

SSC Math

অধ্যয়নভিত্তিক কন্টেন্ট

অধ্যায়-৫: এক চলকবিশিষ্ট সমীকরণ

প্রয়োজনীয় তথ্য:

■ **চলক** : যখন কোনো অবর প্রতীক কোনো সেটের উপাদান বোঝায় তখন তাকে চলক বলে। একটি সেট $A = \{x : x \in \mathbb{R}, 1 \leq x \leq 10\}$ হয়, তবে x -এর মান 1 থেকে 10 পর্যন্ত যেকোনো বাস্তব সংখ্যা হতে পারে। এখানে, x হলো চলক।

■ **সমীকরণের ঘাত** : কোনো সমীকরণের চলকের সর্বোচ্চ ঘাতকে সমীকরণটির ঘাত বলে। $x + 1 = 5$, $2x - 1 = x + 5$, $y + 7 = 2y - 3$ সমীকরণগুলোর প্রত্যেকটির ঘাত 1; এগুলো এক চলকবিশিষ্ট একঘাত সমীকরণ।

■ **সমীকরণ ও অভেদ** :

সমীকরণ : অন্ততপরে একটি চলকযুক্ত সমান চিহ্ন সংবলিত খোলা বাক্যকে সমীকরণ বা সরল সমীকরণ বলে। যেমন, $(3x + 5) - 6 = 5x + 9$ একটি সমীকরণ যেখানে, x একটি চলক। সমীকরণে সমান চিহ্নের দুইপরে দুইটি বহুপদী থাকে, অথবা একপরে (প্রধানত ডানপরে) শূন্য থাকতে পারে। দুই পরের বহুপদীর চলকের সর্বোচ্চ ঘাত সমান না-ও হতে পারে।

■ **সমীকরণের মূল** : চলকের সর্বোচ্চ ঘাতের যে মান বা মানগুলো দ্বারা সমীকরণটি সিদ্ধ হয়, তাকে ঐ সমীকরণের মূল বলে।

■ **অভেদ** : কোনো চলকের সকল মানের জন্য যদি সমীকরণটি সিদ্ধ হয় তবে তা একটি অভেদ। যেমন, $(x + 1)^2 - (x - 1)^2 = 4x$ একটি অভেদ। এটি x এর সকল মানের জন্য সিদ্ধ হয়। প্রত্যেক বীজগণিতীয় সূত্র একটি অভেদ।

■ **একঘাত সমীকরণের সমাধান**:

সমীকরণ সমাধানের বেত্রে কয়েকটি নিয়ম প্রয়োগ করতে হয়। এই নিয়মগুলো জানা থাকলে সমীকরণের সমাধান নির্ণয় সহজতর হয়। নিয়মগুলো হলো :

১। সমীকরণের উভয়পরে একই সংখ্যা বা রাশি যোগ করলে পবদয় সমান থাকে।

২। সমীকরণের উভয়পরে থেকে একই সংখ্যা বা রাশি বিয়োগ করলে পবদয় সমান থাকে।

৩। সমীকরণের উভয়পরে একই সংখ্যা বা রাশি দ্বারা গুণ করলে পবদয় সমান থাকে।

৪। সমীকরণের উভয়পরে অশূন্য একই সংখ্যা বা রাশি দ্বারা ভাগ করলে পবদয় সমান থাকে।

উপরের ধর্মগুলোকে বীজগণিতীয় রাশির মাধ্যমে প্রকাশ করা যায় :

যদি $x = a$ এবং $a \neq 0$ হয় তাহলে,

$$(i) x + c = a + c \quad (ii) x - c = a - c \quad (iii) xc = ac \quad (iv) \frac{x}{c} = \frac{a}{c}$$

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

■ **একঘাত সমীকরণের ব্যবহার**

বাস্তব জীবনে বিভিন্ন ধরনের সমস্যার সমাধান করতে হয়। এই সমস্যা সমাধানের অধিকাংশ বেত্রেই গাণিতিক জ্ঞান, দবতা ও যুক্তির প্রয়োজন হয়।

বাস্তবভিত্তিক সমস্যা সমাধানে অজ্ঞাত সংখ্যা নির্ণয়ের জন্য এর পরিবর্তে চলক ধরে নিয়ে সমস্যায় প্রদত্ত শর্তানুসারে সমীকরণ গঠন করা হয়। তারপর সমীকরণটি সমাধান করলেই চলকটির মান, অর্থাৎ অজ্ঞাত সংখ্যাটি পাওয়া যায়।

■ **এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ**

যে সমীকরণে চলকের সর্বোচ্চ ঘাত 2, তাকে দ্বিঘাত সমীকরণ বলে।

যেমন, $ax^2 + bx + c = 0$ [যেখানে, a , b , c ধ্রুবক এবং $a \neq 0$] একটি এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ। দ্বিঘাত সমীকরণের বামপদ একটি দ্বিমাত্রিক বহুপদী। সমীকরণের ডানপদ শূন্য ধরা হয়।

অষ্টম শ্রেণিতে $x^2 + px + q$ এবং $ax^2 + bx + c$ আকারের এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত রাশির উৎপাদকে বিশ্লেষণ করেছি। এখানে আমরা $x^2 + px + q = 0$ এবং $ax^2 + bx + c = 0$ আকারের দ্বিঘাত সমীকরণের বামপদকে উৎপাদকে বিশ্লেষণ করে চলকের মান নির্ণয়ের মাধ্যমে এর প সমীকরণ সমাধান করবো।

উৎপাদকে বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে বাস্তব সংখ্যার একটি গুরুত্বপূর্ণ ধর্ম প্রয়োগ করা হয়। ধর্মটি নিম্নরূপ :

যদি দুইটি রাশির গুণফল শূন্য হয়, তবে রাশিদ্বয়ের যেকোনোটি অথবা উভয় রাশি শূন্য হবে। অর্থাৎ, দুইটি রাশি a ও b এর গুণফল $ab = 0$ হলে, $a = 0$ বা, $b = 0$, অথবা $a = 0$ এবং $b = 0$ হবে।

■ দ্বিঘাত সমীকরণের ব্যবহার

আমাদের দৈনন্দিন জীবনের অনেক সমস্যা সরল সমীকরণ ও দ্বিঘাত সমীকরণে রূপান্তর করে সহজে সমাধান করা যায়।

অনুশীলনী ৫.১

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

■ সমাধান কর (১-১০) :

প্রশ্ন ১১ $3(5x - 3) = 2(x + 2)$

সমাধান : দেওয়া আছে, $3(5x - 3) = 2(x + 2)$

বা, $15x - 9 = 2x + 4$

বা, $13x - 2x = 4 + 9$ [পবান্তর করে]

বা, $13x = 13$

বা, $x = \frac{13}{13}$

$\therefore x = 1$ [উভয়পক্ষে 13 দ্বারা ভাগ করে]

নির্ণেয় সমাধান : $x = 1$

প্রশ্ন ১২ $\frac{ay}{b} - \frac{by}{a} = a^2 - b^2$

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, $y(a^2 - b^2) = ab(a^2 - b^2)$ [আড়গুণন করে]

বা, $y = ab$ [উভয়পক্ষে $(a^2 - b^2)$ দ্বারা ভাগ করে]

নির্ণেয় সমাধান : $y = ab$

প্রশ্ন ১৩ $(z + 1)(z - 2) = (z - 4)(z + 2)$

সমাধান : দেওয়া আছে, $(z + 1)(z - 2) = (z - 4)(z + 2)$

বা, $z^2 - 2z + z - 2 = z^2 + 2z - 4z - 8$

বা, $z^2 - z - 2 = z^2 - 2z - 8$

বা, $z^2 - z - z^2 + 2z = -8 + 2$ [পবান্তর করে]

$\therefore z = -6$ (Ans.)

প্রশ্ন ১৪ $\frac{7x}{3} + \frac{3}{5} = \frac{2x}{5} - \frac{4}{3}$

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

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

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

বা, $\frac{29x}{15} = \frac{-29}{15} \therefore x = -1$ (Ans.)

প্রশ্ন ১৫ $\frac{4}{2x+1} + \frac{9}{3x+2} = \frac{25}{5x+4}$

সমাধান : দেওয়া আছে, $\frac{4}{2x+1} + \frac{9}{3x+2} = \frac{25}{5x+4}$

বা, $\frac{4}{2x+1} + \frac{9}{3x+2} = \frac{15}{5x+4} + \frac{10}{5x+4}$

বা, $\frac{4}{2x+1} - \frac{10}{5x+4} = \frac{15}{5x+4} - \frac{9}{3x+2}$ [পক্ষান্তর

করে]

বা, $\frac{20x + 16 - 20x - 10}{(2x+1)(5x+4)} = \frac{45x + 30 - 45x - 36}{(5x+4)(3x+2)}$

বা, $\frac{6}{2x+1} = \frac{-6}{3x+2}$ [উভয়পক্ষে $(5x+4)$ দ্বারা গুণ

করে।]

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

বা, $3x + 2 = -2x - 1$

বা, $3x + 2x = -1 - 2$

বা, $5x = -3 \therefore x = -\frac{3}{5}$

প্রশ্ন ১৬ $\frac{1}{x+1} + \frac{1}{x+4} = \frac{1}{x+2} + \frac{1}{x+3}$

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

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

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

বা, $\frac{2}{x^2+4x+3} = \frac{2}{x^2+6x+8}$

বা, $\frac{1}{x^2+4x+3} = \frac{1}{x^2+6x+8}$ [উভয়পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে]

বা, $x^2+6x+8 = x^2+4x+3$ [আড়গুণন করে]

বা, $x^2+6x-x^2-4x = 3-8$

বা, $2x = -5$

$\therefore x = -\frac{5}{2}$ (Ans.)

প্রশ্ন ৯৭ $\frac{a}{x-a} + \frac{b}{x-b} = \frac{a+b}{x-a-b}$

সমাধান : দেওয়া আছে, $\frac{a}{x-a} + \frac{b}{x-b} = \frac{a+b}{x-a-b}$

বা, $\frac{a}{x-a} + \frac{b}{x-b} = \frac{a}{x-a-b} + \frac{b}{x-a-b}$

বা, $\frac{a}{x-a} - \frac{a}{x-a-b} = \frac{b}{x-a-b} - \frac{b}{x-b}$

[পক্ষান্তর করে]

বা, $\frac{ax-a^2-ab-ax+a^2}{(x-a)(x-a-b)} = \frac{bx-b^2-bx+ab+b^2}{(x-a-b)(x-b)}$

বা, $\frac{-ab}{(x-a)(x-a-b)} = \frac{ab}{(x-a-b)(x-b)}$

বা, $\frac{-1}{x-a} = \frac{1}{x-b}$ [উভয়পক্ষকে $\frac{ab}{x-a-b}$ দ্বারা ভাগ করে]

বা, $x-a = -x+b$ [আড়গুণন করে]

বা, $x+x = a+b$

বা, $2x = a+b$

$\therefore x = \frac{a+b}{2}$

প্রশ্ন ৯৮ $\frac{x-a}{b} + \frac{x-b}{a} + \frac{x-3a-3b}{a+b} = 0$

সমাধান : দেওয়া আছে, $\frac{x-a}{b} + \frac{x-b}{a} + \frac{x-3a-3b}{a+b} = 0$

বা, $\frac{x-a}{b} + \frac{x-b}{a} + \frac{x-3(a+b)}{a+b} = 0$

বা, $\frac{x-a}{b} + \frac{x-b}{a} + \frac{x}{a+b} - 3 = 0$

বা, $\left(\frac{x-a}{b}-1\right) + \left(\frac{x-b}{a}-1\right) + \left(\frac{x}{a+b}-1\right) = 0$

বা, $\frac{x-a-b}{b} + \frac{x-b-a}{a} + \frac{x-a-b}{a+b} = 0$

বা, $(x-a-b)\left(\frac{1}{b} + \frac{1}{a} + \frac{1}{a+b}\right) = 0$

এখানে, $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{a+b} \neq 0$ [\therefore চলক বর্জিত রাশি]

$\therefore x-a-b = 0 = a+b$ (Ans.)

প্রশ্ন ৯৯ $\frac{x-a}{a^2-b^2} = \frac{x-b}{b^2-a^2}$

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

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

বা, $\frac{x-a}{a^2-b^2} + \frac{x-b}{a^2-b^2} = 0$

বা, $\frac{1}{a^2-b^2}(x-a+x-b) = 0$

বা, $x-a+x-b = 0$ [উভয় পক্ষকে a^2-b^2 দ্বারা গুণ করে]

বা, $2x = a+b$

$\therefore x = \frac{a+b}{2}$

নির্ণেয় সমাধান : $x = \frac{a+b}{2}$

প্রশ্ন ১০০ $(3+\sqrt{3})z+2=5+3\sqrt{3}$

সমাধান : দেওয়া আছে, $(3+\sqrt{3})z+2=5+3\sqrt{3}$

বা, $(3+\sqrt{3})z = 5-2+3\sqrt{3}$ [পবাস্তর করে]

বা, $(3+\sqrt{3})z = 3+3\sqrt{3}$

বা, $z = \frac{3+3\sqrt{3}}{3+\sqrt{3}}$ [উভয়পক্ষকে $3+\sqrt{3}$ দ্বারা ভাগ করে]

বা, $z = \frac{\sqrt{3}(\sqrt{3}+3)}{(\sqrt{3}+3)}$

$\therefore z = \sqrt{3}$ (Ans.)

■ সমাধান সেট নির্ণয় কর (১১-১৯) :

প্রশ্ন ১১ $2x(x+3) = 2x^2+12$

সমাধান : দেওয়া আছে, $2x(x+3) = 2x^2+12$

বা, $2x^2+6x = 2x^2+12$

বা, $2x^2+6x-2x^2 = 12$ [পবাস্তর করে]

বা, $6x = 12$

বা, $x = \frac{12}{6} = 2$

নির্ণেয় সমাধান সেট, $S = \{2\}$

প্রশ্ন ১২ $2x + \sqrt{2} = 3x - 4 - 3\sqrt{2}$

সমাধান : দেওয়া আছে,

$2x + \sqrt{2} = 3x - 4 - 3\sqrt{2}$

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

$$\text{বা, } -x = -4 - 4\sqrt{2}$$

$$\text{বা, } -x = -4(1 + \sqrt{2})$$

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

$$\therefore x = 4(1 + \sqrt{2})$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \{4(1 + \sqrt{2})\}$$

$$\text{প্রশ্ন ১৩ ৥ } \frac{x+a}{x-b} = \frac{x+a}{x+c}$$

$$\text{সমাধান : দেওয়া আছে, } \frac{x+a}{x-b} = \frac{x+a}{x+c}$$

$$\text{বা, } (x+a)(x+c) = (x+a)(x-b) \quad [\text{বিকল্পগুণন}$$

করে]

$$\text{বা, } x^2 + cx + ax + ac = x^2 + ax - bx - ab$$

$$\text{বা, } x^2 + cx + ax - x^2 + bx - ax = -ab - ac$$

[পক্ষান্তর করে]

$$\text{বা, } bx + cx = -a(b+c)$$

$$\text{বা, } x(b+c) = -a(b+c)$$

$$\therefore x = \frac{-a(b+c)}{(b+c)}$$

$$\therefore x = -a$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \{-a\}$$

$$\text{প্রশ্ন ১৪ ৥ } \frac{z-2}{z-1} = 2 - \frac{1}{z-1}$$

$$\text{সমাধান : দেওয়া আছে, } \frac{z-2}{z-1} = 2 - \frac{1}{z-1}$$

$$\text{বা, } \frac{z-1-1}{z-1} = 2 - \frac{1}{z-1}$$

$$\text{বা, } \frac{z-1}{z-1} - \frac{1}{z-1} = 2 - \frac{1}{z-1}$$

$$\text{বা, } 1 - \frac{1}{z-1} = 2 - \frac{1}{z-1}$$

$$\text{বা, } 1 = 2 \text{ যা অসম্ভব}$$

\therefore এ সমীকরণে কোনো সমাধান নেই।

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \{\} \text{ বা } \emptyset$$

$$\text{প্রশ্ন ১৫ ৥ } \frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} = \frac{2}{x-1}$$

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

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

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

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

$$\text{বা, } \frac{-1}{x} = \frac{2}{x+1} \quad [\text{উভয়পক্ষকে } (x-1) \text{ দ্বারা গুণ করে}]$$

$$\text{বা, } 2x = -x-1 \quad [\text{আড়গুণন করে}]$$

$$\text{বা, } 2x + x = -1$$

$$\text{বা, } 3x = -1$$

$$\therefore x = -\frac{1}{3}$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \left\{-\frac{1}{3}\right\}$$

$$\text{প্রশ্ন ১৬ ৥ } \frac{m}{m-x} + \frac{n}{n-x} = \frac{m+n}{m+n-x}$$

সমাধান : দেওয়া আছে,

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

$$\text{বা, } \frac{m}{m-x} + \frac{n}{n-x} = \frac{m}{m+n-x} + \frac{n}{m+n-x}$$

$$\text{বা, } \frac{m}{m-x} - \frac{m}{m+n-x} = \frac{n}{m+n-x} - \frac{n}{n-x}$$

[পক্ষান্তর করে]

$$\text{বা, } m \left(\frac{1}{m-x} - \frac{1}{m+n-x} \right) =$$

$$n \left(\frac{1}{m+n-x} - \frac{1}{n-x} \right)$$

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

$$\text{বা, } \frac{mn}{(m-x)(m+n-x)} = \frac{-mn}{(m+n-x)(n-x)}$$

$$\text{বা, } \frac{1}{m-x} = \frac{-1}{n-x} \quad [\text{উভয়পক্ষকে } \frac{mn}{m+n-x} \text{ দিয়ে ভাগ করে}]$$

$$\text{বা, } -m+x = n-x$$

$$\text{বা, } x+x = m+n$$

$$\text{বা, } 2x = m+n$$

$$\therefore x = \frac{m+n}{2}$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \left\{ \frac{m+n}{2} \right\}$$

$$\text{প্রশ্ন ১৭ ৥ } \frac{1}{x+2} + \frac{1}{x+5} = \frac{1}{x+4} + \frac{1}{x+3}$$

