



## এক চলকবিশিষ্ট সমীকরণ (Equations with One Variable)

### ভূমিকা

সমীকরণ গাণিতিক ভাষার একটি বিশেষ রূপ। গণিতের বাক্যগঠনে শব্দ, শব্দগুচ্ছ, ক্রিয়াপদ প্রভৃতি প্রয়োজন হয়। গণিতে শব্দ হিসাবে বিভিন্ন প্রতীক ব্যবহার করা হয়। এই সব গাণিতিক শব্দাবলি ক্রিয়াপদ দিয়ে যুক্ত হলে গাণিতিক বাক্য গঠিত হয়। সে গাণিতিক বাক্যে চলক বিদ্যমান তাকে খোলা বাক্য বলে। চলক হলো যে প্রতীক নির্দিষ্ট সেটের কোন সংখ্যাকে নির্দেশ করে তাকে বুঝায়। চলক যে সেট বা ক্ষেত্র থেকে মান গ্রহণ করে তাকে তার ডোমেন বলে। আবার কোন গাণিতিক বাক্যে সত্যতা নিশ্চিত করে বলা সম্ভব হলে তাকে গাণিতিক উক্তি বলে। দুটি রাশিমালাকে “=” চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করলে একটি সমীকরণের সৃষ্টি হয়। আবার বলা যায়, দু’টি বীজগণিতীয় রাশির মধ্যে “=” চিহ্ন বসালে যে সম্পর্ক স্থাপন হয় তাকেই আমরা সমীকরণ বলতে পারি। সমীকরণ যেমন একটি সমস্যার গাণিতিক রূপ, তেমন অভেদ একটি গাণিতিক সত্য ঘটনার গাণিতিক রূপ। এ ইউনিটে আমরা চলক, সমীকরণ, অভেদ, একঘাত সমীকরণের সমাধান ও ব্যবহার এবং দ্বিঘাত সমীকরণের সমাধান ও ব্যবহার নিয়ে আলোচনা করব।



### ইউনিটের উদ্দেশ্য

এই ইউনিট শেষে আপনি-

- এক চলকবিশিষ্ট সমীকরণ কী তা বর্ণনা ও ব্যাখ্যা করতে পারবেন,
- একঘাত সমীকরণের সমাধান করতে পারবেন,
- বাস্তবভিত্তিক সমস্যার একঘাত সমীকরণ গঠন করতে ও তার সমাধান করতে পারবেন,
- দ্বিঘাত সমীকরণ ব্যাখ্যা করতে ও সমাধান করতে পারবেন,
- বাস্তবভিত্তিক সমস্যার দ্বিঘাত সমীকরণ গঠন করতে ও তার সমাধান করতে পারবেন।



ইউনিট সমাপ্তির সময়

ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ১০ দিন

### এই ইউনিটের পাঠসমূহ

- পাঠ ১: সমীকরণ ও অভেদ
- পাঠ ২: একঘাত সমীকরণের ব্যবহার
- পাঠ ৩: এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ
- পাঠ ৪: দ্বিঘাত সমীকরণের ব্যবহার

## পাঠ ১ সমীকরণ ও অভেদ



### পাঠভিত্তিক উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- চলক কী তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন,
- সমীকরণ ও অভেদ বলতে কী বোঝায় তা বর্ণনা করতে পারবেন,
- সমীকরণ ও অভেদের পার্থক্য ব্যাখ্যা করতে পারবেন,
- একঘাত সমীকরণের সমাধান করতে পারবেন।

মুখ্য শব্দ	চলক, সমীকরণ, অভেদ, ঘাত
------------	------------------------



### মূলপাঠ

#### চলক (Variables)

যদি কোন সেট  $S = \{x \in R : 1 \leq x \leq 20\}$  হয়, তবে  $x \in R$  বলতে  $x$  এর মান 1 থেকে 20 পর্যন্ত যে কোন বাস্তব সংখ্যা বোঝায়। অর্থাৎ  $x$  এর বিচরণক্ষেত্র 1 থেকে 20 পর্যন্ত বিস্তৃত। এখানে  $x$  একটি চলক। অর্থাৎ চলক বলতে যে প্রতীক নির্দিষ্ট সেটের কোন সংখ্যাকে নির্দেশ করে তাকে বোঝায়। চলক যে সেট বা ক্ষেত্র থেকে মান গ্রহণ করে তাকে তার ডোমেন বলে। সাধারণত বাস্তব সংখ্যার সেট  $R$  কে  $x$  চলকের ডোমেন ধরা হয়।

আমরা জানি, দু'টি রাশিমালাকে “=” চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করলে একটি সমীকরণের সৃষ্টি হয়। আবার, দু'টি বীজগণিতীয় রাশির মধ্যে “=” চিহ্ন বসালে যে সম্পর্ক স্থাপন হয় তাকেই আমরা সমীকরণ বলতে পারি। যেমন:  $x + 7 = 15$  একটি সমীকরণ। এখানে  $x$  একটি অজ্ঞাত রাশি এবং এটি একটি চলক। সমীকরণটির সমাধান করে অজ্ঞাত রাশি  $x$  এর মান বের করতে পারি। যাকে সমীকরণের সমাধান বা মূল বলা হয়।

আবার,  $x + c = 20$  একটি সমীকরণ। যেখানে  $x$  একটি চলক ও  $c$  একটি ধ্রুবক। এক্ষেত্রে  $x$  এর মান  $c$  এর মাধ্যমে পাওয়া যাবে। তবে  $c$  এর মান নির্ণয় করতে হলে আমরা লিখবো  $c = 20 - x$ ; অর্থাৎ  $c$  এর মান  $x$  এর মাধ্যমে পাওয়া যাবে। এখানে  $c$  চলক ও  $x$  ধ্রুবক হিসাবে বিবেচিত। সাধারণত ইংরেজি ছোট হাতের অক্ষর  $x, y, z$  কে চলক এবং  $a, b, c$  কে ধ্রুবক হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

যে সমীকরণে একটি মাত্র অজানা বা অজ্ঞাত রাশি থাকে, তাকে এক চলকবিশিষ্ট সমীকরণ বা সরল সমীকরণ বলা হয়। যেমন:  $x + 6 = 12$  সমীকরণে  $x$  একটি মাত্র চলক, তাই এটি একটি সরল সমীকরণ বা এক চলকবিশিষ্ট সমীকরণ।

#### সমীকরণের ঘাত (Degree of an equation)

কোনো সমীকরণের চলকের সর্বোচ্চ ঘাতকে সমীকরণটির ঘাত বলে।

$x + 3 = 8$ ,  $3x - 2 = 14$ ,  $5x + 7 = 2x - 9$ ,  $2y - 2 = y + 3$  সমীকরণগুলোর প্রত্যেকটির চলক একটি এবং ঘাত 1। সুতরাং এগুলো এক চলকবিশিষ্ট একঘাত সমীকরণ।

$x^2 - 3x + 2 = 0$ ,  $y^2 + y = 15$ ,  $2x^2 + x = 2 - 5x$  সমীকরণগুলোর প্রত্যেকটির চলক একটি এবং ঘাত 2। সুতরাং এগুলো এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ।

$5x^3 + 2x^2 - 3x + 10 = 0$  সমীকরণটি এক চলকবিশিষ্ট ত্রিঘাত সমীকরণ।

#### সমীকরণ ও অভেদ (Equation and Identity)

**সমীকরণ:** যে গাণিতিক বাক্যে চলক বিদ্যমান, তাকে খোলা বাক্য বলে। আবার, যে গাণিতিক খোলা বাক্যে সমান চিহ্ন বিদ্যমান থাকে তাকে সমীকরণ বলে। সমীকরণে এক বা একাধিক চলক বা অজানা রাশি থাকবে এবং এর সাথে এক বা

একাধিক ধ্রুব রাশি কিংবা 0 থাকবে। প্রতিটি সমীকরণের দু'টি দিক থাকে এবং “=” চিহ্নের বামদিককে বামপক্ষ এবং ডানদিককে ডানপক্ষ বলে।

সমীকরণে সমান চিহ্নের বামপক্ষে ও ডানপক্ষে দু'টি বহুপদী থাকে অথবা সাধারণত ডানপক্ষে শূন্য থাকতে পারে। দুইপক্ষের বহুপদীর চলকের সর্বোচ্চ ঘাত সমান নাও হতে পারে। সমীকরণ সমাধান করে চলকের সর্বোচ্চ ঘাতের সমান সংখ্যক মান পাওয়া যাবে। এই মান বা মানগুলো হলো সমীকরণটির মূল বা বীজ। এই মূল বা মূলগুলো দ্বারা সমীকরণটি সিদ্ধ হবে। একাধিক মূলের ক্ষেত্রে মূলগুলো সমান বা অসমান হতে পারে। যেমন:  $x^2 - 7x + 12 = 0$  সমীকরণটির মূল 3, 4। আবার,  $(x - 2)^2 = 0$  সমীকরণে  $x$  এর মান 2 হলেও এর মূল 2, 2।

