

## অধ্যায়-৫: সমীকরণ

প্রশ্ন ▶ ১  $ax^2 + bx + c = 0$  ..... (i)

$5 - 8x - x^2 = 0$  ..... (ii)

দুটি এক চলকবিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ [দি. বো. ১৭]

ক.  $5^{y+2} = 625$  হলে  $y$  এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. (i) নং সমীকরণের মূলদ্বয় নির্ণয় কর। ৪

গ. (ii) নং সমীকরণকে সমাধান করে মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ৪

### ১ নং প্রশ্নের সমাধান

ক দেওয়া আছে,  $5^{y+2} = 625$

বা,  $5^{y+2} = 5^4$

বা,  $y + 2 = 4$  [ $a^x = a^y$  হলে  $x = y$ ]

বা,  $y = 4 - 2$

$\therefore y = 2$  (Ans.)

খ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৫.১ এর অনুচ্ছেদ-৫.১ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৮৯

গ প্রদত্ত দ্বিঘাত সমীকরণ,

$5 - 8x - x^2 = 0$

বা,  $-(x^2 + 8x - 5) = 0$

$\therefore x^2 + 8x - 5 = 0$

সমীকরণটিকে দ্বিঘাত সমীকরণের আদর্শ রূপ  $ax^2 + bx + c = 0$  এর সাথে তুলনা করে পাই,

$a = 1$ ,  $b = 8$  এবং  $c = -5$

আমরা জানি, আদর্শ দ্বিঘাত সমীকরণের মূল,

$$\begin{aligned}x &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\&= \frac{-8 \pm \sqrt{8^2 - 4.1.(-5)}}{2.1} \\&= \frac{-8 \pm \sqrt{64 + 20}}{2} \\&= \frac{-8 \pm \sqrt{84}}{2}\end{aligned}$$

$$= \frac{-8 \pm 2\sqrt{21}}{2}$$

$$= -4 \pm \sqrt{21}$$

$$\therefore x = -4 + \sqrt{21}, -4 - \sqrt{21}$$

$\therefore$  মূলদ্বয় বাস্তব, অসমান এবং অমূলদ। (Ans.)

**প্রশ্ন ২**  $\frac{2x}{x-1} = p$  এবং  $x \neq 0, x \neq 1$

[ময়মনসিংহ গার্লস ক্যাডেট কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক.  $p = 3$  হলে  $x$  এর মান কত? ২

খ.  $\left\{\frac{2(p+x)}{p}\right\}\frac{1}{3} + \left(-\frac{2x}{p}\right)\frac{1}{3} = 2\frac{1}{3}$  হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ.  $6\sqrt{p} + 5\sqrt{\frac{1}{p}} = 13$  হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ৪

### ২ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** প্রশ্নমতে,  $p = 3$

বা,  $\frac{2x}{x-1} = 3$  [দেওয়া আছে]

বা,  $2x = 3x - 3$

$\therefore x = 3$  (Ans.)

**খ** দেওয়া আছে  $\left\{\frac{2(p+x)}{p}\right\}\frac{1}{3} + \left(-\frac{2x}{p}\right)\frac{1}{3} = 2\frac{1}{3}$

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

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

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

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

অতঃপর পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৫.২ এর উদাহরণ-৬ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৯৪

গ দেওয়া আছে,  $6\sqrt{p} + \frac{5}{\sqrt{p}} = 13$

বা,  $\frac{6p + 5}{\sqrt{p}} = 13$

বা,  $6p + 5 = 13\sqrt{p}$

বা,  $(6p + 5)^2 = (13\sqrt{p})^2$  [বর্গ করে]