সমাধান : দেওয়া আছে,

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

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

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

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

$$\text{বা, } (x+4)(x+5) = (x+2)(x+3) \quad [\text{আড়গুণন করে}]$$

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

$$\text{বা, } x^2 + 9x - x^2 - 5x = 6 - 20 \quad [\text{পবাস্তর করে}]$$

$$\text{বা, } 4x = -14$$

$$\text{বা, } x = -\frac{14}{4}$$

$$\therefore x = -\frac{7}{2}$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \left\{ -\frac{7}{2} \right\}$$

$$\text{প্রশ্ন ১৮ ৥ } \frac{2t-6}{9} + \frac{15-2t}{12-5t} = \frac{4t-15}{18}$$

সমাধান : দেওয়া আছে,

$$\frac{2t-6}{9} + \frac{15-2t}{12-5t} = \frac{4t-15}{18}$$

$$\text{বা, } \frac{15-2t}{12-5t} = \frac{4t-15}{18} - \frac{2t-6}{9} \quad [\text{পক্ষান্তর করে}]$$

$$\text{বা, } \frac{15-2t}{12-5t} = \frac{4t-15-4t+12}{18}$$

$$\text{বা, } \frac{15-2t}{12-5t} = \frac{-3}{18}$$

$$\text{বা, } \frac{15-2t}{12-5t} = -\frac{1}{6}$$

$$\text{বা, } -12 + 5t = 90 - 12t \quad [\text{আড়গুণন করে}]$$

$$\text{বা, } 5t + 12t = 90 + 12 \quad [\text{পক্ষান্তর করে}]$$

$$\text{বা, } 17t = 102$$

$$\text{বা, } t = \frac{102}{17} \therefore t = 6$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \{6\}$$

$$\text{প্রশ্ন ১৯ ৥ } \frac{x+2b^2+c^2}{a+b} + \frac{x+2c^2+a^2}{b+c} + \frac{x+2a^2+b^2}{c+a} = 0$$

সমাধান : দেওয়া আছে,

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

$$\text{বা, } \frac{x+2b^2+c^2}{a+b} + \frac{x+2c^2+a^2}{b+c} + \frac{x+2a^2+b^2}{c+a} + (a-b) + (b-c) + (c-a) = 0$$

$$[\because (a-b) + (b-c) + (c-a) = 0]$$

$$\text{বা, } \frac{x+2b^2+c^2}{a+b} + (a-b) + \frac{x+2c^2+a^2}{b+c} + (b-c) + \frac{x+2a^2+b^2}{c+a} + (c-a) = 0$$

$$\text{বা, } \frac{x+2b^2+c^2+a^2-b^2}{a+b} + \frac{x+2c^2+a^2+b^2-c^2}{b+c} + \frac{x+2a^2+b^2+c^2-a^2}{c+a} = 0$$

$$\text{বা, } \frac{x+a^2+b^2+c^2}{a+b} + \frac{x+a^2+b^2+c^2}{b+c} + \frac{x+a^2+b^2+c^2}{c+a} = 0$$

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

$$\text{বা, } (x+a^2+b^2+c^2) \left(\frac{1}{a+b} + \frac{1}{b+c} + \frac{1}{c+a} \right) = 0$$

$$\text{এখানে, } \frac{1}{a+b} + \frac{1}{b+c} + \frac{1}{c+a} \neq 0$$

[চলক বর্জিত রাশি, কেননা a, b, c প্রত্যেকে ধ্রুবক]

$$\therefore x + (a^2 + b^2 + c^2) = 0$$

$$\therefore x = -(a^2 + b^2 + c^2)$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \{-(a^2 + b^2 + c^2)\}$$

■ সমীকরণ গঠন করে সমাধান কর (২০ - ২৭) :

প্রশ্ন ২০ ৥ একটি সংখ্যা অপর একটি সংখ্যার $\frac{2}{5}$ গুণ। সংখ্যা দুইটির সমষ্টি 98 হলে, সংখ্যা দুইটি নির্ণয় কর।

সমাধান : ধরি, একটি সংখ্যা x তাহলে অপর সংখ্যা $\frac{2}{5}x$

$$\text{প্রশ্নানুসারে, } x + \frac{2x}{5} = 98$$

$$\text{বা, } \frac{5x+2x}{5} = 98$$

$$\text{বা, } 7x = 490$$

$$\text{বা, } x = \frac{490}{7} \therefore x = 70$$

$$\therefore \text{একটি সংখ্যা } x = 70 \text{ এবং অপর সংখ্যা } = \frac{2}{5}x = \frac{2}{5} \times 70 = 28$$

নির্ণেয় সংখ্যা দুটি 70 এবং 28.

প্রশ্ন ২১ ৥ একটি প্রকৃত ভগ্নাংশের লব ও হরের অন্তর 1; লব থেকে 2

বিয়োগ ও হরের সাথে 2 যোগ করলে যে ভগ্নাংশটি পাওয়া যাবে, তা $\frac{1}{6}$

এর সমান। ভগ্নাংশটি নির্ণয় কর।

সমাধান : ধরি, প্রকৃত ভগ্নাংশের লব = x

∴ প্রকৃত ভগ্নাংশের হর = $x + 1$

[∴ প্রকৃত ভগ্নাংশের হর, লব অপেক্ষা বড়]

$$\therefore \text{ভগ্নাংশটি} = \frac{x}{x+1}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } \frac{x-2}{x+1+2} = \frac{1}{6}$$

$$\text{বা, } 6x - 12 = x + 1 + 2 \quad [\text{আড়গুণন করে}]$$

$$\text{বা, } 6x - x = 3 + 12 \quad [\text{পবান্তর করে}]$$

$$\text{বা, } 5x = 15$$

$$\text{বা, } x = \frac{15}{5} \therefore x = 3$$

$$\therefore \text{ভগ্নাংশটি} = \frac{3}{3+1} = \frac{3}{4} \quad (\text{Ans.})$$

প্রশ্ন ২২ ৥ 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 : ধরি, সংখ্যাটির একক স্থানীয় অঙ্ক = x

তাহলে সংখ্যাটির দশক স্থানীয় অঙ্ক = $(9 - x)$

$$\begin{aligned} \therefore \text{সংখ্যাটি} &= 10 \times \text{দশক স্থানীয় অঙ্ক} + \text{একক স্থানীয় অঙ্ক} \\ &= 10(9 - x) + x \\ &= 90 - 10x + x \\ &= 90 - 9x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে সংখ্যাটি} &= 10x + (9 - x) \\ &= 9x + 9 \end{aligned}$$

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

$$\text{বা, } 9x + 9x = 90 - 45 - 9 \quad [\text{পবান্তর করে}]$$

$$\text{বা, } 18x = 36$$

$$\text{বা, } x = \frac{36}{18} \therefore x = 2$$

$$\therefore \text{সংখ্যাটি} = 90 - 9x$$

$$= 90 - (9 \times 2)$$

$$= 90 - 18 = 72 \quad (\text{Ans.})$$

প্রশ্ন ২৩ ৥ দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার দশক স্থানীয় অঙ্ক একক স্থানীয় অঙ্কের দ্বিগুণ। দেখাও যে, সংখ্যাটি অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টির সাত গুণ।

সমাধান : ধরি, একক স্থানীয় অঙ্ক = x

তাহলে, দশক স্থানীয় অঙ্ক = $2x$

$$\begin{aligned} \therefore \text{সংখ্যাটি} &= 10 \times 2x + x \\ &= 20x + x = 21x \end{aligned}$$

$$\text{আবার, অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টি} = x + 2x = 3x$$

$$\text{অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টির সাতগুণ} = 3x \times 7 = 21x$$

∴ সংখ্যাটি অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টির 7 গুণের সমান। (দেখানো হলো)

প্রশ্ন ২৪ ৥ একজন ক্ষুদ্র ব্যবসায়ী 5600 টাকা বিনিয়োগ করে এক বছর পর কিছু টাকার উপর 5% এবং অবশিষ্ট টাকার উপর 4% লাভ করলেন। মোট 256 টাকা লাভ করলে তিনি কত টাকার উপর 5% লাভ করলেন?

সমাধান : মনে করি, ঐ ব্যক্তি 5% হারে x টাকা বিনিয়োগ করেছেন।

তাহলে, 4% হারে $(5600 - x)$ টাকা বিনিয়োগ করেছেন।

সরল মুনাফার ক্ষেত্রে, $I = Pnr$

এক্ষেত্রে, মুনাফা = I

মূলধন = p

সময় = $n = 1$ বছর

$$5\% \text{ হারে, } r = \frac{5}{100} \text{ এবং } 4\% \text{ হারে, } r = \frac{4}{100}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } x \cdot 1 \cdot \frac{5}{100} + (5600 - x) \cdot 1 \cdot \frac{4}{100} = 256$$

বা, $5x + 22400 - 4x = 25600$ [100 দ্বারা উভয়পর্বে গুণ করে]

$$\text{বা, } x = 25600 - 22400 \therefore x = 3200$$

ঐ ব্যক্তি 3200 টাকার উপর 5% লাভ করলেন। (Ans.)

প্রশ্ন ২৫ ৥ একটি লঞ্চে যাত্রী সংখ্যা 47; মাথাপিছু কেবিনের ভাড়া ডেকের ভাড়ার দ্বিগুণ। ডেকের ভাড়া মাথাপিছু 30 টাকা এবং মোট ভাড়া প্রাপ্তি 1680 টাকা হলে, কেবিনের যাত্রী সংখ্যা কত?

সমাধান : কেবিনের যাত্রী সংখ্যা = x

তাহলে, ডেকের যাত্রী সংখ্যা = $(47 - x)$

প্রশ্নমতে, ডেকের মাথাপিছু ভাড়া = 30 টাকা

∴ কেবিনের মাথাপিছু ভাড়া = (30×2) টাকা = 60 টাকা

$$\text{প্রশ্নমতে, } 60 \cdot x + 30(47 - x) = 1680$$

$$\text{বা, } 60x + 1410 - 30x = 1680$$

$$\text{বা, } 30x = 1680 - 1410$$

$$\text{বা, } x = \frac{270}{30} \therefore x = 9$$

কেবিনের যাত্রী সংখ্যা 9। (Ans.)

প্রশ্ন ২৬ ৥ 120 টি পঁচিশ পয়সার মুদ্রা ও পঞ্চাশ পয়সার মুদ্রায় মোট 35 টাকা হলে, কোন প্রকারের মুদ্রার সংখ্যা কয়টি?

সমাধান : পঁচিশ পয়সার মুদ্রার সংখ্যা x টি

∴ পঞ্চাশ পয়সার মুদ্রার সংখ্যা $(120 - x)$ টি

পঁচিশ পয়সার মুদ্রার টাকার মান $\frac{x \times 25}{100}$ টাকা

এবং পঞ্চাশ পয়সার মুদ্রার টাকার মান $\frac{(120 - x) \times 50}{100}$

$$\text{প্রশ্নানুসারে, } \frac{x \times 25}{100} + \frac{(120 - x) \times 50}{100} = 35$$

$$\text{বা, } 25x + (120 - x) 50 = 3500$$

$$\text{বা, } 25x + 6000 - 50x = 3500$$

$$\text{বা, } -25x = 3500 - 6000$$

$$\text{বা, } 25x = 2500 \text{ [উভয় পৰকে } -1 \text{ দ্বারা গুণ করে]}$$

$$\text{বা, } x = \frac{2500}{25} \therefore x = 100$$

\therefore পঁচিশ পয়সার মুদ্রার সংখ্যা 100টি

এবং পঞ্চাশ পয়সার মুদ্রার সংখ্যা $(120 - 100)$ টি বা, 20টি।

(Ans.)

প্রশ্ন ১২৭ ৥ একটি গাড়ি ঘণ্টায় 60 কি.মি. বেগে কিছু পথ এবং ঘণ্টায় 40 কি.মি. বেগে অবশিষ্ট পথ অতিক্রম করলো। গাড়িটি মোট 5 ঘণ্টায়

240 কি.মি. পথ অতিক্রম করলে, ঘণ্টায় 60 কি. মি. বেগে কতদূর গিয়েছে?

সমাধান : ধরি, 60 কি.মি./ঘণ্টা বেগে x কি.মি. দূরত্ব গিয়েছিল।

তাহলে, ঘণ্টায় 40 কি.মি. বেগে গিয়েছিল $(240 - x)$ কি.মি.।

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

বা, $2x + 3(240 - x) = 600$ [উভয়পৰে 120 দ্বারা গুণ করে]

$$\text{বা, } 2x + 720 - 3x = 600$$

$$\text{বা, } -x = 600 - 720$$

$$\text{বা, } -x = -120 \therefore x = 120$$

\therefore গাড়িটি 60 কি.মি. বেগে 120 কি.মি. গিয়েছিল। (Ans.)

অনুশীলনী ৫.২

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন ১১ ৥ x কে চলক ধরে $a^2x + b = 0$ সমীকরণটির ঘাত নিচের কোনটি?

ক. 3 খ. 2 ● 1 ঘ. 0

ব্যাখ্যা : $a^2x + b = 0$ সমীকরণের চলক x , এর সর্বোচ্চ ঘাত 1.

সুতরাং প্রদত্ত সমীকরণটির ঘাত 1.

প্রশ্ন ১২ ৥ নিচের কোনটি অভেদ?

ক. $(x + 1)^2 + (x - 1)^2 = 4x$

● $(x + 1)^2 + (x - 1)^2 = 2(x^2 + 1)$

গ. $(a + b)^2 - (a - b)^2 = 2ab$

ঘ. $(a - b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

ব্যাখ্যা : বামপৰ = $(x + 1)^2 + (x - 1)^2$
 $= x^2 + 2x + 1 + x^2 - 2x + 1$
 $= 2x^2 + 2$
 $= 2(x^2 + 1)$

প্রশ্ন ১৩ ৥ $(x - 4)^2 = 0$ সমীকরণের মূল কয়টি?

ক. 1টি ● 2টি গ. 3টি ঘ. 4টি

ব্যাখ্যা : $(x - 4)^2 = 0$

বা, $(x - 4)(x - 4) = 0$

$x = 4, 4$

সুতরাং প্রদত্ত সমীকরণের মূল 2টি

প্রশ্ন ১৪ ৥ $x^2 - x - 12 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় নিচের কোনটি?

ক. 3, 4 খ. 3, -4

● -3, 4 ঘ. -3, -4

ব্যাখ্যা : $x^2 - x - 12 = 0$

বা, $x^2 - 4x + 3x - 12 = 0$

বা, $x(x - 4) + 3(x - 4) = 0$

বা, $(x - 4)(x + 3) = 0$

$\therefore x = 4, -3$

প্রশ্ন ১৫ ৥ $3x^2 - x + 5 = 0$ সমীকরণে x এর সহগ কত?

ক. 3 খ. 2 গ. 1 ● -1

ব্যাখ্যা : $3x^2 - x + 5 = 0$

$\therefore 3x^2 + (-1)x + 5 = 0$ এখানে, x এর সহগ -1.

প্রশ্ন ১৬ ৥ নিচের সমীকরণগুলো লব কর :

i. $2x + 3 = 9$

ii. $\frac{x}{2} - 2 = -1$

iii. $2x + 1 = 5$

উপরের কোন সমীকরণগুলো পরস্পর সমতুল?

ক. i ও ii ● ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii

প্রশ্ন ১৭ ৥ $x^2 - (a + b)x + ab = 0$ সমীকরণের সমাধান সেট নিচের কোনটি?

● $\{a, b\}$ খ. $\{a, -b\}$ গ. $\{-a, b\}$ ঘ. $\{-a, -b\}$

ব্যাখ্যা : $x^2 - (a + b)x + ab = 0$

$$\text{বা, } x^2 - ax - bx + ab = 0$$

$$\text{বা, } x(x - a) - b(x - a) = 0$$

$$\text{বা, } (x - a)(x - b) = 0 \therefore x = a, b$$

$$\therefore \text{সমাধান সেট } S = \{a, b\}$$

প্রশ্ন ১৮ দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার দশক স্থানীয় অঙ্ক একক স্থানীয় অঙ্কের দ্বিগুণ। এই তথ্যের আলোকে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

(১) একক স্থানীয় অঙ্ক x হলে, সংখ্যাটি কত?

$$\text{ক. } 2x \quad \text{খ. } 3x \quad \text{গ. } 12x \quad \bullet \quad 21x$$

ব্যাখ্যা : দেওয়া আছে, একক স্থানীয় অঙ্ক x

$$\therefore \text{দশক স্থানীয় অঙ্ক } 2x$$

$$\therefore \text{সংখ্যাটি} = x + 10 \cdot 2x = 21x$$

(২) অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে সংখ্যাটি কত হবে?

$$\text{ক. } 3x \quad \text{খ. } 4x \quad \bullet \quad 12x \quad \text{ঘ. } 21x$$

ব্যাখ্যা : অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে সংখ্যাটি = $10 \cdot x + 2x = 12x$

(৩) $x = 2$ হলে, মূল সংখ্যার সাথে স্থান বিনিময়কৃত সংখ্যার পার্থক্য কত?