**অভেদ:** অভেদ একটি গাণিতিক সত্য ঘটনার গাণিতিক রূপ। যেমন:  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ । এটি  $a$  এবং  $b$  এর যে কোন সংখ্যক মানের জন্য সত্য। বীজগণিতীয় সূত্রগুলো এক একটি অভেদ যাহা যে কোনো সংখ্যক মানের জন্য সত্য। অভেদে সমান চিহ্নের বামপক্ষে ও ডানপক্ষে সমান ঘাতবিশিষ্ট দু'টি বহুপদী থাকে। চলকের সর্বোচ্চ ঘাতের সংখ্যার চেয়েও অধিক সংখ্যক মানের জন্য অভেদটি সিদ্ধ হবে। বামপক্ষ এবং ডানপক্ষের মধ্যে কোনো ভেদ নেই বলেই এটি অভেদ। যেমন:  $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$  একটি অভেদ, যেখানে অভেদটি  $a, b$  এর সকল মানের জন্য সিদ্ধ হবে।


সকল বীজগণিতীয় সূত্র একটি অভেদ।

যেমন:  $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ ,  $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$  ইত্যাদি অভেদ।

সকল সমীকরণ অভেদ নয় কিন্তু সকল অভেদ একটি সমীকরণ। অভেদে সমান (=) চিহ্নের পরিবর্তে সর্বসম (≡) চিহ্ন ব্যবহৃত হয়। তবে সকল অভেদই সমীকরণ বলে অভেদের ক্ষেত্রেও সাধারণত সমান চিহ্ন ব্যবহার করা হয়।

### সমীকরণ ও অভেদের পার্থক্য

সমীকরণ	অভেদ
১। সমান চিহ্নের দুই পক্ষে দুইটি বহুপদী থাকতে পারে অথবা ডানপক্ষে শূন্য থাকতে পারে।	১। দুই পক্ষে দুইটি বহুপদী থাকে।
২। উভয় পক্ষের বহুপদীর মাত্রা অসমান হতে পারে।	২। উভয় পক্ষের বহুপদীর মাত্রা সমান থাকে।
৩। চলকের নির্দিষ্ট এক বা একাধিক মানের জন্য সমীকরণটি সত্য হয়।	৩। চলকের মূল সেটের সকল মানের জন্য সাধারণত অভেদটি সত্য হয়।
৪। চলকের মানের সংখ্যা সর্বাধিক মাত্রার সমান হতে পারে।	৪। চলকের অসংখ্য মানের জন্য অভেদটি সত্য।
৫। সকল সমীকরণ সূত্র নয়।	৫। সকল বীজগণিতীয় সূত্রই অভেদ।

 <b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	<p>1. নিচের সমীকরণগুলোর কোনটির ঘাত কত ও মূল কয়টি?</p> <p>(i) <math>5x + 2 = 8</math> (ii) <math>\frac{1}{x+1} + \frac{2}{x-1} = \frac{3}{x}</math> (iii) <math>ax + bx = a + b</math></p> <p>2. দু'টি অভেদ লিখুন।</p> <p>3. কোনটি সমীকরণ বা অভেদ লিখুন।</p> <p>(i) <math>(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3</math> (ii) <math>3x + 6 = 5x + 12</math></p> <p>(iii) <math>x^2 + (a + b)x + ab = (x + a)(x + b)</math></p>
--	--

### একঘাত সমীকরণের সমাধান (Solution of the equations of first degree)

সমীকরণ সমাধান করতে হলে কতগুলো স্বতঃসিদ্ধের সাহায্য নিতে হয়। স্বতঃসিদ্ধগুলো হলো:

১। সমীকরণের উভয়পক্ষে একই সংখ্যা বা রাশি যোগ করলে পক্ষদ্বয় সমান থাকে।

যদি  $x = a$  হয় তাহলে,  $x + b = a + b$

২। সমীকরণের উভয়পক্ষ থেকে একই সংখ্যা বা রাশি বিয়োগ করলে পক্ষদ্বয় সমান থাকে।

যদি  $x = a$  হয় তাহলে,  $x - b = a - b$

৩। সমীকরণের উভয় পক্ষকে একই সংখ্যা বা রাশি দ্বারা গুণ করলে পক্ষদ্বয় সমান থাকে।

যদি  $x = a$  হয় তাহলে,  $xb = ab$

৪। সমীকরণের উভয়পক্ষকে অশূন্য একই সংখ্যা বা রাশি দ্বারা ভাগ করলে পক্ষদ্বয় সমান থাকে।

যদি  $x = a$  এবং  $b \neq 0$  হয় তাহলে,  $\frac{x}{b} = \frac{a}{b}$

উপরিউক্ত স্বতঃসিদ্ধগুলো ছাড়াও সমীকরণের অজানা বা অজ্ঞাত রাশির মান নির্ণয় করতে আরও কয়েকটি নিয়ম অনুসরণ করতে হয়।

১। সমীকরণের অজ্ঞাত রাশিটিকে সাধারণত বামপক্ষে রাখতে হয়।

২। কোন রাশিকে পক্ষান্তর করলে অর্থাৎ বামপক্ষ থেকে ডানপক্ষে অথবা ডানপক্ষ থেকে বামপক্ষে আনতে হলে চিহ্নের পরিবর্তন করতে হয়। এটিকে পক্ষান্তর বিধি বলে।

যদি  $a, b, c$  তিনটি রাশি হয় তাহলে,  $a = b + c$  হলে,  $a - b = c$  হবে এবং  $a + c = b$  হলে  $a = b - c$  হবে।

৩। সমীকরণটির আকার যদি  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  হয়, তাহলে  $ad = bc$  হবে। [উভয়পক্ষকে  $bd$  দ্বারা গুণ করে]

অর্থাৎ এক পক্ষের লবের সাথে অন্য পক্ষের হরের গুণফল দুইটি সমান হয়। একে আড়গুণন বলা হয়।

উপরিউক্ত স্বতঃসিদ্ধগুলো বা নিয়মগুলো এক বা একাধিক ব্যবহার করে একটি সমীকরণকে অপর সমীকরণে রূপান্তরিত করলে শেষোক্ত সমীকরণকে প্রথমটির সমতুল বলা হয়।

**উদাহরণ 1:** সমাধান করুন:  $3x + 5 = 4x + 3$

**সমাধান:** দেওয়া আছে,  $3x + 5 = 4x + 3$

বা,  $3x - 4x = 3 - 5$  [পক্ষান্তর করে]

বা,  $-x = -2$

বা,  $x = 2$  [উভয় পক্ষকে  $-1$  দ্বারা গুণ করে]

$\therefore$  নির্ণেয় সমাধান  $x = 2$

**উদাহরণ 2:** সমাধান করুন:  $\frac{ay}{b} - \frac{by}{a} = a^2 - b^2$

**সমাধান:** দেওয়া আছে,  $\frac{ay}{b} - \frac{by}{a} = a^2 - b^2$

বা,  $\frac{a^2y - b^2y}{ab} = a^2 - b^2$

বা,  $\frac{y(a^2 - b^2)}{ab} = a^2 - b^2$

বা,  $\frac{y}{ab} = 1$  [উভয় পক্ষকে  $a^2 - b^2$  দ্বারা ভাগ করে,  $a^2 \neq b^2$ ]

বা,  $y = ab$  [আড়গুণন করে]

$\therefore$  নির্ণেয় সমাধান:  $y = ab$

**উদাহরণ 3:**  $\frac{7x}{3} + \frac{3}{5} = \frac{2x}{5} - \frac{4}{3}$

**সমাধান:** দেওয়া আছে,  $\frac{7x}{3} + \frac{3}{5} = \frac{2x}{5} - \frac{4}{3}$

$$\text{বা, } \frac{7x}{3} - \frac{2x}{5} = -\frac{4}{3} - \frac{3}{5} \quad [\text{পক্ষান্তর করে}]$$

$$\text{বা, } \frac{35x - 6x}{15} = \frac{-20 - 9}{15}$$

$$\text{বা, } \frac{29x}{15} = \frac{-29}{15}$$

$$\text{বা, } 29x = -29$$

$$\text{বা, } x = -1$$

নির্ণেয় সমাধান:  $x = -1$

$$\text{উদাহরণ 4: সমাধান করুন: } \frac{1}{x+3} + \frac{1}{x+5} = \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x+7}$$

