি (Shortcut Methods)

- ক. সাকসেসিভ পার্সেন্টেজ (Successive Percentage)
- খ. অনুপাত বা ফ্র্যাকশন (Ratio/Fraction) পদ্ধতি

৪. চক্রবৃদ্ধি ও সরল সুদের পার্থক্য (CI vs SI Difference)

- ২ বছরের পার্থক্য (Difference):
- ৩ বছরের পার্থক্য (Difference):

৫. অন্যান্য গুরুত্বপূর্ণ নিয়ম (Other Important Rules)

- ক. ভগ্নাংশ সময়ের সুদ (CI for Fractional Time)
- খ. বিভিন্ন বছরে বিভিন্ন সুদের হার (Different Rates)
- গ. টাকা "গুণ" হওয়ার অঙ্ক (Multiplying Money)

৬. বিশেষ প্রয়োগ (Special Applications)

- ক. জনসংখ্যা বৃদ্ধি (Population Growth)
- খ. মূল্য হ্রাস (Depreciation)
- গ. কিস্তি (Installment)

১. চক্রবৃদ্ধি সুদের মূল সূত্র (Basic Formulas)

এগুলি হলো চক্রবৃদ্ধি সুদের অঙ্ক কষার প্রধান ভিত্তি।

- **সমূল চক্রবৃদ্ধি (Amount) নির্ণয়:**

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

- A = সমূল চক্রবৃদ্ধি (সুদ + আসল)
- P = আসল (Principal)
- r = বার্ষিক সুদের হার (Rate of Interest)
- t = সময় (বছর)

- **চক্রবৃদ্ধি সুদ (CI) নির্ণয়:**

$$CI = A - P$$

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

২. বিভিন্ন সুদের পর্ব (Different Compounding Periods)

যখন সুদ বছরে একবারের বেশি গণনা করা হয় (যেমন, প্রতি 6 মাস বা 3 মাস অন্তর)।

- **ষাণ্মাসিক (Half-yearly):** বছরে 2 বার সুদ গণনা করা হয়।

- নতুন সুদের হার = $\frac{r}{2} \%$
- নতুন সময় (পর্ব) = $2t$
- সূত্র: $A = P \left(1 + \frac{r}{200} \right)^{2t}$

- **ত্রৈমাসিক (Quarterly):** বছরে 4 বার সুদ গণনা করা হয়।

- নতুন সুদের হার $= \frac{r}{4} \%$
- নতুন সময় (পর্ব) $= 4t$
- সূত্র: $A = P \left(1 + \frac{r}{400} \right)^{4t}$

৩. শর্টকাট পদ্ধতি (Shortcut Methods)

দ্রুত অঙ্ক করার জন্য এই পদ্ধতিগুলি খুবই কার্যকরী।

ক. সাকসেসিভ পার্সেন্টেজ (Successive Percentage)

এই পদ্ধতিটি ২ বা ৩ বছরের সুদ নির্ণয়ের জন্য খুব দ্রুত।

- ২ বছরের জন্য মোট সুদ: $\left(r + r + \frac{r*r}{100} \right) \%$
 - উদাহরণ: সুদের হার ১০% হলে, ২ বছরের মোট সুদ

$$= \left(10 + 10 + \frac{10*10}{100} \right) \% = (20 + 1)\% = 21\%$$

খ. অনুপাত বা ফ্র্যাকশন (Ratio/Fraction) পদ্ধতি

এই পদ্ধতিটি যেকোনো বছরের জন্য ব্যবহার করা যায়।

- প্রথমে সুদের হারকে ($r\%$) ভগ্নাংশে পরিণত করুন।
 - উদাহরণ: $10\% = \frac{10}{100} = \frac{1}{10}$
- আসল (P) এবং সুদ-আসল (A) -এর অনুপাত লিখুন।
 - $P : A = 10 : (10+1) = 10 : 11$
- যত বছরের জন্য সুদ বের করতে হবে, অনুপাতটিকে ততবার গুণ করুন (power করুন)।
 - ২ বছরের জন্য: $P : A = 10^2 : 11^2 = 100 : 121$