$$\bullet \quad 18 \quad \text{খ. } 20 \quad \text{গ. } 34 \quad \text{ঘ. } 36$$

ব্যাখ্যা : (১) হতে পাই,

$$\text{সংখ্যাটি } 21x = 21 \cdot 2 = 42$$

$$(২) \text{ নং হতে পাই, সংখ্যাটি} = 12x = 12 \cdot 2 = 24$$

$$\text{সংখ্যা দুইটির পার্থক্য, } 42 - 24 = 18$$

■ সমাধান কর (৯ - ১৮) :

$$\text{প্রশ্ন ১৯} \parallel (x + 2)(x - \sqrt{3}) = 0$$

$$\text{সমাধান : } (x + 2)(x - \sqrt{3}) = 0$$

$$\text{হয়, } (x + 2) = 0 \quad \text{অথবা, } x - \sqrt{3} = 0$$

$$\therefore x = -2 \quad \therefore x = \sqrt{3}$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান : } x = -2 \text{ অথবা } \sqrt{3}$$

$$\text{প্রশ্ন ১০} \parallel (\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{3}x - 2) = 0$$

$$\text{সমাধান : } (\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{3}x - 2) = 0$$

$$\text{হয়, } \sqrt{2}x + 3 = 0 \quad \text{অথবা, } \sqrt{3}x - 2 = 0$$

$$\text{বা, } \sqrt{2}x = -3$$

$$\text{বা, } \sqrt{3}x = 2$$

$$\text{বা, } x = \frac{-3}{\sqrt{2}}$$

$$\text{বা, } x = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$\text{বা, } x = \frac{-3\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{2}}$$

$$\text{বা, } x = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}\sqrt{3}}$$

$$\therefore x = \frac{-3\sqrt{2}}{2}$$

$$\therefore x = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান : } x = \frac{-3\sqrt{2}}{2} \text{ অথবা, } \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\text{প্রশ্ন ১১} \parallel y(y - 5) = 6$$

$$\text{সমাধান : } y(y - 5) = 6$$

$$\text{বা, } y^2 - 5y = 6$$

$$\text{বা, } y^2 - 5y - 6 = 0 \text{ [পবাস্তর করে]}$$

$$\text{বা, } y^2 - 6y + y - 6 = 0$$

$$\text{বা, } y(y - 6) + 1(y - 6) = 0$$

$$\text{বা, } (y - 6)(y + 1) = 0$$

$$\text{হয়, } y - 6 = 0 \quad \text{অথবা, } y + 1 = 0$$

$$\therefore y = 6$$

$$\therefore y = -1$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান : } y = 6 \text{ অথবা, } -1$$

$$\text{প্রশ্ন ১২} \parallel (y + 5)(y - 5) = 24$$

$$\text{সমাধান : } (y + 5)(y - 5) = 24$$

$$\text{বা, } y^2 - 5^2 = 24$$

$$\text{বা, } y^2 - 25 = 24$$

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

$$\text{বা, } y = \pm \sqrt{49} \therefore y = \pm 7$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান } y = \pm 7$$

$$\text{প্রশ্ন ১৩} \parallel 2(z^2 - 9) + 9z = 0$$

$$\text{সমাধান : } 2(z^2 - 9) + 9z = 0$$

$$\text{বা, } 2z^2 - 18 + 9z = 0$$

$$\text{বা, } 2z^2 + 9z - 18 = 0$$

$$\text{বা, } 2z^2 + 12z - 3z - 18 = 0$$

$$\text{বা, } 2z(z + 6) - 3(z + 6) = 0$$

$$\text{বা, } (z + 6)(2z - 3) = 0$$

$$\text{হয়, } z + 6 = 0 \quad \text{অথবা, } 2z - 3 = 0$$

$$\therefore z = -6 \quad \text{বা, } 2z = 3 \therefore z = \frac{3}{2}$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান : } z = -6 \text{ অথবা, } \frac{3}{2}$$

$$\text{প্রশ্ন ১৪} \parallel \frac{3}{2z + 1} + \frac{4}{5z - 1} = 2$$

$$\text{সমাধান : } \frac{3}{2z + 1} + \frac{4}{5z - 1} = 2$$

$$\text{বা, } \frac{15z - 3 + 8z + 4}{(2z + 1)(5z - 1)} = 2$$

$$\text{বা, } \frac{23z + 1}{10z^2 + 5z - 2z - 1} = 2$$

$$\text{বা, } 20z^2 + 10z - 4z - 2 = 23z + 1$$

$$\text{বা, } 20z^2 + 6z - 23z - 2 - 1 = 0$$

$$\text{বা, } 20z^2 - 17z - 3 = 0$$

$$\text{বা, } 20z^2 - 20z + 3z - 3 = 0$$

$$\text{বা, } 20z(z-1) + 3(z-1) = 0$$

$$\text{বা, } (z-1)(20z+3) = 0$$

$$\text{হয়, } z-1 = 0 \text{ অথবা, } 20z+3 = 0$$

$$\therefore z = 1 \quad \text{বা, } 20z = -3$$

$$\therefore z = \frac{-3}{20}$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান : } z = 1 \text{ অথবা } -\frac{3}{20}$$

$$\text{প্রশ্ন ১৫ ৥ } (z-10)(z+10) = 21$$

$$\text{সমাধান : } (z-10)(z+10) = 21$$

$$\text{বা, } z^2 - (10)^2 = 21 \quad [\because a^2 - b^2 = (a+b)$$

$$(a-b)]$$

$$\text{বা, } z^2 - 100 = 21$$

$$\text{বা, } z^2 = 21 + 100$$

$$\text{বা, } z^2 = 121$$

$$\text{বা, } z = \pm \sqrt{121} \therefore z = \pm 11$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান : } z = \pm 11$$

$$\text{প্রশ্ন ১৬ ৥ } \frac{x-2}{x+2} + \frac{6(x-2)}{x-6} = 1$$

$$\text{সমাধান : } \frac{x-2}{x+2} + \frac{6(x-2)}{x-6} = 1$$

$$\text{বা, } \frac{6(x-2)}{x-6} = 1 - \frac{x-2}{x+2}$$

$$\text{বা, } \frac{6(x-2)}{x-6} = \frac{x+2-x+2}{x+2}$$

$$\text{বা, } \frac{6(x-2)}{x-6} = \frac{4}{x+2}$$

$$\text{বা, } 6(x+2)(x-2) = 4(x-6) \quad [\text{আড় গুণন করে}]$$

$$\text{বা, } 6(x^2 - 4) = 4(x-6)$$

$$\text{বা, } 6x^2 - 24 = 4x - 24$$

$$\text{বা, } 6x^2 - 24 - 4x + 24 = 0 \quad [\text{পবাস্তর করে}]$$

$$\text{বা, } 6x^2 - 4x = 0$$

$$\text{বা, } 3x^2 - 2x = 0 \quad [2 \text{ দ্বারা ভাগ করে}]$$

$$\text{বা, } x(3x-2) = 0$$

$$\text{হয়, } x = 0$$

$$\text{অথবা, } 3x - 2 = 0$$

$$\text{বা, } 3x = 2$$

$$\therefore x = \frac{2}{3}$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান : } x = 0 \text{ অথবা, } \frac{2}{3}$$

$$\text{প্রশ্ন ১৭ ৥ } \frac{x}{a} + \frac{a}{x} = \frac{x}{b} + \frac{b}{x}$$

$$\text{সমাধান : } \frac{x}{a} + \frac{a}{x} = \frac{x}{b} + \frac{b}{x}$$

$$\text{বা, } \frac{x}{a} - \frac{x}{b} = \frac{b}{x} - \frac{a}{x} \quad [\text{পবাস্তর করে}]$$

$$\text{বা, } \frac{x(b-a)}{ab} = \frac{b-a}{x}$$

$$\text{বা, } x^2(b-a) = ab(b-a) \quad [\text{আড়গুণন করে}]$$

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

$$\text{বা, } x^2 = ab$$

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

$$\text{নির্ণেয় সমাধান : } x = \pm \sqrt{ab}$$

$$\text{প্রশ্ন ১৮ ৥ } \frac{x-a}{x-b} + \frac{x-b}{x-a} = \frac{a}{b} + \frac{b}{a}$$

$$\text{সমাধান : } \frac{x-a}{x-b} + \frac{x-b}{x-a} = \frac{a}{b} + \frac{b}{a}$$

$$\text{বা, } \frac{x-a}{x-b} - \frac{a}{b} + \frac{x-b}{x-a} - \frac{b}{a} = 0$$

$$[\text{পবাস্তর করে}]$$

$$\text{বা, } \frac{bx-ab-ax+ab}{b(x-b)} +$$

$$\frac{ax-ab-bx+ab}{a(x-a)} = 0$$

$$\text{বা, } \frac{bx-ax}{b(x-b)} + \frac{ax-bx}{a(x-a)} = 0$$

$$\text{বা, } \frac{x(b-a)}{b(x-b)} + \frac{x(a-b)}{a(x-a)} = 0$$

$$\text{বা, } x \left\{ \frac{b-a}{b(x-b)} + \frac{a-b}{a(x-a)} \right\} = 0$$

$$\text{হয়, } x = 0 \text{ অথবা, } \frac{b-a}{b(x-b)} + \frac{a-b}{a(x-a)} = 0$$

$$\text{বা, } -\frac{a-b}{b(x-b)} + \frac{a-b}{a(x-a)} = 0$$

$$\text{বা, } \frac{a-b}{a(x-a)} = \frac{a-b}{b(x-b)}$$

$$\text{বা, } a(x-a) = b(x-b)$$

$$\text{বা, } ax - a^2 = bx - b^2 \quad [\text{আড়গুণন করে}]$$

$$\text{বা, } ax - bx = a^2 - b^2$$

$$\text{বা, } x(a-b) = (a+b)(a-b)$$

$$\text{বা, } x = \frac{(a+b)(a-b)}{(a-b)}$$

$$\therefore x = a + b$$

নির্ণেয় সমাধান : $x = 0$ অথবা, $a + b$

■ সমাধান সেট নির্ণয় কর (১৯ – ২৫) :

$$\text{প্রশ্ন ১৯ ॥ } \frac{3}{x} + \frac{4}{x+1} = 2$$

$$\text{সমাধান : } \frac{3}{x} + \frac{4}{x+1} = 2$$

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

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

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

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

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

$$\text{বা, } 2x^2 - 5x - 3 = 0$$

$$\text{বা, } 2x^2 - 6x + x - 3 = 0$$

$$\text{বা, } 2x(x-3) + 1(x-3) = 0$$

$$\text{বা, } (x-3)(2x+1) = 0$$

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

$$\therefore x = 3 \quad \text{বা, } 2x = -$$

1

$$\therefore x = -\frac{1}{2}$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \left\{ 3, -\frac{1}{2} \right\}$$

$$\text{প্রশ্ন ২০ ॥ } \frac{x+7}{x+1} + \frac{2x+6}{2x+1} = 5$$

$$\text{সমাধান : } \frac{x+7}{x+1} + \frac{2x+6}{2x+1} = 5$$

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

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

[লবকে স্ব-স্ব হর দ্বারা ভাগ করে]

$$\text{বা, } \frac{6}{x+1} + \frac{5}{2x+1} = 5 - 1 - 1$$

$$\text{বা, } \frac{12x+6+5x+5}{(x+1)(2x+1)} = 3$$

$$\text{বা, } \frac{17x+11}{2x^2+3x+1} = 3$$

$$\text{বা, } 6x^2+9x+3 = 17x+11$$

$$\text{বা, } 6x^2+9x-17x+3-11 = 0$$

$$\text{বা, } 6x^2-8x-8 = 0$$

$$\text{বা, } 6x^2-12x+4x-8 = 0$$

$$\text{বা, } 6x(x-2)+4(x-2) = 0$$

$$\text{বা, } (x-2)(6x+4) = 0$$

$$\text{হয়, } x-2 = 0 \quad \text{অথবা, } 6x+4 = 0$$

$$\therefore x = 2 \quad \text{বা, } 6x = -4$$

$$\therefore x = \frac{-4}{6} = \frac{-2}{3}$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট } S = \left\{ -\frac{2}{3}, 2 \right\}$$

$$\text{প্রশ্ন ২১ ॥ } \frac{1}{x} + \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{x+a+b}$$

$$\text{সমাধান : } \frac{1}{x} + \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{x+a+b}$$

$$\text{বা, } \frac{1}{x+a+b} = \frac{1}{x} + \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

$$\text{বা, } \frac{1}{x+a+b} - \frac{1}{x} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \quad [\text{পবান্তর করে}]$$

$$\text{বা, } \frac{x-x-a-b}{x(x+a+b)} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

$$\text{বা, } \frac{-(a+b)}{x(x+a+b)} = \frac{a+b}{ab}$$

$$\text{বা, } \frac{-1}{x(x+a+b)} = \frac{1}{ab}$$

[উভয়পর্বকে (a+b) দিয়ে ভাগ করে]

$$\text{বা, } x(x+a+b) = -ab \quad [\text{আড় গুণন করে}]$$

$$\text{বা, } x^2 + ax + bx + ab = 0$$

$$\text{বা, } x(x+a) + b(x+a) = 0$$

$$\text{বা, } (x+a)(x+b) = 0$$

$$\text{হয়, } x+a = 0 \quad \text{অথবা, } x+b = 0$$

$$\therefore x = -a \quad \text{বা, } x = -b$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \{ -a, -b \}$$

$$\text{প্রশ্ন ২২ ॥ } \frac{ax+b}{a+bx} = \frac{cx+d}{c+dx}$$

$$\text{সমাধান : } \frac{ax+b}{a+bx} = \frac{cx+d}{c+dx}$$

$$\text{বা, } (ax+b)(c+dx) = (a+bx)(cx+d) \quad [\text{আড়গুণন করে}]$$

$$\text{বা, } acx + bc + adx^2 + bdx = acx + bcx^2 + ad +$$

bdx

$$\text{বা, } acx + adx^2 + bdx - acx - bcx^2 - bdx = ad -$$

bc

[পৰাল্প্তর করে]

$$\text{বা, } adx^2 - bcx^2 = ad - bc$$

$$\text{বা, } x^2(ad - bc) = ad - bc$$

$$\text{বা, } x^2 = \frac{(ad - bc)}{(ad - bc)}$$

$$\text{বা, } x^2 = 1$$

$$\therefore x = \pm \sqrt{1} = \pm 1$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \{1, -1\}$$

প্রশ্ন ২৩ ৥ $x + \frac{1}{x} = 2$

সমাধান : $x + \frac{1}{x} = 2$

$$\text{বা, } \frac{x^2 + 1}{x} = 2$$

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

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

$$\text{বা, } (x - 1)^2 = 0$$

$$\text{বা, } x - 1 = 0 \therefore x = 1$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \{1\}$$

প্রশ্ন ২৪ ৥ $2x^2 - 4ax = 0$

সমাধান : $2x^2 - 4ax = 0$

$$\text{বা, } 2x(x - 2a) = 0$$

$$\text{হয়, } 2x = 0 \quad \text{অথবা, } x - 2a = 0$$

$$\therefore x = 0 \quad \therefore x = 2a$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \{0, 2a\}$$

প্রশ্ন ২৫ ৥ $\frac{(x+1)^3 - (x-1)^3}{(x+1)^2 - (x-1)^2} = 2$

সমাধান :

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

$$\text{বা, } \frac{a^3 - b^3}{a^2 - b^2} = 2 \quad [x+1 = a \text{ এবং } x-1 = b \text{ ধরে}]$$

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

$$\text{বা, } \frac{a^2 + ab + b^2}{a+b} = 2$$

$$\text{বা, } a^2 + ab + b^2 = 2a + 2b \quad [\text{আড়গুণন করে}]$$

$$\text{বা, } (x+1)^2 + (x+1)(x-1) + (x-1)^2 = 2(x+1) + 2(x-1) \quad [a \text{ ও } b \text{ এর মান বসিয়ে}]$$

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

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

$$\text{বা, } 3x^2 - 4x + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 3x^2 - 3x - x + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 3x(x-1) - 1(x-1) = 0$$

$$\text{বা, } (x-1)(3x-1) = 0$$

$$\text{হয়, } 3x-1 = 0 \quad \text{অথবা, } x-1 = 0$$

$$\therefore 3x = 1 \quad \therefore x = 1$$

$$\therefore x = \frac{1}{3}$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \left\{\frac{1}{3}, 1\right\}$$

■ সমীকরণ গঠন করে সমাধান কর (২৬ - ৩১) :

প্রশ্ন ২৬ ৥ দুই অঙ্কবিশিষ্ট কোনো সংখ্যার অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টি 15 এবং এদের গুণফল 56; সংখ্যাটি নির্ণয় কর।

সমাধান :

মনে করি, একক স্থানীয় অঙ্কটি x

এবং দশক স্থানীয় অঙ্কটি $= 15 - x$

$$\therefore \text{সংখ্যাটি} = 10 \times (15 - x) + x$$

$$= 150 - 10x + x = 150 - 9x$$

$$\text{প্রশ্নানুসারে, } x(15 - x) = 56$$

$$\text{বা, } 15x - x^2 = 56$$

$$\text{বা, } 15x - x^2 - 56 = 0 \quad [\text{পৰাল্প্তর করে}]$$

$$\text{বা, } -(x^2 - 15x + 56) = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 15x + 56 = 0 \quad [\text{উভয় পৰকে } -1$$

দ্বারা গুণ করে]

$$\text{বা, } x^2 - 7x - 8x + 56 = 0$$

$$\text{বা, } x(x-7) - 8(x-7) = 0$$

$$\text{বা, } (x-7)(x-8) = 0$$

$$\text{হয়, } x-7 = 0 \quad \text{অথবা, } x-8 = 0$$

$$\therefore x = 7 \quad \therefore x = 8$$

$$\text{এখন, } x = 7 \text{ হলে, সংখ্যাটি } (150 - 9x) = (150 - 9 \times 7)$$

$$= 150 - 63 = 87$$

$$\therefore x = 8 \text{ হলে, সংখ্যাটি } (150 - 9x) = (150 - 9 \times 8)$$

$$= 150 - 72 = 78$$

নির্ণেয় সংখ্যাটি 78 অথবা 87

প্রশ্ন ১১ ২৭ ১১ একটি আয়তাকার ঘরের মেঝের বেত্রফল 192 বর্গমিটার। মেঝের দৈর্ঘ্য 4 মিটার কমালে ও প্রস্থ 4 মিটার বাড়ালে বেত্রফল অপরিবর্তিত থাকে। মেঝের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর।

সমাধান : ধরি, কক্ষটির দৈর্ঘ্য = x মিটার

$$\therefore \text{কক্ষটির প্রস্থ} = \frac{192}{x} \text{ মিটার} \quad [\because \text{দৈর্ঘ্য} \times \text{প্রস্থ} = \text{ক্ষেত্রফল}]$$

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

$$\text{বা, } 192 + 4x - \frac{768}{x} - 16 = 192$$

$$\text{বা, } 192 + 4x - \frac{768}{x} - 16 - 192 = 0$$

[পবান্তর করে]

$$\text{বা, } 4x - \frac{768}{x} - 16 = 0$$

$$\text{বা, } 4x^2 - 768 - 16x = 0 \quad [\text{উভয়পক্ষকে } x$$

দিয়ে গুণ করে]

$$\text{বা, } x^2 - 192 - 4x = 0 \quad [\text{উভয়পক্ষকে}$$

4 দিয়ে ভাগ করে]

$$\text{বা, } x^2 - 4x - 192 = 0$$

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

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

$$\text{বা, } (x - 16)(x + 12) = 0$$

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

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

যেহেতু, দৈর্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না, সুতরাং দৈর্ঘ্য = 16 মিটার।

$$\therefore \text{প্রস্থ } \frac{192}{x} \text{ মিটার} = \frac{192}{16} \text{ মিটার} = 12 \text{ মিটার}$$

\therefore কক্ষটির মেঝের দৈর্ঘ্য 16 মিটার ও প্রস্থ 12 মিটার। (Ans.)

প্রশ্ন ১১ ২৮ ১১ একটি সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজের দৈর্ঘ্য 15 সে.মি. ও অপর বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্যের অন্তর 3 সে.মি.। ঐ বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

সমাধান : মনে করি, ত্রিভুজটির ক্ষুদ্রতম বাহুর দৈর্ঘ্য x সে.মি.

এবং অপর বাহুর দৈর্ঘ্য (x + 3) সে.মি.

