



বাস্তব সমস্যা সমাধানে বীজগাণিতিক সূত্রের প্রয়োগ

ভূমিকা

পূর্ববর্তী ইউনিট সমূহে আপনারা সংখ্যা, বীজগণিতের সূত্রাবলি, উৎপাদক, অনুপাত-সমানুপাত ইত্যাদি সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা লাভ করেছেন। বাস্তব ক্ষেত্রে বীজগণিতের সূত্রগুলো নানারূপে প্রয়োগ করা যায়। ঐকিক নিয়ম, শতকরা, লাভ-ক্ষতি, অনুপাত-সমানুপাত ইত্যাদি সমস্যা সমাধানে বীজগাণিতিক সূত্র গঠন ও প্রয়োগ করা যায়। এই ইউনিটে শিক্ষার্থীরা পাটিগণিতকে সর্বাঙ্গীনকৃত সূত্রের সাহায্যে বা বীজগণিতীয় পদ্ধতিতে সমস্যা সমাধানে আনন্দ লাভ করবেন। এভাবে তারা প্রাথমিক স্তরের পাটিগণিতের জ্ঞানকে জটিলতর সমস্যা সমাধানে কাজে লাগাতে পারবেন।

উদ্দেশ্য

এই ইউনিট শেষে আপনি—

- 1 সময়, দূরত্ব ও কাজ বিষয়ক বিভিন্ন সমস্যা সমাধান করার দক্ষতা অর্জন করবেন;
- 1 অনুপাত ও সমানুপাত সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে দক্ষতা অর্জন করবেন;
- 1 শতকরা ও লাভ-ক্ষতি সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যার সমাধানে দক্ষতা অর্জন করবেন;
- 1 বিনিয়োগ-মুনাফা সম্পর্কিত সমস্যা সমাধানে দক্ষতা অর্জন করবেন।

পাঠ ১ সময়, কাজ, দূরত্ব ইত্যাদি বিষয়ক সমস্যার সমাধান



উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি—

- 1 সময় ও কাজ বিষয়ক সমস্যা সমাধান করতে পারবেন;
- 1 সময় ও দূরত্ব বিষয়ক সমস্যা সমাধান করতে পারবেন;
- 1 বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে দক্ষতা অর্জন করবেন।



সময়, কাজ, দূরত্ব ইত্যাদি বিষয়ক সমস্যার সমাধানের ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত বিষয়গুলো জানা একান্ত প্রয়োজনীয়।

- i) T ঘণ্টায় D কি.মি. দূরত্ব অতিক্রম করলে গতিবেগ = $\frac{D}{T}$ কি.মি./ঘণ্টা।
- ii) গতিবেগ ঘণ্টায় V কি.মি. হলে t ঘণ্টায় অতিক্রান্ত দূরত্ব = Vt , অর্থাৎ অতিক্রান্ত দূরত্ব = বেগ * সময়।
- iii) n দিনে সম্পাদিত কাজের পরিমাণ x হলে দৈনিক সম্পাদিত কাজের পরিমাণ = $\frac{x}{n}$
- iv) দৈনিক সম্পাদিত কাজের পরিমাণ x হলে n দিনে সম্পাদিত কাজের পরিমাণ = nx
- v) কোন চৌবাচ্চায় একক সময়ে x লিটার পানি প্রবেশ করলে এবং y লিটার পানি বের হলে t সময়ে মোট xt লিটার প্রবেশ করে এবং yt লিটার পানি বের হয়। শুরুতে চৌবাচ্চায় পানির পরিমাণ A_0 লিটার হলে t সময় শেষে চৌবাচ্চাতে পানির পরিমাণ হবে $A_t = (A_0 + xt - yt)$ লিটার।

উদাহরণ 1: d মিটার দীর্ঘ একটি পাটফরমকে s মিটার লম্বা একটি ট্রেন t সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেনটির গতিবেগ ঘণ্টায় কত কিলোমিটার।

সমাধান : T ঘণ্টায় D কি.মি. দূরত্ব অতিক্রম করলে গতিবেগ = $\frac{D}{T}$ কি.মি./ঘণ্টা

পাটফরম অতিক্রম করার দূরত্ব = $(d+s)$ মি.

$$= \frac{d+s}{1000} \text{ কি.মি.}$$

সময় = t সে.

$$= \frac{t}{60 \times 60} \text{ ঘণ্টা}$$

$$\text{সুতরাং গতিবেগ} = \frac{\frac{d+s}{1000}}{\frac{t}{60 \times 60}} \text{ কি.মি./ঘণ্টা}$$

$$= \frac{d+s}{1000} \times \frac{60 \times 60}{t} \text{ কি.মি./ঘণ্টা}$$

$$= \frac{18(d+s)}{5t} \text{ কি.মি./ঘণ্টা}$$

উদাহরণ ২ : বনভোজনে যাওয়ার জন্য ৪২০০ টাকায় বাস ভাড়া করা হল এবং প্রত্যেক যাত্রী সমান ভাড়া বহন করবেন ঠিক করলেন। ৪ জন যাত্রী না আসায় মাথাপিছু ভাড়া ৫ টাকা বৃদ্ধি পেল। বাসে কতজন যাত্রী গিয়েছিল এবং প্রত্যেককে কত ভাড়া দিতে হল?

সূত্র : জনপ্রতি ভাড়া p টাকা হলে q জনের নিকট হতে প্রাপ্ত আয় $R = pq$ টাকা।

সমাধান : মনে করুন বাসে বনভোজনে গিয়েছিলেন x জন যাত্রী এবং প্রত্যেকে ভাড়া বাবদ দেন p টাকা।

তাহলে বনভোজনে যেতে আগ্রহী যাত্রীর সংখ্যা ছিল $= x + 4$

এবং জনপ্রতি নির্ধারিত ভাড়া ছিল $(p-5)$ টাকা।

তাহলে হিসাব মতে, $px = 4200$ -----(i)

$$\text{এবং } (p-5)(x+4) = 4200 \text{ ----- (ii)}$$

এখন (i) নং হতে পাই $p = \frac{4200}{x}$

এবং (ii) নং হতে পাই $p - 5 = \frac{4200}{x+4}$

$$\text{বা, } p = \frac{4200}{x+4} + 5$$

$$\text{সুতরাং } \frac{4200}{x} = \frac{4200}{x+4} + 5$$

$$\text{বা, } \frac{4200}{x} - \frac{4200}{x+4} = 5$$

$$\text{বা, } 4200 \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x+4} \right) = 5$$

$$\text{বা, } 4200 \left\{ \frac{x+4-x}{x(x+4)} \right\} = 5$$

$$\text{বা, } \frac{4 * 4200}{x^2 + 4x} = 5$$

$$\text{বা, } (x^2 + 4x) = \frac{4 * 4200}{5}$$

$$\text{বা, } x^2 + 4x = 4 * 840$$

$$\text{বা, } x^2 + 4x = 3360$$

$$\text{বা, } x^2 + 4x - 3360 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 + 60x - 56x - 3360 = 0$$

$$\text{বা, } x(x+60) - 56(x+60) = 0$$

$$\text{বা, } (x+60)(x-56) = 0$$

$$\text{হয় } x + 60 = 0$$

এস এস সি প্রোগ্রাম

বা, $x = -60$, ইহা গ্রহণযোগ্য নহে। কারণ যাত্রীর সংখ্যা ঋণাত্মক হতে পারে না।

অথবা, $x - 56 = 0$

$$\therefore x = 56$$

\therefore বাসে গিয়েছিলেন 56 জন যাত্রী এবং প্রত্যেককে ভাড়া দিতে হল $p = \frac{4200}{x} = \frac{4200}{56}$ টাকা = 75 টাকা।

উদাহরণ 3 : ক একটি কাজ a দিনে, খ ঐ কাজটি b দিনে এবং গ একই কাজ c দিনে করতে পারেন। ক, খ ও গ একত্রে কাজটি কতদিনে করতে পারবেন? $a = 20, b = 12, c = 15$ হলে ক, খ ও গ একত্রে কাজটি কতদিনে করতে পারবেন?

সূত্র : n দিনে সম্পাদিত কাজের পরিমাণ x হলে দৈনিক সম্পাদিত কাজের পরিমাণ $= \frac{x}{n}$

সমাধান : মনে করুন মোট কাজের পরিমাণ $= x$

অতএব, ক এর দৈনিক কাজের পরিমাণ $= \frac{x}{a}$

খ এর দৈনিক কাজের পরিমাণ $= \frac{x}{b}$

গ এর দৈনিক কাজের পরিমাণ $= \frac{x}{c}$

অতএব, ক, খ ও গ এর একত্রে দৈনিক সম্পাদিত কাজের পরিমাণ

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{x}{a} + \frac{x}{b} + \frac{x}{c} \right) \\ &= x \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \right) \\ &= x \left(\frac{bc+ca+ab}{abc} \right) \end{aligned}$$

আবার ধরুন ক, খ ও গ একত্রে x পরিমাণ কাজটি t দিনে শেষ করতে পারে।

\therefore ক, খ ও গ এর একত্রে দৈনিক সম্পাদিত কাজের পরিমাণ $= \frac{x}{t}$

$$\text{সুতরাং } \frac{x}{t} = x \left(\frac{bc+ca+ab}{abc} \right)$$

$$\text{বা, } \frac{1}{t} = \frac{bc+ca+ab}{abc}$$

$$\text{বা, } t = \frac{abc}{bc+ca+ab}$$

অতএব ক, খ ও গ একত্রে কাজটি $\frac{abc}{bc+ca+ab}$ দিনে সম্পন্ন করতে পারে।

$a=20, b=12$ ও $c=15$ বসিয়ে পাই

$$\begin{aligned} \text{কাজ সম্পন্ন হওয়ার সময়} &= \frac{20 \times 12 \times 15}{12 \times 15 + 15 \times 20 + 20 \times 12} \text{ দিন} \\ &= \frac{20 \times 12 \times 15}{15(12 + 20 + 16)} \text{ দিন} \\ &= \frac{20 \times 12}{4(3 + 5 + 4)} \text{ দিন} \end{aligned}$$

বাস্তব সমস্যা সমাধানে বীজগাণিতিক সূত্রের প্রয়োগ

$$\begin{aligned} &= \frac{20 \times 3}{12} \text{ দিন} \\ &= 5 \text{ দিন} \end{aligned}$$

উদাহরণ 4 : ঘণ্টায় v_1 কিলোমিটার বেগে চললে কোন স্থানে পৌঁছাতে যে সময় লাগে, ঘণ্টায় v_2 কিলোমিটার বেগে চললে তার থেকে h ঘণ্টা কম লাগে। স্থানটির দূরত্ব কত?

