

# ক্ষুদ্র সঞ্চয়ে ভবিষ্যৎ গড়ি

এই অভিজ্ঞতায় শিখতে পারবে

- সরল মুনাফা
- চক্রবৃদ্ধি মুনাফা
- লাভ ও ক্ষতি



## ক্ষুদ্র সঞ্চয়ে ভবিষ্যৎ গড়ি

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র সঞ্চয়ের মাধ্যমে ভবিষ্যৎ উন্নয়নের জন্য আমাদের শিক্ষার্থীদের স্কুল ব্যাংকিং-এ উৎসাহিত করা হয়েছে। স্কুল ব্যাংকিং এর মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা ক্ষুদ্র পরিমাণের অর্থ ব্যাংকে জমা রেখে নিয়ম মাসিক মুনাফা পেতে পারে। বিভিন্ন সময়ের সঞ্চয়ের যথাযথ হিসাব রাখা এবং সঞ্চয় বিনিয়োগের মাধ্যমে মুনাফা নির্ণয় করার জন্য গাণিতিক হিসাব জানা গুরুত্বপূর্ণ। এই অধ্যায়ে আমরা সঞ্চয়ের হিসাব রাখা এবং মুনাফা নির্ণয়ের পদ্ধতি আলোচনা করব।

অষ্টম শ্রেণির শিক্ষার্থী শান্তা মঝে মধ্যে তার মা, বাবা ও নিকটাত্মীয়ের কাছ থেকে উপহার হিসেবে কিছু টাকা হাতে পায়। শান্তা চিন্তা করোল সে টাকা সঞ্চয় করবে, এবং এজন্য তার মায়ের সঙ্গে সে কাছেই একটি ব্যাংকে গেল একটি স্কুল ব্যাংকিং সঞ্চয়ী একাউন্ট খুলতে। ব্যাংক কর্মকর্তাকে শান্তা বলল, সে একটি একাউন্ট খুলতে চায় এবং সেখানে সে প্রতি মাসে ২০০ টাকা সঞ্চয় করতে চায়। ব্যাংক কর্মকর্তা জানালেন যে, হিসাব খুলতে তাকে প্রয়োজনীয় কাগজপত্র এবং প্রারম্ভিক ১০০ টাকা জমা দিয়ে একাউন্ট খুলতে হবে। সেইসঙ্গে প্রথম মাসের কিস্তি বাবদ আরও ২০০ টাকা জমা দিতে হবে। এরপর প্রতিমাসে কিস্তি ২০০ টাকা নিয়মিত জমা দিতে হবে। এই জমা টাকার উপরে ব্যাংক ৭% হারে মুনাফা যোগ হবে। এই মুনাফার হার পরিবর্তন হতে পারে। শান্তা ব্যাংকের নিয়ম মেনে একটি সঞ্চয়ী স্কুল ব্যাংকিং একাউন্ট খুলল।

তুমি কি জানো কিস্তি কী এবং ৭% হারে সরল মুনাফা কী? নির্দিষ্ট সময় পরপর যে টাকা জমা দিতে হবে, সেটিই হলো কিস্তি। ৭% হারে মুনাফার অর্থ হলো, ১০০ টাকা জমা রাখলে ১ বছর পর ব্যাংক তাকে ৭ টাকা মুনাফা দেবে।

তুমি কি বলতে পারবে,

১. প্রথম মাসে শান্তার মোট জমা কত?
২. দ্বিতীয় মাস শেষে শান্তার মোট জমা কত হবে?
৩. তৃতীয় মাস শেষে শান্তার মোট জমা কত হবে?

তোমার উত্তর এখানে লিখে রাখো।



## একক কাজ

শান্তা তার নোটবুকে জমার পরিমাণের হিসাব রাখার জন্য নিচের ছকটি প্রস্তুত করল। তুমি শান্তার একবছরে মোট জমার হিসাবটা নিচের ছকে পূরণ করো।

ছক ৪.১			
কিস্তি সংখ্যা	পরিমাণ (টাকা)	প্রারম্ভিক জমা (টাকা)	ক্রমসঞ্চিত মোট জমা (টাকা)
০	০	১০০	১০০
১	২০০	-	৩০০
২	২০০	-	৫০০
৩	২০০	-	৭০০
৪			
৫			
৬			
৭			
৮			
৯			
১০			
১১			
১২			

## জোড়ায় কাজ

উপরের ছকটি পর্যবেক্ষণ করে শান্তার কিস্তি সংখ্যা এবং মোট জমার মধ্যে সম্পর্ক খুঁজে বের করে লেখো।



তোমার লেখা সম্পর্কটির সঙ্গে তোমার অন্যান্য সহপাঠীদের লেখা সম্পর্কটি মিলিয়ে দেখো। যদি না মিলে তাহলে বুঝতে পারবে কারও ভুল হয়েছে। এমতাবস্থায় নিজেরা আলোচনা করো এবং শ্রেণিশিক্ষককে দেখিয়ে সংশোধন করে নাও।

তুমি কি এই সম্পর্কটিকে একটি গাণিতিক সমীকরণে প্রকাশ করতে পারবে? যদি আমরা শান্তার কিস্তি সংখ্যাকে  $x$ , কিস্তির পরিমাণকে  $m$ , প্রারম্ভিক জমাকে  $c$  এবং মোট জমাকে  $y$  ধরে নেই, তাহলে আমরা লিখতে পারি,

$$y = mx + c \text{ [অর্থাৎ, মোট জমা} = \text{কিস্তির পরিমাণ} \times \text{কিস্তির সংখ্যা} + \text{প্রারম্ভিক জমা]}$$