ত্রিভুজটি সমকোণী হওয়ায় পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুসারে,

$$x^2 + (x + 3)^2 = 15^2$$

$$\text{বা, } x^2 + x^2 + 6x + 9 = 225$$

$$\text{বা, } 2x^2 + 6x + 9 - 225 = 0 \quad [\text{পবান্তর করে}]$$

$$\text{বা, } 2x^2 + 6x - 216 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 + 3x - 108 = 0 \quad [\text{উভয়পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে}]$$

$$\text{বা, } x^2 + 12x - 9x - 108 = 0$$

$$\text{বা, } x(x + 12) - 9(x + 12) = 0$$

$$\text{বা, } (x + 12)(x - 9) = 0$$

$$\text{হয়, } x + 12 = 0 \quad \text{অথবা, } x - 9 = 0$$

$$\therefore x = -12$$

$$\therefore x = 9$$

যেহেতু দৈর্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না, তাই ত্রিভুজটির ক্ষুদ্রতম বাহুর দৈর্ঘ্য 9 সে.মি.

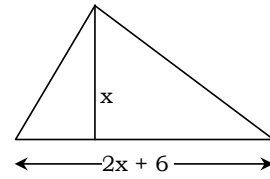
\therefore অপর বাহুর দৈর্ঘ্য = (9 + 3) সে.মি. = 12 সে.মি.

নির্ণেয় ত্রিভুজটির বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য 9 সে.মি. এবং 12 সে.মি.

প্রশ্ন ১১ ২৯ ১১ একটি ত্রিভুজের ভূমি তার উচ্চতার দ্বিগুণ অপেক্ষা 6 সে.মি. বেশি। ত্রিভুজ বেত্রটির বেত্রফল 810 বর্গ সে.মি. হলে, এর উচ্চতা কত?

সমাধান : ধরি, ত্রিভুজটির উচ্চতা = x মিটার

তাহলে ত্রিভুজ ভূমি = (2x + 6) মিটার



$$\text{প্রশ্নমতে, } \frac{1}{2} \cdot (2x + 6) \cdot x = 810$$

$$[\because \text{ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \times \text{ভূমি} \times \text{উচ্চতা}]$$

$$\text{বা, } (x + 3)x = 810$$

$$\text{বা, } x^2 + 3x - 810 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 + 30x - 27x - 810 = 0$$

$$\text{বা, } x(x + 30) - 27(x + 30) = 0$$

$$\text{বা, } (x + 30)(x - 27) = 0$$

$$\text{হয়, } x + 30 = 0 \text{ অথবা, } x - 27 = 0$$

$$\therefore x = -30 \quad \therefore x = 27$$

যেহেতু উচ্চতা ঋণাত্মক হতে পারে না, তাই ত্রিভুজাকৃতি ক্ষেত্রের

উচ্চতা 27 m.wg.।

নির্ণেয় ত্রিভুজটির উচ্চতা 27 সে. মি.। (Ans.)

প্রশ্ন ১১ ৩০ ১১ 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 দিল?

সমাধান :

মনে করি, ঐ শ্রেণিতে ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা x জন

\therefore প্রত্যেক শিবার্থীর সহপাঠীর সংখ্যা (x-1) জন

সুতরাং প্রত্যেকের চাঁদার পরিমাণ (x-1) টাকা

প্রশ্নানুসারে, $x(x-1) = 420$

$$\text{বা, } x^2 - x = 420$$

$$\text{বা, } x^2 - x - 420 = 0 \text{ [পৰান্তৰ কৰে]}$$

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

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

$$\text{বা, } (x - 21)(x + 20) = 0$$

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

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

যেহেতু, ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা ঋণাত্মক হতে পারে না তাই, ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা 21 জন।

এবং প্ৰত্যেকৰ চাঁদাৰ পৰিমাণ (21-1) টাকা বা 20 টাকা কৰে। (Ans.)

প্ৰশ্ন ১১ ৩১ ৥ একটি শ্ৰেণিতে যতজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰী পড়ে, প্ৰত্যেকে তত পয়সাৰ চেয়ে আরও 30 পয়সা বেশি কৰে চাঁদা দেওয়াতে মোট 70 টকা উঠল। ঐ শ্ৰেণিৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা কত?

সমাধান : মনে কৰি, ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা = x জন

$$\therefore \text{প্ৰত্যেকৰ চাঁদাৰ পৰিমাণ} = (x + 30) \text{ পয়সা}$$

$$\text{এবং মোট চাঁদা} = x(x + 30) \text{ পয়সা}$$

$$\text{আবার, মোট চাঁদা} = 70 \text{ টকা}$$

$$= 70 \times 100 \text{ পয়সা} = 7000 \text{ পয়সা}$$

$$\text{প্ৰশ্নমতে, } x(x + 30) = 7000$$

$$\text{বা, } x^2 + 30x - 7000 = 0 \quad \text{[পৰান্তৰ}$$

কৰে]

$$\text{বা, } x^2 + 100x - 70x - 7000 = 0$$

$$\text{বা, } x(x + 100) - 70(x + 100) = 0$$

$$\text{বা, } (x + 100)(x - 70) = 0$$

$$\text{হয়, } x + 100 = 0 \quad \text{অথবা, } x - 70 = 0$$

$$\therefore x = -100 \quad \therefore x = 70$$

যেহেতু, ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা ঋণাত্মক হতে পারে না তাই, ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা হবে 70 জন।

ঐ শ্ৰেণিৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা 70 জন। (Ans.)

প্ৰশ্ন ১১ ৩২ ৥ দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যাৰ অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টি 7; অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় কৰলে যে সংখ্যা পাওয়া যায় তা প্ৰদত্ত সংখ্যা থেকে 9 বেশি।

ক. চলক x এর মাধ্যমে প্ৰদত্ত সংখ্যাটি ও স্থান বিনিময়কৃত সংখ্যাটি লেখ।

খ. সংখ্যাটি নিৰ্ণয় কৰ।

গ. প্ৰদত্ত সংখ্যাটিৰ অঙ্কদ্বয় যদি সেন্টিমিটাৰে কোনো আয়তবেৰ্ত্ৰেৰ দৈৰ্ঘ্য ও প্ৰস্থ নিৰ্দেশ কৰে তৰে ঐ আয়তবেৰ্ত্ৰেৰ কৰ্ণেৰ দৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰ। কৰ্ণটিকে কোনো বৰ্গেৰ বাহু ধৰে বৰ্গবেৰ্ত্ৰেৰ কৰ্ণেৰ দৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰ।

সমাধান :

ক. মনে কৰি, একক স্থানীয় অঙ্ক = x

$$\therefore \text{দশক স্থানীয় অঙ্ক} = 7 - x$$

$$\therefore \text{সংখ্যাটি} = 10(7 - x) + x$$

$$= 70 - 10x + x = 70 - 9x \text{ (Ans.)}$$

অঙ্ক দুইটি স্থান বিনিময় কৰলে সংখ্যাটি হয়।

$$= 10x + (7 - x) = 10x + 7 - x = 9x + 7$$

(Ans.)

খ. প্ৰশ্নানুসারে, $9x + 7 = 70 - 9x + 9$

$$\text{বা, } 9x + 9x = 70 + 9 - 7 \quad \text{[পৰান্তৰ কৰে]}$$

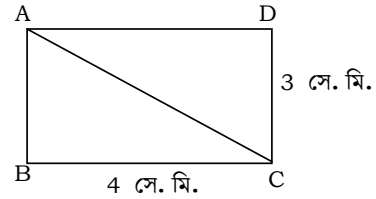
$$\text{বা, } 18x = 72$$

$$\text{বা, } x = \frac{72}{18} \therefore x = 4$$

$$\therefore \text{সংখ্যাটি} = 70 - 9 \cdot 4 = 70 - 36 = 34 \text{ (Ans.)}$$

গ. প্ৰশ্নানুসারে, আয়তবেৰ্ত্ৰেৰ দৈৰ্ঘ্য = 4 সে.মি.

এবং আয়তবেৰ্ত্ৰেৰ প্ৰস্থ = (7 - 4) সে.মি. বা 3 সে.মি.



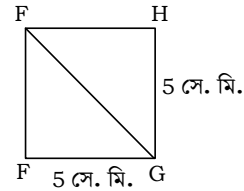
$$\begin{aligned} \text{চিত্ৰানুসারে আয়তবেৰ্ত্ৰেৰ কৰ্ণেৰ দৈৰ্ঘ্য } AC &= \sqrt{AB^2 + BC^2} \\ &= \sqrt{3^2 + 4^2} \\ &= \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5 \end{aligned}$$

$$\therefore \text{কৰ্ণেৰ দৈৰ্ঘ্য } AC = 5 \text{ সে.মি.}$$

আবার, কৰ্ণেৰ দৈৰ্ঘ্য বৰ্গেৰ বাহু হলে,

কৰ্ণেৰ দৈৰ্ঘ্য = বৰ্গেৰ বাহু = 5 সে.মি.

আয়তবেৰ্ত্ৰেৰ কৰ্ণকে বৰ্গবেৰ্ত্ৰেৰ বাহু ধৰে গঠিত বৰ্গবেৰ্ত্ৰেটি হলো :



$$\begin{aligned} \therefore \text{বৰ্গবেৰ্ত্ৰেৰ কৰ্ণেৰ দৈৰ্ঘ্য } EG &= \sqrt{EF^2 + FG^2} \\ &= \sqrt{5^2 + 5^2} \\ &= \sqrt{25 + 25} \\ &= \sqrt{50} = \sqrt{25 \times 2} = 5\sqrt{2} \end{aligned}$$

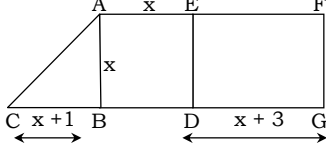
আয়তবেৰ্ত্ৰেৰ কৰ্ণেৰ দৈৰ্ঘ্য 5 সে.মি. এবং বৰ্গবেৰ্ত্ৰেৰ কৰ্ণেৰ দৈৰ্ঘ্য $5\sqrt{2}$ সে.মি. (Ans.)

প্ৰশ্ন ১১ ৩৩ ৥ একটি সমকোণী ত্ৰিভুজের ভূমি ও উচ্চতা যথাক্রমে (x - 1) সে.মি. ও x সে.মি. এবং একটি বৰ্গেৰ বাহুৰ দৈৰ্ঘ্য ত্ৰিভুজটিৰ উচ্চতাৰ সমান। আবার, একটি আয়তবেৰ্ত্ৰেৰ বাহুৰ দৈৰ্ঘ্য (x + 3) সে.মি. ও প্ৰস্থ x সে.মি.।

- ক. একটিমাত্র চিত্রের মাধ্যমে তথ্যগুলো দেখাও।
 খ. ত্রিভুজবেত্রটির বেত্রফল 10 বর্গ সে.মি. হলে, এর উচ্চতা কত?
 গ. ত্রিভুজবেত্র, বর্গবেত্র ও আয়তবেত্রের বেত্রফলের ধারাবাহিক অনুপাত বের কর।

সমাধান :

- ক. উপরের তথ্যগুলো একটিমাত্র চিত্রের মাধ্যমে দেখানো হলো :



- খ. আমরা জানি, ত্রিভুজের বেত্রফল = $\frac{1}{2} \times$ ভূমি \times উচ্চতা

$$\text{বা, } 10 = \frac{1}{2} \cdot (x - 1) \cdot x$$

$$\text{বা, } 20 = x^2 - x$$

$$\text{বা, } x^2 - x - 20 = 0 \quad [\text{পৰাম্তর করে}]$$

$$\text{বা, } x^2 - 5x + 4x - 20 = 0$$

$$\text{বা, } x(x - 5) + 4(x - 5) = 0$$

$$\text{বা, } (x - 5)(x + 4) = 0$$

$$\text{হয়, } x - 5 = 0 \quad \text{অথবা, } x + 4 = 0$$

$$\therefore x = 5 \quad \therefore x = -4$$

যেহেতু উচ্চতা ঋণাত্মক হতে পারে না কাজেই ত্রিভুজটির উচ্চতা 5 সে.মি.

ত্রিভুজটির উচ্চতা 5 সে.মি. (Ans.)

- গ. ত্রিভুজবেত্রের বেত্রফল = $\frac{1}{2} \times$ ভূমি \times উচ্চতা

$$= \frac{1}{2} \cdot (x - 1) \cdot x$$

$$= \frac{1}{2} \times (5 - 1) \times 5 \quad [\because x = 5]$$

$$= 10$$

$$\text{বর্গবেত্রের বেত্রফল} = (\text{বাহুর দৈর্ঘ্য})^2 = (5)^2 \text{ বর্গ সে.মি.} \\ = 25 \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$\text{আয়তবেত্রের বেত্রফল} = \text{দৈর্ঘ্য} \times \text{প্রস্থ}$$

$$= (x + 3) \cdot x \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$= (5 + 3) \cdot 5 \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$= 8 \cdot 5 \text{ বর্গ সে.মি.} = 40 \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$\therefore \text{ত্রিভুজবেত্র} : \text{বর্গবেত্র} : \text{আয়তবেত্র} = 10 : 25 : 40 \\ = 2 : 5 : 8$$

[অনুপাতের প্রতিটি রাশিকে 5 দ্বারা ভাগ করে]

$$\text{নির্ণেয় অনুপাত} = 2 : 5 : 8।$$



অনুশীলনী ৫.১

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

■ সমাধান কর (১-১০) :

প্রশ্ন ১ ১ $3(5x - 3) = 2(x + 2)$

সমাধান : দেওয়া আছে, $3(5x - 3) = 2(x + 2)$

বা, $15x - 9 = 2x + 4$

বা, $13x - 2x = 4 + 9$ [পবান্তর করে]

বা, $13x = 13$

বা, $x = \frac{13}{13}$

$\therefore x = 1$ [উভয়পক্ষে 13 দ্বারা ভাগ করে]

নির্ণেয় সমাধান : $x = 1$

প্রশ্ন ১ ২ $\frac{ay}{b} - \frac{by}{a} = a^2 - b^2$

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, $y(a^2 - b^2) = ab(a^2 - b^2)$ [আড়গুণন করে]

বা, $y = ab$ [উভয়পক্ষে $(a^2 - b^2)$ দ্বারা ভাগ করে]

নির্ণেয় সমাধান : $y = ab$

প্রশ্ন ১ ৩ $(z + 1)(z - 2) = (z - 4)(z + 2)$

সমাধান : দেওয়া আছে, $(z + 1)(z - 2) = (z - 4)(z + 2)$

বা, $z^2 - 2z + z - 2 = z^2 + 2z - 4z - 8$

বা, $z^2 - z - 2 = z^2 - 2z - 8$

বা, $z^2 - z - z^2 + 2z = -8 + 2$ [পবান্তর করে]

$\therefore z = -6$ (Ans.)

প্রশ্ন ১ ৪ $\frac{7x}{3} + \frac{3}{5} = \frac{2x}{5} - \frac{4}{3}$

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

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

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

বা, $\frac{29x}{15} = \frac{-29}{15} \therefore x = -1$ (Ans.)

প্রশ্ন ১ ৫ $\frac{4}{2x+1} + \frac{9}{3x+2} = \frac{25}{5x+4}$

সমাধান : দেওয়া আছে, $\frac{4}{2x+1} + \frac{9}{3x+2} = \frac{25}{5x+4}$

বা, $\frac{4}{2x+1} + \frac{9}{3x+2} = \frac{15}{5x+4} + \frac{10}{5x+4}$

বা, $\frac{4}{2x+1} - \frac{10}{5x+4} = \frac{15}{5x+4} - \frac{9}{3x+2}$ [পক্ষান্তর

করে]

বা, $\frac{20x + 16 - 20x - 10}{(2x+1)(5x+4)} = \frac{45x + 30 - 45x - 36}{(5x+4)(3x+2)}$

বা, $\frac{6}{2x+1} = \frac{-6}{3x+2}$ [উভয়পক্ষে $(5x+4)$ দ্বারা গুণ

করে]

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

বা, $3x + 2 = -2x - 1$

বা, $3x + 2x = -1 - 2$

বা, $5x = -3 \therefore x = -\frac{3}{5}$

প্রশ্ন ১ ৬ $\frac{1}{x+1} + \frac{1}{x+4} = \frac{1}{x+2} + \frac{1}{x+3}$

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

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

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

বা, $\frac{2}{x^2+4x+3} = \frac{2}{x^2+6x+8}$

বা, $\frac{1}{x^2+4x+3} = \frac{1}{x^2+6x+8}$ [উভয়পক্ষে 2 দ্বারা ভাগ

করে]

বা, $x^2 + 6x + 8 = x^2 + 4x + 3$ [আড়গুণন করে]

$$\text{বা, } x^2 + 6x - x^2 - 4x = 3 - 8$$

$$\text{বা, } 2x = -5$$

$$\therefore x = -\frac{5}{2} \text{ (Ans.)}$$

$$\text{প্রশ্ন ১৭ ৥ } \frac{a}{x-a} + \frac{b}{x-b} = \frac{a+b}{x-a-b}$$

$$\text{সমাধান : দেওয়া আছে, } \frac{a}{x-a} + \frac{b}{x-b} = \frac{a+b}{x-a-b}$$

$$\text{বা, } \frac{a}{x-a} + \frac{b}{x-b} = \frac{a}{x-a-b} + \frac{b}{x-a-b}$$

$$\text{বা, } \frac{a}{x-a} - \frac{a}{x-a-b} = \frac{b}{x-a-b} - \frac{b}{x-b}$$

[পক্ষান্তর করে]

$$\text{বা, } \frac{ax - a^2 - ab - ax + a^2}{(x-a)(x-a-b)} = \frac{bx - b^2 - bx + ab + b^2}{(x-a-b)(x-b)}$$

$$\text{বা, } \frac{-ab}{(x-a)(x-a-b)} = \frac{ab}{(x-a-b)(x-b)}$$

$$\text{বা, } \frac{-1}{x-a} = \frac{1}{x-b} \quad \text{[উভয়পক্ষকে } \frac{ab}{x-a-b} \text{ দ্বারা ভাগ}$$

করে]

$$\text{বা, } x-a = -x+b \quad \text{[আড়গুণন করে]}$$

$$\text{বা, } x+x = a+b$$

$$\text{বা, } 2x = a+b$$

$$\therefore x = \frac{a+b}{2}$$

$$\text{প্রশ্ন ১৮ ৥ } \frac{x-a}{b} + \frac{x-b}{a} + \frac{x-3a-3b}{a+b} = 0$$

$$\text{সমাধান : দেওয়া আছে, } \frac{x-a}{b} + \frac{x-b}{a} + \frac{x-3a-3b}{a+b} =$$