সমাধান : মনে করুন স্থানটির দূরত্ব = s কি.মি.

\therefore ঘণ্টায় v_1 কি.মি বেগে চললে s কি.মি. যেতে সময় লাগে = $\frac{s}{v_1}$ ঘণ্টা

এবং ঘণ্টায় v_2 কি.মি. বেগে চললে s কি.মি. যেতে সময় লাগে = $\frac{s}{v_2}$ ঘণ্টা

প্রশ্নমতে, $\frac{s}{v_1} - \frac{s}{v_2} = h$

$$\text{বা, } s \left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_2} \right) = h$$

$$\text{বা, } s \left(\frac{v_2 - v_1}{v_1 v_2} \right) = h$$

$$\text{বা, } s = \frac{h v_2 v_1}{v_2 - v_1}$$

উদাহরণ 5 : একজন মাঝি স্রোতের অনুকূলে p ঘণ্টায় x কি.মি. দূরত্ব অতিক্রম করতে পারে। স্রোতের প্রতিকূলে ঐ দূরত্ব অতিক্রম করতে তার q ঘণ্টা সময় লাগে। স্রোতের বেগ ও নৌকার বেগ কত?

সূত্র : অতিক্রান্ত দূরত্ব = বেগ * সময়।

সমাধান : মনে করুন, নৌকার বেগ ঘণ্টায় m কি.মি. এবং স্রোতের বেগ ঘণ্টায় n কি.মি.

অতএব, স্রোতের অনুকূলে নৌকার বেগ ঘণ্টায় = $(m+n)$ কি.মি. এবং স্রোতের প্রতিকূলে নৌকার বেগ ঘণ্টায় = $(m-n)$ কি.মি.

যেহেতু অতিক্রান্ত দূরত্ব = বেগ * সময়

$$\text{সুতরাং } x = (m+n)p$$

$$\text{এবং } x = (m-n)q$$

$$\text{অর্থাৎ, } m+n = \frac{x}{p} \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{এবং } m-n = \frac{x}{q} \dots \dots \dots (2)$$

$$(1) \text{ ও } (2) \text{ যোগ করে পাই } 2m = \frac{x}{p} + \frac{x}{q}$$

$$\text{বা, } 2m = x \left(\frac{1}{p} + \frac{1}{q} \right)$$

$$\therefore m = \frac{x}{2} \left(\frac{1}{p} + \frac{1}{q} \right)$$

এস এস সি প্রোগ্রাম

আবার (1) ও (2) বিয়োগ করে পাই

$$2n = \frac{x}{p} - \frac{x}{q}$$

$$2n = x \left(\frac{1}{p} - \frac{1}{q} \right)$$

$$n = \frac{x}{2} \left(\frac{1}{p} - \frac{1}{q} \right)$$

∴ নৌকার বেগ ঘণ্টায় $\frac{x}{2} \left(\frac{1}{p} + \frac{1}{q} \right)$ কি.মি.

এবং স্রোতের বেগ ঘণ্টায় $\frac{x}{2} \left(\frac{1}{p} - \frac{1}{q} \right)$ কি.মি.

উদাহরণ 6 : একটি চৌবাচ্চার দুইটি নল দ্বারা যথাক্রমে t_1 ও t_2 মিনিটে পূর্ণ হয়। নল দুইটি একসঙ্গে খুলে দিলে খালি চৌবাচ্চাটি কত সময়ে পূর্ণ হবে? $t_1 = 20$ এবং $t_2 = 30$ হলে, চৌবাচ্চাটি কত সময়ে পূর্ণ হবে?

সমাধান : মনে করুন, চৌবাচ্চাটিতে x লিটার পানি ধরে।

অতএব, প্রথম নলদ্বারা প্রতি মিনিটে পূর্ণ হয় $= \frac{x}{t_1}$ লিটার।

এবং দ্বিতীয় নলদ্বারা প্রতি মিনিটে পূর্ণ হয় $\frac{x}{t_2}$ লিটার।

অতএব, নল দুইটি একসঙ্গে খোলা রাখলে প্রতি মিনিটে পূর্ণ হবে—

$$= \left(\frac{x}{t_1} + \frac{x}{t_2} \right) \text{ লিটার।}$$

$$= x \left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right) \text{ লিটার}$$

$$= x \left(\frac{t_1 + t_2}{t_1 t_2} \right) \text{ লিটার।}$$

আবার মনে করুন, দুইটি নল একসঙ্গে খোলা রাখলে চৌবাচ্চাটি t সময়ে পূর্ণ হয়।

অতএব, দুইটি নল একসঙ্গে খোলা রাখলে প্রতি মিনিটে পূর্ণ হবে $= \frac{x}{t}$ লিটার।

$$\text{অতএব, } \frac{x}{t} = x \left(\frac{t_1 + t_2}{t_1 t_2} \right)$$

$$\text{বা, } \frac{1}{t} = \frac{t_1 + t_2}{t_1 t_2}$$

$$\text{বা, } t = \frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}$$

অতএব, দুইটি নল একসঙ্গে খোলা রাখলে চৌবাচ্চাটি $\frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}$ মিনিটে পূর্ণ হবে।

এখন, $t_1 = 20$ ও $t_2 = 30$ হলে

$$\text{নির্ণেয় সময়} = \frac{20 \times 30}{20 + 30} \text{ মিনি}$$

বাস্তব সমস্যা সমাধানে বীজগাণিতিক সূত্রের প্রয়োগ

$$= \frac{20 \times 30}{50} \text{ মিনিট}$$

$$= 12 \text{ মিনিট}$$



অনুশীলনী ৭.১

১. রেললাইনের পাশে দাঁড়ানো এক ব্যক্তি দেখলেন যে, সমান দৈর্ঘ্যের দুটি ট্রেন বিপরীত দিক থেকে এসে তাকে যথাক্রমে t_1 এবং t_2 সেকেন্ডে অতিক্রম করেছে। ট্রেন দুটি পরস্পরকে কত সময়ে অতিক্রম করবে? $t_1 = 18$, $t_2 = 12$ হলে ট্রেন দুটির পরস্পর অতিক্রমের সময় কত?
২. একটি গাড়ি কোন স্থানে নির্দিষ্ট সময়ে পৌঁছানোর কথা। গাড়িটি ঘণ্টায় v_1 কি.মি. বেগে চললে m_1 মিনিট দেরি হয়। কিন্তু ঘণ্টায় v_2 কি.মি. বেগে চললে m_2 মিনিট আগে পৌঁছে। যাত্রাস্থান হতে ঐ স্থানটির দূরত্ব কত? $v_1 = 10$, $v_2 = 15$, $m_1 = 20$, $m_2 = 10$ হলে স্থানটির দূরত্ব কত?
৩. স্থির পানিতে দাঁড়বাহী নৌকার গতিবেগ ঘণ্টায় v_1 কি.মি. এবং নদীর স্রোতের গতিবেগ ঘণ্টায় v_2 কি.মি.।
 - (i) স্রোতের অনুকূলে s কি.মি. যেতে নৌকার কত সময় লাগবে?
 - (ii) স্রোতের প্রতিকূলে সে পথ ফিরে আসতে কত সময় লাগবে?
 - (iii) $v_1 = 8$, $v_2 = 4$, $s = 24$ হলে যাওয়ায় ও আসার সময় নির্ণয় করুন।
৪. একটি পিপায় তিনটি নল আছে। প্রথম দুটি নল দ্বারা পিপাটি যথাক্রমে p ও q মিনিটে পূর্ণ হয়। তৃতীয় নল দ্বারা পিপাটি r মিনিটে শূন্য হয়। তিনটি নল এক সাথে খুলে s মিনিট পর তৃতীয় নলটি বন্ধ করা হল। কত সময়ে পিপাটি পূর্ণ হবে? $p = 10$, $q = 15$, $r = 20$, $s = 5$ হলে, কত সময়ে পিপাটি পূর্ণ হবে?
৫. ক একটি কাজ a দিনে করতে পারেন। খ উহা b দিনে করতে পারেন। তাঁরা একসঙ্গে কাজ শুরু করেন। কিন্তু c দিন কাজ করার পর 'ক' অসুস্থতার কারণে চলে গেলেন। অবশিষ্ট কাজ 'খ' একা সম্পন্ন করেন। কাজটি শেষ হতে কতদিন সময় লাগে। $a = 12$, $b = 8$ ও $c = 3$ হলে কাজ শেষ হওয়ায় সময় নির্ণয় করুন।
৬. বনভোজনে যাওয়ার জন্য 5700 টাকায় বাস ভাড়া করা হল এবং প্রত্যেক যাত্রী সমান ভাড়া বহন করবেন ঠিক করলেন। 5 জন যাত্রী না আসায় মাথাপিছু ভাড়া 3 টাকা বৃদ্ধি পেল। বাসে কতজন যাত্রী গিয়েছিলেন? প্রত্যেককে কত করে ভাড়া দিতে হল।
৭. এক ব্যক্তি ঘণ্টায় v_1 কি.মি. বেগে গন্তব্য স্থানের দিকে রওয়ানা হন। অপর এক ব্যক্তি একই স্থান হতে h ঘণ্টা পরে v_2 কি.মি. বেগে একই স্থানের দিকে রওয়ানা হন। উভয়ে একই সময়ে গন্তব্যস্থলে পৌঁছালে স্থানটির দূরত্ব কত হবে? $v_1 = 8$, $v_2 = 11$, $h = 3$ হলে, স্থানটির দূরত্ব কত?
৮. একটি চৌবাচ্চার তিনটি নল আছে। ১ম ও ২য় নল দ্বারা চৌবাচ্চাটি যথাক্রমে t_1 ও t_2 মিনিটে পূর্ণ হয় এবং ৩য় নল দ্বারা খালি হয়। তিনটি নল একসঙ্গে খুলে দিলে চৌবাচ্চাটি t_3 মিনিটে পূর্ণ হয়। ৩য় নল

এস এস সি প্রোগ্রাম

দ্বারা পূর্ণ চৌবাচ্চাটি কতক্ষণে খালি হবে? $t_1 = 12$, $t_2 = 18$, $t_3 = 36$ হলে, চৌবাচ্চাটি খালি হওয়ার সময় কত?