বা,  $36p^2 + 2.6p.5 + 5^2 = 169p$

বা,  $36p^2 + 60p + 25 = 169p$

বা,  $36p^2 - 169p + 60p + 25 = 0$

বা,  $36p^2 - 109p + 25 = 0$

বা,  $36p^2 - 9p - 100p + 25 = 0$

বা,  $9p(4p - 1) - 25(4p - 1) = 0$

বা,  $(4p - 1)(9p - 25) = 0$

হয়,  $4p - 1 = 0$  অথবা,  $9p - 25 =$

বা,  $4p = 1$  0

বা,  $p = \frac{1}{4}$  বা,  $9p = 25$

বা,  $\frac{2x}{x - 1} = \frac{1}{4}$  বা,  $p = \frac{25}{9}$

বা,  $8x = x - 1$  বা,  $\frac{2x}{x - 1} = \frac{25}{9}$

বা,  $8x - x = -1$  বা,  $25x - 25 =$

বা,  $7x = -1$  18x

$\therefore x = -\frac{1}{7}$  বা,  $25x - 18x =$

$\therefore x = -\frac{1}{7}$  25

বা,  $7x = 25$

$\therefore x = \frac{25}{7}$

$\therefore$  নির্ণেয় মান  $-\frac{1}{7}$  অথবা  $\frac{25}{7}$

প্রশ্ন ৩ নিচের সমীকরণগুলো লক্ষ কর:

$3xy^2 - x + 2y^2 + 1 = 0, y > 0$  এবং  $(1 + 3x)\frac{1}{3} + (1 - 3x)\frac{1}{3} = 2\frac{1}{3}$

[রংপুর ক্যাডেট কলেজ, রংপুর]

ক. দুই চলকের ক্ষেত্রে সূচকীয় সমীকরণ ও দ্বিঘাত সমীকরণের একটি করে উদাহরণ দাও। ২

খ. উদ্দীপকের ২য় সমীকরণটি সমাধান কর। ৪

গ.  $y + \frac{12}{y} = 8$  হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ৪

### ৩ নং প্রশ্নের সমাধান

ক সূচকীয় সমীকরণ :  $3^x = 9^y$

দ্বিঘাত সমীকরণ :  $x^2 + 5xy + 6y^2 = 0$

খ দেওয়া আছে,  $(1 + 3x)\frac{1}{3} + (1 - 3x)\frac{1}{3} = 2\frac{1}{3} \dots \dots \dots$  (i)

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

$\{(1 + 3x)\frac{1}{3} + (1 - 3x)\frac{1}{3}\} = 2$  [ঘন করে]

বা,  $2 + 3\{(1 + 3x)(1 - 3x)\}\frac{1}{3} \cdot 2\frac{1}{3} = 2$  [(i) নং দ্বারা]

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

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

বা,  $(1 + 3x)(1 - 3x) = 0$  [আবার ঘন করে]

বা,  $1 - 9x^2 = 0$

বা,  $9x^2 = 1$

বা,  $x^2 = \frac{1}{9}$

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

$\therefore$  নির্ণেয় সমাধান,  $x = \pm \frac{1}{3}$

গ দেওয়া আছে,  $y + \frac{12}{y} = 8$

বা,  $y^2 + 12 = 8y$

বা,  $y^2 - 8y + 12 = 0$

বা,  $y^2 - 6y - 2y + 12 = 0$

$$\text{বা, } (y - 6)(y - 2) = 0$$

$$\therefore y = 2 \text{ অথবা } y = 6$$

$y = 2$  হলে প্রদত্ত সমীকরণ হতে পাই,

$$3x \cdot 2^2 - x + 2 \cdot 2^2 + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 12x - x + 8 + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 11x = -9$$

$$\therefore x = -\frac{9}{11}$$

আবার,  $y = 6$  হলে পাই,

$$3x \cdot 6^2 - x + 2 \cdot 6^2 + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 108x - x + 72 + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 107x = -73$$

$$\therefore x = \frac{-73}{107}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় } x \text{ এর মান } \frac{-9}{11} \text{ অথবা } \frac{-73}{107}$$