0

$$\text{বা, } \frac{x-a}{b} + \frac{x-b}{a} + \frac{x-3(a+b)}{a+b} = 0$$

$$\text{বা, } \frac{x-a}{b} + \frac{x-b}{a} + \frac{x}{a+b} - 3 = 0$$

$$\text{বা, } \left(\frac{x-a}{b} - 1\right) + \left(\frac{x-b}{a} - 1\right) + \left(\frac{x}{a+b} - 1\right) = 0$$

$$\text{বা, } \frac{x-a-b}{b} + \frac{x-b-a}{a} + \frac{x-a-b}{a+b} = 0$$

$$\text{বা, } (x-a-b) \left(\frac{1}{b} + \frac{1}{a} + \frac{1}{a+b}\right) = 0$$

$$\text{এখানে, } \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{a+b} \neq 0 \quad [\therefore \text{চলক বর্জিত রাশি}]$$

$$\therefore x-a-b=0 = a+b \text{ (Ans.)}$$

$$\text{প্রশ্ন ১৯ ৥ } \frac{x-a}{a^2-b^2} = \frac{x-b}{b^2-a^2}$$

$$\text{সমাধান : দেওয়া আছে, } \frac{x-a}{a^2-b^2} = \frac{x-b}{b^2-a^2}$$

$$\text{বা, } \frac{x-a}{a^2-b^2} = \frac{x-b}{-(a^2-b^2)}$$

$$\text{বা, } \frac{x-a}{a^2-b^2} + \frac{x-b}{a^2-b^2} = 0$$

$$\text{বা, } \frac{1}{a^2-b^2} (x-a+x-b) = 0$$

$$\text{বা, } x-a+x-b=0 \quad \text{[উভয় পক্ষকে } a^2-b^2 \text{ দ্বারা গুণ করে]}$$

$$\text{বা, } 2x = a+b$$

$$\therefore x = \frac{a+b}{2}$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান : } x = \frac{a+b}{2}$$

$$\text{প্রশ্ন ১০ ৥ } (3 + \sqrt{3})z + 2 = 5 + 3\sqrt{3}$$

$$\text{সমাধান : দেওয়া আছে, } (3 + \sqrt{3})z + 2 = 5 + 3\sqrt{3}$$

$$\text{বা, } (3 + \sqrt{3})z = 5 - 2 + 3\sqrt{3} \quad \text{[পবাস্তর করে]}$$

$$\text{বা, } (3 + \sqrt{3})z = 3 + 3\sqrt{3}$$

$$\text{বা, } z = \frac{3 + 3\sqrt{3}}{3 + \sqrt{3}} \quad \text{[উভয়পক্ষে } 3 + \sqrt{3} \text{ দ্বারা ভাগ}$$

করে]

$$\text{বা, } z = \frac{\sqrt{3}(\sqrt{3} + 3)}{(\sqrt{3} + 3)}$$

$$\therefore z = \sqrt{3} \text{ (Ans.)}$$

■ সমাধান সেট নির্ণয় কর (১১ - ১৯) :

$$\text{প্রশ্ন ১১ ৥ } 2x(x+3) = 2x^2 + 12$$

$$\text{সমাধান : দেওয়া আছে, } 2x(x+3) = 2x^2 + 12$$

$$\text{বা, } 2x^2 + 6x = 2x^2 + 12$$

$$\text{বা, } 2x^2 + 6x - 2x^2 = 12 \quad \text{[পবাস্তর করে]}$$

$$\text{বা, } 6x = 12$$

$$\text{বা, } x = \frac{12}{6} = 2$$

নির্ণেয় সমাধান সেট, $S = \{2\}$

$$\text{প্রশ্ন ১২ ৥ } 2x + \sqrt{2} = 3x - 4 - 3\sqrt{2}$$

$$\text{সমাধান : দেওয়া আছে,}$$

$$2x + \sqrt{2} = 3x - 4 - 3\sqrt{2}$$

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

$$\text{বা, } -x = -4 - 4\sqrt{2}$$

$$\text{বা, } -x = -4(1 + \sqrt{2})$$

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

$$\therefore x = 4(1 + \sqrt{2})$$

নির্ণেয় সমাধান সেট, $S = \{4(1 + \sqrt{2})\}$

প্রশ্ন ১৩ ॥ $\frac{x+a}{x-b} = \frac{x+a}{x+c}$

সমাধান : দেওয়া আছে, $\frac{x+a}{x-b} = \frac{x+a}{x+c}$

বা, $(x+a)(x+c) = (x+a)(x-b)$ [বজ্রগুণন

করে]

বা, $x^2 + cx + ax + ac = x^2 + ax - bx - ab$

বা, $x^2 + cx + ax - x^2 + bx - ax = -ab - ac$

[পক্ষান্তর করে]

বা, $bx + cx = -a(b+c)$

বা, $x(b+c) = -a(b+c)$

$\therefore x = \frac{-a(b+c)}{(b+c)}$

$\therefore x = -a$

নির্ণেয় সমাধান সেট, $S = \{-a\}$

প্রশ্ন ১৪ ॥ $\frac{z-2}{z-1} = 2 - \frac{1}{z-1}$

সমাধান : দেওয়া আছে, $\frac{z-2}{z-1} = 2 - \frac{1}{z-1}$

বা, $\frac{z-1-1}{z-1} = 2 - \frac{1}{z-1}$

বা, $\frac{z-1}{z-1} - \frac{1}{z-1} = 2 - \frac{1}{z-1}$

বা, $1 - \frac{1}{z-1} = 2 - \frac{1}{z-1}$

বা, $1 = 2$ যা অসম্ভব

\therefore এ সমীকরণে কোনো সমাধান নেই।

নির্ণেয় সমাধান সেট, $S = \{\}$ বা \emptyset

প্রশ্ন ১৫ ॥ $\frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} = \frac{2}{x-1}$

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

বা, $\frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} = \frac{1}{x-1} + \frac{1}{x-1}$

বা, $\frac{1}{x} - \frac{1}{x-1} = \frac{1}{x-1} - \frac{1}{x+1}$

বা, $\frac{x-1-x}{x(x-1)} = \frac{x+1-x+1}{(x-1)(x+1)}$

বা, $\frac{-1}{x} = \frac{2}{x+1}$ [উভয়পক্ষকে $(x-1)$ দ্বারা গুণ করে]

বা, $2x = -x-1$ [আড়গুণন করে]

বা, $2x + x = -1$

বা, $3x = -1$

$\therefore x = -\frac{1}{3}$

নির্ণেয় সমাধান সেট, $S = \left\{-\frac{1}{3}\right\}$

প্রশ্ন ১৬ ॥ $\frac{m}{m-x} + \frac{n}{n-x} = \frac{m+n}{m+n-x}$

সমাধান : দেওয়া আছে,

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

বা, $\frac{m}{m-x} + \frac{n}{n-x} = \frac{m}{m+n-x} + \frac{n}{m+n-x}$

বা, $\frac{m}{m-x} - \frac{m}{m+n-x} = \frac{n}{m+n-x} - \frac{n}{n-x}$

[পক্ষান্তর করে]

বা, $m \left(\frac{1}{m-x} - \frac{1}{m+n-x} \right) =$

$n \left(\frac{1}{m+n-x} - \frac{1}{n-x} \right)$

বা, $m \left\{ \frac{m+n-x-m+x}{(m-x)(m+n-x)} \right\} = n \left\{ \frac{n-x-m-n+x}{(m+n-x)(n-x)} \right\}$

বা, $\frac{mn}{(m-x)(m+n-x)} = \frac{-mn}{(m+n-x)(n-x)}$

বা, $\frac{1}{m-x} = \frac{-1}{n-x}$ [উভয়পক্ষকে $\frac{mn}{m+n-x}$ দিয়ে ভাগ করে]

বা, $-m+x = n-x$

বা, $x+x = m+n$

বা, $2x = m+n$

$\therefore x = \frac{m+n}{2}$

নির্ণেয় সমাধান সেট, $S = \left\{ \frac{m+n}{2} \right\}$

প্রশ্ন ১৭ ॥ $\frac{1}{x+2} + \frac{1}{x+5} = \frac{1}{x+4} + \frac{1}{x+3}$

সমাধান : দেওয়া আছে,

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

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

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

বা, $\frac{1}{(x+2)(x+3)} = \frac{1}{(x+4)(x+5)}$

বা, $(x + 4)(x + 5) = (x + 2)(x + 3)$ [আড়গুণন করে]

বা, $x^2 + 9x + 20 = x^2 + 5x + 6$

বা, $x^2 + 9x - x^2 - 5x = 6 - 20$ [পবাস্তর করে]

বা, $4x = -14$

বা, $x = -\frac{14}{4}$

$\therefore x = -\frac{7}{2}$

নির্ণেয় সমাধান সেট, $S = \left\{-\frac{7}{2}\right\}$

প্রশ্ন ১৮ ৥ $\frac{2t-6}{9} + \frac{15-2t}{12-5t} = \frac{4t-15}{18}$

সমাধান : দেওয়া আছে,

$$\frac{2t-6}{9} + \frac{15-2t}{12-5t} = \frac{4t-15}{18}$$

বা, $\frac{15-2t}{12-5t} = \frac{4t-15}{18} - \frac{2t-6}{9}$ [পক্ষান্তর করে]

বা, $\frac{15-2t}{12-5t} = \frac{4t-15-4t+12}{18}$

বা, $\frac{15-2t}{12-5t} = \frac{-3}{18}$

বা, $\frac{15-2t}{12-5t} = -\frac{1}{6}$

বা, $-12 + 5t = 90 - 12t$ [আড়গুণন করে]

বা, $5t + 12t = 90 + 12$ [পক্ষান্তর করে]

বা, $17t = 102$

বা, $t = \frac{102}{17} \therefore t = 6$

নির্ণেয় সমাধান সেট, $S = \{6\}$

প্রশ্ন ১৯ ৥ $\frac{x+2b^2+c^2}{a+b} + \frac{x+2c^2+a^2}{b+c} + \frac{x+2a^2+b^2}{c+a} = 0$

০

সমাধান : দেওয়া আছে,

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

বা, $\frac{x+2b^2+c^2}{a+b} + \frac{x+2c^2+a^2}{b+c} + \frac{x+2a^2+b^2}{c+a} +$

$$(a-b) + (b-c) + (c-a) = 0$$

$$[\because (a-b) + (b-c) + (c-a) = 0]$$

বা, $\frac{x+2b^2+c^2}{a+b} + (a-b) + \frac{x+2c^2+a^2}{b+c} + (b-c)$

$$+ \frac{x+2a^2+b^2}{c+a} + (c-a) = 0$$

বা, $\frac{x+2b^2+c^2+a^2-b^2}{a+b} + \frac{x+2c^2+a^2+b^2-c^2}{b+c}$

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

বা, $\frac{x+a^2+b^2+c^2}{a+b} + \frac{x+a^2+b^2+c^2}{b+c} + \frac{x+a^2+b^2+c^2}{c+a} = 0$

বা, $(x+a^2+b^2+c^2) \left(\frac{1}{a+b} + \frac{1}{b+c} + \frac{1}{c+a} \right) = 0$

এখানে, $\frac{1}{a+b} + \frac{1}{b+c} + \frac{1}{c+a} \neq 0$

[চলক বর্জিত রাশি, কেননা a, b, c প্রত্যেকে ধ্রুবক]

$\therefore x + (a^2 + b^2 + c^2) = 0$

$\therefore x = -(a^2 + b^2 + c^2)$

নির্ণেয় সমাধান সেট, $S = \{-(a^2 + b^2 + c^2)\}$

■ সমীকরণ গঠন করে সমাধান কর (২০ - ২৭) :

প্রশ্ন ২০ ৥ একটি সংখ্যা অপর একটি সংখ্যার $\frac{2}{5}$ গুণ। সংখ্যা দুইটির

সমষ্টি 98 হলে, সংখ্যা দুইটি নির্ণয় কর।

সমাধান : ধরি, একটি সংখ্যা x তাহলে অপর সংখ্যা $\frac{2}{5}x$

প্রশ্নানুসারে, $x + \frac{2x}{5} = 98$

বা, $\frac{5x+2x}{5} = 98$

বা, $7x = 490$

বা, $x = \frac{490}{7} \therefore x = 70$

\therefore একটি সংখ্যা $x = 70$ এবং অপর সংখ্যা $= \frac{2}{5}x = \frac{2}{5} \times 70 = 28$

নির্ণেয় সংখ্যা দুটি 70 এবং 28.

প্রশ্ন ২১ ৥ একটি প্রকৃত ভগ্নাংশের লব ও হরের অন্তর 1; লব থেকে 2

বিয়োগ ও হরের সাথে 2 যোগ করলে যে ভগ্নাংশটি পাওয়া যাবে, তা $\frac{1}{6}$

এর সমান। ভগ্নাংশটি নির্ণয় কর।

সমাধান : ধরি, প্রকৃত ভগ্নাংশের লব = x

\therefore প্রকৃত ভগ্নাংশের হর = $x + 1$

[\because প্রকৃত ভগ্নাংশের হর, লব অপেক্ষা বড়]

\therefore ভগ্নাংশটি = $\frac{x}{x+1}$

প্রশ্নমতে, $\frac{x-2}{x+1+2} = \frac{1}{6}$

বা, $6x - 12 = x + 1 + 2$ [আড়গুণন করে]

বা, $6x - x = 3 + 12$ [পৰাম্তর করে]

বা, $5x = 15$

বা, $x = \frac{15}{5} \therefore x = 3$

\therefore ভগ্নাংশটি $= \frac{3}{3+1} = \frac{3}{4}$ (Ans.)

প্রশ্ন ২২ ৥ 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 : ধরি, সংখ্যাটির একক স্থানীয় অঙ্ক = x

তাহলে সংখ্যাটির দশক স্থানীয় অঙ্ক = (9 - x)

$$\begin{aligned} \therefore \text{সংখ্যাটি} &= 10 \times \text{দশক স্থানীয় অঙ্ক} + \text{একক স্থানীয় অঙ্ক} \\ &= 10(9 - x) + x \\ &= 90 - 10x + x \\ &= 90 - 9x \end{aligned}$$

অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে সংখ্যাটি = $10x + (9 - x)$
= $9x + 9$

প্রশ্নমতে, $9x + 9 = 90 - 9x - 45$

বা, $9x + 9x = 90 - 45 - 9$ [পৰাম্তর করে]

বা, $18x = 36$

বা, $x = \frac{36}{18} \therefore x = 2$

$$\begin{aligned} \therefore \text{সংখ্যাটি} &= 90 - 9x \\ &= 90 - (9 \times 2) \\ &= 90 - 18 = 72 \text{ (Ans.)} \end{aligned}$$

প্রশ্ন ২৩ ৥ দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার দশক স্থানীয় অঙ্ক একক স্থানীয় অঙ্কের দ্বিগুণ। দেখাও যে, সংখ্যাটি অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টির সাত গুণ।

সমাধান : ধরি, একক স্থানীয় অঙ্ক = x

তাহলে, দশক স্থানীয় অঙ্ক = 2x

$$\begin{aligned} \therefore \text{সংখ্যাটি} &= 10 \times 2x + x \\ &= 20x + x = 21x \end{aligned}$$

আবার, অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টি = $x + 2x = 3x$

অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টির সাতগুণ = $3x \times 7 = 21x$

\therefore সংখ্যাটি অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টির 7 গুণের সমান। (দেখানো হলো)

প্রশ্ন ২৪ ৥ একজন ক্ষুদ্র ব্যবসায়ী 5600 টাকা বিনিয়োগ করে এক বছর পর কিছু টাকার উপর 5% এবং অবশিষ্ট টাকার উপর 4% লাভ করলেন। মোট 256 টাকা লাভ করলে তিনি কত টাকার উপর 5% লাভ করলেন?

সমাধান : মনে করি, ঐ ব্যক্তি 5% হারে x টাকা বিনিয়োগ করেছেন।

তাহলে, 4% হারে (5600 - x) টাকা বিনিয়োগ করেছেন।

সরল মুনাফার ক্ষেত্রে, $I = Pnr$

এক্ষেত্রে, মুনাফা = I

মূলধন = p

সময় = n = 1 বছর

5% হারে, $r = \frac{5}{100}$ এবং 4% হারে, $r = \frac{4}{100}$

প্রশ্নমতে, $x \cdot 1 \cdot \frac{5}{100} + (5600 - x) \cdot 1 \cdot \frac{4}{100} = 256$

বা, $5x + 22400 - 4x = 25600$ [100 দ্বারা উভয়পর্বে গুণ করে]

বা, $x = 25600 - 22400 \therefore x = 3200$

ঐ ব্যক্তি 3200 টাকার উপর 5% লাভ করলেন। (Ans.)

প্রশ্ন ২৫ ৥ একটি লঞ্চে যাত্রী সংখ্যা 47; মাথাপিছু কেবিনের ভাড়া ডেকের ভাড়ার দ্বিগুণ। ডেকের ভাড়া মাথাপিছু 30 টাকা এবং মোট ভাড়া প্রাপ্তি 1680 টাকা হলে, কেবিনের যাত্রী সংখ্যা কত?

সমাধান : কেবিনের যাত্রী সংখ্যা = x

তাহলে, ডেকের যাত্রী সংখ্যা = (47 - x)

প্রশ্নমতে, ডেকের মাথাপিছু ভাড়া = 30 টাকা

\therefore কেবিনের মাথাপিছু ভাড়া = (30 × 2) টাকা = 60 টাকা

প্রশ্নমতে, $60x + 30(47 - x) = 1680$

বা, $60x + 1410 - 30x = 1680$

বা, $30x = 1680 - 1410$

বা, $x = \frac{270}{30} \therefore x = 9$

কেবিনের যাত্রী সংখ্যা 9। (Ans.)

প্রশ্ন ২৬ ৥ 120 টি পঁচিশ পয়সার মুদ্রা ও পঞ্চাশ পয়সার মুদ্রায় মোট 35 টাকা হলে, কোন প্রকারের মুদ্রার সংখ্যা কয়টি?