সমাধান: দেওয়া আছে,

$$\frac{1}{x+3} + \frac{1}{x+5} = \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x+7}$$

$$\text{বা, } \frac{x+5+x+3}{(x+3)(x+5)} = \frac{x+7+x+1}{(x+1)(x+7)}$$

$$\text{বা, } \frac{2x+8}{x^2+8x+15} = \frac{2x+8}{x^2+8x+7}$$

ভগ্নাংশ দুটির মান সমান। এদের লব সমান কিন্তু হর অসমান।

এক্ষেত্রে একমাত্র লবের মান শূন্য হলেই দুই পক্ষ সমান হবে।

$$\text{সুতরাং } 2x+8=0$$

$$\text{বা, } 2x = -8$$

$$\text{বা, } x = -\frac{8}{2}$$

$$\text{বা, } x = -4$$

$\therefore$  নির্ণেয় সমাধান:  $x = -4$

বিকল্প পদ্ধতি

$$\text{দেওয়া আছে, } \frac{1}{x+3} + \frac{1}{x+5} = \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x+7}$$

$$\text{বা, } \frac{1}{x+5} - \frac{1}{x+7} = \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x+3}$$

$$\text{বা, } \frac{x+7-x-5}{(x+5)(x+7)} = \frac{x+3-x-1}{(x+1)(x+3)}$$

$$\text{বা, } \frac{2}{x^2+12x+35} = \frac{2}{x^2+4x+3}$$

$$\text{বা, } x^2+12x+35 = x^2+4x+3$$

$$\text{বা, } 8x = -32$$

$$\text{বা, } x = -4$$

$\therefore$  নির্ণেয় সমাধান:  $x = -4$

$$\text{উদাহরণ 5: সমাধান করুন ও সমাধান সেট লিখুন: } \frac{3x+1}{5} - \frac{x+3}{2x-1} = \frac{3x+4}{5}$$

$$\text{সমাধান: দেওয়া আছে, } \frac{3x+1}{5} - \frac{x+3}{2x-1} = \frac{3x+4}{5}$$

$$\text{বা, } \frac{3x+1}{5} - \frac{3x+4}{5} = \frac{x+3}{2x-1} \quad [\text{পক্ষান্তর করে}]$$

$$\text{বা, } \frac{3x+1-3x-4}{5} = \frac{x+3}{2x-1}$$

$$\text{বা, } \frac{-3}{5} = \frac{x+3}{2x-1}$$

$$\text{বা, } 5x+15 = -6x+3 \quad [\text{আড়গুণন করে}]$$

$$\text{বা, } 5x+6x = 3-15$$

$$\text{বা, } 11x = -12$$

$$\therefore x = -\frac{12}{11}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় সমাধান সেট: } \left\{ -\frac{12}{11} \right\}$$

উদাহরণ 6: সমাধান সেট নির্ণয় করুন:  $2x + \sqrt{2} = 3x - 4 - 3\sqrt{2}$

সমাধান: দেওয়া আছে,  $2x + \sqrt{2} = 3x - 4 - 3\sqrt{2}$

$$\text{বা, } 2x - 3x = -4 - 3\sqrt{2} - \sqrt{2} \quad [\text{পক্ষান্তর করে}]$$

$$\text{বা, } -x = -4 - 4\sqrt{2}$$

$$\text{বা, } -x = -(4 + 4\sqrt{2})$$

$$\text{বা, } x = 4 + 4\sqrt{2} \quad [\text{উভয় পক্ষকে } -1 \text{ দ্বারা গুণ করে}]$$

$$\text{বা, } x = 4(1 + \sqrt{2})$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় সমাধান সেট : } \{4(1 + \sqrt{2})\}$$

উদাহরণ 7: সমাধান সেট নির্ণয় করুন:  $\frac{1}{x+2} + \frac{1}{x+5} = \frac{1}{x+4} + \frac{1}{x+3}$

সমাধান: দেওয়া আছে,

$$\frac{1}{x+2} + \frac{1}{x+5} = \frac{1}{x+4} + \frac{1}{x+3}$$

$$\text{বা, } \frac{x+5+x+2}{(x+2)(x+5)} = \frac{x+3+x+4}{(x+4)(x+3)}$$

$$\text{বা, } \frac{2x+7}{x^2+7x+10} = \frac{2x+7}{x^2+7x+12}$$

এখানে ভগ্নাংশ দুটির মান সমান। এদের লব সমান কিন্তু হর অসমান। এক্ষেত্রে একমাত্র লবের মান শূন্য হলেই দুইপক্ষ সমান হবে।

$$\text{সুতরাং } 2x + 7 = 0$$

$$\text{বা, } 2x = -7$$

$$\text{বা, } x = -\frac{7}{2}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় সমাধান সেট: } \left\{ -\frac{7}{2} \right\}$$

বিকল্প পদ্ধতি

$$\text{দেওয়া আছে, } \frac{1}{x+2} + \frac{1}{x+5} = \frac{1}{x+4} + \frac{1}{x+3}$$

$$\text{বা, } \frac{1}{x+2} - \frac{1}{x+3} = \frac{1}{x+4} - \frac{1}{x+5}$$

$$\text{বা, } \frac{x+3-x-2}{(x+2)(x+3)} = \frac{x+5-x-4}{(x+4)(x+5)}$$

$$\text{বা, } \frac{1}{x^2+5x+6} = \frac{1}{x^2+9x+20}$$

$$\text{বা, } x^2+9x+20 = x^2+5x+6$$

$$\text{বা, } 4x = -14$$

$$\text{বা, } x = -\frac{7}{2}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় সমাধান সেট: } \left\{ -\frac{7}{2} \right\}$$



শিক্ষার্থীর  
কাজ

1. সমাধান সেট নির্ণয় করুন:

$$(i) \frac{x-4}{x-2} = 3 - \frac{1}{x-2}$$

$$(ii) \frac{3y-2}{3y+2} = \frac{4y-1}{4y+3}$$



সারসংক্ষেপ

- ⊛ যে প্রতীক নির্দিষ্ট সেটের কোন সংখ্যাকে নির্দেশ করে তাকে চলক বলে।
- ⊛ যে সমীকরণে একটিমাত্র অজানা বা অজ্ঞাত রাশি থাকে তাকে এক চলকবিশিষ্ট সমীকরণ বা সরল সমীকরণ বলা হয়।
- ⊛ কোনো সমীকরণের চলকের সর্বোচ্চ ঘাতকে সমীকরণটির ঘাত বলে।

- ☉ যে গাণিতিক বাক্যে চলক বিদ্যমান, তাকে খোলা বাক্য বলে।
- ☉ যে গাণিতিক খোলা বাক্যে সমান চিহ্ন বিদ্যমান থাকে, তাকে সমীকরণ বলে।
- ☉ সমীকরণ সমাধান করে চলকের সর্বোচ্চ ঘাতের সমান সংখ্যক মান পাওয়া যাবে, এই মান বা মানগুলো হলো সমীকরণটির মূল বা বীজ।
- ☉ অভেদ হলো একটি গাণিতিক সত্য ঘটনার গাণিতিক রূপ।



### পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৫.১

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন (1-10):

1. নিচের কোনটি সমীকরণ?  
(ক)  $x - 3 + 7$  (খ)  $x - 8 + 2$  (গ)  $x - 2 = 7$  (ঘ)  $x + b$
2.  $y + 6 = 10$  সমীকরণটি সমাধান করতে হলে কিসের মান নির্ণয় করতে হবে?  
(ক)  $x$  (খ)  $y$  (গ)  $a$  (ঘ) 10
3. সাধারণত ইংরেজি বর্ণমালার ছোট হাতের শেষের দিকের অক্ষর  $x, y, z$  কে কী হিসাবে ব্যবহার করা হয়?  
(ক) চলক (খ) যোগ (গ) বিয়োগ (ঘ) ভগ্নাংশ
4. সাধারণত ইংরেজি বর্ণমালার ছোট হাতের প্রথম দিকের অক্ষর  $a, b, c$  কে কী হিসাবে ব্যবহার করা হয়?  
(ক) সমীকরণ (খ) প্রবক (গ) ভগ্নাংশ (ঘ) ঋণাত্মক
5.  $y - 6 = 20$  সমীকরণে চলক কয়টি?  
(ক) 1 টি (খ) 2 টি (গ) 3 টি (ঘ) 4 টি
6. যদি কোনো অক্ষর প্রতীক দ্বারা কোনো সেটের উপাদান বোঝায়, তবে তাকে কী বলে?  
(ক) সমীকরণ (খ) চলক (গ) ঘাত (ঘ) সূচক
7. কোনো সমীকরণে চলকের সর্বোচ্চ ঘাতকে সমীকরণটির কী বলে?  
(ক) চলক (খ) ঘাত (গ) প্রবক (ঘ) সমীকরণ
8.  $x + 2 = 4$  সমীকরণটির ঘাত কত?  
(ক) 0 (খ) 1 (গ) 2 (ঘ) 3
9. প্রত্যেক বীজগণিতীয় সূত্রকে কী বলা হয়?  
(ক) সূচক (খ) মাত্রা (গ) অভেদ (ঘ) ঘাত
10. নিচের কোনটি অভেদ?  
(ক)  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  (খ)  $a^2 + 2ab + b^2$   
(গ)  $a^2 + 3a + 6 = 0$  (ঘ) সবগুলো

সমাধান করুন (11-20):