**প্রশ্ন ▶ ৪**  $f(x) = ax^2 + bx + c$  [ফেনী গার্লস ক্যাডেট কলেজ, ফেনী]

ক.  $f(x) = 0$  হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ২

খ.  $a = 1, b = -6, c = 13$  হলে  $\sqrt{f(x) + 2} - \sqrt{f(x)} = \sqrt{10} - \sqrt{8}$  সমীকরণটি সমাধান কর। ৪

গ. লেখচিত্রের সাহায্যে সমাধান কর:  $f(x) = 0$  যখন  $a = 1, b = c = 4$  ৪

#### ৪ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** দেওয়া আছে,  $f(x) = ax^2 + bx + c \dots \dots \dots$  (i)

প্রশ্নমতে,  $f(x) = 0$

$$\therefore ax^2 + bx + c = 0$$

পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৫.১ এর অনুচ্ছেদ-৫.১ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৮৯

**খ**  $a = 1, b = -6, c = 13$  হলে,

$$(i) \text{ নং হতে পাই, } f(x) = 1 \cdot x^2 + (-6)x + 13 = x^2 - 6x + 13$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } \sqrt{f(x) + 2} - \sqrt{f(x)} = \sqrt{10} - \sqrt{8}$$

$$\text{বা, } \sqrt{x^2 - 6x + 13 + 2} - \sqrt{x^2 - 6x + 13} = \sqrt{10} - \sqrt{8}$$

$$\therefore \sqrt{x^2 - 6x + 15} - \sqrt{x^2 - 6x + 13} = \sqrt{10} - \sqrt{8}$$

অতঃপর পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৫.২ এর উদাহরণ ৫ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা- ৯৩

গ  $a = 1$  এবং  $b = c = 4$  হলে  $f(x) = 1 \cdot x^2 + 4x + 4 = x^2 + 4x + 4$

প্রশ্নমতে,  $f(x) = 0$

$$\therefore x^2 + 4x + 4 = 0 \dots \dots \dots (ii)$$

মনে করি,  $y = x^2 + 4x + 4 \dots \dots \dots (iii)$

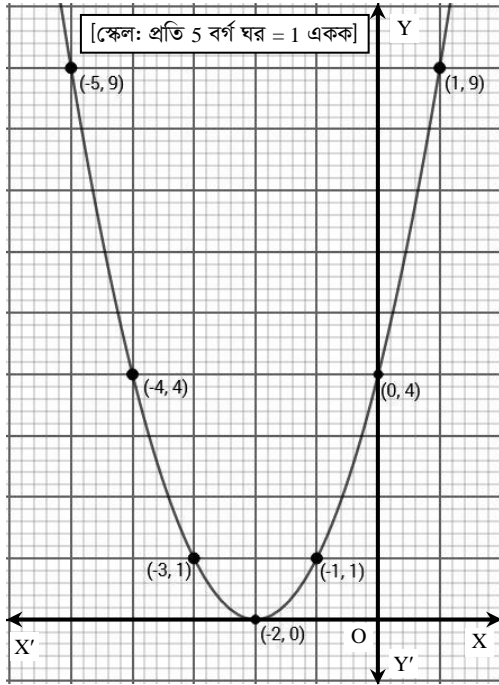
সমীকরণটির লেখচিত্র অঙ্কনের জন্য  $x$  এর কয়েকটি মান নিয়ে তাদের অনুরূপ  $y$  এর মান নির্ণয় করি :

x	0	1	-1	-2	-5	-3	-
y	4	9	1	0	9	1	4

উপরের সারণি হতে প্রাপ্ত বিন্দুগুলো ছক কাগজে স্থাপন করে (ii) নং এর লেখচিত্র অঙ্কন করি।

লেখচিত্রে দেখা যায় যে, ইহা  $x$ -অক্ষকে  $(-2, 0)$  বিন্দুতে স্পর্শ করেছে। যেহেতু দ্বিঘাত

সমীকরণের দুইটি মূল থাকে, সেহেতু (i) নং এর সমাধান হবে  $x = -2, x = -2$



প্রশ্ন ▶ ৫  $p = \frac{2x}{x-1}$ ,  $f(x, y) = 2x^2 + 3xy + y^2$  এবং  $g(x, y) = 5x^2 + 4y^2$