9. বনভেজনে যাওয়ার জন্য বাস ভাড়া করা হল। আত্মহী যাত্রীর সংখ্যা যত প্রত্যেককে মাথাপিছু তত টাকা ভাড়া দিতে হবে। 12 জন যাত্রী না আসায় মাথাপিছু ভাড়া 15 টাকা বৃদ্ধি পেল। বাস ভাড়া কত ছিল?

পাঠ ২ অনুপাত ও সমানুপাত



উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি –

- 1 অনুপাত ও সমানুপাত সম্পর্কিত বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে দক্ষতা অর্জন করবেন।



পূর্বের ইউনিটে আপনারা অনুপাত ও সমানুপাতের ধারণা লাভ করেছেন। বর্তমান পাঠে আপনারা অনুপাত ও সমানুপাতের আরও কিছু ধারণা লাভ করবেন এবং বাস্তব সমস্যা সমাধানে তা প্রয়োগ

করতে পারবেন।

ধারাবাহিক অনুপাত

দুইটি অনুপাত যদি ক : খ এবং খ : গ আকারের হয় তাহলে তাদেরকে সাধারণত ক : খ : গ আকারে লেখা হয় এবং ধারাবাহিক অনুপাত বলা হয়। যেমন, ক : খ = 3 : 4 এবং খ : গ = 5 : 7 হলে ক : খ : গ এর আকার হবে 15 : 20 : 28.

এখানে লক্ষণীয় যে, দুইটি অনুপাতকে ক : খ : গ আকারে প্রকাশ করতে হলে প্রথম অনুপাতটির উত্তর রাশি দ্বিতীয় অনুপাতটির পূর্ব রাশির সমান হতে হবে।

$$\text{যেমন, ক : খ} = 3 : 4$$

$$\text{খ : গ} = 5 : 7$$

লক্ষ করুন প্রথম অনুপাতের উত্তর রাশি 4 এবং দ্বিতীয় অনুপাতের পূর্ব রাশি 5 এবং উভয়ই খ এর রাশি। অতএব তাদেরকে সমান করতে হলে প্রথম অনুপাতকে দ্বিতীয় অনুপাতের পূর্ব রাশি অর্থাৎ 5 দ্বারা এবং দ্বিতীয় অনুপাতকে প্রথম অনুপাতের উত্তর রাশি অর্থাৎ 4 দ্বারা গুণ করতে হবে।

$$\text{অর্থাৎ ক : খ} = 3 \times 5 : 4 \times 5 = 15 : 20$$

$$\text{খ : গ} = 5 \times 4 : 7 \times 4 = 20 : 28$$

$$\text{সুতরাং ক : খ : গ} = 15 : 20 : 28$$

সমানুপাতিক ভাগ

কোন রাশিকে নির্দিষ্ট অনুপাতে ভাগ করাকে সমানুপাতিক ভাগ বলে। যেমন, s কে $a : b : c : d$ অনুপাতে ভাগ করতে হলে s কে মোট $(a + b + c + d)$ ভাগ করে যথাক্রমে a, b, c ও d ভাগ নিতে হয়।

অতএব নির্ণেয়

$$\text{প্রথম অংশ} = s \text{ এর } \frac{a}{a+b+c+d} = \frac{sa}{a+b+c+d}$$

$$\text{দ্বিতীয় অংশ} = s \text{ এর } \frac{b}{a+b+c+d} = \frac{sb}{a+b+c+d}$$

$$\text{তৃতীয় অংশ} = s \text{ এর } \frac{c}{a+b+c+d} = \frac{sc}{a+b+c+d}$$

$$\text{চতুর্থ অংশ} = s \text{ এর } \frac{d}{a+b+c+d} = \frac{sd}{a+b+c+d}$$

এভাবে যে কোন রাশিকে যে কোন সংখ্যক নির্দিষ্ট অনুপাতে ভাগ করা যায়।

এস এস সি প্রোগ্রাম

উদাহরণ 1 : দুইটি সংখ্যার অনুপাত 3 : 5 এবং তাদের ল.সা.গু 105 হলে সংখ্যা দুইটির গ.সা.গু এবং সংখ্যা দুইটি নির্ণয় করুন।

সমাধান : মনে করুন সংখ্যা দুইটির গ.সা.গু = x

\therefore সংখ্যা দুইটি $3x$ এবং $5x$

\therefore ল.সা.গু = $15x$

প্রশ্নমতে, $15x = 105$

বা, $x = \frac{105}{15} = 7$

\therefore গ.সা.গু = 7

একটি সংখ্যা = $3x = 3 * 7 = 21$

অপর সংখ্যা = $5x = 5 * 7 = 35$

উদাহরণ 2 : ক ও খ এই দুই স্থানের দূরত্ব d কি.মি.। একই সময়ে রেজা ও রিপন যথাক্রমে ক ও খ থেকে পরস্পরের দিকে রওয়ানা হয়ে t ঘণ্টা পরে উভয়ে মিলিত হল। মিলিত হওয়ার s ঘণ্টা পর রেজা 'খ' তে পৌঁছাল। উভয়ের গতিবেগ অনুপাত নির্ণয় করুন।

সমাধান : মনে করুন রেজার গতিবেগ ঘণ্টায় x কি.মি.

যেহেতু দূরত্ব = বেগ \times সময়

$\therefore t$ সময়ে রেজার অতিক্রান্ত দূরত্ব = xt

রেজা সম্পূর্ণ পথ অতিক্রম করে $(t + s)$ ঘণ্টায়

অতএব, $d = x(t + s)$

বা, $x = \frac{d}{t + s}$ কি.মি./ঘণ্টা

\therefore রেজার গতিবেগ $\frac{d}{t+s}$ কি.মি.।

আবার ধরুন রিপনের গতিবেগ ঘণ্টায় y কি.মি.

$\therefore t$ সময়ে রিপনের অতিক্রান্ত দূরত্ব = yt

প্রশ্নমতে, $xt + yt = d$

বা, $(x+y)t = d$

বা, $x+y = \frac{d}{t}$

বা, $y = \frac{d}{t} - x$

$= \frac{d}{t} - \frac{d}{t+s}$

$= d \left(\frac{1}{t} - \frac{1}{t+s} \right)$

$= d \left\{ \frac{t+s-t}{t(t+s)} \right\}$

$= \frac{ds}{t(t+s)}$

$$\therefore \text{রিপনের গতিবেগ ঘণ্টায় } \frac{ds}{(t+s)t} \text{ কি.মি.}$$

এখন রেজার গতিবেগ : রিপনের গতিবেগ

$$= \frac{d}{t+s} : \frac{ds}{(t+s)t}$$

$$= 1 : \frac{s}{t}$$

$$= t : s$$

উদাহরণ 3 : মা ও মেয়ের বর্তমান বয়সের সমষ্টি s বৎসর। x বছর পূর্বে তাদের বয়সের অনুপাত ছিল $r : p$ । y বছর পরে তাদের বয়সের অনুপাত কত হবে? $s = 74, x = 10, p = 2, y = 8$ হলে বয়সের অনুপাত কত হবে?

সমাধান : মা ও মেয়ের বর্তমান বয়সের সমষ্টি $= s$ বছর

অতএব x বছর পূর্বে তাদের বয়সের সমষ্টি ছিল $= (s - 2x)$ বছর

তখন মায়ের বয়স r বছর হলে মেয়ের বয়স ছিল p বছর

অতএব তাদের তখনকার বয়সের সমষ্টি হত $(r + p)$ বছর

$$\therefore x \text{ বছর পূর্বে মায়ের বয়স ছিল } = \frac{(s-2x)r}{(r+p)} \text{ বছর}$$

$$\text{এবং } x \text{ বছর পূর্বে মেয়ের বয়স ছিল } = \frac{(s-2x)p}{r+p} \text{ বছর}$$

$$\therefore \text{বর্তমানে মায়ের বয়স } \left\{ \frac{(s-2x)r}{r+p} + x \right\} \text{ বছর}$$

$$\text{বর্তমানে মেয়ের বয়স } \left\{ \frac{(s-2x)p}{r+p} + x \right\} \text{ বছর}$$

$$\therefore y \text{ বছর পরে মায়ের বয়স হবে } \left\{ \frac{(s-2x)r}{r+p} + x + y \right\} \text{ বছর}$$

$$y \text{ বছর পরে মেয়ের বয়স হবে } \left\{ \frac{(s-2x)p}{r+p} + x + y \right\} \text{ বছর}$$

$\therefore y$ বছর পরে মা ও মেয়ের বয়সের অনুপাত হবে

$$= \left\{ \frac{(s-2x)r}{r+p} + x + y \right\} : \left\{ \frac{(s-2x)p}{r+p} + x + y \right\}$$

এখন $s = 74, x = 10, r = 7, p = 2, y = 8$ বসিয়ে পাই

মায়ের বয়স : মেয়ের বয়স

$$= \left\{ \frac{(74-20)7}{7+2} + 8 + 10 \right\} : \left\{ \frac{(74-20)2}{7+2} + 10 + 8 \right\}$$

$$= \left\{ \frac{54*7}{9} + 18 \right\} : \left\{ \frac{54*2}{9} + 18 \right\}$$

$$= (42 + 18) : (12 + 18)$$

$$= 60 : 30$$

$$= 2 : 1$$

উদাহরণ 4 : ক, খ ও গ এর বেতনের অনুপাত $p : q : r$ । খ, গ অপেক্ষা m টাকা বেশি পেলে কার বেতন কত? $p = 7, q = 5, r = 3$ এবং $m = 222$ হলে কার বেতন কত?