এই সমীকরণটি ব্যবহার করে শান্তার যে কোনো মাসের মোট সঞ্চয় বা জমার পরিমাণ নির্ণয় করা যায়। যেমন ১৪ –তম মাসে শান্তার মোট জমার পরিমাণ হবে,

$$y = mx + c = ২০০ \times ১৪ + ১০০ = ২৯০০ \text{ টাকা}$$

এই সমীকরণ ব্যবহার করে শান্তার ১৬ মাস এবং ২৩ মাস পরে মোট কত সঞ্চয় হবে, তা নিচের ছকে লেখো।

কিস্তি সংখ্যা	মোট জমার পরিমাণ (টাকা)
১৬	
২৩	

## সরল মুনাফা (Simple Interest)

ব্যাংকে সঞ্চয়ী হিসাব খুললে নির্দিষ্ট হারে মুনাফা পাওয়া যায়। যেহেতু শান্তা নিয়মিত ব্যাংকে সঞ্চয় করে, তাই সে ব্যাংক থেকে মুনাফা পাবে। মুনাফা দুই ধরনের হতে পারে, সরল মুনাফা (simple interest) এবং চক্রবৃদ্ধি (compound) মুনাফা। আমরা প্রথমে সরল মুনাফা, তারপর চক্রবৃদ্ধি মুনাফার হিসাব করব এবং দেখব কোন ধরনের মুনাফাতে শান্তা অধিক লাভ পেতে পারে।

আমরা শান্তার জমা বা সঞ্চয়ের হিসাব করেছি। এবার তার ব্যাংক থেকে প্রাপ্য সরল মুনাফার হিসাব করব। প্রথমে আমরা মুনাফা নির্ণয়ের কিছু নিয়ম জেনে নেব, তারপর শান্তার মুনাফার হিসাব করব।

শুধু প্রারম্ভিক মূলধনের উপর যে মুনাফা দেওয়া হয়, তাকে **সরল মুনাফা** বলে। যেমন— কেউ যদি ১০০ টাকা ব্যাংকে জমা রাখে এবং ঐ ব্যাংক তাকে ৭% হারে সরল মুনাফা দেয়, তবে এক বছরে পর তার মুনাফা হবে ৭ টাকা, দুই বছর পর হবে ১৪ টাকা এবং তিন বছর পর মুনাফা হবে ২১ টাকা। অর্থাৎ প্রতি ১০০ টাকায় প্রতিবছর একই হারে মুনাফা পাবে। এটিই সরল মুনাফা।

সাধারণত, সঞ্চয়ী একাউন্টে জমা টাকার পরিমানের উপর ব্যাংকগুলো নির্দিষ্ট সময়ের জন্য নির্দিষ্ট পরিমাণ মুনাফা দিয়ে থাকে। মুনাফার পরিমাণ বিভিন্ন ব্যাংকে ভিন্ন ভিন্ন হতে পারে। যদি কোনো ব্যাংক বলে যে তারা ৭% মুনাফা দেয়, তাহলে এর অর্থ দাঁড়াবে, ১০০ টাকা জমা করলে তারা এক বছরে ৭ টাকা মুনাফা দিবে। নিচে কিছু উদাহরণ দেওয়া হলো।

### উদাহরণ ১

৭% হার ৩০০০ টাকার ৬ বছরের মুনাফা কত?

#### সমাধান

১০০ টাকার ১ বছরের মুনাফা = ৭ টাকা

∴ ১ টাকার ১ বছরের মুনাফা =  $\frac{৭}{১০০}$  টাকা

∴ ৩০০০ টাকার ৬ বছরের মুনাফা =  $\frac{৭}{১০০} \times ৩০০০ \times ৬$  টাকা  
= ১২৬০ টাকা

এখানে

মুনাফার হার =  $\frac{৭}{১০০}$

আসল = ৩০০০ টাকা

সময়কাল = ৬ বছর

### জোড়ায় কাজ

উপরের সমাধানটি পর্যবেক্ষণ করো। তোমরা কি মুনাফা নির্ণয়ের ক্ষেত্রে মুনাফার হার, আসল ও সময়কালের মধ্যে কোন সম্পর্ক খুঁজে পাও? তোমার সহপাঠীর সঙ্গে আলোচনা করে সম্পর্কটি নিচে লেখো।



## সরল মুনাফার বীজগাণিতিক সূত্র

উপরের উদাহরণ ১ থেকে আমরা দেখেছি, মুনাফার হার  $= ৭\% = \frac{৭}{১০০}$   
 আসল  $= ৩০০০$  টাকা  
 সময়  $= ৬$  বছর

এবং  $৩০০০$  টাকার  $৬$  বছরের মোট মুনাফা  $= \frac{৭}{১০০} \times ৩০০০ \times ৬$  টাকা

অর্থাৎ, মোট মুনাফা  $=$  মুনাফার হার  $\times$  আসল  $\times$  সময়কাল

যদি আমরা ধরে নিই, মুনাফার হার  $r$ , আসল  $P$ , সময়কাল  $n$  এবং মোট মুনাফা  $I$ , তবে উপরের সম্পর্কটিকে লিখতে পারি,

$$I = Prn$$

উপরোক্ত বীজগাণিতিক সূত্র থেকে আমরা আরও কিছু সম্পর্ক নির্ণয় করতে পারি,

$$\text{মুনাফার হার } r = \frac{I}{Pn}$$

$$\text{আসল } P = \frac{I}{rn}$$

$$\text{সময়কাল } n = \frac{I}{Pr}$$

উপরের সূত্র ব্যবহার করে উদাহরণস্বরূপ নিচে কিছু সমস্যার সমাধান করে দেওয়া হলো।

## উদাহরণ ২

১২% হারে ১৫০০০ টাকার ৩ বছরের মুনাফা কত?