11.  $\frac{px}{q} - \frac{qx}{p} = p^2 - q^2$
12.  $\frac{1}{x-2} + \frac{1}{x-3} = \frac{1}{x-1} + \frac{1}{x-4}$
13.  $(3 + \sqrt{3})x + 2 = 5 + 3\sqrt{3}$
14.  $\frac{9}{3x+2} + \frac{16}{4x+3} = \frac{49}{7x+3}$
15.  $\frac{a}{x-a} + \frac{b}{x-b} = \frac{a+b}{x-a-b}$
16.  $(y-1)(y+2) = (y+4)(y-2)$
17.  $\sqrt{2x-3} + 5 = 2$
18.  $\frac{4}{2x+1} + \frac{9}{3x+2} = \frac{25}{5x+4}$

$$19. \frac{x-a}{b} + \frac{x-b}{a} + \frac{x-3a-3b}{a+b} = 0$$

$$20. \frac{x-a}{a^2-b^2} = \frac{x-b}{b^2-a^2}$$

সমাধান সেট নির্ণয় করুন (21-28):

$$21. \frac{6x+1}{15} - \frac{2x-4}{7x-1} = \frac{2x-1}{5}$$

$$22. \frac{x+a}{x-b} = \frac{x+a}{x+c}$$

$$23. \frac{m}{m-x} + \frac{n}{n-x} = \frac{m+n}{m+n-x}$$

$$24. \frac{x+2b^2+c^2}{a+b} + \frac{x+2c^2+a^2}{b+c} + \frac{x+2a^2+b^2}{c+a} = 0$$

$$25. \frac{x-b}{b^2-c^2} = \frac{x-c}{c^2-b^2}$$

$$26. \frac{a}{a-x} + \frac{b}{b-x} = \frac{a+b}{a+b-x}$$

$$27. \frac{1}{x} + \frac{2}{x+1} = \frac{3}{x-1}$$

$$28. \sqrt{3x+5} + 3 = 1$$

## পাঠ ২ একঘাত সমীকরণের ব্যবহার



### পাঠভিত্তিক উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- বাস্তবভিত্তিক সমস্যার একঘাত সমীকরণ গঠন করতে পারবেন,
- এক ঘাত সমীকরণ ব্যবহার করে বিভিন্ন সমস্যার সমাধান করতে পারবেন।

মূখ্য শব্দ	ঘাত, সমীকরণ, সমাধান
------------	---------------------



### মূলপাঠ

#### একঘাত সমীকরণের ব্যবহার

প্রাত্যহিক জীবনে আমরা বিভিন্ন সমস্যার মুখোমুখি হই। এসকল সমস্যাগুলো আবার আমাদের সমাধান করতে হয়। এসকল সমস্যাবলি সমাধানের অধিকাংশ ক্ষেত্রেই গাণিতিক জ্ঞান, দক্ষতা ও যুক্তির প্রয়োজন হয়। গাণিতিক জ্ঞান ও দক্ষতার প্রয়োগে একদিকে যেমন বাস্তব সমস্যার সূষ্ঠা সমাধান হয়, তেমনি প্রাত্যহিক জীবনে গণিতের মাধ্যমে সমস্যার সমাধান পাওয়া যায় বিধায়, শিক্ষার্থীরা গণিতের প্রতি আকৃষ্ট হয়।

বাস্তবভিত্তিক সমস্যা সমাধানে প্রয়োজনীয় অজ্ঞাত সংখ্যা বুঝাতে চলক ধরে নিতে হয়। সমস্যার প্রদত্ত শর্তানুসারে বিভিন্ন অংশ সংযোগ করে সমীকরণ গঠন করা হয়। অতঃপর সমীকরণটির সমাধান করলেই চলকটির মান অর্থাৎ অজ্ঞাত সংখ্যাটি পাওয়া যায়।

**উদাহরণ 1:** দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টি 9। অঙ্ক দুইটি স্থান বিনিময় করলে যে সংখ্যা পাওয়া যাবে তা প্রদত্ত সংখ্যা হতে 45 কম হবে। সংখ্যাটি কত?

**সমাধান:** মনে করুন, একক স্থানীয় অঙ্কটি =  $x$

$$\therefore \text{দশক স্থানীয় অঙ্কটি} = 9 - x$$

$$\therefore \text{সংখ্যাটি} = (9 - x) \times 10 + x = 90 - 10x + x = 90 - 9x$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } x \times 10 + (9 - x) + 45 = 90 - 9x$$



$$\text{বা, } 10x + 9 - x + 45 = 90 - 9x$$

$$\text{বা, } 9x + 54 = 90 - 9x$$

$$\text{বা, } 9x + 9x = 90 - 54$$

$$\text{বা, } 18x = 36$$

$$\therefore x = 2$$

$$\text{সুতরাং সংখ্যাটি} = 90 - 9x = 90 - 9 \times 2 = 90 - 18 = 72$$

$$\therefore \text{প্রদত্ত সংখ্যাটি } 72$$

**উদাহরণ 2:** একজন ক্ষুদ্র ব্যবসায়ী 5600 টাকা বিনিয়োগ করে এক বছর পর কিছু টাকার উপর 5% এবং অবশিষ্ট টাকার উপর 4% লাভ করলেন। বছর শেষে 256 টাকা লাভ করলেন। তিনি কত টাকার উপর 5% লাভ করলেন?

**সমাধান:** মনে করুন, ঐ ব্যক্তি  $x$  টাকার উপর 5% লাভ করেছেন।

$$\therefore \text{তিনি } 4\% \text{ হারে বিনিয়োগ করেছেন } (5600 - x) \text{ টাকা}$$

$$\text{এখন, } 5\% \text{ হারে } x \text{ টাকার } 1 \text{ বছরের লাভ} = \frac{x \times 5}{100} \text{ টাকা}$$

$$\text{এবং } 4\% \text{ হারে } (5600 - x) \text{ টাকার } 1 \text{ বছরের লাভ} = \frac{(5600 - x) \times 4}{100} \text{ টাকা}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } \frac{5x}{100} + \frac{4(5600 - x)}{100} = 256$$

$$\text{বা, } \frac{5x}{100} + \frac{22400 - 4x}{100} = 256$$

$$\text{বা, } 5x + 22400 - 4x = 25600$$

$$\text{বা, } x + 22400 = 25600$$

$$\text{বা, } x = 25600 - 22400$$

$$\text{বা, } x = 3200$$

$$\therefore \text{ঐ ব্যক্তি } 3200 \text{ টাকার উপর } 5\% \text{ লাভ করেন।}$$

**উদাহরণ 3:** পিতার বর্তমান বয়স পুত্রের বর্তমান বয়সের তিনগুণ। পাঁচ বছর পরে পিতা-পুত্রের বয়সের সমষ্টি, পাঁচ বৎসর পূর্বে উভয়ের বয়সের সমষ্টির দ্বিগুণ অপেক্ষা 30 বৎসর কম হলে, পিতা ও পুত্রের বর্তমান বয়স কত?

**সমাধান:** মনে করুন, পুত্রের বর্তমান বয়স  $x$  বৎসর।

$$\therefore \text{পিতার বর্তমান বয়স } 3x \text{ বৎসর।}$$

পাঁচ বৎসর পূর্বে পুত্রের বয়স ছিল  $(x - 5)$  বৎসর।

এবং পাঁচ বৎসর পূর্বে পিতার বয়স ছিল  $(3x - 5)$  বৎসর।

আবার, পাঁচ বৎসর পরে পুত্রের বয়স হবে  $(x + 5)$  বৎসর।

এবং পাঁচ বৎসর পরে পিতার বয়স হবে  $(3x + 5)$  বৎসর।

$$\text{প্রশ্নমতে, } (x + 5) + (3x + 5) = 2\{(x - 5) + (3x - 5)\} - 30$$

$$\text{বা, } 4x + 10 = 2(4x - 10) - 30$$

$$\text{বা, } 4x + 10 = 8x - 20 - 30$$

$$\text{বা, } 4x - 8x = -20 - 30 - 10$$

$$\text{বা, } -4x = -60$$

$$\text{বা, } x = \frac{60}{4}$$

$$\text{বা, } x = 15$$

∴ পুত্রের বর্তমান বয়স 15 বৎসর  
এবং পিতার বর্তমান বয়স  $(3 \times 15)$  বৎসর বা, 45 বৎসর।

**উদাহরণ 4:** একটি গাড়ি ঘন্টায় 60 কি.মি. বেগে কিছু পথ এবং ঘন্টায় 40 কি.মি. বেগে অবশিষ্ট পথ অতিক্রম করলো। গাড়িটি মোট 5 ঘন্টায় 240 কি.মি. পথ অতিক্রম করলে, ঘন্টায় 60 কি.মি. বেগে কতদূর গিয়েছে?

**সমাধান:** মনে করুন, গাড়িটি ঘন্টায় 60 কি.মি. বেগে  $x$  কি.মি. গিয়েছে।

∴ গাড়িটি ঘন্টায় 40 কি.মি. বেগে  $(240 - x)$  কি.মি. গিয়েছে।

প্রশ্নমতে,  $\frac{x}{60} + \frac{240 - x}{40} = 5$

বা,  $\frac{2x + 3(240 - x)}{120} = 5$

বা,  $\frac{2x + 720 - 3x}{120} = 5$


বা,  $-x + 720 = 600$


বা,  $-x = 600 - 720$

বা,  $-x = -120$

বা,  $x = 120$

∴ গাড়িটি ঘন্টায় 60 কি.মি. বেগে 120 কি.মি. গিয়েছে।

 <b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>দুই অঙ্কবিশিষ্ট কোনো সংখ্যার একক স্থানীয় অঙ্কটি দশক স্থানীয় অঙ্ক অপেক্ষা 2 বেশি। অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে যে সংখ্যা পাওয়া যাবে প্রদত্ত সংখ্যার দ্বিগুণ অপেক্ষা 6 কম হবে। সংখ্যাটি নির্ণয় করুন।</li> <li>এক ব্যক্তি 4000 টাকার কিছু অংশ বিনিয়োগ করেন 8% সরল মুনাফায় এবং অবশিষ্ট অংশ 6% সরল মুনাফায়। বছর শেষে তিনি 300 টাকা মুনাফা পেলেন। তিনি 6% হারে কত টাকা বিনিয়োগ করেছেন?</li> </ol>
--	--