[বিনাইদহ ক্যাডেট কলেজ, বিনাইদহ]

ক.  $x^2 - 2x - 2 = 0$  সমীকরণের মূলদ্বয়ের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ২

খ.  $6\sqrt{p} + 5\sqrt{\frac{1}{p}} = 13$  হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. সমাধান কর :  $f(x, y) = 20$  এবং  $g(x, y) = 41$  ৪

৫ নং প্রশ্নের সমাধান

ক  $x^2 - 2x - 2 = 0$  সমীকরণকে  $ax^2 + bx + c = 0$  সমীকরণের সাথে তুলনা করে পাই,  $a = 1$ ,  $b = -2$  এবং  $c = -2$

$\therefore$  নিশ্চায়ক  $= b^2 - 4ac$

$= (-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-2)$

$= 4 + 8 = 12 > 0$  কিন্তু পূর্ণবর্গ নয়।

$\therefore$  প্রদত্ত সমীকরণের মূলদ্বয় বাস্তব, অসমান ও অমূলদ হবে। (Ans.)

খ সৃজনশীল ২(গ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৮৫

গ  $2x^2 + 3xy + y^2 = 20$ .....(i)

$5x^2 + 4y^2 = 41$ .....(ii)

(i) নং কে (ii) নং দ্বারা ভাগ করে পাই,  $\frac{2x^2 + 3xy + y^2}{5x^2 + 4y^2} = \frac{20}{41}$

বা,  $82x^2 + 123xy + 41y^2 = 100x^2 + 80y^2$

বা,  $82x^2 + 123xy + 41y^2 - 100x^2 - 80y^2 = 0$

বা,  $-18x^2 + 123xy - 39y^2 = 0$

বা,  $18x^2 - 123xy + 39y^2 = 0$

বা,  $6x^2 - 41xy + 13y^2 = 0$

বা,  $6x^2 - 39xy - 2xy + 13y^2 = 0$

বা,  $3x(2x - 13y) - y(2x - 13y) = 0$

বা,  $(2x - 13y)(3x - y) = 0$

$\therefore 2x - 13y = 0$

অথবা,  $3x - y = 0$

$\therefore y = \frac{2x}{13}$  .....(iii)

$\therefore y = 3x$  .....(iv)

(i) নং এ  $y = \frac{2x}{13}$  বসিয়ে পাই,  $2x^2 + 3x \cdot \frac{2x}{13} + \left(\frac{2x}{13}\right)^2 = 20$

$$\text{বা, } 2x^2 + \frac{6x^2}{13} + \frac{4x^2}{169} = 20$$

$$\text{বা, } \frac{338x^2 + 78x^2 + 4x^2}{169} = 20$$

$$\text{বা, } 338x^2 + 78x^2 + 4x^2 = 169 \times 20$$

$$\text{বা, } 420x^2 = 169 \times 20$$

$$\text{বা, } x^2 = \frac{169 \times 20}{420}$$

$$\text{বা, } x^2 = \frac{169}{21}$$

$$\therefore x = \pm \sqrt{\frac{169}{21}} = \pm \frac{13}{\sqrt{21}}$$

(iii) নং এ  $x$  এর মান বসিয়ে পাই,

$$\text{যখন } x = \frac{13}{\sqrt{21}} \text{ তখন } y = \frac{2}{13} \cdot \frac{13}{\sqrt{21}} = \frac{2}{\sqrt{21}}$$

$$\text{যখন } x = -\frac{13}{\sqrt{21}} \text{ তখন } y = \frac{2}{13} \cdot \frac{-13}{\sqrt{21}} = -\frac{2}{\sqrt{21}}$$