সমাধান : পঁচিশ পয়সার মুদ্রার সংখ্যা xটি

\therefore পঞ্চাশ পয়সার মুদ্রার সংখ্যা (120 - x)টি

পঁচিশ পয়সার মুদ্রার টাকার মান $\frac{x \times 25}{100}$ টাকা

এবং পঞ্চাশ পয়সার মুদ্রার টাকার মান $\frac{(120 - x) \times 50}{100}$

প্রশ্নানুসারে, $\frac{x \times 25}{100} + \frac{(120 - x) \times 50}{100} = 35$

বা, $25x + (120 - x) 50 = 3500$

বা, $25x + 6000 - 50x = 3500$

বা, $-25x = 3500 - 6000$

বা, $25x = 2500$ [উভয় পর্বে -1 দ্বারা গুণ করে]

$$\text{বা, } x = \frac{2500}{25} \therefore x = 100$$

\therefore পঁচিশ পয়সার মুদ্রার সংখ্যা 100টি

এবং পঞ্চাশ পয়সার মুদ্রার সংখ্যা $(120 - 100)$ টি বা, 20টি।

(Ans.)

প্রশ্ন ১১ ২৭ ১ একটি গাড়ি ঘণ্টায় 60 কি.মি. বেগে কিছু পথ এবং ঘণ্টায় 40 কি.মি. বেগে অবশিষ্ট পথ অতিক্রম করলো। গাড়িটি মোট 5 ঘণ্টায় 240 কি.মি. পথ অতিক্রম করলে, ঘণ্টায় 60 কি. মি. বেগে কতদূর গিয়েছে?

সমাধান : ধরি, 60 কি.মি./ঘণ্টা বেগে x কি.মি. দূরত্ব গিয়েছিল।

তাহলে, ঘণ্টায় 40 কি.মি. বেগে গিয়েছিল $(240 - x)$ কি.মি.।

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

বা, $2x + 3(240 - x) = 600$ [উভয়পক্ষে 120 দ্বারা গুণ করে]

$$\text{বা, } 2x + 720 - 3x = 600$$

$$\text{বা, } -x = 600 - 720$$

$$\text{বা, } -x = -120 \therefore x = 120$$

\therefore গাড়িটি 60 কি.মি. বেগে 120 কি.মি. গিয়েছিল। (Ans.)

অনুশীলনী ৫.২

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন ১১ ১ x কে চলক ধরে $a^2x + b = 0$ সমীকরণটির ঘাত নিচের কোনটি?

ক. 3 খ. 2 ● 1 ঘ. 0

ব্যাখ্যা : $a^2x + b = 0$ সমীকরণের চলক x , এর সর্বোচ্চ ঘাত 1.

সুতরাং প্রদত্ত সমীকরণটির ঘাত 1.

প্রশ্ন ১২ ২ নিচের কোনটি অভেদ?

ক. $(x + 1)^2 + (x - 1)^2 = 4x$

● $(x + 1)^2 + (x - 1)^2 = 2(x^2 + 1)$

গ. $(a + b)^2 - (a - b)^2 = 2ab$

ঘ. $(a - b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

ব্যাখ্যা : বামপক্ষ = $(x + 1)^2 + (x - 1)^2$
 $= x^2 + 2x + 1 + x^2 - 2x + 1$
 $= 2x^2 + 2$
 $= 2(x^2 + 1)$

প্রশ্ন ১৩ ১ $(x - 4)^2 = 0$ সমীকরণের মূল কয়টি?

ক. 1টি ● 2টি গ. 3টি ঘ. 4টি

ব্যাখ্যা : $(x - 4)^2 = 0$

বা, $(x - 4)(x - 4) = 0$

$x = 4, 4$

সুতরাং প্রদত্ত সমীকরণের মূল 2টি

প্রশ্ন ১৪ ১ $x^2 - x - 12 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় নিচের কোনটি?

ক. 3, 4 খ. 3, -4

● -3, 4 ঘ. -3, -4

ব্যাখ্যা : $x^2 - x - 12 = 0$

বা, $x^2 - 4x + 3x - 12 = 0$

বা, $x(x - 4) + 3(x - 4) = 0$

বা, $(x - 4)(x + 3) = 0$

$\therefore x = 4, -3$

প্রশ্ন ১৫ ১ $3x^2 - x + 5 = 0$ সমীকরণে x এর সহগ কত?

ক. 3 খ. 2 গ. 1 ● -1

ব্যাখ্যা : $3x^2 - x + 5 = 0$

$\therefore 3x^2 + (-1)x + 5 = 0$ এখানে, x এর সহগ -1.

প্রশ্ন ১৬ ১ নিচের সমীকরণগুলো লব কর :

i. $2x + 3 = 9$

ii. $\frac{x}{2} - 2 = -1$

iii. $2x + 1 = 5$

উপরের কোন সমীকরণগুলো পরস্পর সমতুল?

ক. i ও ii ● ii ও iii গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii

প্রশ্ন ১৭ ১ $x^2 - (a + b)x + ab = 0$ সমীকরণের সমাধান সেট নিচের কোনটি?

● $\{a, b\}$ খ. $\{a, -b\}$ গ. $\{-a, b\}$ ঘ. $\{-a, -b\}$

ব্যাখ্যা : $x^2 - (a + b)x + ab = 0$

বা, $x^2 - ax - bx + ab = 0$

বা, $x(x - a) - b(x - a) = 0$

বা, $(x - a)(x - b) = 0 \therefore x = a, b$

\therefore সমাধান সেট $S = \{a, b\}$

প্রশ্ন ১৮ ৥ দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার দশক স্থানীয় অঙ্ক একক স্থানীয় অঙ্কের দ্বিগুণ। এই তথ্যের আলোকে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

(১) একক স্থানীয় অঙ্ক x হলে, সংখ্যাটি কত?

ক. $2x$ খ. $3x$ গ. $12x$ ● $21x$

ব্যাখ্যা : দেওয়া আছে, একক স্থানীয় অঙ্ক x

∴ দশক স্থানীয় অঙ্ক $2x$

∴ সংখ্যাটি = $x + 10 \cdot 2x = 21x$

(২) অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে সংখ্যাটি কত হবে?

ক. $3x$ খ. $4x$ ● $12x$ ঘ. $21x$

ব্যাখ্যা : অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে সংখ্যাটি = $10 \cdot x + 2x = 12x$

(৩) $x = 2$ হলে, মূল সংখ্যার সাথে স্থান বিনিময়কৃত সংখ্যার পার্থক্য কত?

● 18 খ. 20 গ. 34 ঘ. 36

ব্যাখ্যা : (১) হতে পাই,

সংখ্যাটি $21x = 21 \cdot 2 = 42$

(২) নং হতে পাই, সংখ্যাটি = $12x = 12 \cdot 2 = 24$

সংখ্যা দুইটির পার্থক্য, $42 - 24 = 18$

■ সমাধান কর (৯ - ১৮) :

প্রশ্ন ১৯ ৥ $(x + 2)(x - \sqrt{3}) = 0$

সমাধান : $(x + 2)(x - \sqrt{3}) = 0$

হয়, $(x + 2) = 0$ অথবা, $x - \sqrt{3} = 0$

∴ $x = -2$ ∴ $x = \sqrt{3}$

নির্ণেয় সমাধান : $x = -2$ অথবা $\sqrt{3}$

প্রশ্ন ১০ ৥ $(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{3}x - 2) = 0$

সমাধান : $(\sqrt{2}x + 3)(\sqrt{3}x - 2) = 0$

হয়, $\sqrt{2}x + 3 = 0$ অথবা, $\sqrt{3}x - 2 = 0$

বা, $\sqrt{2}x = -3$ বা, $\sqrt{3}x = 2$

বা, $x = \frac{-3}{\sqrt{2}}$ বা, $x = \frac{2}{\sqrt{3}}$

বা, $x = \frac{-3\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{2}}$ বা, $x = \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{3}\sqrt{3}}$

∴ $x = \frac{-3\sqrt{2}}{2}$ ∴ $x = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

নির্ণেয় সমাধান : $x = \frac{-3\sqrt{2}}{2}$ অথবা, $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

প্রশ্ন ১১ ৥ $y(y - 5) = 6$

সমাধান : $y(y - 5) = 6$

বা, $y^2 - 5y = 6$

বা, $y^2 - 5y - 6 = 0$ [পবাস্তর করে]

বা, $y^2 - 6y + y - 6 = 0$

বা, $y(y - 6) + 1(y - 6) = 0$

বা, $(y - 6)(y + 1) = 0$

হয়, $y - 6 = 0$ অথবা, $y + 1 = 0$

∴ $y = 6$ ∴ $y = -1$

নির্ণেয় সমাধান : $y = 6$ অথবা, -1

প্রশ্ন ১২ ৥ $(y + 5)(y - 5) = 24$

সমাধান : $(y + 5)(y - 5) = 24$

বা, $y^2 - 5^2 = 24$

বা, $y^2 - 25 = 24$

বা, $y^2 = 24 + 25$ [পবাস্তর করে]

বা, $y = \pm \sqrt{49}$ ∴ $y = \pm 7$

নির্ণেয় সমাধান $y = \pm 7$

প্রশ্ন ১৩ ৥ $2(z^2 - 9) + 9z = 0$

সমাধান : $2(z^2 - 9) + 9z = 0$

বা, $2z^2 - 18 + 9z = 0$

বা, $2z^2 + 9z - 18 = 0$

বা, $2z^2 + 12z - 3z - 18 = 0$

বা, $2z(z + 6) - 3(z + 6) = 0$

বা, $(z + 6)(2z - 3) = 0$

হয়, $z + 6 = 0$ অথবা, $2z - 3 = 0$

∴ $z = -6$ বা, $2z = 3$ ∴ $z = \frac{3}{2}$

নির্ণেয় সমাধান : $z = -6$ অথবা, $\frac{3}{2}$

প্রশ্ন ১৪ ৥ $\frac{3}{2z + 1} + \frac{4}{5z - 1} = 2$

সমাধান : $\frac{3}{2z + 1} + \frac{4}{5z - 1} = 2$

বা, $\frac{15z - 3 + 8z + 4}{(2z + 1)(5z - 1)} = 2$

বা, $\frac{23z + 1}{10z^2 + 5z - 2z - 1} = 2$

বা, $20z^2 + 10z - 4z - 2 = 23z + 1$

বা, $20z^2 + 6z - 23z - 2 - 1 = 0$

বা, $20z^2 - 17z - 3 = 0$

বা, $20z^2 - 20z + 3z - 3 = 0$

বা, $20z(z - 1) + 3(z - 1) = 0$

$$\text{বা, } (z - 1)(20z + 3) = 0$$

$$\text{হয়, } z - 1 = 0 \text{ অথবা, } 20z + 3 = 0$$

$$\therefore z = 1 \quad \text{বা, } 20z = -3$$

$$\therefore z = \frac{-3}{20}$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান : } z = 1 \text{ অথবা } -\frac{3}{20}$$

$$\text{প্রশ্ন ১৫ ৥ } (z - 10)(z + 10) = 21$$

$$\text{সমাধান : } (z - 10)(z + 10) = 21$$

$$\text{বা, } z^2 - (10)^2 = 21 \quad [\because a^2 - b^2 = (a + b)$$

$$(a - b)]$$

$$\text{বা, } z^2 - 100 = 21$$

$$\text{বা, } z^2 = 21 + 100$$

$$\text{বা, } z^2 = 121$$

$$\text{বা, } z = \pm \sqrt{121} \therefore z = \pm 11$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান : } z = \pm 11$$

$$\text{প্রশ্ন ১৬ ৥ } \frac{x-2}{x+2} + \frac{6(x-2)}{x-6} = 1$$

$$\text{সমাধান : } \frac{x-2}{x+2} + \frac{6(x-2)}{x-6} = 1$$

$$\text{বা, } \frac{6(x-2)}{x-6} = 1 - \frac{x-2}{x+2}$$

$$\text{বা, } \frac{6(x-2)}{x-6} = \frac{x+2-x+2}{x+2}$$

$$\text{বা, } \frac{6(x-2)}{x-6} = \frac{4}{x+2}$$

$$\text{বা, } 6(x+2)(x-2) = 4(x-6) \quad [\text{আড় গুণন করে}]$$

$$\text{বা, } 6(x^2 - 4) = 4(x - 6)$$

$$\text{বা, } 6x^2 - 24 = 4x - 24$$

$$\text{বা, } 6x^2 - 24 - 4x + 24 = 0 \quad [\text{পৰাম্বলিত কৰে}]$$

$$\text{বা, } 6x^2 - 4x = 0$$

$$\text{বা, } 3x^2 - 2x = 0 \quad [2 \text{ দ্বারা ভাগ করে}]$$

$$\text{বা, } x(3x - 2) = 0$$

$$\text{হয়, } x = 0$$

$$\text{অথবা, } 3x - 2 = 0$$

$$\text{বা, } 3x = 2$$

$$\therefore x = \frac{2}{3}$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান : } x = 0 \text{ অথবা, } \frac{2}{3}$$

$$\text{প্রশ্ন ১৭ ৥ } \frac{x}{a} + \frac{a}{x} = \frac{x}{b} + \frac{b}{x}$$

$$\text{সমাধান : } \frac{x}{a} + \frac{a}{x} = \frac{x}{b} + \frac{b}{x}$$

$$\text{বা, } \frac{x}{a} - \frac{x}{b} = \frac{b}{x} - \frac{a}{x} \quad [\text{পৰাম্বলিত কৰে}]$$

$$\text{বা, } \frac{x(b-a)}{ab} = \frac{b-a}{x}$$

$$\text{বা, } x^2(b-a) = ab(b-a) \quad [\text{আড়গুণন কৰে}]$$

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

$$\text{বা, } x^2 = ab$$

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

$$\text{নির্ণেয় সমাধান : } x = \pm \sqrt{ab}$$

$$\text{প্রশ্ন ১৮ ৥ } \frac{x-a}{x-b} + \frac{x-b}{x-a} = \frac{a}{b} + \frac{b}{a}$$

$$\text{সমাধান : } \frac{x-a}{x-b} + \frac{x-b}{x-a} = \frac{a}{b} + \frac{b}{a}$$

$$\text{বা, } \frac{x-a}{x-b} - \frac{a}{b} + \frac{x-b}{x-a} - \frac{b}{a} = 0$$

$$[\text{পৰাম্বলিত কৰে}]$$

$$\text{বা, } \frac{bx - ab - ax + ab}{b(x-b)} +$$

$$\frac{ax - ab - bx + ab}{a(x-a)} = 0$$

$$\text{বা, } \frac{bx - ax}{b(x-b)} + \frac{ax - bx}{a(x-a)} = 0$$

$$\text{বা, } \frac{x(b-a)}{b(x-b)} + \frac{x(a-b)}{a(x-a)} = 0$$

$$\text{বা, } x \left\{ \frac{b-a}{b(x-b)} + \frac{a-b}{a(x-a)} \right\} = 0$$

$$\text{হয়, } x = 0 \text{ অথবা, } \frac{b-a}{b(x-b)} + \frac{a-b}{a(x-a)} = 0$$

$$\text{বা, } -\frac{a-b}{b(x-b)} + \frac{a-b}{a(x-a)} = 0$$

$$\text{বা, } \frac{a-b}{a(x-a)} = \frac{a-b}{b(x-b)}$$

$$\text{বা, } a(x-a) = b(x-ba)$$

$$\text{বা, } ax - a^2 = bx - b^2 \quad [\text{আড়গুণন কৰে}]$$

$$\text{বা, } ax - bx = a^2 - b^2$$

$$\text{বা, } x(a-b) = (a+b)(a-b)$$

$$\text{বা, } x = \frac{(a+b)(a-b)}{(a-b)}$$

$$\therefore x = a + b$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান : } x = 0 \text{ অথবা, } a + b$$

■ সমাধান সেট নির্ণয় কর (১৯ – ২৫) :

প্রশ্ন ১৯ ৥ $\frac{3}{x} + \frac{4}{x+1} = 2$

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

বা, $\frac{3(x+1) + 4x}{x(x+1)} = 2$

বা, $\frac{3x+3+4x}{x(x+1)} = 2$

বা, $\frac{7x+3}{x^2+x} = 2$

বা, $2x^2 + 2x = 7x + 3$ [আড়গুণন করে]

বা, $2x^2 + 2x - 7x - 3 = 0$ [পবান্তর করে]

বা, $2x^2 - 5x - 3 = 0$

বা, $2x^2 - 6x + x - 3 = 0$

বা, $2x(x-3) + 1(x-3) = 0$

বা, $(x-3)(2x+1) = 0$

হয়, $x-3 = 0$ অথবা, $2x+1 = 0$

$\therefore x = 3$ বা, $2x = -$

1

$\therefore x = -\frac{1}{2}$

নির্ণেয় সমাধান সেট, $S = \left\{3, -\frac{1}{2}\right\}$

প্রশ্ন ২০ ৥ $\frac{x+7}{x+1} + \frac{2x+6}{2x+1} = 5$

সমাধান : $\frac{x+7}{x+1} + \frac{2x+6}{2x+1} = 5$

বা, $\frac{x+1+6}{x+1} + \frac{2x+1+5}{2x+1} = 5$

বা, $1 + \frac{6}{x+1} + 1 + \frac{5}{2x+1} = 5$

[লবকে স্ব-স্ব হর দ্বারা ভাগ করে]

বা, $\frac{6}{x+1} + \frac{5}{2x+1} = 5 - 1 - 1$

বা, $\frac{12x+6+5x+5}{(x+1)(2x+1)} = 3$

বা, $\frac{17x+11}{2x^2+3x+1} = 3$

বা, $6x^2+9x+3 = 17x+11$

বা, $6x^2+9x-17x+3-11 = 0$

বা, $6x^2-8x-8 = 0$

বা, $6x^2 - 12x + 4x - 8 = 0$

বা, $6x(x-2) + 4(x-2) = 0$

বা, $(x-2)(6x+4) = 0$

হয়, $x-2 = 0$ অথবা, $6x+4 = 0$

$\therefore x = 2$ বা, $6x = -4$

$\therefore x = \frac{-4}{6} = \frac{-2}{3}$

নির্ণেয় সমাধান সেট $S = \left\{-\frac{2}{3}, 2\right\}$

প্রশ্ন ২১ ৥ $\frac{1}{x} + \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{x+a+b}$

সমাধান : $\frac{1}{x} + \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{x+a+b}$

বা, $\frac{1}{x+a+b} = \frac{1}{x} + \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$

বা, $\frac{1}{x+a+b} - \frac{1}{x} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ [পবান্তর করে]

বা, $\frac{x-x-a-b}{x(x+a+b)} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$

বা, $\frac{-(a+b)}{x(x+a+b)} = \frac{a+b}{ab}$

বা, $\frac{-1}{x(x+a+b)} = \frac{1}{ab}$

[উভয়পক্ষে (a+b) দিয়ে ভাগ করে]

বা, $x(x+a+b) = -ab$ [আড় গুণন করে]