 <b>সারসংক্ষেপ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>বাস্তবভিত্তিক সমস্যা সমাধানে প্রয়োজনীয় অজ্ঞাত সংখ্যা বুঝাতে চলক ধরে নিতে হয়।</li> <li>সমস্যার প্রদত্ত শর্তানুসারে বিভিন্ন অংশ সংযোগ করে সমীকরণ গঠন করা হয়।</li> <li>সমীকরণটির সমাধান করলেই চলকটির মান অর্থাৎ অজ্ঞাত সংখ্যাটি পাওয়া যায়।</li> </ul>
---	---



## পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৫.২

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন (1-8):

- দুইটি সংখ্যার সমষ্টি 50। বড় সংখ্যাটি  $x$  হলে, ছোট সংখ্যাটি নিচের কোনটি?  
(ক)  $x + 50$                       (খ)  $50x + y$                       (গ)  $50 - x$                       (ঘ)  $50 - y$
- দুই অঙ্কবিশিষ্ট কোনো সংখ্যার একক স্থানীয় অঙ্ক দশক স্থানীয় অঙ্ক অপেক্ষা 4 বেশি। দশক স্থানীয় অঙ্ক  $y$  হলে, একক স্থানীয় অঙ্ক নিচের কোনটি?  
(ক)  $x + 4$                       (খ)  $y + 4$                       (গ)  $x - 4$                       (ঘ)  $4x + y$

3. একটি সংখ্যা অপরটির  $\frac{2}{3}$  গুণ। সংখ্যাটি  $x$  হলে অপরটি কত?
- (ক)  $\frac{2}{3x}$  (খ)  $\frac{2x}{3}$  (গ)  $\frac{3}{2}x$  (ঘ)  $\frac{3}{2x}$
4. কোন্ সংখ্যার চারগুণের সাথে 1 যোগ করলে যোগফল ঐ সংখ্যার 3 গুণ হতে 5 বেশি হবে?
- (ক) 2 (খ) 1 (গ) 3 (ঘ) 4
5. একটি প্রকৃত ভগ্নাংশের হর ও লবের অন্তর 1 হলে ভগ্নাংশটি কত?
- (ক)  $\frac{x}{2x}$  (খ)  $\frac{x}{x+1}$  (গ)  $\frac{x+1}{x}$  (ঘ)  $\frac{x+1}{x+3}$
6. দুইটি ক্রমিক সংখ্যার বর্গের অন্তর 199। বড় সংখ্যাটি  $x$  হলে সমীকরণটি হবে-
- (ক)  $x^2 = 199$  (খ)  $x^2 - x - 1 = 199$  (গ)  $x^2 - (x+1)^2 = 199$  (ঘ)  $x^2 - (x-1)^2 = 199$
7. নিচের কোন্ সংখ্যার দ্বিগুণের সাথে 12 যোগ করলে যোগফল 38 হবে?
- (ক) 7 (খ) 6 (গ) 5 (ঘ) 13
8. নিচের কোন্ সংখ্যার তিন গুণ থেকে 7 বিয়োগ করলে বিয়োগফল 20 হবে?
- (ক) 7 (খ) 6 (গ) 5 (ঘ) 9
9. একটি ভগ্নাংশের লবের সাথে 3 যোগ করলে ভগ্নাংশটির মান দ্বিগুণ হয়। ভগ্নাংশটি নির্ণয় করুন।
10. একটি প্রকৃত ভগ্নাংশের হর ও লবের অন্তর 2। লব থেকে 1 বিয়োগ করলে এবং হরের সাথে 5 যোগ করলে ভগ্নাংশটি  $\frac{1}{5}$  এর সমান হয়। ভগ্নাংশটি নির্ণয় করুন।
11. দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার একক স্থানীয় অঙ্ক দশক স্থানীয় অঙ্কের তিনগুণ অপেক্ষা এক বেশি। অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে যে সংখ্যা পাওয়া যায়, তা অঙ্ক সমষ্টির আটগুণের সমান। সংখ্যাটি কত?
12. দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার দশক স্থানীয় অঙ্ক একক স্থানীয় অঙ্কের দ্বিগুণ। দেখান যে, সংখ্যাটি অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টির সাতগুণ।
13.  $ABC$  ত্রিভুজে  $B$  কোণ অপর দুই কোণের সমষ্টির সমান।  $B$  কোণ ও  $C$  কোণের অনুপাত  $9 : 5$  হলে,  $A$  কোণের পরিমাণ কত?
14. করিম সাহেব তাঁর 56000 টাকার কিছু টাকা বার্ষিক 12% মুনাফায় ও বাকি টাকা বার্ষিক 10% মুনাফায় বিনিয়োগ করলেন। এক বছর পর তিনি মোট 6400 টাকা মুনাফা পেলেন। তিনি 12% মুনাফায় কত টাকা বিনিয়োগ করেছেন।
15. একটি লঞ্চ যাত্রী সংখ্যা 50। মাথাপিছু কেবিনের ভাড়া ডেকের ভাড়ার দ্বিগুণ। ডেকের ভাড়া মাথাপিছু 40 টাকা। মোট ভাড়া প্রাপ্তি 2400 টাকা হলে কেবিনের যাত্রী সংখ্যা কত?
16. একটি শ্রেণির প্রতিবেশে 4 জন করে ছাত্র বসালে 3 টি বেঞ্চ খালি থাকে। আবার, প্রতিবেশে 3 জন করে ছাত্র বসালে 6 জন ছাত্রকে দাঁড়িয়ে থাকতে হয়। ঐ শ্রেণির ছাত্রসংখ্যা কত?
17. 120 টি পঁচিশ পয়সার মুদ্রা ও দশ পয়সার মুদ্রায় মোট 24 টাকা হলে, কোন প্রকারের মুদ্রার সংখ্যা কত?
18. দুইটি ক্রমিক সংখ্যার বর্গের অন্তর 99 হলে, বড় সংখ্যাটি কত?

## পাঠ ৩ এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ



### পাঠভিত্তিক উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- দ্বিঘাত সমীকরণ কী তা বর্ণনা করতে পারবেন,
- দ্বিঘাত সমীকরণের সমাধান করতে পারবেন,
- দ্বিঘাত সমীকরণ ব্যবহার করে বিভিন্ন সমস্যার সমাধান করতে পারবেন।

মূখ্য শব্দ	দ্বিমাত্রিক বহুপদী, দ্বিঘাত সমীকরণ
------------	------------------------------------



### মূলপাঠ

#### এক চলক বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ (Quadratic equation with one variable)

এক চলক বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ হলো  $ax^2 + bx + c = 0$  আকারের সমীকরণ। যেখানে  $a, b, c$  ধ্রুবক এবং  $a \neq 0$ । এ দ্বিঘাত সমীকরণের ডানপক্ষ শূন্য ধরা হয়েছে এবং এর বামপক্ষ হলো একটি দ্বিমাত্রিক বহুপদী।

$x^2 - 5x + 6 = 0$  সমীকরণটি এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ। কেননা এ সমীকরণের একটি চলক  $x$  এবং  $x$ -এর সর্বোচ্চ ঘাত 2।

সুতরাং সে সমীকরণের চলক একটি এবং সর্বোচ্চ ঘাত 2, তাকে এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ বলে।

উপরোক্ত সমীকরণটি যেহেতু দ্বিঘাত, সেহেতু সাধারণত এর দু'টি সমাধান বা বীজ থাকবে।

এ সমীকরণটির একটি সমাধান বা বীজ হলো 2, যেহেতু  $x = 2$  দ্বারা সমীকরণটি সিদ্ধ হয়  $[2^2 - 10 + 6 = 0]$ ।

আবার, সমীকরণটির অপর একটি বীজ হলো 3 যেহেতু  $x = 3$  দ্বারা সমীকরণটি সিদ্ধ হয়  $[3^2 - 15 + 6 = 0]$ ।

সুতরাং  $x^2 - 5x + 6 = 0$  সমীকরণের দু'টি সমাধান বা বীজ হলো 2 ও 3।

আবার, কখনো কখনো দ্বিঘাত সমীকরণের বাস্তব সংখ্যায় কোন সমাধান পাওয়া যায় না।

যেমন,  $x^2 + 4x + 5 = 0$  সমীকরণটির কোন বাস্তব সমাধান নেই। কেননা কোনো বাস্তব মানের জন্যই সমীকরণটি সিদ্ধ হয় না, অর্থাৎ কোনো বাস্তব মানের জন্যই  $x^2 + 4x + 5$  এর মান শূন্য হতে পারে না।

সুতরাং বলা যায়, দ্বিঘাত সমীকরণের দু'টি সমাধান বা বীজ থাকবে। আবার, ক্ষেত্রবিশেষে কোনো বাস্তব সমাধান নাও থাকতে পারে। তবে দ্বিঘাত সমীকরণের কখনো দু'টির বেশি বীজ থাকতে পারে না।

সমীকরণের সমাধান নির্ণয়ের ক্ষেত্রে সাধারণত উৎপাদকে বিশ্লেষণ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়ে থাকে। উৎপাদকে বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে বাস্তব সংখ্যার একটি গুরুত্বপূর্ণ ধর্ম প্রয়োগ করা হয়। ধর্মটি নিম্নরূপ:

বাস্তব সংখ্যার ক্ষেত্রে যদি দু'টি রাশির গুণফল শূন্য হয়, তবে রাশিদ্বয়ের যেকোনোটি অথবা উভয় রাশি শূন্য হবে। অর্থাৎ  $a, b$  এর যেকোনো বাস্তব মানের জন্য  $ab = 0$  হবে যদি ও কেবল যদি  $a = 0$  বা,  $b = 0$  অথবা  $a = 0$  এবং  $b = 0$  হয়।

**উদাহরণ 1:** সমাধান করুন:  $(x + 2)(x - 4) = 0$

সমাধান: দেওয়া আছে,  $(x + 2)(x - 4) = 0$

$\therefore x + 2 = 0$ , অথবা  $x - 4 = 0$

$x + 2 = 0$  হলে,  $x = -2$

আবার,  $x - 4 = 0$  হলে,  $x = 4$

$\therefore$  নির্ণেয় সমাধান  $x = -2$  অথবা 4

**উদাহরণ 2:** সমাধান করুন:  $3(x^2 + 5) = 14x$

**সমাধান:** দেওয়া আছে,  $3(x^2 + 5) = 14x$

$$\text{বা, } 3x^2 + 15 = 14x$$

$$\text{বা, } 3x^2 + 15 - 14x = 0 \quad [\text{পক্ষান্তর করে}]$$

$$\text{বা, } 3x^2 - 14x + 15 = 0$$

$$\text{বা, } 3x^2 - 9x - 5x + 15 = 0$$

$$\text{বা, } 3x(x - 3) - 5(x - 3) = 0$$

$$\text{বা, } (x - 3)(3x - 5) = 0$$

$$\therefore x - 3 = 0, \text{ অথবা } 3x - 5 = 0$$

$$x - 3 = 0 \text{ হলে, } x = 3$$

$$\text{আবার, } 3x - 5 = 0 \text{ হলে, } x = \frac{5}{3}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় সমাধান } x = 3 \text{ অথবা } \frac{5}{3}$$

**উদাহরণ 3:** সমাধান করুন:  $(y + 5)(y - 5) = 24$

**সমাধান:** দেওয়া আছে,  $(y + 5)(y - 5) = 24$

$$\text{বা, } y^2 - 5^2 = 24$$

$$\text{বা, } y^2 = 25 + 24 \quad [\text{পক্ষান্তর করে}]$$

$$\text{বা, } y^2 = 49$$

$$\text{বা, } y = \pm 7 \quad [\text{বর্গমূল করে}]$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় সমাধান: } y = 7 \text{ অথবা } -7$$

**উদাহরণ 4:** সমাধান সেট নির্ণয় করুন:  $\frac{3}{x} + \frac{4}{x+1} = 2$

**সমাধান:** দেওয়া আছে,  $\frac{3}{x} + \frac{4}{x+1} = 2$

$$\text{বা, } \frac{3x + 3 + 4x}{x(x+1)} = 2$$

$$\text{বা, } \frac{7x + 3}{x^2 + x} = 2$$

$$\text{বা, } 2x^2 + 2x = 7x + 3 \quad [\text{আড়গুণন করে}]$$

$$\text{বা, } 2x^2 + 2x - 7x - 3 = 0 \quad [\text{পক্ষান্তর করে}]$$

$$\text{বা, } 2x^2 - 5x - 3 = 0$$

$$\text{বা, } 2x^2 - 6x + x - 3 = 0$$

$$\text{বা, } 2x(x - 3) + 1(x - 3) = 0$$

$$\text{বা, } (x - 3)(2x + 1) = 0$$

$$\therefore x - 3 = 0 \text{ অথবা, } 2x + 1 = 0$$

$$x - 3 = 0 \text{ হলে, } x = 3$$

আবার,  $2x + 1 = 0$  হলে,  $x = -\frac{1}{2}$

$\therefore$  নির্ণেয় সমাধান সেট:  $\left\{3, -\frac{1}{2}\right\}$

**উদাহরণ 5:** সমাধান সেট নির্ণয় করুন:  $x + \frac{1}{x} = 2$

**সমাধান:** দেওয়া আছে,  $x + \frac{1}{x} = 2$

$$\text{বা, } \frac{x^2 + 1}{x} = 2$$

$$\text{বা, } x^2 + 1 = 2x \text{ [আড়গুণন করে]}$$

$$\text{বা, } x^2 - 2x + 1 = 0 \text{ [পক্ষান্তর করে]}$$

$$\text{বা, } x^2 - 2 \cdot x \cdot 1 + 1^2 = 0$$

$$\text{বা, } (x - 1)^2 = 0$$

$$\text{বা, } x - 1 = 0$$

$$\text{বা, } x = 1$$

$\therefore$  নির্ণেয় সমাধান সেট,  $\{1\}$

**উদাহরণ 6:** সমাধান সেট নির্ণয় করুন:  $\frac{x}{m} + \frac{m}{x} = \frac{x}{n} + \frac{n}{x}$

**সমাধান:** দেওয়া আছে,  $\frac{x}{m} + \frac{m}{x} = \frac{x}{n} + \frac{n}{x}$

$$\text{বা, } \frac{x^2 + m^2}{mx} = \frac{x^2 + n^2}{nx}$$

$$\text{বা, } (x^2 + m^2)nx = (x^2 + n^2)mx$$

$$\text{বা, } (x^2 + m^2)n = (x^2 + n^2)m, \quad x \neq 0$$

$$\text{বা, } nx^2 + m^2n = mx^2 + n^2m$$

$$\text{বা, } nx^2 - mx^2 = n^2m - m^2n$$

$$\text{বা, } x^2(n - m) = mn(n - m)$$

$$\text{বা, } x^2 = mn, \quad m \neq n$$

$$\therefore x = \pm\sqrt{mn} \text{ [বর্গমূল করে]}$$

নির্ণেয় সমাধান সেট:  $\{\sqrt{mn}, -\sqrt{mn}\}$



শিক্ষার্থীর  
কাজ

1. সমাধান করুন:  $y + \frac{1}{y} = 2$

সমাধান সেট নির্ণয় করুন:  $\frac{x-p}{x-q} + \frac{x-q}{x-p} = \frac{p}{q} + \frac{q}{p}$



## সারসংক্ষেপ

- ⊙ যে সমীকরণের চলক একটি এবং সর্বোচ্চ ঘাত 2, তাকে এক চলক বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ বলে।
- ⊙  $ax^2 + bx + c = 0$  আকারের সমীকরণ হলো এক চলক বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ, যেখানে  $a, b, c$  ধ্রুবক এবং  $a \neq 0$ ।
- ⊙ দ্বিঘাত সমীকরণের দু'টি সমাধান বা বীজ থাকবে। আবার, ক্ষেত্রবিশেষে কোনো বাস্তব সমাধান নাও থাকতে পারে। তবে দ্বিঘাত সমীকরণের কখনো দু'টির বেশি বীজ থাকতে পারে না।
- ⊙ বাস্তব সংখ্যার ক্ষেত্রে যদি দু'টি রাশির গুণফল শূন্য হয়, তবে রাশিদ্বয়ের যে কোনোটি অথবা উভয় রাশি শূন্য হবে। অর্থাৎ  $a, b$  এর যেকোনো বাস্তব মানের জন্য  $ab = 0$  হবে যদি ও কেবল যদি  $a = 0$  বা  $b = 0$  অথবা  $a = 0$  এবং  $b = 0$  হয়।



## পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৫.৩

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন (1-8):

1.  $ax^2 + bx + c = 0$  [যেখানে  $a, b, c$  ধ্রুবক এবং  $a \neq 0$ ] আকারের সমীকরণটিকে কী বলা হয়?  
(ক) এক চলকবিশিষ্ট একঘাত সমীকরণ (খ) এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ  
(গ) তিন চলকবিশিষ্ট ত্রিঘাত সমীকরণ (ঘ) তিন চলকবিশিষ্ট এক ঘাত সমীকরণ
2. যে সমীকরণে চলকের সর্বোচ্চ ঘাত 2, তাকে কোন্ সমীকরণ বলে?  
(ক) একঘাত সমীকরণ (খ) দ্বিঘাত সমীকরণ (গ) ত্রিঘাত সমীকরণ (ঘ) চারঘাত সমীকরণ
3.  $x^2 - x - 14 = 0$  সমীকরণে চলক নিচের কোন্টি?  
(ক)  $x$  (খ)  $x^2$  (গ) 1 (ঘ) 14
4.  $y^2 + y - 21 = 0$  সমীকরণে  $y$  এর সর্বোচ্চ ঘাত কত?  
(ক) 0 (খ) 1 (গ) 2 (ঘ) 21
5. নিচের কোন্টি দ্বিঘাত সমীকরণ  
(ক)  $2x + 2 = 0$  (খ)  $x^3 - 27 = 0$   
(গ)  $2x^3 + x^2 + 6x + 3 = 0$  (ঘ)  $x^2 + 12x + 20 = 0$
6. নিচের কোন্টি  $x$  চলকের দ্বিঘাত সমীকরণ?  
(ক)  $2x - 4 = 0$  (খ)  $y^2 + 3y - 10 = 0$   
(গ)  $x^2 - 8x + 12 = 0$  (ঘ)  $2x + 2y + 2 = 0$
7.  $(x-1)(x-5) = 0$  সমীকরণে  $x$  এর মান নিচের কোন্টি?  
(ক) 1, 0 (খ) 5, 0 (গ) 1, 5 (ঘ) -1, -5
8.  $x^2 = \sqrt{5}x$  সমীকরণের সমাধান সেট কোন্টি?  
(ক)  $\{2, \sqrt{5}\}$  (খ)  $\{1, \sqrt{5}\}$  (গ)  $\{1, 0\}$  (ঘ)  $\{0, \sqrt{5}\}$