### সমাধান

মুনাফার সূত্র থেকে আমরা জানি,  $I = Prn$

$$\therefore \text{মুনাফা } I = \frac{১২}{১০০} \times ১৫০০০ \times ৩ \text{ টাকা}$$

$$= ৫৪০০ \text{ টাকা}$$

এখানে,

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

$$\text{আসল, } P = ১৫০০০ \text{ টাকা}$$

$$\text{সময়, } n = ৩ \text{ বছর}$$

### উদাহরণ ৩

রিণা ব্যাংকে ১১% সরল মুনাফা হারে টাকা জমা রেখে ৫ বছর পর ২২০০ টাকা মুনাফা পেল। সে কত টাকা জমা রেখেছিল?

### সমাধান

মুনাফার সূত্র থেকে আমরা জানি,  $I = Prn$

সমাধান : (নিজে করো)

এখানে,

মুনাফার হার,  $r = ১১\% = \frac{১১}{১০০}$

মুনাফা,  $I = ২২০০$  টাকা

সময়,  $n = ৫$  বছর

### উদাহরণ ৪

৪২০০ টাকার ৪ বছরের মুনাফা ২১০০ টাকা হলে মুনাফার হার কত?

সমাধান : (নিজে করো)

এখানে,

আসল,  $P =$

মুনাফা,  $I =$

সময়,  $n =$

## উদাহরণ ৫

১১% হারে ৪৪০০০ টাকার কত বছরের মুনাফা ১২১০০ টাকা হবে?

সমাধান : (নিজে করো)

এখানে,

উপরের উদাহরণ থেকে সহজেই সরল মুনাফার হিসাব করা যায়। কিন্তু শান্তার সঞ্চয়ের ভিত্তিতে একবছরে কত সরল মুনাফা পাওয়া যাবে?

লক্ষ করো শান্তার প্রথম কিস্তির ২০০ টাকা ১ বছর বা ১২ মাস ব্যাংকে জমা থেকেছে, কিন্তু দ্বিতীয় কিস্তির ২০০ টাকা ১১ মাস ব্যাংকে জমা থেকেছে। এভাবে পরের কিস্তির টাকাগুলো আরও কম সময় ব্যাংকে জমা থেকেছে। ব্যাংকের সরল মুনাফার হার ৭% হলে শান্তা কি তার মোট সঞ্চয়ের পুরো টাকার উপর ৭% মুনাফা পাবে? কী মনে হয় তোমাদের? তোমার উত্তর যুক্তিসহ লেখো।



## জোড়ায় কাজ

শান্তার এক বছরের সরল মুনাফার হিসাব নিচের ছকে আংশিক করে দেওয়া আছে। তোমার একজন সহপাঠীর সঙ্গে জোড়ায় আলোচনা করে নিচের ছকের ফাঁকা অংশগুলো পূরণ করো।



## ছক ৪.২

মাসের ক্রম	মাসে জমা টাকা (আসল P)	মুনাফার হার $r=৭\%$	সময়কাল $n$ মাস	আসলের বিপরীতে মুনাফা, $I = Prn$
১	২০০	$\frac{৭}{১০০}$	১২ মাস	মুনাফা $= ২০০ \times \frac{৭}{১০০} \times \frac{১২}{১২} = ১৪.০০$ টাকা
২	২০০	$\frac{৭}{১০০}$	১১ মাস বা $\frac{১১}{১২}$ বছর	মুনাফা $= ২০০ \times \frac{৭}{১০০} \times \frac{১১}{১২} = ১২.৮৩$ টাকা
৩	২০০	$\frac{৭}{১০০}$	১০ মাস বা $\frac{১০}{১২}$ বছর	মুনাফা $= ২০০ \times \frac{৭}{১০০} \times \frac{১০}{১২} = \dots \dots \dots$ টাকা
৪	২০০	$\frac{৭}{১০০}$	৯ মাস বা $\dots \dots$ বছর	মুনাফা $= ২০০ \times \frac{৭}{১০০} \times \text{—} =$
৫	২০০	$\frac{৭}{১০০}$		
৬	২০০			
৭	২০০			
৮	২০০			
৯	২০০			
১০	২০০			
১১	২০০			
১২	২০০			
মোট প্রাপ্য মুনাফা				$\dots \dots \dots$

উপরের ছকের ফাঁকা ঘরগুলো পূরণ করে তোমরা মোট প্রাপ্য মুনাফা নির্ণয় করতে পার। তোমাদের এই কাজ সহপাঠীদের সঙ্গে মিলিয়ে নাও এবং শিক্ষককে দেখিয়ে প্রয়োজনীয় সংশোধন করে নাও।

## একক কাজ

সুমীর মা প্রতিমাসে একটি ব্যাংকে তার সঞ্চয়ী হিসেবে ১৫০০ টাকা করে জমা রাখে। তিনি ৪ মাস নিয়মিত জমা দিলেন, কিন্তু বিশেষ প্রয়োজনে তিনি পঞ্চম মাস শেষ হওয়ার আগেই সকল টাকা তুলে নিলেন। সরল মুনাফার হার ১০% হলে তিনি ব্যাংক থেকে মোট কত টাকা পেলেন?

## চক্রবৃদ্ধি মুনাফা (Compound Interest)

সরল মুনাফায় আমরা দেখেছি যে, যত বছরই সঞ্চয় করা হোক না কেন, শুধুমাত্র প্রারম্ভিক মূলধনের উপর মুনাফা নির্ণয় করা হয়। কিন্তু চক্রবৃদ্ধি মুনাফা নির্ণয়ে প্রতিবছর বা মেয়াদান্তে যে মুনাফা পাওয়া যায়, তা পূর্বের মূলধনের সঙ্গে যোগ করে নতুন মূলধন নির্ধারণ করা হয় এবং এই নতুন মূলধনের উপর পরবর্তী মেয়াদের মুনাফা নির্ণয় করা হয়। প্রত্যেক সময়কাল শেষে মূলধনের সঙ্গে মুনাফা যোগ করে নতুন মূলধন হিসেব করে সর্বশেষ যে মুনাফা পাওয়া যায় তাকে **চক্রবৃদ্ধি মুনাফা** বলে। চক্রবৃদ্ধি মুনাফাকে  $C$  প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়। একটি নির্দিষ্ট সময়কাল শেষে নতুন মূলধনকে **চক্রবৃদ্ধি মূলধন** বলে। চক্রবৃদ্ধি মূলধনকে  $A$  প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যে মূলধন নিয়ে শুরু করা হয় তাকে প্রারম্ভিক মূলধন বলে। প্রারম্ভিক মূলধনকে  $P$  প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়। নিচের উদাহরণ থেকে চক্রবৃদ্ধি মুনাফা নির্ণয়ের পদ্ধতি আলোচনা করা হলো।

## উদাহরণ ৬

৬% হারে ৩০০০ টাকার ৩ বছরের চক্রবৃদ্ধি মূলধন এবং চক্রবৃদ্ধি মুনাফা কত?