বা, $x^2 + ax + bx + ab = 0$

বা, $x(x+a) + b(x+a) = 0$

বা, $(x+a)(x+b) = 0$

হয়, $x+a = 0$ অথবা, $x+b = 0$

$\therefore x = -a$ বা, $x = -b$

নির্ণেয় সমাধান সেট, $S = \{-a, -b\}$

প্রশ্ন ২২ ৥ $\frac{ax+b}{a+bx} = \frac{cx+d}{c+dx}$

সমাধান : $\frac{ax+b}{a+bx} = \frac{cx+d}{c+dx}$

বা, $(ax+b)(c+dx) = (a+bx)(cx+d)$ [আড়গুণন করে]

বা, $acx + bc + adx^2 + bdx = acx + bcx^2 + ad +$

bdx

বা, $acx + adx^2 + bdx - acx - bcx^2 - bdx = ad -$

bc

[পবান্তর করে]

বা, $adx^2 - bcx^2 = ad - bc$

$$\text{বা, } x^2(ad - bc) = ad - bc$$

$$\text{বা, } x^2 = \frac{(ad - bc)}{(ad - bc)}$$

$$\text{বা, } x^2 = 1$$

$$\therefore x = \pm \sqrt{1} = \pm 1$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \{ 1, -1 \}$$

$$\text{প্রশ্ন ২৩ ৥ } x + \frac{1}{x} = 2$$

$$\text{সমাধান : } x + \frac{1}{x} = 2$$

$$\text{বা, } \frac{x^2 + 1}{x} = 2$$

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

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

$$\text{বা, } (x - 1)^2 = 0$$

$$\text{বা, } x - 1 = 0 \therefore x = 1$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \{ 1 \}$$

$$\text{প্রশ্ন ২৪ ৥ } 2x^2 - 4ax = 0$$

$$\text{সমাধান : } 2x^2 - 4ax = 0$$

$$\text{বা, } 2x(x - 2a) = 0$$

$$\text{হয়, } 2x = 0 \quad \text{অথবা, } x - 2a = 0$$

$$\therefore x = 0 \quad \therefore x = 2a$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \{ 0, 2a \}$$

$$\text{প্রশ্ন ২৫ ৥ } \frac{(x+1)^3 - (x-1)^3}{(x+1)^2 - (x-1)^2} = 2$$

সমাধান :

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

$$\text{বা, } \frac{a^3 - b^3}{a^2 - b^2} = 2 \quad [x+1 = a \text{ এবং } x-1 = b \text{ ধরে}]$$

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

$$\text{বা, } \frac{a^2 + ab + b^2}{a+b} = 2$$

$$\text{বা, } a^2 + ab + b^2 = 2a + 2b \quad [\text{আড়গুণন করে}]$$

$$\text{বা, } (x+1)^2 + (x+1)(x-1) + (x-1)^2 = 2(x+1) + 2(x-1) \quad [a \text{ ও } b \text{ এর মান বসিয়ে}]$$

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

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

$$\text{বা, } 3x^2 - 4x + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 3x^2 - 3x - x + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 3x(x-1) - 1(x-1) = 0$$

$$\text{বা, } (x-1)(3x-1) = 0$$

$$\text{হয়, } 3x-1 = 0 \quad \text{অথবা, } x-1 = 0$$

$$\therefore 3x = 1 \quad \therefore x = 1$$

$$\therefore x = \frac{1}{3}$$

$$\text{নির্ণেয় সমাধান সেট, } S = \left\{ \frac{1}{3}, 1 \right\}$$

■ সমীকরণ গঠন করে সমাধান কর (২৬ - ৩১) :

প্রশ্ন ২৬ ৥ দুই অঙ্কবিশিষ্ট কোনো সংখ্যার অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টি 15 এবং এদের গুণফল 56; সংখ্যাটি নির্ণয় কর।

সমাধান :

মনে করি, একক স্থানীয় অঙ্কটি x

এবং দশক স্থানীয় অঙ্কটি $= 15 - x$

$$\therefore \text{সংখ্যাটি} = 10 \times (15 - x) + x = 150 - 10x + x = 150 - 9x$$

$$\text{প্রশ্নানুসারে, } x(15 - x) = 56$$

$$\text{বা, } 15x - x^2 = 56$$

$$\text{বা, } 15x - x^2 - 56 = 0 \quad [\text{পবাস্তর করে}]$$

$$\text{বা, } -(x^2 - 15x + 56) = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 15x + 56 = 0 \quad [\text{উভয় পবকে } -1$$

দ্বারা গুণ করে]

$$\text{বা, } x^2 - 7x - 8x + 56 = 0$$

$$\text{বা, } x(x-7) - 8(x-7) = 0$$

$$\text{বা, } (x-7)(x-8) = 0$$

$$\text{হয়, } x-7 = 0 \quad \text{অথবা, } x-8 = 0$$

$$\therefore x = 7 \quad \therefore x = 8$$

$$\text{এখন, } x = 7 \text{ হলে, সংখ্যাটি } (150 - 9x) = (150 - 9 \times 7)$$

$$= 150 - 63 = 87$$

$$\therefore x = 8 \text{ হলে, সংখ্যাটি } (150 - 9x) = (150 - 9 \times 8)$$

$$= 150 - 72 = 78$$

নির্ণেয় সংখ্যাটি 78 অথবা 87

প্রশ্ন ২৭ ৥ একটি আয়তাকার ঘরের মেঝের বেত্রফল 192 বর্গমিটার। মেঝের দৈর্ঘ্য 4 মিটার কমালে ও প্রস্থ 4 মিটার বাড়ালে বেত্রফল অপরিবর্তিত থাকে। মেঝের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর।

সমাধান : ধরি, কক্ষটির দৈর্ঘ্য $= x$ মিটার

$$\therefore \text{কক্ষটির প্রস্থ} = \frac{192}{x} \text{ মিটার} \quad [\because \text{দৈর্ঘ্য} \times \text{প্রস্থ} = \text{ক্ষেত্রফল}]$$

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

$$\text{বা, } 192 + 4x - \frac{768}{x} - 16 = 192$$

$$\text{বা, } 192 + 4x - \frac{768}{x} - 16 - 192 = 0$$

[পৰালম্বৰ কৰে]

$$\text{বা, } 4x - \frac{768}{x} - 16 = 0$$

$$\text{বা, } 4x^2 - 768 - 16x = 0 \quad [\text{উভয়পক্ষকে } x$$

দিয়ে গুণ কৰে]

$$\text{বা, } x^2 - 192 - 4x = 0 \quad [\text{উভয়পক্ষকে$$

4 দিয়ে ভাগ কৰে]

$$\text{বা, } x^2 - 4x - 192 = 0$$

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

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

$$\text{বা, } (x - 16)(x + 12) = 0$$

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

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

যেহেতু, দৈৰ্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না, সুতরাং দৈৰ্ঘ্য = 16 মিটার।

$$\therefore \text{প্রস্থ } \frac{192}{x} \text{ মিটার} = \frac{192}{16} \text{ মিটার} = 12 \text{ মিটার}$$

\therefore কক্ষটির মেঝের দৈৰ্ঘ্য 16 মিটার ও প্রস্থ 12 মিটার। (Ans.)

প্রশ্ন ২৮ ৥ একটি সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজের দৈৰ্ঘ্য 15 সে.মি. ও অপর বাহুদ্বয়ের দৈৰ্ঘ্যের অন্তর 3 সে.মি.। ঐ বাহুদ্বয়ের দৈৰ্ঘ্য নির্ণয় কর।

সমাধান : মনে করি, ত্রিভুজটির ক্ষুদ্রতম বাহুর দৈৰ্ঘ্য x সে.মি.

এবং অপর বাহুর দৈৰ্ঘ্য $(x + 3)$ সে.মি.

ত্রিভুজটি সমকোণী হওয়ায় পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুসারে,

$$x^2 + (x + 3)^2 = 15^2$$

$$\text{বা, } x^2 + x^2 + 6x + 9 = 225$$

$$\text{বা, } 2x^2 + 6x + 9 - 225 = 0 \quad [\text{পৰালম্বৰ কৰে}]$$

$$\text{বা, } 2x^2 + 6x - 216 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 + 3x - 108 = 0 \quad [\text{উভয়পক্ষকে } 2 \text{ দ্বারা ভাগ কৰে}]$$

$$\text{বা, } x^2 + 12x - 9x - 108 = 0$$

$$\text{বা, } x(x + 12) - 9(x + 12) = 0$$

$$\text{বা, } (x + 12)(x - 9) = 0$$

$$\text{হয়, } x + 12 = 0 \quad \text{অথবা, } x - 9 = 0$$

$$\therefore x = -12 \quad \therefore x = 9$$

যেহেতু দৈৰ্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না, তাই ত্রিভুজটির ক্ষুদ্রতম বাহুর দৈৰ্ঘ্য 9 সে.মি.

$$\therefore \text{অপর বাহুর দৈৰ্ঘ্য} = (9 + 3) \text{ সে.মি.} = 12 \text{ সে.মি.}$$

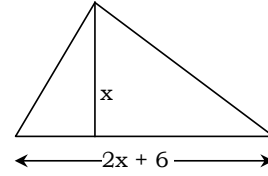
নির্ণয় ত্রিভুজটির বাহুদ্বয়ের দৈৰ্ঘ্য 9 সে.মি. এবং 12 সে.মি.

প্রশ্ন ২৯ ৥ একটি ত্রিভুজের ভূমি তার উচ্চতার দ্বিগুণ অপেক্ষা 6 সে.মি.

বেশি। ত্রিভুজ বেত্রটির বেত্রফল 810 বর্গ সে.মি. হলে, এর উচ্চতা কত?

সমাধান : ধরি, ত্রিভুজটির উচ্চতা = x মিটার

তাহলে ত্রিভুজ ভূমি = $(2x + 6)$ মিটার



$$\text{প্রশ্নমতে, } \frac{1}{2} \cdot (2x + 6) \cdot x = 810$$

$$[\because \text{ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \times \text{ভূমি} \times \text{উচ্চতা}]$$

$$\text{বা, } (x + 3)x = 810$$

$$\text{বা, } x^2 + 3x - 810 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 + 30x - 27x - 810 = 0$$

$$\text{বা, } x(x + 30) - 27(x + 30) = 0$$

$$\text{বা, } (x + 30)(x - 27) = 0$$

$$\text{হয়, } x + 30 = 0 \quad \text{অথবা, } x - 27 = 0$$

$$\therefore x = -30 \quad \therefore x = 27$$

যেহেতু উচ্চতা ঋণাত্মক হতে পারে না, তাই ত্রিভুজাকৃতি ক্ষেত্রের

উচ্চতা 27 m.wg.।

নির্ণয় ত্রিভুজটির উচ্চতা 27 সে. মি.। (Ans.)

প্রশ্ন ৩০ ৥ 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

দিল?

সমাধান :

মনে করি, ঐ শ্রেণিতে ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা x জন

\therefore প্রত্যেক শিবার্থীর সহপাঠীর সংখ্যা $(x - 1)$ জন

সুতরাং প্রত্যেকের চাঁদার পরিমাণ $(x - 1)$ টাকা

প্রশ্নানুসারে, $x(x - 1) = 420$

$$\text{বা, } x^2 - x = 420$$

$$\text{বা, } x^2 - x - 420 = 0 \quad [\text{পৰালম্বৰ কৰে}]$$

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

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

$$\text{বা, } (x - 21)(x + 20) = 0$$

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

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

যেহেতু, ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা ঋণাত্মক হতে পারে না তাই, ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা 21 জন।

এবং প্রত্যেকের চাঁদার পরিমাণ (21-1) টাকা বা 20 টাকা করে। (Ans.)

প্রশ্ন ১১ ৩১ ৥ একটি শ্রেণিতে যতজন ছাত্র-ছাত্রী পড়ে, প্রত্যেকে তত পয়সার চেয়ে আরও 30 পয়সা বেশি করে চাঁদা দেওয়াতে মোট 70 টাকা উঠল। ঐ শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা কত?

সমাধান : মনে করি, ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা = x জন

$$\therefore \text{প্রত্যেকের চাঁদার পরিমাণ} = (x + 30) \text{ পয়সা}$$

$$\text{এবং মোট চাঁদা} = x(x + 30) \text{ পয়সা}$$

$$\text{আবার, মোট চাঁদা} = 70 \text{ টাকা}$$

$$= 70 \times 100 \text{ পয়সা} = 7000 \text{ পয়সা}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } x(x + 30) = 7000$$

$$\text{বা, } x^2 + 30x - 7000 = 0 \quad [\text{পবাস্তর}$$

করে]

$$\text{বা, } x^2 + 100x - 70x - 7000 = 0$$

$$\text{বা, } x(x + 100) - 70(x + 100) = 0$$

$$\text{বা, } (x + 100)(x - 70) = 0$$

$$\text{হয়, } x + 100 = 0 \quad \text{অথবা, } x - 70 = 0$$

$$\therefore x = -100 \quad \therefore x = 70$$

যেহেতু, ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা ঋণাত্মক হতে পারে না তাই, ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা হবে 70 জন।

ঐ শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীদের সংখ্যা 70 জন। (Ans.)

প্রশ্ন ১১ ৩২ ৥ দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টি 7; অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে যে সংখ্যা পাওয়া যায় তা প্রদত্ত সংখ্যা থেকে 9 বেশি।

ক. চলক x এর মাধ্যমে প্রদত্ত সংখ্যাটি ও স্থান বিনিময়কৃত সংখ্যাটি লেখ।

খ. সংখ্যাটি নির্ণয় কর।

গ. প্রদত্ত সংখ্যাটির অঙ্কদ্বয় যদি সেন্টিমিটারে কোনো আয়তবেত্রের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্দেশ করে তবে ঐ আয়তবেত্রটির কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। কর্ণটিকে কোনো বর্গের বাহু ধরে বর্গবেত্রটির কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

সমাধান :

ক. মনে করি, একক স্থানীয় অঙ্ক = x

$$\therefore \text{দশক স্থানীয় অঙ্ক} = 7 - x$$

$$\therefore \text{সংখ্যাটি} = 10(7 - x) + x$$

$$= 70 - 10x + x = 70 - 9x \quad (\text{Ans.})$$

অঙ্ক দুইটি স্থান বিনিময় করলে সংখ্যাটি হয়।

$$= 10x + (7 - x) = 10x + 7 - x = 9x + 7$$

(Ans.)

খ. প্রশ্নানুসারে, $9x + 7 = 70 - 9x + 9$

$$\text{বা, } 9x + 9x = 70 + 9 - 7 \quad [\text{পবাস্তর করে}]$$

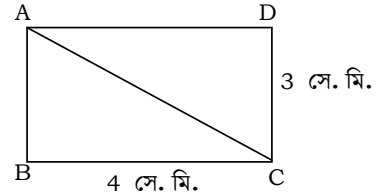
$$\text{বা, } 18x = 72$$

$$\text{বা, } x = \frac{72}{18} \therefore x = 4$$

$$\therefore \text{সংখ্যাটি} = 70 - 9 \cdot 4 = 70 - 36 = 34 \quad (\text{Ans.})$$

গ. প্রশ্নানুসারে, আয়তবেত্রের দৈর্ঘ্য = 4 সে.মি.

$$\text{এবং আয়তবেত্রের প্রস্থ} = (7 - 4) \text{ সে.মি. বা } 3 \text{ সে.মি.}$$



$$\text{চিত্রানুসারে আয়তবেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য } AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$$

$$= \sqrt{3^2 + 4^2}$$

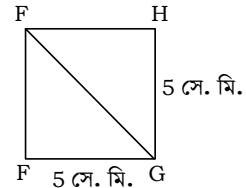
$$= \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5$$

$$\therefore \text{কর্ণের দৈর্ঘ্য } AC = 5 \text{ সে.মি.}$$

আবার, কর্ণের দৈর্ঘ্য বর্গের বাহু হলে,

$$\text{কর্ণের দৈর্ঘ্য} = \text{বর্গের বাহু} = 5 \text{ সে.মি.}$$

আয়তবেত্রের কর্ণকে বর্গবেত্রের বাহু ধরে গঠিত বর্গবেত্রটি হলো :



$$\therefore \text{বর্গবেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য } EG = \sqrt{EF^2 + FG^2}$$

$$= \sqrt{5^2 + 5^2}$$

$$= \sqrt{25 + 25}$$

$$= \sqrt{50} = \sqrt{25 \times 2} = 5\sqrt{2}$$

আয়তবেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য 5 সে.মি. এবং বর্গবেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য

$$5\sqrt{2} \text{ সে.মি. } (\text{Ans.})$$

প্রশ্ন ১১ ৩৩ ৥ একটি সমকোণী ত্রিভুজের ভূমি ও উচ্চতা যথাক্রমে (x - 1)

সে.মি. ও x সে.মি. এবং একটি বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্য ত্রিভুজটির উচ্চতার

সমান। আবার, একটি আয়তবেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য (x + 3) সে.মি. ও

প্রস্থ x সে.মি.।

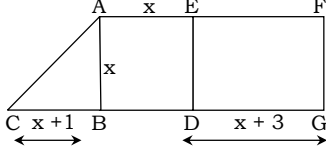
ক. একটিমাত্র চিত্রের মাধ্যমে তথ্যগুলো দেখাও।

খ. ত্রিভুজবেত্রটির বেত্রফল 10 বর্গ সে.মি. হলে, এর উচ্চতা কত?

গ. ত্রিভুজবেত্র, বর্গবেত্র ও আয়তবেত্রের বেত্রফলের ধারাবাহিক অনুপাত বের কর।

সমাধান :

ক. উপরের তথ্যগুলো একটিমাত্র চিত্রের মাধ্যমে দেখানো হলো :



খ. আমরা জানি, ত্রিভুজের বেত্রফল = $\frac{1}{2} \times$ ভূমি \times উচ্চতা

$$\text{বা, } 10 = \frac{1}{2} \cdot (x - 1) \cdot x$$

$$\text{বা, } 20 = x^2 - x$$

$$\text{বা, } x^2 - x - 20 = 0 \quad [\text{পৰাম্তর করে}]$$

$$\text{বা, } x^2 - 5x + 4x - 20 = 0$$

$$\text{বা, } x(x - 5) + 4(x - 5) = 0$$

$$\text{বা, } (x - 5)(x + 4) = 0$$

$$\text{হয়, } x - 5 = 0 \quad \text{অথবা, } x + 4 = 0$$

$$\therefore x = 5 \quad \therefore x = -4$$

যেহেতু উচ্চতা ঋণাত্মক হতে পারে না কাজেই ত্রিভুজটির উচ্চতা 5 সে.মি.