এস এস সি প্রোগ্রাম

সমাধান : মনে করুন মোট বেতন = x

$$\text{এখানে মোট আনুপাতিক ভাগ} = p + q + r$$

$$\therefore \text{ক এর বেতন} = \frac{px}{p + q + r}$$

$$\text{খ এর বেতন} = \frac{qx}{p + q + r}$$

$$\text{গ এর বেতন} = \frac{rx}{p + q + r}$$

প্রশ্নমতে, $\frac{qx}{p + q + r} - \frac{rx}{p + q + r} = m$

$$\text{বা } \frac{(q-r)x}{p + q + r} = m$$

$$\text{বা, } x = \frac{m(p + q + r)}{q - r}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{ক এর বেতন} &= \frac{px}{p + q + r} = \frac{m(p + q + r)}{q - r} * \frac{p}{p + q + r} \text{ টাকা} \\ &= \frac{pm}{q - r} \text{ টাকা} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{খ এর বেতন} &= \frac{qx}{p + q + r} = \frac{m(p + q + r)}{q - r} * \frac{q}{p + q + r} \text{ টাকা} \\ &= \frac{qm}{q - r} \text{ টাকা} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{গ এর বেতন} &= \frac{rx}{p + q + r} = \frac{m(p + q + r)}{q - r} * \frac{r}{p + q + r} \text{ টাকা} \\ &= \frac{rm}{q - r} \text{ টাকা।} \end{aligned}$$

এখন, $p = 7, q = 5, r = 3$ এবং $m = 222$ বসিয়ে পাই

$$\text{ক এর বেতন} = \frac{7*222}{5-3} \text{ টাকা} = \frac{7*222}{2} \text{ টাকা} = 777 \text{ টাকা}$$

$$\text{খ এর বেতন} = \frac{5*222}{5-3} \text{ টাকা} = \frac{5*222}{2} \text{ টাকা} = 555 \text{ টাকা}$$

$$\text{গ এর বেতন} = \frac{3*222}{5-3} \text{ টাকা} = \frac{3*222}{2} \text{ টাকা} = 333 \text{ টাকা}$$



অনুশীলনী ৭.২

1. এক ব্যক্তি মাসে p টাকা আয় করে q টাকা ব্যয় করেন। অপর ব্যক্তি মাসে q টাকা আয় করে r টাকা ব্যয় করেন। তাঁদের আয় অনুযায়ী ব্যয়ের অনুপাতের তুলনা করুন। [দেওয়া আছে $p > q > r$]
2. A বর্গক্ষেত্রের পরিসীমা p একক এবং B বর্গক্ষেত্রের পরিসীমা q একক হলে, বর্গক্ষেত্রদ্বয়ের কালির অনুপাত নির্ণয় করুন।
3. A বৃত্তের ব্যাসার্ধ r_1 মিটার এবং B বৃত্তের ব্যাসার্ধ r_2 মিটার। A বৃত্তক্ষেত্রের এবং B বৃত্তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের অনুপাত বের করুন।
4. দুইটি সংখ্যার অনুপাত $x : y$ এবং তাদের গ.সা.গু m হলে সংখ্যা দুইটি কত? $x=3, y=4, m=9$ হলে সংখ্যা দুইটি কত?
5. ক, খ ও গ এর বেতনের অনুপাত $p : q : r_1$ । খ, গ অপেক্ষা t টাকা বেশি পেলে কার বেতন কত?
6. m টাকাকে $\frac{p}{q} : \frac{q}{r} : \frac{r}{s}$ অনুপাতে বিভক্ত করুন। $m = 572, p = 3, q = 4, r = 5, s = 6$ হলে প্রত্যেক ভাগে টাকার পরিমাণ কত?
7. A ও B সমবেগে নির্দিষ্ট পথ অতিক্রম করেন যথাক্রমে t_1 এবং $(t_1 + t_2)$ মিনিটে। A ও B এর গতিবেগের অনুপাত নির্ণয় করুন। $t_1 = t_2$ হলে যে পথ অতিক্রম করতে A এর t মিনিট লাগবে B -এর তা অতিক্রম করতে কত সময় লাগবে?

পাঠ ৩ শতকরা

এস এস সি প্রোগ্রাম

উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি—

- 1 শতকরা হার নির্ণয় করতে পারবেন;
- 1 ধার্যমূল্য ও লাভের হার দেওয়া থাকলে ক্রয়মূল্য বের করতে পারবেন;
- 1 দুইটি দ্রব্যের একত্রিত ক্রয়মূল্য, বিক্রয়মূল্য এবং দুই বিক্রয়মূল্যের সম্পর্ক দেওয়া থাকলে মূল্য আলাদাভাবে বের করতে পারবেন।



কোন দ্রব্যের শতকরা হার বলতে বুঝায় 100 ভাগের মধ্যে দ্রব্যটির অংশ কতটুকু তা। মনে করুন b টি দ্রব্যের মধ্যে কোন নির্দিষ্ট দ্রব্যে সংখ্যা p টি। অতএব p দ্রব্যের শতকরা হার নির্ণয় করতে হলে 100-এর মধ্যে তার অংশ কতটুকু তা নির্ণয় করতে হবে।

অতএব, b টি দ্রব্যের মধ্যে নির্দিষ্ট দ্রব্যের সংখ্যা = p টি

$$1 \text{ টি দ্রব্যের মধ্যে নির্দিষ্ট দ্রব্যের সংখ্যা} = \frac{p}{b} \text{ টি}$$

$$\therefore 100 \text{ টি দ্রব্যের মধ্যে নির্দিষ্ট দ্রব্যের সংখ্যা} = \frac{100p}{b} \text{ টি}$$

$$\therefore \text{নির্দিষ্ট দ্রব্য} = \frac{100p}{b} \%$$

$$\text{মনে করুন } \frac{100p}{b} = r$$

$$\therefore 100p = br$$

$$\therefore p = \frac{br}{100} = b \frac{r}{100}$$

অতএব, সমগ্র রাশিকে b , শতকরা ভগ্নাংশকে $\frac{r}{100}$ দ্বারা প্রকাশ করলে নির্ণেয় শতকরা অংশ p পাওয়া যায়।

কোন দ্রব্যের শতকরা হার বলতে 100 ভাগের মধ্যে দ্রব্যটির অংশ কতটুকু তা বুঝায়।

লক্ষ্য করুন : $n\%$ বৃদ্ধিতে/হ্রাসে x এর বর্ধিত/হ্রাসকৃত মান

$$= x \pm x \left(\frac{n}{100} \right) = x \left(1 \pm \frac{n}{100} \right)$$

(বৃদ্ধির ক্ষেত্রে + চিহ্ন এবং হ্রাসের ক্ষেত্রে - চিহ্ন হবে)

উদাহরণ 1 : একটি ঝড়িতে x টি কমলা ও y টি আপেল আছে। ঐ ঝড়িতে ফলগুলোর শতকরা কতটি কমলা আছে?

সমাধান : এখানে কমলার সংখ্যা $p = x$

মোট ফলের সংখ্যা $b = x + y$

সূত্রমতে আমাদের r নির্ণয় করতে হবে।

সূত্রমতে, $p = \frac{br}{100}$

বা, $x = \frac{(x+y)r}{100}$

বা, $(x+y)r = 100x$

বা, $r = \frac{100x}{x+y}$

\therefore কমলা আছে $= \frac{100x}{x+y} \%$

উদাহরণ 2 : টেলিফোন কলের সংখ্যা n , প্রতি কলের মূল্য p টাকা, তার ভাড়া r টাকা এবং ভ্যাট $x\%$ হলে, ভ্যাটের ও টেলিফোনের বিলের পরিমাণ নির্ণয় করুন।

সমাধান : প্রতি কলের মূল্য n হলে কলের মূল্য $= np$ টাকা

\therefore তার ভাড়া ও কলের মূল্য বাবদ প্রদেয় $= (r + np)$ টাকা

\therefore ভ্যাটের পরিমাণ (টাকায়) $= (r + np) \frac{x}{100}$ টাকা

এবং বিলের পরিমাণ (টাকায়) $= (r + np) + (r + np) \frac{x}{100}$ টাকা
 $= (r + np) \left(1 + \frac{x}{100}\right)$ টাকা

উদাহরণ 3 : একটি খাসি $x\%$ ক্ষতিতে বিক্রয় করলে যে মূল্য পাওয়া যায় $2x\%$ লাভে বিক্রয় করলে তার থেকে $48x$ টাকা বেশি পাওয়া যায়। খাসিটির ক্রয়মূল্য কত?