## সমাধান

১০০ টাকার ১ বছরের মুনাফা = ৬ টাকা

∴ ১ টাকার ১ বছরের মুনাফা =  $\frac{৬}{১০০}$  টাকা

∴ ৩০০০ টাকার ১ বছরের মুনাফা =  $৩০০০ \times \frac{৬}{১০০}$  টাকা

= ১৮০ টাকা

∴ ১ বছর পরে চক্রবৃদ্ধি মূলধন = প্রারম্ভিক মূলধন + মুনাফা

= (৩০০০ + ১৮০) টাকা

=  $৩০০০ + \left(৩০০০ \times \frac{৬}{১০০}\right)$  টাকা

=  $৩০০০ \times \left(১ + \frac{৬}{১০০}\right)$  টাকা।

∴ প্রথম বছর পর চক্রবৃদ্ধি মূলধনের সমীকরণ,

$$A = P \times \left(1 + r\right) \dots \dots (১)$$

যেহেতু আমরা পূর্বে পেয়েছি,

$$১৮০ = ৩০০০ \times \frac{৬}{১০০}$$

এখন দ্বিতীয় বছরে,

$$৩১৮০ \text{ টাকার } ১ \text{ বছরের মুনাফা} = ৩১৮০ \times \frac{৬}{১০০} \text{ টাকা}$$

$$\therefore ২ \text{ বছর পরে চক্রবৃদ্ধি মূলধন} = ৩১৮০ + \left( ৩১৮০ \times \frac{৬}{১০০} \right) \text{ টাকা}$$

$$= ৩১৮০ \times \left( ১ + \frac{৬}{১০০} \right) \text{ টাকা}$$

$$= \left( ৩০০০ \times \left( ১ + \frac{৬}{১০০} \right) \right) \times \left( ১ + \frac{৬}{১০০} \right) \text{ টাকা}$$

$$= ৩০০০ \times \left( ১ + \frac{৬}{১০০} \right)^২ \text{ টাকা} \quad \dots (২)$$

$$= ৩৩৭০.৮০ \text{ টাকা}$$

প্রারম্ভিক মূলধন,

$$P = ৩০০০ \text{ টাকা}$$

$$\text{মুনাফার হার, } r = \frac{৬}{১০০}$$

$$\text{চক্রবৃদ্ধি মূলধন, } A$$

চক্রবৃদ্ধি মূলধন = পূর্বের মূলধন  
+ মুনাফা

যেহেতু পূর্বে আমরা পেয়েছি,

$$৩১৮০ = ৩০০০ \times \left( ১ + \frac{৬}{১০০} \right)$$

$\therefore (২)$  নং অংশ থেকে লেখা যায়, দ্বিতীয় বছর পর চক্রবৃদ্ধি মূলধনের সমীকরণ,

$$A = P \times (১ + r)^২ \quad \dots (৩)$$

প্রারম্ভিক মূলধন,  $P = ৩০০০$   
টাকা

$$\text{মুনাফার হার, } r = \frac{৬}{১০০}$$

$$\text{চক্রবৃদ্ধি মূলধন, } A$$

একইভাবে তৃতীয় বছরে,

$$৩৩৭০.৮০ \text{ টাকার } ১ \text{ বছরের মুনাফা} = ৩৩৭০.৮০ \times \frac{৬}{১০০} \text{ টাকা}$$

$$\therefore ৩ \text{ বছর পরে চক্রবৃদ্ধি মূলধন} = ৩৩৭০.৮০ + \left( ৩৩৭০.৮০ \times \frac{৬}{১০০} \right) \text{ টাকা}$$

$$= ৩৩৭০.৮০ \times \left( ১ + \frac{৬}{১০০} \right) \text{ টাকা}$$

$$= ৩০০০ \times \left( ১ + \frac{৬}{১০০} \right)^২ \times \left( ১ + \frac{৬}{১০০} \right) \text{ টাকা}$$

$$= ৩০০০ \times \left( ১ + \frac{৬}{১০০} \right)^৩ \text{ টাকা} \quad \dots (৪)$$

$$= ৩৫৭৩.০৫ \text{ টাকা}$$

তাহলে তিনবছর পর চক্রবৃদ্ধি মূলধন ৩৫৭৩.০৫ টাকা

এবং মুনাফা,  $৩৫৭৩.০৫ - ৩০০০ = ৫৭৩.০৫$  টাকা

$\therefore (৪)$  নং অংশ থেকে লেখা যায়, তৃতীয় বছর পর চক্রবৃদ্ধি মূলধনের সমীকরণ,

$$A = P \times (১ + r)^৩ \quad \dots (৫)$$

এখন, উপরে বর্ণিত প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় বছরের চক্রবৃদ্ধি মূলধন নির্ণয়ের (১), (৩) ও (৫) নম্বর সমীকরণ তিনটির প্যাটার্ন ভালো করে লক্ষ্য করো। তুমি কি  $A$ ,  $P$ ,  $r$  এবং সময়কালের সংখ্যার ( $n$ ) পরিবর্তনের মধ্যে কোনো সম্পর্ক খুঁজে পাও? তোমার উত্তর প্রদত্ত ছকে লেখো।