(এখানে, আসল 100 ইউনিট হলে, সুদ = $121 - 100 = 21$ ইউনিট)

০ 3 বছরের জন্য: $P:A = 10^3:11^3 = 1000:1331$

(এখানে, আসল 1000 ইউনিট হলে, সুদ = $1331 - 1000 = 331$ ইউনিট)

8. চক্রবৃদ্ধি ও সরল সুদের পার্থক্য (CI vs SI Difference)

পরীক্ষায় এই টপিকটি থেকে প্রচুর প্রশ্ন আসে।

- 2 বছরের পার্থক্য (Difference): $\text{Difference} = P \left(\frac{r}{100} \right)^2$
- 3 বছরের পার্থক্য (Difference): $\text{Difference} = P \left(\frac{r}{100} \right)^2 \left(3 + \frac{r}{100} \right)$

৫. অন্যান্য গুরুত্বপূর্ণ নিয়ম (Other Important Rules)

ক. ভগ্নাংশ সময়ের সুদ (CI for Fractional Time)

যখন সময় ভগ্নাংশে থাকে, যেমন $2\frac{1}{2}$ বছর

- সূত্র: $A = P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^2 \left(1 + \frac{\left(\frac{1}{4} \right) * r}{100} \right)$
- ধারণা: প্রথমে পূর্ণ বছরের (2 বছর) জন্য চক্রবৃদ্ধি সুদ এবং তারপর ওই সুদ-আসলের ওপর পরবর্তী $\frac{1}{4}$ বছরের জন্য সরল সুদ গণনা করা হয়।

খ. বিভিন্ন বছরে বিভিন্ন সুদের হার (Different Rates)

যদি প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় বছরে সুদের হার যথাক্রমে r_1, r_2 ও r_3 হয়।

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

গ. টাকা "গুণ" হওয়ার অঙ্ক (Multiplying Money)

- নিয়ম: যদি কোনো টাকা চক্রবৃদ্ধি সুদে t বছরে n গুণ হয়, তবে ওই টাকা n^x গুণ হবে ($t * x$) বছরে।
- উদাহরণ:
 - যদি টাকা 5 বছরে 2 গুণ (দ্বিগুণ) হয়,
 - তবে 4 গুণ 2^2 হবে $= 5 * 2 = 10$ বছরে।
 - তবে 8 গুণ 2^3 হবে $= 5 * 3 = 15$ বছরে।
- Rule of 72 (শর্টকাট): টাকা দ্বিগুণ (Double) হতে আনুমানিক সময় লাগে $\left(\frac{72}{r}\right)$ বছর।
 - উদাহরণ: 8% হারে টাকা দ্বিগুণ হতে $\frac{72}{8} = 9$ বছর সময় লাগবে।

৬. বিশেষ প্রয়োগ (Special Applications)

এই অঙ্কগুলি চক্রবৃদ্ধি সুদের সূত্র দিয়েই সমাধান করা হয়।

ক. জনসংখ্যা বৃদ্ধি (Population Growth)

- সূত্র: $P_n = P_0 \left(1 + \frac{r}{100}\right)^t$
 - $P_n = t$ বছর পরের জনসংখ্যা
 - $P_0 =$ বর্তমান জনসংখ্যা

খ. মূল্য হ্রাস (Depreciation)

(যেমন: কোনো মেশিন বা গাড়ির দাম প্রতি বছর কমে যাওয়া)

- সূত্র: $V_n = V_0 \left(1 - \frac{r}{100}\right)^t$
 - $V_n = t$ বছর পরের মূল্য
 - $V_0 =$ বর্তমান মূল্য

গ. কিস্তি (Installment)

ধার নেওয়া টাকা (P) সমান বার্ষিক কিস্তিতে (x) শোধ করার অঙ্ক।

- 2 বছরের জন্য সূত্র: $P = \frac{x}{1 + \frac{r}{100}} + \frac{x}{\left(1 + \frac{r}{100}\right)^2}$