সমাধান করুন (9-19):

9.  $(x-2)(x+4) = 0$

11.  $(\sqrt{2}-x)(5+x) = 0$

13.  $z(z-8) = 3z - 24$

10.  $(\sqrt{2}x+3)(\sqrt{3}x-2) = 0$

12.  $5(x^2-4) + 21x = 0$

14.  $\frac{3}{2z+1} + \frac{4}{5z-1} = 2$

$$15. \frac{z+7}{z+1} + \frac{2z+6}{2z+1} = 5$$

$$17. \frac{x-a}{x-b} + \frac{x-b}{x-a} = \frac{a}{b} + \frac{b}{a}$$

$$19. \frac{4}{\sqrt{10x-4}} + \sqrt{10x-4} = 5$$

$$16. \frac{x}{a} + \frac{a}{x} = \frac{x}{b} + \frac{b}{x}$$

$$18. \sqrt{x-4} + 2 = \sqrt{x+12}$$

সমাধান সেট নির্ণয় করুন (20-28):

$$20. \frac{1}{p+q+x} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q} + \frac{1}{x}$$

$$22. x-2 = \frac{x-2}{x}$$

$$24. \frac{1}{x} + \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{x+a+b}$$

$$26. x + \frac{1}{x} = 2$$

$$28. \left(\frac{x+a}{x-a}\right)^2 - 5\left(\frac{x+a}{x-a}\right) + 6 = 0$$

$$21. \left(\frac{2x+a}{x-a}\right)^2 - 7\left(\frac{2x+a}{x-a}\right) + 12 = 0$$

$$23. \frac{x-2}{x+2} + \frac{4(x-2)}{x-4} = 1$$

$$25. \frac{ax+b}{a+bx} = \frac{cx+d}{c+dx}$$

$$27. \frac{(x+1)^3 - (x-1)^3}{(x+1)^2 - (x-1)^2} = 2$$

## পাঠ ৪ দ্বিঘাত সমীকরণের ব্যবহার



### পাঠভিত্তিক উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- বাস্তবভিত্তিক সমস্যার দ্বিঘাত সমীকরণ গঠন করতে পারবেন,
- দ্বিঘাত সমীকরণ ব্যবহার করে বিভিন্ন সমস্যার সমাধান করতে পারবেন।

**মূখ্য শব্দ** ঘাত, সমীকরণ, সমাধান



### মূলপাঠ

#### দ্বিঘাত সমীকরণের ব্যবহার

দৈনন্দিন জীবনে আমরা অনেক সমস্যার মুখোমুখি হয়। এসকল সমস্যাবলি সরল সমীকরণ ও দ্বিঘাত সমীকরণে রূপান্তর করে সমাধান করা যায়।

বাস্তবভিত্তিক সমস্যা সমাধানে প্রয়োজনীয় অজ্ঞাত সংখ্যা বুঝাতে চলক ধরে নিতে হয়। সমস্যার প্রদত্ত শর্তানুসারে বিভিন্ন অংশ সংযোগ করে দ্বিঘাত সমীকরণ গঠন করে সমাধান করলেই চলকটির মান অর্থাৎ অজ্ঞাত সংখ্যাটি পাওয়া যায়। এখানে, বাস্তবভিত্তিক সমস্যায় প্রদত্ত শর্তানুসারে দ্বিঘাত সমীকরণ গঠন করে সমাধান করার কৌশল দেখানো হলো।



**উদাহরণ 1:** একটি প্রকৃত ভগ্নাংশের হর লব অপেক্ষা 3 বেশি। ভগ্নাংশটি বর্গ করে যে ভগ্নাংশ পাওয়া যায় তার হর লব অপেক্ষা 39 বেশি। ভগ্নাংশটি নির্ণয় করুন।

**সমাধান:** মনে করুন, ভগ্নাংশটির লব =  $x$

$$\therefore \text{ভগ্নাংশটির হর} = x + 3$$

$$\therefore \text{ভগ্নাংশটি} = \frac{x}{x+3}$$

$$\text{ভগ্নাংশটির বর্গ} = \left(\frac{x}{x+3}\right)^2 = \frac{x^2}{(x+3)^2} = \frac{x^2}{x^2+6x+9}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } x^2 + 6x + 9 = x^2 + 39$$

$$\text{বা, } x^2 + 6x - x^2 = 39 - 9$$

$$\text{বা, } 6x = 30$$

$$\text{বা, } x = \frac{30}{6}$$

$$\therefore x = 5$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় ভগ্নাংশ} = \frac{5}{5+3} = \frac{5}{8}$$

**উদাহরণ 2:** দুই অঙ্কবিশিষ্ট কোনো সংখ্যার অঙ্ক দুইটির অন্তর 3। অঙ্ক দুইটি স্থান বিনিময় করলে যে সংখ্যা পাওয়া যায়, তা প্রদত্ত সংখ্যার দ্বিগুণ অপেক্ষা 2 বেশি। সংখ্যাটি নির্ণয় করুন।

**সমাধান:** মনে করুন, দশক স্থানীয় অঙ্ক =  $y$

$$\therefore \text{একক স্থানীয় অঙ্ক} = y + 3$$

$$\therefore \text{সংখ্যাটি} = 10y + (y + 3) = 11y + 3$$

$$\text{অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে সংখ্যাটি} = 10(y + 3) + y = 10y + 30 + y = 11y + 30$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } 2(11y + 3) + 2 = 11y + 30$$

$$\text{বা, } 22y + 6 + 2 = 11y + 30$$

$$\text{বা, } 22y - 11y = 30 - 8$$

$$\text{বা, } 11y = 22$$

$$\text{বা, } y = \frac{22}{11} = 2$$

$$\text{সুতরাং সংখ্যাটি} = 11y + 3 = 11 \times 2 + 3$$

$$= 22 + 3 = 25$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় সংখ্যা} = 25$$

**উদাহরণ 3:** একটি আয়তকার ঘরের মেবোর ক্ষেত্রফল 192 বর্গমিটার। মেবোর দৈর্ঘ্য 4 মিটার কমালে ও প্রস্থ 4 মিটার বাড়ালে ক্ষেত্রফল অপরিবর্তিত থাকে। মেবোর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় করুন।

**সমাধান:** দেওয়া আছে, আয়তকার ঘরের ক্ষেত্রফল = 192 বর্গমিটার

মনে করুন, আয়তকার ঘরের দৈর্ঘ্য =  $x$  মিটার

$$\therefore \text{আয়তকার ঘরের প্রস্থ} = \frac{192}{x} \text{ মিটার}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } (x - 4) \left( \frac{192}{x} + 4 \right) = 192$$

$$\text{বা, } (x-4)\left(\frac{192+4x}{x}\right) = 192$$

$$\text{বা, } (x-4)(192+4x) = 192x$$

$$\text{বা, } 192x + 4x^2 - 4 \times 192 - 16x = 192x$$

$$\text{বা, } 4x^2 - 16x - 768 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 4x - 192 = 0 \text{ [4 দ্বারা ভাগ করে]}$$

$$\text{বা, } x^2 - 16x + 12x - 192 = 0$$

$$\text{বা, } x(x-16) + 12(x-16) = 0$$

$$\text{বা, } (x-16)(x+12) = 0$$

$$\text{হয় } x-16=0 \quad \text{অথবা, } x+12=0$$

$$\therefore x=16 \quad \therefore x=-12$$

আয়তকার ঘরের দৈর্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না, সুতরাং  $x \neq -12$

$$\therefore x=16$$

$$\text{সুতরাং দৈর্ঘ্য } x=16 \text{ মিটার এবং প্রস্থ} = \frac{192}{x} \text{ মিটার} = \frac{192}{16} \text{ মিটার} = 12 \text{ মিটার}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় মেঝের দৈর্ঘ্য 16 মিটার এবং প্রস্থ 12 মিটার}$$

**উদাহরণ 4:** একটি শ্রেণিতে যতজন ছাত্র-ছাত্রী পড়ে প্রত্যেকে তার সহপাঠীর সংখ্যার সমান টাকা চাঁদা দেওয়ায় মোট 420 টাকা চাঁদা উঠল। ঐ শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা কত এবং প্রত্যেকে কত টাকা করে চাঁদা দিলেন?