তোমরা নিশ্চয় লক্ষ্য করেছ যে তিনটি সমীকরণই দেখতে প্রায়ই একই, শুধু সূচকের মান পরিবর্তন হয়েছে এবং এই সূচকের মানের সঙ্গে  $n$  এর একটি সম্পর্ক আছে। সমীকরণগুলো পর্যবেক্ষণ করে তুমি কি উদাহরণ ৬ অনুসারে পঞ্চম বছরের চক্রবৃদ্ধি মূলধন নির্ণয় করতে পারবে? নিচের ফাঁকা অংশে এর সমাধান করে শিক্ষককে দেখাও।



### চক্রবৃদ্ধি মূলধন এবং চক্রবৃদ্ধি মুনাফার সূত্র

উপরের কাজগুলো সম্পন্ন করলে তোমরা দেখবে যে, প্রারম্ভিক মূলধন  $P$ , মুনাফার হার  $r$ , সময়  $n$ , চক্রবৃদ্ধি মূলধন  $A$  এবং মুনাফা  $C$  হলে,

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

$$\text{এবং মুনাফা, } C = A - P$$

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

$$[ \text{যেহেতু, } A = P (1 + r)^n ]$$

$$= P[(1 + r)^n - 1]$$

## চক্রবৃদ্ধি মূলধন নির্ণয়

### উদাহরণ ৭

৭% হারে ২০ হাজার টাকার ৫ বছরের চক্রবৃদ্ধি মূলধন কত?

সমাধান : (সমাধানের বাকি অংশ নিজে করো)

চক্রবৃদ্ধি মূলধন,  $A = P (1 + r)^n$

এখানে,

প্রারম্ভিক মূলধন,  $P = ২০০০০$  টাকা

মুনাফার হার,  $r = ৭\% = \frac{৭}{১০০} = ০.০৭$

সময়কাল,  $n = ৫$

## প্রারম্ভিক মূলধন নির্ণয়

### উদাহরণ ৮

প্রারম্ভিক মূলধন কত হলে ১৩% হারে ৫ বছরের চক্রবৃদ্ধি মূলধন ২০০০০ টাকা হবে?

সমাধান: (সমাধানের বাকি অংশ নিজে করো)

চক্রবৃদ্ধি মূলধন,  $A = P (1 + r)^n$

$$\therefore P = \frac{A}{(1 + r)^n}$$

এখানে,

চক্রবৃদ্ধি মূলধন,  $A = ২০০০০$  টাকা

মুনাফার হার,  $r = ১৩\% = ০.১৩$

সময়কাল,  $n = ৫$

## চক্রবৃদ্ধি মুনাফা নির্ণয়

### উদাহরণ ৯

৯% হারে ১৫০০০ টাকার ৭ বছরের চক্রবৃদ্ধি মুনাফা কত?

সমাধান: (সমাধানের বাকি অংশ নিজে করো)

চক্রবৃদ্ধি মুনাফা,  $C = P[(1 + r)^n - 1]$



এখানে,  
প্রারম্ভিক মূলধন,  $P =$   
মুনাফার হার,  $r =$   
সময়কাল,  $n =$

## নির্দিষ্ট সময়কালে চক্রবৃদ্ধি মুনাফা নির্ণয়

মুনাফা সাধারণত বাৎসরিক হারে দেওয়া হয়ে থাকে। কিন্তু চক্রবৃদ্ধি মুনাফা প্রদানের সময়কাল এক বছর নাও হতে পারে; এক বছরের কম বা বছরের ভগ্নাংশ হতে পারে। সেক্ষেত্রে মুনাফার হারকে সময়কাল অনুসারে বছরের আনুপাতিক অংশে পরিবর্তন করে নিতে হয়। একই সঙ্গে সময়কালকে বছরের আনুপাতিক হারে পরিবর্তন করতে হয়। নিচের উদাহরণ থেকে এই ধারণাটি ব্যাখ্যা করা হলো।

### উদাহরণ ১০

৮% মুনাফা হারে ৫০০ টাকার ৩ মাস অন্তর চক্রবৃদ্ধি মুনাফায় ২ বছরের চক্রবৃদ্ধি মূলধন কত?

এক্ষেত্রে, মুনাফা নির্ণয় করতে ৮%কে ৩ মাসের বাৎসরিক আনুপাতিক হারে পরিবর্তন করে নিতে হবে।

$$৩ \text{ মাস} = \frac{৩}{১২} \text{ বা } \frac{১}{৪} \text{ বছর}$$

$$\text{এক বছরে মুনাফা প্রাপ্তির সংখ্যা } ১২ \div ৩ = ৪ \text{ বার}$$

সুতরাং ২ বছরে মুনাফা প্রাপ্তির সংখ্যা  $৪ \times ২ = ৮$  বার, অর্থাৎ এখানে  $n = ৮$

$$৩ \text{ মাস বা } \frac{১}{৪} \text{ বছরে চক্রবৃদ্ধি মুনাফার হার } r = \frac{১}{৪} \times ৮\% = ২\% = ০.০২$$

সুতরাং এক্ষেত্রে চক্রবৃদ্ধি মূলধন,  $A = P (1 + r)^n$

$$= 500 \times (1 + 0.02)^5$$

$$= 500 \times 1.104$$

$$= 552.00 \text{ টাকা (প্রায়)}$$

### উদাহরণ ১১

৮% মুনাফা হারে ৫০ হাজার টাকার ৬ মাস অন্তর চক্রবৃদ্ধি মুনাফায় ৫ বছরের মোট চক্রবৃদ্ধি মুনাফা কত?