সমাধান : মনে করুন খাসিটির ক্রয়মূল্য $= C$ টাকা

$x\%$ ক্ষতিতে খাসিটির বিক্রয়মূল্য $= C \left(1 - \frac{x}{100}\right)$

আবার, $2x\%$ লাভে খাসিটির বিক্রয়মূল্য $= C \left(1 + \frac{2x}{100}\right)$

প্রশ্নমতে, $C \left(1 + \frac{2x}{100}\right) - C \left(1 - \frac{x}{100}\right) = 48x$

বা, $C \left(1 + \frac{2x}{100} - 1 + \frac{x}{100}\right) = 48x$

বা, $C \left(\frac{2x}{100} + \frac{x}{100}\right) = 48x$

বা, $C \left(\frac{2x + x}{100}\right) = 48x$

বা, $C \cdot \frac{3x}{100} = 48x$

এস এস সি প্রোগ্রাম

$$\text{বা, } \frac{C}{100} = 16$$

$$\text{বা, } C = 16 * 100$$

$$\text{বা, } C = 1600$$

∴ খাসিটির ক্রয়মূল্য = 1600 টাকা

উদাহরণ 4 : ক্রয়মূল্য শতকরা কত হারে বাড়িয়ে (লিখিত) মূল্য করলে ক্রেতাকে $x\%$ কমিশন দিয়েও $y\%$ লাভ থাকবে। $x = 10, y = 20$ হলে ক্রয়মূল্যের উপর শতকরা কত হারে বাড়িয়ে মূল্য ধার্য করতে হবে?

সমাধান : মনে করুন ক্রয়মূল্য = C টাকা

$$\therefore y\% \text{ লাভে বিক্রয়মূল্য} = C \left(1 + \frac{y}{100}\right) \text{ টাকা}$$

$$\text{আবার মনে করুন ধার্যমূল্য} = P$$

$$\therefore x\% \text{ কমিয়ে বিক্রয়মূল্য} = P \left(1 - \frac{x}{100}\right) \text{ টাকা}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } P \left(1 - \frac{x}{100}\right) = C \left(1 + \frac{y}{100}\right)$$

$$\frac{P}{C} = \frac{1 + \frac{y}{100}}{1 - \frac{x}{100}}$$

$$\frac{P}{C} = \frac{100 + y}{100 - x}$$

$$\frac{P}{C} = 1 + \frac{(x + y)}{100 - x}$$

$$\therefore \frac{(x + y)100}{100 - x} \% \text{ বাড়িয়ে লিখিত মূল্য ধার্য করতে হবে।}$$

এখন, $x = 10, y = 20$ বসিয়ে পাই

$$\begin{aligned} \text{ক্রয়মূল্যের উপর ধার্যমূল্যের বৃদ্ধি} &= \frac{(10 + 20)100}{100 - 10} \% \\ &= \frac{30 * 100}{90} \% \\ &= \frac{100}{3} \% \\ &= 33\frac{1}{3} \% \end{aligned}$$

উদাহরণ 5 : এক ব্যক্তি x টাকায় দুটি ছাগল ক্রয় করেছিলেন। একই দামে দুটি ছাগল বিক্রয় করে দেখলেন একটিতে $r\%$ লাভ এবং অপরটিতে $s\%$ ক্ষতি হয়েছে। প্রতিটি ছাগলের ক্রয়মূল্য কত? $x = 1800$, $r = 12\frac{1}{2}$, $s = 10$ হলে, প্রতিটি ছাগলের ক্রয়মূল্য নির্ণয় করুন।

সমাধান : মনে করুন একটি ছাগলের ক্রয়মূল্য = P টাকা

\therefore অপর ছাগলের ক্রয়মূল্য = $x - P$ টাকা

\therefore প্রথম ছাগলটি বিক্রয় করে $r\%$ লাভ হলে বিক্রয়মূল্য হবে = $P(1 + \frac{r}{100})$ টাকা

\therefore দ্বিতীয় ছাগলটি বিক্রয় করে $s\%$ ক্ষতি হলে বিক্রয়মূল্য হবে = $(x - P)(1 - \frac{s}{100})$ টাকা

প্রশ্নমতে $P(1 + \frac{r}{100}) = (x - P)(1 - \frac{s}{100})$

বা, $P(1 + \frac{r}{100}) = x(1 - \frac{s}{100}) - P(1 - \frac{s}{100})$

বা, $P(1 + \frac{r}{100}) + P(1 - \frac{s}{100}) = x(1 - \frac{s}{100})$

বা, $P(1 + \frac{r}{100} + 1 - \frac{s}{100}) = x(1 - \frac{s}{100})$

বা, $P(2 + \frac{r}{100} - \frac{s}{100}) = x(1 - \frac{s}{100})$

বা, $P(\frac{200 + r - s}{100}) = x(\frac{100 - s}{100})$

বা, $P(200 + r - s) = x(100 - s)$ [উভয় পক্ষকে 100 দ্বারা গুণ করে]

বা, $P = \frac{x(100 - s)}{200 + r - s}$

প্রথম ছাগলটির ক্রয়মূল্য = $\frac{x(100 - s)}{200 + r - s}$

দ্বিতীয় ছাগলটির ক্রয়মূল্য = $x - P$

= $x - \frac{x(100 - s)}{200 + r - s}$

= $x(1 - \frac{100 - s}{200 + r - s})$

= $x(\frac{200 + r - s - 100 + s}{200 + r - s})$

= $\frac{x(100 + r)}{200 + r - s}$

এখন, $x = 1800$, $r = 12\frac{1}{2} = \frac{25}{2}$, $s = 10$ বসিয়ে পাই

$$\begin{aligned} \text{প্রথম ছাগলটির ক্রয়মূল্য} &= \frac{x(100 - s)}{200 + r - s} \\ &= \frac{1800(100 - 10)}{200 + \frac{25}{2} - 10} \\ &= \frac{3600 \times 90}{400 + 25 - 20} \end{aligned}$$

এস এস সি প্রোগ্রাম

$$\begin{aligned} &= \frac{3600 \times 90}{405} \\ &= 800 \text{ টাকা} \\ \text{দ্বিতীয় ছাগলটির ক্রয়মূল্য} &= \frac{x(100+r)}{200+r-s} \\ &= \frac{1800\left(100 + \frac{25}{2}\right)}{200 + \frac{25}{2} - 10} \\ &= \frac{1800 \times 225}{400 + 25 - 20} \\ &= \frac{1800 \times 225}{405} \\ &= 1000 \text{ টাকা} \end{aligned}$$

অনুশীলনী ৭.৩

- একটি ছাত্রের m খানা বই এবং n খানা খাতা আছে। $n > m$ হলে বইয়ের থেকে শতকরা কত ভাগ খাতা বেশি আছে?
- একটি নির্বাচনী পরীক্ষায় 20% শিক্ষার্থী পাস করে। ঐ পরীক্ষায় 800 জন শিক্ষার্থী অংশগ্রহণ করলে মোট কতজন শিক্ষার্থী পাস করে?
- এক ব্যক্তি m টি আমের ক্রয়মূল্যে n টি আম বিক্রয় করল। এতে তার 25% লাভ হল। $\frac{m}{n}$ নির্ণয় করুন।
- একটি বুড়িতে m টি আম ও n টি পেয়ারা আছে। ঐ বুড়িতে শতকরা কতটি পেয়ারা আছে?
- কোন নির্বাচনে একটি ভোট কেন্দ্রে m জন ভোটার ভোট দিয়েছেন। এর মধ্যে n টি ভোট বাতিল হল। প্রদত্ত ভোটের শতকরা কত ভাগ ভোট বাতিল হল?
- টেলিফোন কলের সংখ্যা n , প্রতি কলের মূল্য t টাকা, তার ভাড়া r টাকা, ভ্যাট $x\%$ হলে ভ্যাট ও টেলিফোন বিলের পরিমাণ নির্ণয় করুন।
- এক ব্যক্তি p টাকায় দুটি গরু ক্রয় করেছিলেন। একই দামে গরু দুটি বিক্রয় করে দেখলেন একটিতে তার $r\%$ লাভ এবং অপরটিতে $s\%$ ক্ষতি হয়েছে। প্রতিটি গরুর ক্রয়মূল্য নির্ণয় করুন। $p = 20500$, $r = 15$, $s = 10$ হলে প্রতিটি গরুর ক্রয়মূল্য কত?
- এক ব্যক্তি m টাকায় দুটি ছাগল ক্রয় করলেন। একই দামে ছাগল দুটি বিক্রয় করে দেখলেন একটিতে $r\%$ ক্ষতি এবং অপরটিতে $s\%$ লাভ হয়েছে। প্রতিটি ছাগলের ক্রয়মূল্য কত? $m = 1800$, $r = 37\frac{1}{2}$, $s = 10$ হলে, প্রতিটি ছাগলের ক্রয়মূল্য নির্ণয় করুন।
- ক্রয়মূল্যের উপর শতকরা কত হারে বাড়িয়ে (লিখিত) মূল্য ধার্য করলে ক্রেতাকে $r\%$ কমিশন দিয়েও $2r\%$ লাভ থাকবে। $r = 10$ হলে ক্রয়মূল্যের উপর শতকরা কত হারে বাড়িয়ে মূল্য ধার্য করতে হবে?