আবার (i) নং এ  $y = 3x$  বসিয়ে পাই,

$$2x^2 + 3x \cdot 3x + (3x)^2 = 20$$

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

$$\text{বা, } 20x^2 = 20$$

$$\text{বা, } x^2 = 1$$

$$\therefore x = \pm 1$$

(iv) নং এ  $x$  এর মান বসিয়ে পাই,

$$\text{যখন } x = 1 \text{ তখন } y = 3 \cdot 1 = 3$$

$$\text{যখন } x = -1 \text{ তখন } y = 3(-1) = -3$$

$\therefore$  নির্ণেয় সমাধান:

$$(x, y) = \left( \frac{13}{\sqrt{21}}, \frac{2}{\sqrt{21}} \right), \left( \frac{-13}{\sqrt{21}}, \frac{-2}{\sqrt{21}} \right), (1, 3), (-1, -3)$$

**প্রশ্ন ▶ ৬**  $y = f(x) = x^2 - 2x - 1$  এবং একটি আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 300 বর্গমিটার যার অর্ধপরিসীমা একটি কর্ণ অপেক্ষা 10 মিটার বেশি।

[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

ক.  $x^y = y^x$ ,  $x = 2y$  হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. আয়তাকার ক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর। ৪

গ.  $y = f(x) = 0$  হলে, লেখচিত্রের সাহায্যে এর সমাধান নির্ণয় কর। ৪

### ৬ নং প্রশ্নের সমাধান

ক পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৫.৬ এর উদাহরণ-৩ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-১০৪

খ ধরি, আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য  $x$  মি.

আয়তক্ষেত্রের প্রস্থ  $y$  মি.

আয়তক্ষেত্রের পরিসীমা =  $2(x + y)$  মি.

$\therefore$  অর্ধপরিসীমা =  $(x + y)$  মি.

কর্ণের দৈর্ঘ্য =  $\sqrt{x^2 + y^2}$  মি.

শর্তমতে,  $xy = 300$  ..... (i)

এবং  $(x + y) = \sqrt{x^2 + y^2} + 10$  ..... (ii)

বা,  $x + y - 10 = \sqrt{x^2 + y^2}$

বা,  $(x + y - 10)^2 = x^2 + y^2$

বা,  $x^2 + y^2 + 100 + 2xy - 20x - 20y = x^2 + y^2$

বা,  $20x + 20y = 100 + 2 \times 300 = 700$  [(i) নং হতে]

বা,  $x + y = 35$

বা,  $x + \frac{300}{x} = 35$  [(i) হতে,  $y = \frac{300}{x}$ ]

বা,  $x^2 + 300 = 35x$

বা,  $x^2 - 35x + 300 = 0$

বা,  $x^2 - 20x - 15x + 300 = 0$

বা,  $x(x - 20) - 15(x - 20) = 0$

বা,  $(x - 20)(x - 15) = 0$

$\therefore x = 20$  বা,  $x = 15$

$x = 20$  হলে (i) নং হতে পাই,  $y = 15$  মি.

$x = 15$  হলে (i) নং হতে পাই,  $y = 20$  মি. কিন্তু ইহা গ্রহণযোগ্য নয়।

কারণ দৈর্ঘ্য, প্রস্থ অপেক্ষা ছোট হতে পারে না।

$\therefore$  দৈর্ঘ্য 20 মি. ও প্রস্থ 15 মি. (Ans.)

গ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৫.৭ এর উদাহরণ-৩ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-১০৭

প্রশ্ন ▶ ৭  $F(x) = ax^2 + bx + c$  এবং  $G(x) = x^2 - 6x + 13$  দুটি ফাংশন।

ক.  $5^{3x-7} = 3^{3x-7}$  হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ২

খ.  $F(x) = 0$  হলে, সমীকরণের মূলদ্বয় নির্ণয় কর। ৪

গ.  $\sqrt{G(x) + 2} - \sqrt{G(x)} = \sqrt{10} - \sqrt{8}$  হলে, সমীকরণটি সমাধান কর। ৪

৭ নং প্রশ্নের সমাধান

ক দেওয়া আছে,  $5^{3x-7} = 3^{3x-7}$

বা,  $\frac{5^{3x}}{5^7} = \frac{3^{3x}}{3^7} \left[ \because a^{m-n} = \frac{a^m}{a^n} \right]$

বা,  $\frac{5^{3x}}{3^{3x}} = \frac{5^7}{3^7}$

বা,  $\left(\frac{5}{3}\right)^{3x} = \left(\frac{5}{3}\right)^7 \left[ \because \frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n \right]$

বা,  $3x = 7$

$\therefore x = \frac{7}{3}$  (Ans.)