সমাধান : ৬ মাস অন্তর ১ বছরে মুনাফা পাবে ২ বার

$$\therefore \quad ৫ \text{ বছরে মুনাফা পাবে } ৫ \times ২ = ১০$$

চক্রবৃদ্ধি মুনাফা,  $C = P [(1 + r)^n - 1]$

$$= 50000 [(1 + 0.08)^{10} - 1]$$

এখানে,

প্রারম্ভিক মূলধন,  $P = 50000$  টাকা

মুনাফার হার,  $r = \frac{৬}{১২} \times ৮\% = ০.০৪$

৫ বছরে সময়কাল,  $n = ১০$

বাকি অংশ নিজে করো

### সরল ও চক্রবৃদ্ধি মুনাফার তুলনা

পূর্বে সরল মুনাফার হারে আমরা শান্তার এক বছরের সঞ্চয়ের মোট মুনাফার হিসাব করেছিলাম। এবার চক্রবৃদ্ধি হারে আমরা শান্তার মোট মুনাফার হিসাব করব এবং দেখব কোন পদ্ধতিতে শান্তা অধিক মুনাফা পেতে পারে। মনে করো, শান্তা যে ব্যাংকে সঞ্চয় করে, সেখানে বাৎসরিক ৭% হারে প্রতি মাসে চক্রবৃদ্ধি মুনাফা প্রদান করা হয়। তাহলে শান্তা বছর শেষে মোট কত মুনাফা পাবে?

যেহেতু প্রতি মাসে চক্রবৃদ্ধি মুনাফা প্রদান করা হবে, তাই শান্তার প্রথম কিস্তির ২০০ টাকা এক বছরে ১২ বার চক্রবৃদ্ধি হারে মুনাফা পাবে। দ্বিতীয় কিস্তির ২০০ টাকা ১১ বার চক্রবৃদ্ধি হারে মুনাফা পাবে। অন্যান্য কিস্তিগুলোর মুনাফা একইভাবে হিসাব করা হবে।

$$\text{এখানে, বাৎসরিক } ৭\% \text{ হারের মাসিক চক্রবৃদ্ধি হার, } r = \frac{১}{১২} \times \frac{৭}{১০০} = \frac{৭}{১২০০} = ০.০০৫৮$$

শান্তার এক বছরের চক্রবৃদ্ধি মুনাফার হিসাব ছক ৪.৩ আংশিক করে দেওয়া আছে। ছকের ফাঁকা অংশগুলো পূরণ করো।

ছক ৪.৩				
মাসের ক্রম	মাসে জমা টাকা (আসল P)	মুনাফার হার $r = ৭\%$	সময়কাল $n$ (মাস)	চক্রবৃদ্ধি হারে মুনাফা, $C = P[(1 + r)^n - 1]$
১	২০০	০.০০৫৮	১২	মুনাফা = $২০০ [(1 + ০.০০৫৮)^{১২} - 1] = ১৪.৩৭$ টাকা
২	২০০	০.০০৫৮	১১	মুনাফা = $২০০ [(1 + ০.০০৫৮)^{১১} - 1] = ১৩.১৪$ টাকা
৩	২০০		১০	
৪	২০০		৯	
৫	২০০		৮	
৬	২০০		৭	মুনাফা = $২০০ [(1 + ০.০০৫৮)^৭ - 1] = ৮.২৬$ টাকা
৭	২০০		৬	
৮	২০০		৫	
৯	২০০		৪	
১০	২০০		৩	মুনাফা = $২০০ [(1 + ০.০০৫৮)^৩ - 1] = ৩.৫০$ টাকা
১১	২০০		২	
১২	২০০		১	
মোট প্রাপ্য চক্রবৃদ্ধি মুনাফা				... ... ... টাকা



শান্তার এক বছরের চক্রবৃদ্ধি মুনাফা কত পেল? এখানে লেখো

আবার, শান্তার এক বছরের সরল মুনাফা কত ছিল? এখানে লেখো

সুতরাং কোন ধরনের পদ্ধতিতে শান্তা অধিক মুনাফা পেতে পারে? এবং কেন? জোড়ায় আলোচনা করে লেখো।



### ক্ষুদ্র ব্যবসায় লাভ-ক্ষতি (Profit-Loss in Small Business)

ক্ষুদ্র সঞ্চয় কাজে লাগিয়ে বিভিন্ন ক্ষুদ্র ব্যবসা করে আয় করা যায়। ব্যবসায়ের আয় যথাযথভাবে হিসাব করে তা থেকে লাভ ও ক্ষতির হিসাব করতে পারাটা জরুরি। তোমরা কি বলতে পারবে লাভ ও ক্ষতি কী? ক্রয়মূল্য ও বিক্রয়মূল্যের সঙ্গে লাভ ও ক্ষতির সম্পর্ক কী? তোমাদের উত্তর নিচে লেখো।

লাভ কী? \_\_\_\_\_

ক্ষতি কী? \_\_\_\_\_

কোনো ব্যবসায় যে পরিমাণ অর্থ বিনিয়োগ করা হয় ঐ পরিমাণ অর্থকে **মূলধন** বলে। কোনো পণ্য ক্রয়ের জন্য প্রয়োজনীয় মূলধনকে ঐ পণ্যের **ক্রয়মূল্য** হিসেবে নির্ধারণ করা হয় এবং কোনো পণ্য যে মূল্যে বিক্রয় করা হয় তাকে ঐ পণ্যের **বিক্রয়মূল্য** বলে। কোনো পণ্যের ক্রয়মূল্যের চেয়ে বিক্রয়মূল্য বেশি হলে, ঐ পণ্য বিক্রয়ের ফলে **লাভ** হয় এবং কোনো পণ্যের ক্রয়মূল্যের চেয়ে বিক্রয়মূল্য কম হলে, ঐ পণ্য বিক্রয়ের ফলে **ক্ষতি** বা **লোকসান** হয়। অর্থাৎ

$$\text{লাভ} = \text{বিক্রয়মূল্য} - \text{ক্রয়মূল্য}$$

$$\text{ক্ষতি} = \text{ক্রয়মূল্য} - \text{বিক্রয়মূল্য}$$

প্রতি ১০০ টাকা ক্রয়মূল্যের বিপরীতে যে টাকা লাভ হয়, তাকে **শতকরা লাভ** বলে। এসো লাভ ও ক্ষতির বিষয়গুলো নিচের কিছু উদাহরণ থেকে বুঝে নিই।

### উদাহরণ ১

শান্তার বাবা একজন ব্যবসায়ী। তিনি তার ব্যবসায় ৩০ হাজার টাকা বিনিয়োগ করে কিছু পণ্য কিনলেন এবং মাস শেষে ৪০ হাজার টাকায় তা বিক্রয় করলেন। তার শতকরা লাভ কত?