বাস্তব সমস্যা সমাধানে বীজগাণিতিক সূত্রের প্রয়োগ

পৃষ্ঠা-১২২

পাঠ ৪ লাভ - ক্ষতি

উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি—

- 1 কোন দ্রব্যের ক্রয়মূল্য ও বিক্রয়মূল্য বের করতে পারবেন;
- 1 শতকরা লাভ-ক্ষতি নির্ণয়ে দক্ষতা অর্জন করবেন।

আমাদের সব সময় একটা নির্দিষ্ট মূল্যের বিনিময়ে বিভিন্ন দ্রব্যাদি ক্রয় করতে হয়। এই নির্দিষ্ট মূল্যকে সাধারণত ক্রয়মূল্য বলে। এখন কোন দ্রব্য যে দামে ক্রয় করা হয়েছে যদি তার থেকে বেশি দামে বিক্রয় করা হয় তবে কিছু অতিরিক্ত অর্থ আয় হয়। এই অতিরিক্ত অর্থ আয়কে লাভ বলে। কিন্তু যদি দ্রব্যটি যে দামে ক্রয় করা হয়েছিল তার থেকে কম দামে বিক্রয় করতে হয় তবে কিছু অর্থ লোকসান হয়। ক্রয়মূল্য থেকে যে কম দামে জিনিসটি বিক্রয় হয় তাকে বলা হয় ক্ষতি। যে মূল্যে দ্রব্য বিক্রয় করতে হয় তাকে বলা হয় বিক্রয়মূল্য। লাভ অথবা ক্ষতির হিসাব সব সময় ক্রয়মূল্যের উপর করতে হয়। এখন ক্রয়মূল্য, বিক্রয়মূল্য ও লাভ-ক্ষতির মধ্যে কিছু সম্পর্ক দেখান হল।

লাভের ক্ষেত্রে : বিক্রয়মূল্য > ক্রয়মূল্য

ক্ষতির ক্ষেত্রে : ক্রয়মূল্য > বিক্রয়মূল্য

অর্থাৎ লাভ = বিক্রয়মূল্য – ক্রয়মূল্য

ক্ষতি = ক্রয়মূল্য – বিক্রয়মূল্য

লাভের ক্ষেত্রে : বিক্রয়মূল্য > ক্রয়মূল্য

ক্ষতির ক্ষেত্রে : ক্রয়মূল্য > বিক্রয়মূল্য

উদাহরণ 1 : একটি দ্রব্য x টাকায় ক্রয় করে y টাকায় বিক্রয় করলে শতকরা কত লাভ হয়? $x = 45$, $y = 54$ হলে শতকরা লাভের পরিমাণ নির্ণয় করুন।

সমাধান : প্রশ্নমতে, $y > x$

মনে করুন ক্রয়মূল্য $C = x$

বিক্রয়মূল্য $S = y$

∴ লাভ $g = S - C = y - x$

এখন x টাকায় লাভ হয় = $(y - x)$ টাকা

∴ 1 টাকায় লাভ হয় = $\frac{y - x}{x}$ টাকা

∴ 100 টাকায় লাভ হয় = $\frac{y - x}{x} \times 100$

∴ লাভ = $\frac{y - x}{x} \times 100\%$

এখন, $x = 45$, $y = 54$ বসালে পাই,

এস এস সি প্রোগ্রাম

$$\begin{aligned}\text{লাভ} &= \frac{54-45}{45} \times 100\% \\ &= \frac{9}{45} \times 100\% = 20\%\end{aligned}$$

x এর পরিবর্তে C , y এর পরিবর্তে S , লাভকে g এবং শতকরা লাভকে P ধরলে আমরা নিম্নলিখিত সম্পর্কটি পাই

$$\begin{aligned}(\text{শতকরা}) \text{ লাভ } P &= \frac{y-x}{x} \times 100 \\ &= \frac{S-C}{C} \times 100 = \frac{g \times 100}{C}\end{aligned}$$

উদাহরণ 2 : একটি কলম x টাকায় বিক্রয় করলে $y\%$ ক্ষতি হয়। কলমটির ক্রয়মূল্য কত? $x = 45, y = 10$ হলে কলমটির ক্রয়মূল্য কত?

সমাধান : মনে করুন, কলমটির ক্রয়মূল্য = C টাকা
কলমটির বিক্রয়মূল্য $S = x$ টাকা
যেহেতু কলমটি বিক্রয় করলে $y\%$ ক্ষতি হয়

$$\text{অতএব, } S = C \left(1 - \frac{y}{100}\right)$$

$$\text{বা, } x = C \left(1 - \frac{y}{100}\right)$$

$$\text{বা, } C = \frac{x}{\left(1 - \frac{y}{100}\right)}$$

$$\text{বা, } C = \frac{100x}{100-y}$$

$$\therefore \text{ কলমটির ক্রয়মূল্য} = \frac{100x}{100-y} \text{ টাকা}$$

এখন, $x = 45, y = 10$ বসালে পাই—

$$\begin{aligned}\text{কলমটির ক্রয়মূল্য} &= \frac{100 \times 45}{100-10} \text{ টাকা} \\ &= \frac{100 \times 45}{90} \text{ টাকা} \\ &= 50 \text{ টাকা}\end{aligned}$$

উদাহরণ 3 : একটি দ্রব্য $x\%$ লাভে বিক্রয় করলে যে মূল্য পাওয়া যায় $y\%$ লাভে বিক্রয় করলে তার থেকে

$\frac{y-x}{5}$ টাকা বেশি পাওয়া যায়। দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত?

সমাধান : মনে করুন, দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য = C টাকা

$$\text{এখন, } x\% \text{ লাভে দ্রব্যটির বিক্রয়মূল্য} = C \left(1 + \frac{x}{100}\right)$$

$$\text{আবার, } y\% \text{ লাভে দ্রব্যটির বিক্রয়মূল্য} = C \left(1 + \frac{y}{100}\right)$$

প্রশ্নমতে $C \left(1 + \frac{y}{100}\right) - C \left(1 + \frac{x}{100}\right) = \frac{y-x}{5}$

$$\text{বা, } C \left(1 + \frac{y}{100} - 1 - \frac{x}{100}\right) = \frac{y-x}{5}$$

$$\text{বা, } C\left(\frac{y}{100} - \frac{x}{100}\right) = \frac{y-x}{5}$$

$$\text{বা, } C\left(\frac{y-x}{100}\right) = \frac{y-x}{5}$$

$$\text{বা, } \frac{C}{100} = \frac{1}{5} \quad [\text{উভয় পক্ষকে } y-x \text{ দ্বারা ভাগ করে}]$$

$$\text{বা, } C = \frac{100}{5}$$

$$\text{বা, } C = 20$$

\therefore দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য = 20 টাকা

উদাহরণ 4 : একটি নৌকা m টাকায় বিক্রয় করলে যত ক্ষতি হয়, n টাকায় বিক্রয় করলে তার p গুণ লাভ হয়। নৌকাটির ক্রয়মূল্য নির্ণয় করুন। $m = 4400$, $n = 6000$, $p = 3$ হলে নৌকাটির ক্রয়মূল্য কত?

সমাধান : মনে করুন নৌকাটির ক্রয়মূল্য = C টাকা

m টাকায় বিক্রয় করলে ক্ষতি হয় = $(C - m)$ টাকা

আবার n টাকায় বিক্রয় করলে লাভ হয় = $(n - C)$ টাকা

প্রশ্নমতে, $p(C - m) = (n - C)$

$$\text{বা, } pC - pm = n - C$$

$$\text{বা, } pC + C = n + pm$$

$$\text{বা, } C(p + 1) = pm + n$$

$$\text{বা, } C = \frac{pm + n}{p + 1}$$

$$\therefore \text{ নৌকাটির ক্রয়মূল্য} = \frac{pm + n}{p + 1} \text{ টাকা}$$

এখন $p = 3$, $m = 4400$, $n = 6000$ বসিয়ে পাই—

$$\text{নৌকাটির ক্রয়মূল্য} = \frac{3 \cdot 4400 + 6000}{3 + 1} \text{ টাকা}$$

$$= \frac{13200 + 6000}{4} \text{ টাকা}$$

$$= \frac{19200}{4} \text{ টাকা}$$

$$= 4800 \text{ টাকা}$$

উদাহরণ 5 : বিক্রয়মূল্যের উপর $r\%$ কর প্রদেয় হলে এবং বিক্রেতা $p\%$ লাভ করতে ইচ্ছুক হলে যে দ্রব্যের ক্রয়মূল্য x টাকা, তার বিক্রয় কর ও করসহ বিক্রয়মূল্য নির্ণয় করুন।

সমাধান : দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য = x টাকা

$$\therefore p\% \text{ লাভে বিক্রয় মূল্য} = x\left(1 + \frac{p}{100}\right) \text{ টাকা।}$$

এখন $r\%$ হারে বিক্রয় কর = বিক্রয় মূল্যের $r\%$

এস এস সি প্রোগ্রাম

$$\begin{aligned}
 &= x \left(1 + \frac{p}{100} \right) * \frac{r}{100} \text{ টাকা} \\
 &= \frac{rx}{100} \left(\frac{100+p}{100} \right) \text{ টাকা} \\
 &= \frac{rx(100+p)}{10000} \text{ টাকা।}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{ করসহ বিক্রয়মূল্য} &= \text{বিক্রয় মূল্য} + \text{বিক্রয় কর} \\
 &= x \left(1 + \frac{p}{100} \right) + \frac{rx(100+p)}{10000} \text{ টাকা} \\
 &= \frac{x(100+p)}{100} + \frac{rx(100+p)}{10000} \text{ টাকা} \\
 &= \frac{x(100+p)}{100} \left(1 + \frac{r}{100} \right) \text{ টাকা} \\
 &= \frac{x(100+p)}{100} * \frac{(100+r)}{100} \text{ টাকা} \\
 &= \frac{x(100+p)(100+r)}{10000} \text{ টাকা।}
 \end{aligned}$$

উদাহরণ 6 : একটি দ্রব্যের বিক্রয়মূল্য ধার্যমূল্যের $\frac{p}{q}$ অংশ হলে $r\%$ ক্ষতি হয়। ঐ দ্রব্য ধার্যমূল্যে বিক্রয় করলে

শতকরা কত লাভ হবে? ($p < q$)। $p = 2$, $q = 3$ এবং $r = 20$ হলে লাভের পরিমাণ শতকরা কত?