ত্রিভুজটির উচ্চতা 5 সে.মি. (Ans.)

$$\text{গ. ত্রিভুজবেত্রের বেত্রফল} = \frac{1}{2} \times \text{ভূমি} \times \text{উচ্চতা}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot (x - 1) \cdot x$$

$$= \frac{1}{2} \times (5 - 1) \times 5 \quad [\because x = 5]$$

$$= 10$$

$$\text{বর্গবেত্রের বেত্রফল} = (\text{বাহুর দৈর্ঘ্য})^2 = (5)^2 \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$= 25 \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$\text{আয়তবেত্রের বেত্রফল} = \text{দৈর্ঘ্য} \times \text{প্রস্থ}$$

$$= (x + 3) \cdot x \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$= (5 + 3) \cdot 5 \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$= 8 \cdot 5 \text{ বর্গ সে.মি.} = 40 \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$\therefore \text{ত্রিভুজবেত্র} : \text{বর্গবেত্র} : \text{আয়তবেত্র} = 10 : 25 : 40$$

$$= 2 : 5 : 8$$

[অনুপাতের প্রতিটি রাশিকে 5 দ্বারা ভাগ করে]

$$\text{নির্ণেয় অনুপাত} = 2 : 5 : 8।$$

অনুশীলনী-৫.১

১. যে সেট বা ক্ষেত্র থেকে চলক তার মান সংগ্রহ করে তাকে চলকের কি বলে?

ক চলক খ চল

গ ডোমেন ঘ সেট

২. কোন চলক সম্বলিত গাণিতিক বাক্যকে কী বাক্য বলে?

ক চলন খ চলক

গ বন্ধ ঘ খোলা

৩. কোন গাণিতিক বাক্য সত্য না মিথ্যা নিশ্চিতভাবে বলা সম্ভব হলে, ঐ বাক্যকে কী বলে?

ক গাণিতিক বাক্য খ গাণিতিক উক্তি

গ গাণিতিক সমীকরণ ঘ গাণিতিক সমাধান

৪. সমীকরণ কাকে বলে?

ক সমান চিহ্ন সম্বলিত খোলা বাক্যকে

খ সমান চিহ্ন সম্বলিত বন্ধ বাক্যকে

গ সমান চিহ্ন ব্যতীত খোলা বাক্যকে

ঘ সমান চিহ্ন ব্যতীত বন্ধ বাক্যকে

৫. খোলা বাক্যের যে যে মানের জন্য বাক্যটি সত্য হয়, তাকে কী বলে?

ক সমীকরণ মূল খ সমীকরণ বীজ

গ গাণিতিক বাক্য ঘ সমীকরণ

৬. সমাধান সেট কাকে বলে?

ক সমীকরণের মূলের সেটকে

খ সমীকরণের সমান সেটকে

গ সমীকরণের বাক্যকে

ঘ সবগুলো

৭. সমীকরণের মূলকে কখন ও কখনও সমীকরণের কী বলে?

ক মূল খ বীজ

গ বাক্য ঘ চলক

৮. x এর মান 7 হলে $x+3$ এর মান কত?

ক 4 খ 11

গ 10 ঘ 21

৯. সমীকরণের সমান চিহ্নের বাম দিকের রাশিকে কী বলে?

ক ডানপক্ষ খ বামপক্ষ

গ ক ও খ নয় ঘ কোনটিই নয়

১০. সমীকরণের সমান চিহ্নের ডান দিকের রাশিকে কী বলে?

ক ডানপক্ষ খ বামপক্ষ

গ উভয়পক্ষ ঘ সবগুলো

১১. যে সমীকরণে প্রথম ঘাত বিশিষ্ট একটি মাত্র অজ্ঞাত রাশি থাকে তাকে কী বলা হয়?

ক সমান সমীকরণ খ সরল সমীকরণ

গ চলক সমীকরণ ঘ সবগুলো

১২. $x^2-4x = x + 6$ সমীকরণে x এর সর্বোচ্চ ঘাত কত?

ক 1 খ 3

গ 2 ঘ 0

১৩. $a^3 + 4b^6 = a^3 + 8$ সমীকরণে a এর সর্বনিম্ন ঘাত কত?

ক 1 খ 2

গ 3 ঘ 6

১৪. যে সমীকরণে সর্বোচ্চ দ্বিতীয় ঘাত বিশিষ্ট একটি চলক থাকে, তাকে কী সমীকরণ বলে?

ক ত্রিঘাত খ দ্বিঘাত

গ চতুর্থঘাত ঘ সবগুলো

১৫. সমীকরণে অজ্ঞাত রাশিটিকে সাধারণত কোন পক্ষে রাখা হয়?

ক ডানপক্ষ খ বাম পক্ষ

গ সমান্তরাল ঘ কোনটিই নয়

১৬. কোন রাশিকে বামপক্ষ থেকে ডানপক্ষে বা ডানপক্ষ থেকে বামপক্ষে আনতে হলে কিসের পরিবর্তন করতে হয়।

ক চিহ্নের খ সংখ্যার

গ ঘাতের ঘ সহগের

১৭. কোন রাশিকে বামপক্ষ থেকে ডানপক্ষে বা ডানপক্ষ থেকে বামপক্ষে আনতে হলে কিসের পরিবর্তন করতে হয়। একে কী পদ্ধতি বলা হয়।

ক একান্তর খ পক্ষান্তর

গ আড়গুন ঘ কোনটিই নয়

১৮. $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ সমীকরণটিকে আড়গুন করলে নিচের কোনটি হয়?

ক $ab = dc$ খ $ab = cd$

গ $ad = bc$ ঘ $ac = bd$

১৯. $5x-3 = 2x + 9$ সমাধানটির মান কত?

ক 3 খ 4

গ 5 ঘ 8

২০. $\frac{ax}{b} - \frac{bx}{a} = a^2 - b^2$ সমাধানটির মান কত?

ক bc খ ab

গ ca ঘ $\frac{a}{b}$

২১. $\frac{x+a}{x-b} = \frac{x+a}{x+c}$ এর সমাধান সেট কত?

ক $\{0\}$ খ $\{-a\}$

গ $\{b\}$ ঘ $\{a\}$

২২. $\frac{x-2}{x-1} + \frac{1}{x-1} = 2$ এর সমাধান সেট কত?

ক $\{1\}$ খ $\{0\}$

গ {} ঘ {∅}

২৩. $x^2 + 1 = \frac{2(x^2 + 1)}{x}$ এর সমাধান সেট কত?

ক {1} খ {0}

গ {2} ঘ {3}

২৪. $\frac{x}{3} = x - 2$ এর সমাধান সেট কত?

ক {3} খ {2}

গ {} ঘ {4}

২৫. একটি সংখ্যা অপর একটি সংখ্যার $\frac{2}{3}$ গুণ। সংখ্যা দুইটির সমষ্টি 100 হলে, সংখ্যা দুইটি কী কী?

ক 40,50 খ 60,30

গ 60,40 ঘ 60,50

২৬. $\frac{3}{5}$ এর লব ও হরের সাথে কোন একই সংখ্যা যোগ করলে ভগ্নাংশটির মান $\frac{4}{5}$ হয়?

ক 6 খ 5

গ 4 ঘ -5

২৭. দুই অঙ্ক বিশিষ্ট একটি সংখ্যার দশক স্থানীয় অঙ্ক একক স্থানীয় অঙ্কের দ্বিগুণ। সংখ্যাটি কত?

ক 20x খ 21x

গ 19x ঘ 22x

২৮. $ax^2 + bx + c = 0$ আকারের সমীকরণকে কী সমীকরণ বলা হয়?

ক দ্বিঘাত খ দ্বিঘাত

গ চতুর্ঘাত ঘ কোনটিই নয়

২৯. দ্বিঘাত সমীকরণের বামপক্ষ একটি-

ক দ্বিমাত্রিক বহুপদী খ ত্রিমাত্রিক বহুপদী

গ একমাত্রিক বহুপদী ঘ সবগুলো

৩০. $x^2 - 7x + 12 = 0$ সমীকরণের বীজ কোনটি?

ক 3.5 খ 3.4

গ 3.6 ঘ 4.5

৩১. একটি দ্বিঘাত সমীকরণে কয়টির বেশি বীজ থাকতে পারে না?

ক দুইটি খ একটি

গ তিনটি ঘ চারটি

৩২. a, b এর যেকোনো বাস্তব মানের জন্য $ab=0$ হবে, যদি এবং কেবল যদি $a = 0$ হয় তাহলে $b = ?$

ক 1 খ 0

গ 2 ঘ $\frac{1}{2}$

৩৩. $(x-3)(x+2) = 0$ এর সমাধান সেট কত?

ক {3,2} খ {2,-3}

গ {3,-2} ঘ {-3,-2}

৩৪. $y^2 = \sqrt{2y}$ এর সমাধান সেট কত?

ক $\{\sqrt{2}, 1\}$ খ $\{\sqrt{3}, 0\}$

গ $\{0, \sqrt{2}\}$ ঘ $\{0, -\sqrt{2}\}$

৩৫. $x^2 + 3x + 2 = 0$ সমীকরণের সমাধান সেট নিচের কোনটি?

ক $\{-2, 1\}$ খ $\{-1, -2\}$

গ $\{2, 1\}$ ঘ $\{1, 2\}$

৩৬. $V^2 - 10v + 10 = V$ সমীকরণের সমাধান সেট কত?

ক $\{1, 10\}$ খ $\{10, -1\}$

গ $\{-1, -10\}$ ঘ $\{2, 10\}$

৩৭. $\frac{x-a}{x-b} + \frac{x-b}{x-a} = \frac{a}{b} + \frac{b}{a} - 0$ এর সমাধান সেট কত?

ক {0, a-b} খ {0, a+b}

গ {0, b-a} ঘ কোনটিই নয়

৩৮. $x^2=49$ এর সমাধান সেট কত?

ক {7,7} খ {7, -7}

গ {-7, -7} ঘ $\{-7, \frac{1}{7}\}$

৩৯. $adx^2-bcx^2-ad+bc=0$ সমীকরণে সমাধান সেট কত?

ক {1,1} খ {-1, 1}

গ {-1,1} ঘ {0,0}

৪০. দুই অঙ্কবিশিষ্ট কোন সংখ্যার অঙ্ক সমষ্টি 10; সংখ্যাটির অঙ্কদ্বয়ের গুণফল 25 সংখ্যাটি কত?

ক 55 খ 56

গ 54 ঘ 60

৪১. তিনটি ক্রমিক পূর্ণসংখ্যা নির্ণয় কর যাদের প্রথম দুটির গুণফল অপেক্ষা 10 কম?

ক 4,5,6 খ 4,6,8

গ 4,3,2 ঘ 1,4,6

৪২.

i. সমীকরণের মূলকে বীজ বলে

ii. সমীকরণের মূলকে চলক বলে

iii. সমীকরণের মূলকে বাক্য বলে

উপরের তথ্যের ভিত্তিতে কোনটি সঠিক?

ক i খ ii

গ i,ii ঘ i,iii

৪৩.

i. $3+4=7$

ii. $x+5=7$

iii. $5x+4-5x=4$

উপরের তথ্যের ভিত্তিতে কোনটি সঠিক?

ক i, ii খ i,ii

গ i,iii ঘ i,ii,iii

৪৪.

i. $4x-2(3+2x)=8$

ii. $\frac{ax}{b} - \frac{bx}{a} a^2-b^2$

iii. $5x-3=2x-9$

উপরের তথ্যের ভিত্তিতে কোনটি সঠিক?

ক i খ ii

গ iii ঘ i,ii,iii

৪৫. দুইটি ক্রমিক সংখ্যার সমষ্টি 61 হলে সংখ্যা দুইটি কত হবে?

i. 21, 40

ii. 30, 31

iii. 25,26

উপরের তথ্যের ভিত্তিতে কোনটি সঠিক?

ক i খ ii

গ iii ঘ i,ii,iii

৪৬. n টি কলার মূল্য p টাকা হলে 20 টি কলার মূল্য কত?

ক $\frac{20p}{n}$ খ 20p

গ $20n$ ঘ $\frac{20p}{p}$

৪৭. শতকরা বার্ষিক 7 টাকা হার মুনাফার 650 টাকার 6 বছরের মুনাফা কত?

ক 273 খ 373
গ 173 ঘ 473

৪৮. 10% হার মুনাফার 300 টাকার 4 বছরের সরল মুনাফা কত?

ক 12 খ 120
গ 1200 ঘ 12

৪৯. ক একটি কাজ p দিনে এবং খ একটি কাজ $2p$ দিনে করে। তারা একত্রে কতদিনে কতটুকু কাজ করে?

ক $\frac{1}{p}$ খ $\frac{1}{2p}$
গ $\frac{2}{p}$ ঘ $\frac{3}{2p}$

৫০. কোনো শহরে জনসংখ্যা বৃদ্ধির হার হাজারে ৫০ হলে শতকরা বৃদ্ধির হার কত?

ক 7 খ 5
গ 50 ঘ $\frac{1}{2}$

৫১. 5% হার মুনাফায় 500 টাকা 1 বছরের জন্য ব্যাংকে জমা রাখা হলো। বছর পরে চক্রবৃদ্ধি মূলধন কত?

ক 500 খ 100
গ 525 ঘ 550

৫২. $\sqrt{4x-3} + 6 = 5$ সমীকরণটির সমাধান সেট কোনটি?

ক \emptyset খ 1
গ {1} ঘ {1,0}

৫৩. $\frac{2(x+1)}{3} - \frac{y-1}{4} = 1$ সমীকরণটিতে এর সংখ্যা সহগ কত?

ক 2 খ 3
গ $\frac{2}{3}$ ঘ 8

৫৪. দুইটি ক্রমিক ধনাত্মক সংখ্যার বর্গের অন্তর 199 হলে, সংখ্যা দুইটি কত?

ক 100,101 খ 101, 102
গ 99,100 ঘ 59,50

৫৫. $\sqrt{5x-6} + 5 = 2$ এর সমাধান সেট কোনটি?

ক {6} খ {5}
গ {3} ঘ {}

দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার দশক স্থানীয় অঙ্ক একক স্থানীয় অঙ্কের তিনগুণ।
উপরের তথ্যের আলোকে নিচের ৫-৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

৫৬. একক স্থানীয় অঙ্ক x হলে সংখ্যাটি কত?

ক $31x$ খ $21x$
গ $3x$ ঘ $2x$

৫৭. $x = 2$ হলে, মূল সংখ্যার সাথে স্থান বিনিময়কৃত সংখ্যার পার্থক্য কত?

ক 26 খ 16
গ 36 ঘ 46

একটি প্রকৃত ভগ্নাংশের লব ও হরের অন্তর 2। ভগ্নাংশটির হর 3

উপরের তথ্যের আলোকে ৭-৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

৫৮. ভগ্নাংশটি কত?

ক $\frac{3}{2}$ খ $\frac{2}{5}$

গ $\frac{2}{3}$

ঘ $\frac{1}{3}$

৫৯. ভগ্নাংশটির হরকে দুই অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যার একক স্থানীয় অঙ্ক এবং লবকে দশক স্থানীয় অঙ্ক ধরলে সংখ্যাটি হবে-

ক 13

খ 31

গ 103

ঘ 301

অনুশীলনী-৫.২

১. $\sqrt[3]{1+X} = 2$ হলে x এর মান কত?

- ক 1 খ 2
গ 3 ঘ 7

২. $(x-1)^2 = 0$ সমীকরণের মূল কয়টি?

- ক 1 খ 2
গ 3 ঘ 4

৩. দুইটি ক্রমিক স্বাভাবিক সংখ্যার বর্গের অন্তর 9 হলে বৃহত্তম সংখ্যাটি কত?

- ক 2 খ 3
গ 4 ঘ 5

৪. $x^2 - (a+b)x + ab = 0$ সমীকরণের সমাধানসেট নিচের কোনটি?

- ক $\{a, b\}$ খ $\{a, -b\}$
গ $\{-a, b\}$ ঘ $\{-a, -b\}$

৫. কোন ভগ্নাংশের লব ও হর থেকে 5 বিয়োগ করলে ভগ্নাংশটি $\frac{1}{2}$

হবে?

- ক $\frac{7}{9}$ খ $\frac{9}{7}$
গ $\frac{3}{5}$ ঘ $\frac{5}{3}$

৬. দুইটি সংখ্যার সমষ্টি ৭, গুণফল ১২, বৃহত্তম সংখ্যাটি কত?

- ক 2 খ 3
গ 4 ঘ 5

৭. $\frac{3}{5}$ ভগ্নাংশটির লব ও হরের সাথে নিচের কোন সংখ্যাটি যোগ

করলে ভগ্নাংশটি $\frac{4}{5}$ হবে?

- ক 1 খ 2
গ 0 ঘ 5

৮. $\frac{x-a}{x-b} + \frac{x-b}{x-a} = \frac{a}{b} + \frac{b}{a}$ এর সমাধান সেট কোনটি?

- ক $\{0, a-b\}$ খ $\{0, a+b\}$
গ $\{0, b-a\}$ ঘ $\{0, a^2+b^2\}$

৯. একটি অপ্রকৃত ভগ্নাংশের লব ও হরের সমষ্টি 11 এবং অন্তর ফল 3। ভগ্নাংশটি কত?

- ক $\frac{6}{5}$ খ $\frac{7}{4}$

- গ $\frac{8}{3}$ ঘ $\frac{4}{7}$

১০. $x - 4 = \frac{x-4}{x}$ এর সমাধান নিচের কোনটি?

- ক $\{4\}$ খ $\{1\}$
গ $\{-1, 4\}$ ঘ $\{1, 4\}$

১১. দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টি 7 এবং গুণফল 12 হলে সংখ্যাটি কত?

- ক 34 খ 52
গ 61 ঘ 62

১২. $x^2 - x - 20 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় নিচের কোনটি?

- ক -5, 4 খ 5, 4
গ -5, -4 ঘ 5, -4

দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার দশক স্থানীয় অঙ্ক একক স্থানীয় অঙ্কের দ্বিগুণ।

উপরের তথ্যের আলোকে ১৩-১৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

১৩. একক স্থানীয় অঙ্ক x হলে, সংখ্যাটি কত?

- ক $2x$ খ $3x$
গ $12x$ ঘ $21x$

১৪. অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে সংখ্যাটি কত হবে?

- ক $3x$ খ $4x$
গ $12x$ ঘ $21x$

১৫. $x = 2$ হলে, মূল সংখ্যার সাথে স্থান বিনিময়কৃত সংখ্যার পার্থক্য কত?

- ক 18 খ 20
গ 34 ঘ 36