### সমাধান

এখানে, শান্তার বাবার বিনিয়োগ বা মূলধন = ৩০০০০ টাকা এবং প্রাপ্ত অর্থ = ৪০০০০ টাকা।

এবার বলো তো, ব্যবসায় শান্তার বাবার লাভ হয়েছে? নাকি ক্ষতি হয়েছে? তার মোট পরিমাণ কত? তোমার উত্তর নিচে লেখো।

তুমি নিশ্চয়ই দেখেছ, শান্তার বাবার ১০০০০ টাকা লাভ হয়েছে। অর্থাৎ,

$$৩০০০০ \text{ টাকায় লাভ} = ১০০০০ \text{ টাকা}$$

$$১ \text{ টাকায় লাভ} = \frac{১০০০০}{৩০০০০} \text{ টাকা}$$

$$\begin{aligned} ১০০ \text{ টাকায় লাভ} &= \frac{১০০০০ \times ১০০}{৩০০০০} \text{ টাকা} \\ &= ৩৩ \frac{১}{৩} \text{ টাকা} \end{aligned}$$

সুতরাং শান্তার বাবার লাভ  $৩৩ \frac{১}{৩} \%$

### নিজে করো

**সমস্যা :** একজন ঘড়ি বিক্রেতা ৩৫০ টাকা দরে ৭০০টি ঘড়ি ক্রয় করে সকল ঘড়ি ২ লক্ষ টাকায় বিক্রয় করলে তার শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হবে?

তুমি কি বলতে পারবে, সে মোট কত টাকার ঘড়ি কিনেছিল? তোমার উত্তর এখানে লেখো।

এখন, সকল ঘড়ি ২ লক্ষ টাকায় বিক্রয় করলে তার লাভ নাকি ক্ষতি হবে? তোমার উত্তরের শতকরা হার নির্ণয় করো।

### একক কাজ

শান্তার মা একজন গৃহিণী। বাড়ির কাজের পাশাপাশি তিনি ছাগল পালন করার পরিকল্পনা করলেন। এজন্য তিনি তার স্বামীর কাছে থেকে ৫০০০ টাকা এবং তার এক বোনের কাছে থেকে ১০০০০ টাকা ধার করলেন। শর্ত হলো যে, ছাগল বিক্রয়ের মুনাফা থেকে খরচের টাকা বাদ দেওয়ার পর মুনাফার অর্ধেক অংশ শান্তার মা



পাবেন এবং মুনাফার বাকি অর্ধেক অংশ স্বামী এবং বোন তাদের প্রদেয় টাকার আনুপাতিক হারে পাবেন। শান্তার মা ১৫০০০ টাকায় ৫টি ছাগলের বাচ্চা ক্রয় করে কিছুদিন লালনপালন করলেন। লালনপালন বাবদ তার ১০০০০ টাকা খরচ হলো। ছাগলগুলো বড়ো হবার পর তিনি গ্রামের হাটে ৫৫০০০ টাকায় বিক্রয় করলেন। ছাগল বিক্রয়ের মুনাফার টাকার অংশ কে কত পাবে?

## অনুশীলনী

১. রইস ৩৫০০০ টাকা ৩ বছরের জন্য ব্যাংকে জমা রাখল। যদি সরল মুনাফার হার ৭% হয়, তবে ৩ বছর পরে রইছের কত টাকা মুনাফা হবে?
২. জেবিন তার বন্ধুর সঙ্গে ব্যবসার শেয়ার থেকে ৬ মাসে ২৩০০০ টাকা মুনাফা পেল। মুনাফার হার ৮% হলে, ঐ ব্যবসায় জেবিনের মূলধন কত?
৩. শিমুল ৮০০০০ টাকা কোনো ব্যবসায় খাটিয়ে ২ বছরে ১৭৫০০০ টাকা মুনাফা পেল। শিমুলের শতকরা কত টাকা মুনাফা হলো?
৪. জনি ৫০০০০ টাকা ব্যাংকে জমা রাখল। মুনাফার হার ৭.৫% হলে কত বছরে জনি ৩০০০০০ টাকা মুনাফা পাবে?
৫. ১০% মুনাফা হারে ৩ লক্ষ টাকা কত বছরের মুনাফা-আসলে দ্বিগুণ হবে?
৬. ৫০০০০ টাকা ৭ বছরে মুনাফা-আসলে ১২০০০০ টাকা হলে মুনাফার হার কত?
৭. কোনো মূলধন ৫ বছরে যে মুনাফা হারে মুনাফা-আসলে দ্বিগুণ হয়, সেই মুনাফা হারে ৮ বছরে মুনাফা-আসলে ২৬০০০ টাকা হবে। মূলধন কত?
৮. ৯% হারে ২০০০ টাকার ১০ বছরের মুনাফা, ৮% হারে ৫০০০ টাকার কত বছরের মুনাফার সমান?
৯. ১৩% হারে ২৫০০০ টাকার ৬ বছরের মুনাফা, কত মুনাফা হারে ২০০০০ টাকার ৮ বছরের মুনাফার সমান?
১০. তানজিলা ৩০ হাজার টাকা ৫ বছরের জন্য এবং রায়হান ২০ হাজার টাকা ৭ বছরের জন্য ব্যাংকে জমা রাখল। যদি উভয়ের জন্য মুনাফা হার ৮% হয়, তবে কে এবং কত বেশি লাভবান হবে?
১১. শরিফা ৭০ হাজার টাকা ৮% মুনাফা হারে এবং জহির ৫০ হাজার টাকা ১২% মুনাফা হারে ব্যাংকে জমা রাখল। ৬ বছর পরে কে এবং কত বেশি লাভবান হবে?
১২. ৮% মুনাফা হারে ৭৫ হাজার টাকার ৫ বছরের —

(ক) সরল মুনাফা কত?