সমাধান : মনে করুন ক্রয়মূল্য = C এবং ধার্যমূল্য = W

প্রশ্নমতে, বিক্রয়মূল্য ধার্যমূল্যের $\frac{p}{q}$ অংশ

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{ বিক্রয়মূল্য} &= W \text{ এর } \frac{p}{q} \\
 &= \frac{Wp}{q} \text{ টাকা}
 \end{aligned}$$

এখন $r\%$ ক্ষতিতে বিক্রয়মূল্য = $C \left(1 - \frac{r}{100} \right)$

$$\begin{aligned}
 \text{শর্তমতে, } \frac{Wp}{q} &= C \left(1 - \frac{r}{100} \right) \\
 \text{বা } W &= \frac{Cq \left(1 - \frac{r}{100} \right)}{p}
 \end{aligned}$$

\therefore ধার্যমূল্যে বিক্রয় করলে লাভ হয় (টাকায়) = $W - C$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{Cq \left(1 - \frac{r}{100} \right)}{p} - C \\
 &= C \left\{ \frac{q}{p} \left(1 - \frac{r}{100} \right) - 1 \right\}
 \end{aligned}$$

মনে করুন শতকরা লাভ = P

বাস্তব সমস্যা সমাধানে বীজগাণিতিক সূত্রের প্রয়োগ

$$\begin{aligned} \therefore P &= \frac{W-C}{C} \times 100\% \\ &= \frac{C \left\{ \frac{q}{p} \left(1 - \frac{r}{100} \right) - 1 \right\}}{C} \times 100\% \\ &= \left\{ \frac{q}{p} \left(1 - \frac{r}{100} \right) - 1 \right\} \times 100\% \\ \therefore \text{লাভ} &= \left\{ \frac{q}{p} \left(1 - \frac{r}{100} \right) - 1 \right\} \times 100\% \end{aligned}$$

এখন $p = 2, q = 3, r = 20$ বসিয়ে পাই –

$$\begin{aligned} \text{লাভ} &= \left\{ \frac{3}{2} \left(1 - \frac{20}{100} \right) - 1 \right\} * 100\% \\ &= \left(\frac{3}{2} * \frac{80}{100} - 1 \right) * 100\% \\ &= \left(\frac{3}{2} * \frac{4}{5} - 1 \right) * 100\% \\ &= \left(\frac{6}{5} - 1 \right) * 100\% \\ &= \frac{1}{5} * 100\% \\ &= 20\% \end{aligned}$$



অনুশীলনী ৭.৪

- একটি দ্রব্য m টাকায় ক্রয় করে $n\%$ ক্ষতিতে বিক্রয় করলে ক্ষতির পরিমাণ কত? দ্রব্যটির বিক্রয়মূল্য কত? $m = 8000$ এবং $n = 12\frac{1}{2}$ হলে দ্রব্যটির বিক্রয়মূল্য কত?
- একটি দ্রব্য p টাকায় বিক্রয় করলে $r\%$ লাভ হয়। দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত? $p = 1100, r = 10$ হলে দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত?
- একটি দ্রব্য p টাকায় বিক্রয় করলে $r\%$ ক্ষতি হয়। দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত? $p = 6230, r = 11$ হলে দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত?
- একটি দ্রব্য m টাকায় বিক্রয় করলে যত ক্ষতি হয়, n টাকায় বিক্রয় করলে তার p গুণ লাভ হয়। দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত? ক্রয়মূল্য 150 টাকা, $m = 141$ হলে, n এর মান কত?
- একটি দ্রব্য $m\%$ ক্ষতিতে বিক্রয় করলে যে মূল্য পাওয়া যায়, $n\%$ লাভে বিক্রয় করলে তার থেকে p টাকা বেশি পাওয়া যায়। দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত? $m = 4, n = 5$ এবং $p = 27$ হলে দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য নির্ণয় করুন।
- ধার্যমূল্যের $\frac{a}{b}$ মূল্যে একটি দ্রব্য বিক্রয় করলে $r\%$ ক্ষতি হয়। ঐ ধার্যমূল্যে বিক্রয় করলে শতকরা কত লাভ হবে? $a = 3, b = 5, r = 25$ হলে লাভের পরিমাণ শতকরা কত?

পাঠ ৫ বিনিয়োগ-মুনাফা

উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি—

- 1 মুনাফা কাকে বলে তা বর্ণনা করতে পারবেন;
- 1 মুনাফা কত প্রকার ও কি কি তা বলতে পারবেন;
- 1 মুনাফা নির্ণয়ের পদ্ধতিগুলো সম্পর্কে বর্ণনা দিতে পারবেন;
- 1 মুনাফা বিষয়ক বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে দক্ষতা অর্জন করবেন।

মুনাফা কি?

মানুষ প্রয়োজনে একে অপরের মধ্যে টাকা পয়সা লেনদেন করে থাকেন। কোন ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান অপর কোন ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানকে টাকা ধার দিয়ে নির্দিষ্ট সময় পরে যদি ঐ টাকার সাথে আরও কিছু অতিরিক্ত টাকা পান, তাহলে যে অতিরিক্ত টাকা পাওয়া যায় সেই অতিরিক্ত টাকাকে মুনাফা বলে। যে টাকা ধার দেয়া হয়েছিল তাকে মূলধন বা আসল বলে। মুনাফা ও মূলধনকে একত্রে মুনাফামূল বা সবৃদ্ধি মূলধন বলা হয়। নির্দিষ্ট মূলধনের উপর নির্দিষ্ট সময়ের জন্য যে মুনাফা দেয়া বা নেয়া হয় তাকে ঐ মূলধনের উপর ঐ সময়ের মুনাফার হার বলা হয়। মুনাফার হার সাধারণত শতকরা বার্ষিক হিসাবে ধরা হয়। অর্থাৎ একশত টাকার উপর এক বছরের জন্য যে মুনাফা নির্দিষ্ট করা হয় তাকে শতকরা বার্ষিক মুনাফার হার বলে।

মুনাফার প্রকারভেদ

মুনাফা সাধারণত দুই প্রকার— সরল মুনাফা ও চক্রবৃদ্ধি মুনাফা।

সরল মুনাফা : শুধুমাত্র মূলধনের উপর যে মুনাফা নির্দিষ্ট হয়, তাকে সরল মুনাফা বলে।

চক্রবৃদ্ধি মুনাফা : মূলধনের উপর মুনাফা হিসাব করে নির্দিষ্ট সময় শেষে মুনাফা ও মূলধনকে একত্রে মূলধন ধরে পরবর্তী নির্দিষ্ট সময়ের জন্য তার উপর মুনাফা নির্ধারণ করা হলে, তাকে চক্রবৃদ্ধি মুনাফা বলে।

মুনাফা দুই প্রকার যথা— সরল মুনাফা ও চক্রবৃদ্ধি মুনাফা

মুনাফা নির্ণয়ের পদ্ধতি

মুনাফা সংক্রান্ত সব কিছুর হিসাব-নিকাশকে মুনাফা নির্ণয় পদ্ধতি বলা হয়। মুনাফার বিষয়বস্তু চারটি। যথা— মূলধন, সময়, মুনাফা ও মুনাফার হার। যে কোন সমস্যাতে এই চারটির যে কোন তিনটি দেয়া থাকে এবং বাকিটিকে নির্ণয় করতে হয়। নিম্নে মুনাফা নির্ণয়ের সূত্রগুলো দেয়া হল:

(ক) সরল মুনাফার ক্ষেত্রে—

$$I = b \cdot r \cdot t$$

$$P = b + I$$

$$= b + b \cdot r \cdot t$$

$$= b(1 + r \cdot t)$$

যেখানে $r = \frac{s}{100}$

(খ) চক্রবৃদ্ধি মুনাফার ক্ষেত্রে—

$$C = b(1 + r)^t$$

এখানে, I = সরল মুনাফা

$$b = \text{মূলধন}$$

$$s = \text{একক সময়ে শতকরা মুনাফার হার}$$

$$r = \text{মুনাফার হার}$$

$$t = \text{সময়}$$

$$P = \text{সরল মুনাফার ক্ষেত্রে মুনাফামূল বা সবৃদ্ধি মূলধন}$$

$$C = \text{চক্রবৃদ্ধি মুনাফার ক্ষেত্রে মুনাফামূল বা সমৃদ্ধি মূলধন}$$

অতএব, সূত্র থেকে আমরা পাই—

$$\text{মুনাফা} = \text{মূলধন} * \text{হার} * \text{সময়}$$

এই চারটি রাশির যে কোন তিনটি জানা থাকলে অপরটি নির্ণয় করা যায়।

এখন আসুন আমরা মুনাফা সম্পর্কিত কিছু সমস্যা সমাধানের চেষ্টা করি।

উদাহরণ 1 : শতকরা বার্ষিক 5 টাকা হার মুনাফায় 900 টাকার 5 বৎসরের মুনাফা কত?

সমাধান : আমরা জানি, $I = brt = b \cdot \frac{s}{100} \cdot t$

দেওয়া আছে, $b = 900$ টাকা

$s = 5$ টাকা

$t = 5$ বৎসর

$$\therefore I = 900 * \frac{5}{100} * 5 \text{ টাকা}$$

$$= 225 \text{ টাকা}$$

উদাহরণ 2 : শতকরা বার্ষিক 8 টাকা হার মুনাফায় কত টাকায় 5 বৎসরের মুনাফা 400 টাকা হবে?

সমাধান : আমরা জানি, $I = brt = b \cdot \frac{s}{100} \cdot t$

দেওয়া আছে,

$$s = 8 \text{ টাকা}$$

$$t = 5 \text{ বৎসর}$$

$$I = 400 \text{ টাকা}$$

এস এস সি প্রোগ্রাম

∴ $b =$ কত?

$$\begin{aligned}\therefore \text{ সূত্র হতে পাই } b &= \frac{I \times 100}{s \times t} \text{ টাকা} \\ &= \frac{400 \times 100}{8 \times 5} \text{ টাকা} \\ &= 1000 \text{ টাকা}\end{aligned}$$

উদাহরণ 3 : বার্ষিক 6% মুনাফায় 20,000 টাকার 2 বৎসরের মুনাফা, বার্ষিক 5% মুনাফার কত টাকায় 3 বৎসরের মুনাফার সমান?