**সমাধান:** মনে করুন, ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা =  $x$  জন।

প্রত্যেকে চাঁদা দেয় =  $(x-1)$  টাকা

$$\therefore \text{মোট চাঁদা} = x(x-1) \text{ টাকা}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } x(x-1) = 420$$

$$\text{বা, } x^2 - x = 420$$

$$\text{বা, } x^2 - x - 420 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 21x + 20x - 420 = 0$$

$$\text{বা, } x(x-21) + 20(x-21) = 0$$

$$\text{বা, } (x-21)(x+20) = 0$$

$$\text{হয়, } x-21=0 \quad \text{অথবা } x+20=0$$

$$\therefore x=21 \quad \therefore x=-20$$

ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা ঋণাত্মক হতে পারে না, সুতরাং  $x \neq -20$

$$\therefore x=21$$

$\therefore$  নির্ণেয় ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা = 21 জন।

এবং প্রত্যেকে চাঁদা দেয়,  $(21-1)$  টাকা = 20 টাকা।

**উদাহরণ 5:** একটি আয়তকার বাগানের দৈর্ঘ্য 40 মিটার এবং প্রস্থ 30 মিটার। বাগানের ভিতরে চারদিকে সমান চওড়া একটি রাস্তা আছে। রাস্তা বাদে বাগানের ক্ষেত্রফল 704 বর্গমিটার হলে, রাস্তাটি কত মিটার চওড়া?

**সমাধান:** মনে করুন, রাস্তাটি  $x$  মিটার চওড়া

$$\therefore \text{রাস্তাবাদে বাগানটির দৈর্ঘ্য } (40-2x) \text{ মিটার এবং প্রস্থ } (30-2x) \text{ মিটার।}$$

$$\therefore \text{রাস্তাবাদে বাগানটির ক্ষেত্রফল} = (40-2x)(30-2x) \text{ বর্গমিটার}$$

প্রশ্নমতে,  $(40 - 2x)(30 - 2x) = 704$

বা,  $1200 - 80x - 60x + 4x^2 = 704$

বা,  $4x^2 - 140x + 1200 - 704 = 0$

বা,  $4x^2 - 140x + 496 = 0$

বা,  $x^2 - 35x + 124 = 0$

বা,  $x^2 - 31x - 4x + 124 = 0$

বা,  $x(x - 31) - 4(x - 31) = 0$

বা,  $(x - 31)(x - 4) = 0$

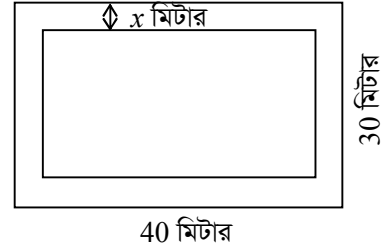
হয়,  $x - 31 = 0$  অথবা,  $x - 4 = 0$


$\therefore x = 31$   $\therefore x = 4$


কিন্তু রাস্তাটির চওড়া বাগানটির প্রস্থ 30 মিটার থেকেও কম হবে।

সুতরাং  $x \neq 31$ ;  $\therefore x = 4$

$\therefore$  নির্ণেয় রাস্তাটি 4 মিটার চওড়া।



	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>১. রফিক 240 টাকায় কতকগুলো কলম কিনল। সে যদি ঐ টাকায় একটি কলম বেশি পেতো তবে প্রতিটি কলমের দাম গড়ে 1 টাকা কম পড়তো। সে কতকগুলো কলম কিনল?</li> <li>২. একটি ত্রিভুজের ভূমি তার উচ্চতার দ্বিগুণ অপেক্ষা 6 সে.মি. বেশি। ত্রিভুজ ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল 810 বর্গ সে.মি. হলে, এর উচ্চতা কত?</li> </ol>	

	<b>সারসংক্ষেপ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ বাস্তবভিত্তিক সমস্যা সমাধানে প্রয়োজনীয় অজ্ঞাত সংখ্যা বুঝাতে চলক ধরে নিতে হয়।</li> <li>❖ সমস্যার প্রদত্ত শর্তানুসারে বিভিন্ন অংশ সংযোগ করে দ্বিঘাত সমীকরণ গঠন করে সমাধান করলেই চলকটির মান অর্থাৎ অজ্ঞাত সংখ্যাটি পাওয়া যায়।</li> </ul>	



### পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৫.৪

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন (1-5):

১. বর্গাকার একটি ক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য  $x$  সে.মি এবং ক্ষেত্রফল 36 বর্গ সে.মি. হলে নিচের কোন্টি সঠিক।  
 (ক)  $4x = 36$                       (খ)  $x^2 = 36$                       (গ)  $x = 9$                       (ঘ)  $4x^2 = 36$
২.  $(x - 3)(x + 2) = 0$  এর সমাধান সেট কত?  
 (ক)  $\{3, 2\}$                       (খ)  $\{2, 3\}$                       (গ)  $\{3, -2\}$                       (ঘ)  $\{-3, -2\}$
৩. বাগানের ক্ষেত্রফল 192 বর্গমিটার। এর দৈর্ঘ্য  $x$  হলে, প্রস্থ কত?  
 (ক) 16 মিটার                      (খ) 12 মিটার                      (গ) 192 মিটার                      (ঘ)  $\frac{192}{x}$  মিটার
৪.  $3x^2 - x + 5 = 0$  সমীকরণের  $x$ -এর সহগ কত?  
 (ক) 3                      (খ) 2                      (গ) 1                      (ঘ) -1

5. দুই অঙ্কবিশিষ্ট কোন সংখ্যার অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টি 15 এবং এদের গুণফল 56, সংখ্যাটি কত?  
(ক) 54 (খ) 15 (গ) 65 (ঘ) 87
6. দুই অঙ্ক বিশিষ্ট কোন সংখ্যার অঙ্ক সমষ্টি 10 এবং সংখ্যাটির অঙ্কদ্বয়ের গুণফল 24। সংখ্যাটি কত?
7. একটি সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজের দৈর্ঘ্য 15 সে.মি. ও অপর বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্যের অন্তর 3 সে.মি.। ঐ বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করুন।
8. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য প্রস্থ অপেক্ষা 2 মিটার বেশি। এর পরিসীমা 44 সে.মি. হলে ক্ষেত্রফল কত?
9. একটি ত্রিভুজ ক্ষেত্রের ভূমি তার উচ্চতার দ্বিগুণের চেয়ে 12 মিটার বেশি। ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল 520 বর্গমিটার হলে তার ভূমি কত?
10. একটি আয়তক্ষেত্রের পরিসীমা 110 মিটার এবং ক্ষেত্রফল 750 বর্গমিটার। ক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থ নির্ণয় করুন।
11. কোনো বৃত্তের কেন্দ্র থেকে কোনো জ্যা-এর উপর অঙ্কিত লম্বের দৈর্ঘ্য অর্ধ জ্যা অপেক্ষা 1 সে.মি. কম। বৃত্তের ব্যাসার্ধ 5 সে.মি. হলে, ঐ জ্যা এর দৈর্ঘ্য কত?
12. দুই অঙ্ক বিশিষ্ট একটি সংখ্যার অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টি 7। অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে যে সংখ্যা পাওয়া যায় তা প্রদত্ত সংখ্যা থেকে 9 বেশি।  
(i) চলক  $x$  এর মাধ্যমে প্রদত্ত সংখ্যাটি ও স্থান বিনিময়কৃত সংখ্যাটি লিখুন।  
(ii) সংখ্যাটি নির্ণয় করুন।  
(iii) প্রদত্ত সংখ্যাটির অঙ্কদ্বয় যদি সেন্টিমিটারে কোনো আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্দেশ করে তবে ঐ আয়তক্ষেত্রটির কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করুন। কর্ণটিকে কোনো বর্গের বাহু ধরে বর্গক্ষেত্রটির কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করুন।
13. এক ব্যক্তি 440 টাকায় কতকগুলো আম কিনে দেখল, সে যদি 2 টি আম বেশি পেত, তবে প্রত্যেকটি আমের মূল্য গড়ে 2 টাকা কম পড়ত। সে কতগুলো আম কিনেছিল?
14. 50 মিটার দৈর্ঘ্য এবং 40 মিটার প্রস্থ বিশিষ্ট একটি আয়তকার বাগানের ভিতরের চারদিকে সমান চওড়া একটি রাস্তা আছে। রাস্তা বাদে বাগানের ক্ষেত্রফল 1200 বর্গমিটার হলে, রাস্তাটি কত মিটার চওড়া?
15. একটি বর্গক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য  $x$  সে.মি. এবং একটি আয়তক্ষেত্রের বাহুর প্রস্থ ও দৈর্ঘ্য যথাক্রমে  $(x-3)$  ও  $(x+28)$  সে.মি.।  
(ক) বর্গক্ষেত্রের পরিসীমা 180 সে.মি. হলে আয়তক্ষেত্রের প্রস্থ কত?  
(খ) আয়তক্ষেত্রটির পরিসীমা বর্গক্ষেত্রের পরিসীমার পাঁচগুণ হলে,  $x =$  কত?  
(গ) আয়তক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের দ্বিগুণ হলে,  $x =$  কত?
16. একটি সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজের দৈর্ঘ্য 15 সে.মি. ও অপর বাহুদ্বয়ের অন্তর 3 সে.মি.।  
(ক) এক চলকের মাধ্যমে বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য লিখুন।  
(খ) ত্রিভুজের বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করুন।  
(গ) যদি ত্রিভুজের বাহুদ্বয় কোনো আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্দেশ করে তবে ঐ আয়তক্ষেত্রটির কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করুন। কর্ণটিকে কোনো বর্গের বাহু ধরে বর্গক্ষেত্রটির কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করুন।