(খ) চক্রবৃদ্ধি মুনাফা কত?

(গ) সরল মুনাফা এবং চক্রবৃদ্ধি মুনাফার পার্থক্য কত?

(ঘ) ৪ মাস অন্তর মুনাফাভিত্তিক চক্রবৃদ্ধি মুনাফা কত?

(ঙ) ৩ মাস অন্তর মুনাফাভিত্তিক চক্রবৃদ্ধি মুনাফা কত?

১৩. জুবায়ের এবং রিয়া উভয়ে ৭% হারে ৬ বছরের জন্য ২৫ হাজার টাকা করে ব্যাংকে জমা রাখল। যদি জুবায়ের সরল হারে এবং রিয়া চক্রবৃদ্ধি হারে মুনাফা পায়, তবে কে বেশি লাভবান হবে এবং ৬ বছর পরে মুনাফা-আসলে কার কত টাকা হবে?



১৪. আহসান এবং তাহসিনা উভয়ে ১১% মুনাফা হারে ৫ বছরের জন্য ২০ হাজার টাকা করে ব্যাংকে জমা রাখল। যদি আহসান ৬ মাস অন্তর মুনাফাভিত্তিক এবং তাহসিনা ৪ মাস অন্তর মুনাফাভিত্তিক চক্রবৃদ্ধি হারে মুনাফা পায়, তবে কে বেশি লাভবান হবে এবং ৫ বছর পরে কার কত টাকা মূলধন হবে?

১৫. এক ব্যক্তি একটি ঋণদান সংস্থা থেকে ১১% চক্রবৃদ্ধি হারে প্রতি মাস অন্তর মুনাফা ভিত্তিক ৫০ হাজার টাকা ঋণ নিলেন। যদি ঐ ব্যক্তি প্রতি মাসে ১২০০০ টাকা করে ঋণ পরিশোধ করে, তবে

(ক) ১ মাস পরে আর কত টাকা ঋণ থাকবে?

(খ) ২ মাস পরে আর কত টাকা ঋণ থাকবে?

(গ) ৩ মাস পরে আর কত টাকা ঋণ থাকবে?

১৬. করিম ৯% চক্রবৃদ্ধি মুনাফা হারে ৫ বছরের জন্য ৫০ হাজার টাকা এবং মরিয়ম ৭% চক্রবৃদ্ধি মুনাফা হারে ৫ বছরের জন্য ৮০ হাজার টাকা ব্যাংকে জমা রাখল। ব্যাংক থেকে কার বেশি আয় হবে এবং কত টাকা বেশি আয় হবে?
১৭. তাহসিনা ৩৫০ টাকা দরে ৮টি মুরগি ক্রয় করে মোট ২৫০০ টাকায় বিক্রয় করলে কত লাভ বা ক্ষতি হবে? তাহসিনার মূলধন কত?
১৮. একজন মাছচাষি তার পুকুরে ৫০০০ টাকার পোনামাছ ছাড়লেন। সে মাছের খাবারের জন্য ৬০০০০ টাকা এবং মাছচাষের শ্রমিকের জন্য ২৫০০০ টাকা খরচ করল। ঐ মাছচাষির মূলধন কত? যদি তিনি তার পুকুরের মাছ ২০০০০০ টাকা বিক্রি করেন, তবে তার কত টাকা লাভ হবে।
১৯. একজন কৃষক এক দোকানে ৪০ কেজি ধান দিয়ে ২০ কেজি চাল, ৫ কেজি আটা এবং ১ কেজি ডাল নিল। যদি এক কেজি ধানের দাম ১২ টাকা, এক কেজি চালের দাম ১৬ টাকা, এক কেজি আটার দাম ১৮ টাকা এবং এক কেজি ডালের দাম ২৮ টাকা হয়, তবে কৃষকের কত টাকা লাভ বা ক্ষতি হলো?
২০. একজন ফলবিক্রেতা ১৫০০০ টাকা দিয়ে ১২০ শত লিচু ক্রয় করলেন। যাতায়াতের সময় ৬শত লিচু নষ্ট হয়ে গেল। বাকি প্রতি শত লিচু কত টাকা দরে বিক্রয় করলে তার মোট ২০০০ টাকা লাভ হবে?
২১. একটি সাইকেল ৫,০০০ টাকা দিয়ে ক্রয় করে ১২% লাভে বিক্রয় করলে মোট কত টাকা লাভ হবে? সাইকেলটির বিক্রয়মূল্য কত?
২২. একজন ব্যবসায়ী তার পণ্য ৫% ক্ষতিতে বিক্রয় করলেন। যদি তিনি ১২৩০ টাকা বেশি দামে বিক্রি করতে পারতেন তবে তার ৫% লাভ হতো, ব্যবসায়ীর পণ্যের ক্রয়মূল্য কত?
২৩. উৎপন্নকারী, পাইকারী বিক্রেতা এবং খুচরা বিক্রেতা সকলে ৫% লাভে একটি পণ্য বিক্রয় করেন। একজন খরিদার পণ্যটি খুচরা বিক্রেতার কাছ থেকে ১০৫০ টাকা দিয়ে ক্রয় করলে এর উৎপন্ন খরচ কত?