খ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৫.১ এর অনুচ্ছেদ-৫.১ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৮৯

গ দেওয়া আছে,  $G(x) = x^2 - 6x + 13$

এখন,  $\sqrt{G(x) + 2} - \sqrt{G(x)} = \sqrt{10} - \sqrt{8}$

বা,  $\sqrt{x^2 - 6x + 13 + 2} - \sqrt{x^2 - 6x + 13} = \sqrt{10} - \sqrt{8}$

বা,  $\sqrt{x^2 - 6x + 15} - \sqrt{x^2 - 6x + 13} = \sqrt{10} - \sqrt{8}$

অতঃপর, পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৫.২ এর উদাহরণ-৫ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৯৩

প্রশ্ন ▶ চ  $P = (1 + x)^{\frac{1}{3}} + (1 - x)^{\frac{1}{3}}$  এবং  $Q = ax^2 + bx + c$  দুইটি বীজগাণিতিক রাশি।

[সভার ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, ঢাকা]

ক. দ্বিঘাত সমীকরণ কাকে বলে? ২

খ.  $Q = 0$  হলে দেখাও যে,  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$  ৪

গ.  $P = \frac{1}{23}$  হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ৪

৮ নং প্রশ্নের সমাধান

ক  $ax^2 + bx + c = 0$ ;  $a \neq 0$  আকারের সমীকরণকে দ্বিঘাত সমীকরণ বলে।

খ পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-৫.১ এর অনুচ্ছেদ-৫.১ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা- ৮৯

গ পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-৫.২ এর উদাহরণ-৬ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা- ৯৪

**প্রশ্ন ▶ ৯** একটি আয়তাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 300 বর্গ মিটার এবং এর অর্ধ-পরিসীমা একটি কর্ণ অপেক্ষা 10 মিটার বেশি। [জামালপুর জিলা স্কুল, জামালপুর]

ক. আয়তক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থকে যথাক্রমে  $x$  ও  $y$  ধরে এর কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২

খ. আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর। ৪

গ. আয়তক্ষেত্রটির কর্ণদ্বয়ের দৈর্ঘ্যের সমষ্টি কোনো বর্গের পরিসীমার সমান হলে, বর্গটির ক্ষেত্রফল ও কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

### ৯ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** মনে করি, আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য =  $x$  মিটার এবং প্রস্থ =  $y$  মিটার

$\therefore$  আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল =  $xy$  বর্গমিটার এবং কর্ণ =  $\sqrt{x^2 + y^2}$  মিটার

**খ** সৃজনশীল ৬(খ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৮৭

**গ** 'খ' থেকে পাই,

আয়তাকার ক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য,  $x = 20$  মি. ও প্রস্থ,  $y = 15$  মি.

$$\begin{aligned}\therefore \text{ কর্ণদ্বয়ের মোট দৈর্ঘ্য} &= 2\sqrt{x^2 + y^2} \\ &= 2\sqrt{(20)^2 + (15)^2} \\ &= 50 \text{ মি.}\end{aligned}$$

প্রশ্নমতে, বর্গের পরিসীমা = 50 মি.

$$\therefore \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য, } a = \frac{50}{4} = 12.5 \text{ মি.}$$

$$\therefore \text{ বর্গের ক্ষেত্রফল} = a^2 = (12.5)^2 = 156.25 \text{ বর্গমি. (Ans.)}$$

$$\text{এবং কর্ণের দৈর্ঘ্য} = \sqrt{2}a = \sqrt{2} \times 12.5 = 17.68 \text{ মি. (Ans.)}$$