সমাধান : আমরা জানি, $I = brt$ টাকা

1ম অংশ : দেওয়া আছে, $b = 20,000$ টাকা

$$r = 6\% = \frac{6}{100}$$

$$t = 2 \text{ বৎসর}$$

$$I = \text{কত?}$$

$$\begin{aligned}\therefore I &= 2000 \times \frac{6}{100} \times 2 \text{ টাকা} \\ &= 2400 \text{ টাকা}\end{aligned}$$

2য় অংশ : পুনরায় $I = brt$

এখানে, $I = 2400$ টাকা

$$r = 5\% = \frac{5}{100}$$

$$t = 3 \text{ বৎসর}$$

$$b = \text{কত?}$$

$$\therefore 2400 = b \times \frac{5}{100} \times 3$$

$$\begin{aligned}\therefore b &= \frac{2400 \times 100}{5 \times 3} \text{ টাকা} \\ &= 16,000 \text{ টাকা}\end{aligned}$$

∴ নির্ণেয় মূলধন = 16,000 টাকা।

উদাহরণ 4 : শতকরা বার্ষিক কত হার মুনাফায় 600 টাকার 4 বৎসরের মুনাফা 300 টাকা হবে?

সমাধান : আমরা জানি, $I = brt$

দেওয়া আছে, $I = 300$ টাকা

$$b = 600 \text{ টাকা}$$

$$t = 4 \text{ বৎসর}$$

বাস্তব সমস্যা সমাধানে বীজগাণিতিক সূত্রের প্রয়োগ

∴ r নির্ণয় করতে হবে

$$\begin{aligned} \therefore \text{সূত্র হতে } r &= \frac{I}{bt} \\ &= \frac{300}{600 \times 4} \text{ টাকা} \\ &= \frac{1}{8} \text{ টাকা} \\ &= \frac{1}{8} \times 100\% \\ &= \frac{25}{2} \% = 12\frac{1}{2} \% \end{aligned}$$

∴ নির্ণেয় মুনাফার হার = $12\frac{1}{2} \%$.

উদাহরণ 5 : কোন মূলধন 8 বৎসরে দ্বিগুণ হয়। বার্ষিক মুনাফার হার কত?

সমাধান : মনে করুন, মুনাফা = x

∴ প্রশ্নমতে, 8 বৎসর পর মুনাফা-মূল = $2x$

আমরা জানি, $P = b(1 + rt)$

এখানে, $P = \text{মুনাফা-মূল} = 2x$

$b = \text{মূলধন} = x$

$t = \text{সময়} = 8 \text{ বছর}$

$r = \text{কত?}$

$$2x = x(1 + 8r)$$

$$\text{বা, } 2 = (1 + 8r)$$

$$\text{বা, } 1 + 8r = 2$$

$$\text{বা, } 8r = 2 - 1 = 1$$

$$\text{বা, } r = \frac{1}{8}$$

$$\text{বা, } r = \frac{1}{8} \times 100\%$$

$$= \frac{25}{2} \% = 12\frac{1}{2} \%$$

∴ নির্ণেয় মুনাফার হার = $12\frac{1}{2} \%$

এস এস সি প্রোগ্রাম

উদাহরণ 6 : একই হার মুনাফার 400 টাকার 3 বৎসরের মুনাফা এবং 500 টাকার 4 বৎসরের মুনাফা একত্রে 256 টাকা হলে শতকরা বার্ষিক মুনাফার হার কত?

সমাধান : 400 টাকার 3 বৎসরের মুনাফা = 100 টাকার (4 x 3) = 12 বৎসরের মুনাফা

500 টাকার 4 বৎসরের মুনাফা = 100 টাকার (5 x 4) = 20 বৎসরের মুনাফা

প্রশ্নমতে, 100 টাকার (12+20) = 32 বৎসরের মুনাফা = 256 টাকা

আমরা জানি, $I = brt$

এখানে, $I = 256$ টাকা

$b = 100$ টাকা

$t = 32$ বৎসর

$r =$ কত?

$\therefore 256 = 100 \times r \times 32$

বা, $r = \frac{256}{32 \times 100}$ টাকা

বা, $r = \frac{256}{32 \times 100} \times 100\%$
 $= 8\%$

উদাহরণ 7 : কোন মূলধন মুনাফা-মূলে 6 বৎসরে 1260 টাকা হয়। মুনাফা, মূলধনের $\frac{6}{15}$ অংশ হলে, মূলধন ও মুনাফার হার কত?

সমাধান : মনে করুন, মূলধন = x টাকা

\therefore মুনাফা = x টাকা এর $\frac{6}{15}$ অংশ = $\frac{6x}{15}$ টাকা

আমরা জানি, $I = brt$

এখানে, $I = \frac{6x}{15}$ টাকা

$b = x$ টাকা

$t = 6$ বৎসর

$r =$ কত?

$\therefore \frac{6x}{15} = x \times r \times 6$

বা, $r = \frac{6x}{15 \times 6 \times x}$ টাকা

$= \frac{1}{15}$ টাকা

$= \frac{1}{15} \times 100\%$

$= \frac{20}{3} \%$

$= 6\frac{2}{3} \%$

আবার জানি,, $P = b(1 + rt)$

যেখানে $P = 1260$ টাকা

$$b = x$$

$$r = \frac{1}{15} \text{ টাকা}$$

$$t = 6 \text{ বৎসর}$$

$$\therefore 1260 = x \left(1 + \frac{1}{15} \times 6 \right)$$

$$\text{বা, } 1260 = x \left(1 + \frac{2}{5} \right)$$

$$\text{বা, } 1260 = x \times \frac{7}{5}$$

$$\text{বা, } x = \frac{1260 \times 5}{7} \text{ টাকা}$$

$$\text{বা, } x = 900 \text{ টাকা}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় মূলধন} = 900 \text{ টাকা এবং মুনাফার হার} = 6\frac{2}{3} \%$$

উদাহরণ ৪ : শতকরা বার্ষিক ৪ টাকা হার চক্রবৃদ্ধি মুনাফায় ১২৫০ টাকার ২ বৎসরের মুনাফামূল ও চক্রবৃদ্ধি মুনাফা নির্ণয় করণ।

সমাধান : আমরা জানি, চক্রবৃদ্ধি মুনাফার ক্ষেত্রে,

$$C = b(1 + r)^t$$

যেখানে $b =$ মূলধন $= 1250$ টাকা

$$r = \text{মুনাফা হার} = \frac{4}{100} = \frac{1}{25}$$

$$t = \text{সময়} = 2 \text{ বৎসর}$$

$$C = \text{মুনাফা মূল}$$

$$\therefore C = 1250 \left(1 + \frac{1}{25} \right)^2 \text{ টাকা}$$

$$= 1250 \left(\frac{26}{25} \right)^2 \text{ টাকা}$$

$$= 1250 * \frac{26}{25} * \frac{26}{25} \text{ টাকা}$$

$$= 2 * 26 * 26 \text{ টাকা}$$

$$= 1352 \text{ টাকা।}$$

$$\therefore \text{মুনাফা মূল} = 1352 \text{ টাকা}$$

$$\therefore \text{চক্রবৃদ্ধি মুনাফা} = (1352 - 1250) \text{ টাকা}$$

$$= 102 \text{ টাকা}$$



অনুশীলনী-৭.৫

1. শতকরা বার্ষিক ৪ টাকা হার মুনাফায় 5000 টাকায় 3 বৎসরের মুনাফা কত?
2. শতকরা বার্ষিক 5 টাকা হার মুনাফায় 500 টাকায় 15 বৎসরের মুনাফা কত?
3. 4% হার মুনাফায় কত টাকার 15 বৎসরের মুনাফা 416 টাকা হবে?
4. শতকরা বার্ষিক কত হার মুনাফায় কোন মূলধন 8 বৎসরে দ্বিগুণ হবে? একই হার মুনাফায় কত বৎসরে তিনগুণ হবে?
5. $13\frac{1}{2}\%$ হার মুনাফায় কত টাকা 5 বৎসরের মুনাফামূলে 8375 টাকা হবে? কত বৎসরে ঐ টাকা মুনাফামূলে 10400 টাকা হবে?
6. শতকরা বার্ষিক ৪ টাকা হার মুনাফায় 1050 টাকার 5 বৎসরে যত মুনাফা হয়, শতকরা বার্ষিক $12\frac{1}{2}$ টাকা হার মুনাফায় কত টাকার 4 বৎসরের মুনাফা তত টাকা হবে?
7. কোন মূলধন 4 বছরে মুনাফামূলে 480 টাকা এবং 6 বৎসরে মুনাফামূলে 520 টাকা হয়?
8. শতকরা বার্ষিক কত হার মুনাফায় 800 টাকার 5 বৎসরের মুনাফা 200 টাকা হবে?
9. কোন মূলধন 3 বৎসরে মুনাফা-মূলে 9520 টাকা এবং 5 বৎসরে মুনাফা-মূলে 11200 টাকা হয়। মুনাফার হার কত?
10. 12% হার মুনাফার 750 টাকায় কত বৎসরের মুনাফা 450 টাকা হবে?
11. শতকরা বার্ষিক 16 টাকা হার মুনাফায় কোন মূলধন কত বৎসরে দ্বিগুণ হবে?
12. একই হার মুনাফার 300 টাকার 5 বৎসরের এবং 500 টাকার 4 বৎসরের মুনাফা একত্রে 420 টাকা হলে বার্ষিক মুনাফার হার কত?
13. কোন মূলধন 4 বৎসরের মুনাফা-মূলে 35000 টাকা হয়। মুনাফা মূলধনের $\frac{2}{3}$ অংশ হলে মূলধন ও মুনাফার হার কত?
14. প্রথম বৎসর শেষে চক্রবৃদ্ধি মূল 650 টাকা এবং দ্বিতীয় বৎসর শেষে চক্রবৃদ্ধি মূল 675 টাকা হলে, মূলধন কত?
15. 4% হার মুনাফা কোন টাকার 2 বৎসরের মুনাফা ও চক্রবৃদ্ধি মুনাফার পার্থক্য 1 টাকা হলে মূলধন কত?