**প্রশ্ন ▶ ১০**  $x^2 + 4x = p$ . [নেত্রকোণা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, নেত্রকোণা]

ক.  $p = -4$  হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ২

খ.  $p = 12$  হলে প্রাপ্ত সমীকরণটির নিশ্চায়ক নির্ণয় কর এবং মূলের প্রকৃতি ব্যাখ্যা কর। ৪

গ.  $\sqrt{p-4} + \sqrt{p-10} = 6$  হলে সমীকরণটি সমাধান কর এবং মূলগুলো দিয়ে শুদ্ধি পরীক্ষা কর। ৪

### ১০ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক**

দেওয়া আছে,  $x^2 + 4x = p$

$$\text{বা, } x^2 + 4x = -4 \quad [\square p = -4]$$

$$\text{বা, } x^2 + 4x + 4 = 0$$

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

$$\text{বা, } (x + 2)^2 = 0$$

$$\text{বা, } (x + 2)(x + 2) = 0$$

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

$$\text{খ} \quad x^2 + 4x = p$$

$$\text{বা, } x^2 + 4x = 12 \quad [\square p = 12]$$

$$\therefore x^2 + 4x - 12 = 0$$

$$\therefore \text{নিশ্চায়ক} = b^2 - 4ac$$

$$= (4)^2 - 4.1.(-12)$$

$$= 16 + 48$$

$$= 64 \text{ (Ans.)}$$

যেহেতু নিশ্চায়ক = 64 = 8<sup>2</sup>, যা পূর্ণবর্গ সংখ্যা।

$\therefore$  সমীকরণটির মূলদ্বয় বাস্তব, অসমান ও মূলদ হবে। (Ans.)

গ দেওয়া আছে,

$$x^2 + 4x = p$$

$$\text{এখন, } \sqrt{p-4} + \sqrt{p-10} = 6$$

$$\text{বা, } \sqrt{p-4} = 6 - \sqrt{p-10}$$

$$\text{বা, } (\sqrt{p-4})^2 = (6 - \sqrt{p-10})^2 \quad [\text{উভয় পক্ষকে বর্গ করে}]$$

$$\text{বা, } p - 4 = 36 - 2 \cdot 6\sqrt{p-10} + p - 10$$

$$\text{বা, } p - 4 - 36 - p + 10 = -12\sqrt{p-10}$$

$$\text{বা, } -30 = -12\sqrt{p-10}$$

$$\text{বা, } 12\sqrt{p-10} = 30$$

$$\text{বা, } 2\sqrt{p-10} = 5 \quad [\text{উভয় পক্ষকে 6 দ্বারা ভাগ করে}]$$

$$\text{বা, } (2\sqrt{p-10})^2 = (5)^2 \quad [\text{পুনরায় উভয় পক্ষকে বর্গ করে}]$$

$$\text{বা, } 4(p-10) = 25$$

$$\text{বা, } 4p - 40 - 25 = 0$$

$$\text{বা, } 4p = 65$$

$$\text{বা, } 4(x^2 + 4x) = 65 \quad [p \text{ এর মান বসিয়ে}]$$

$$\text{বা, } 4x^2 + 16x - 65 = 0$$

$$\text{বা, } 4x^2 + 26x - 10x - 65 = 0$$

$$\text{বা, } 2x(2x + 13) - 5(2x + 13) = 0$$

$$\text{বা, } (2x + 13)(2x - 5) = 0$$

$$\text{হয়, } (2x + 13) = 0 \text{ অথবা, } 2x - 5 = 0$$

$$\therefore x = -\frac{13}{2} \quad \therefore x = \frac{5}{2}$$

শুদ্ধ পরীক্ষা:  $x = -\frac{13}{2}$  হলে প্রদত্ত সমীকরণের

$$\begin{aligned} \text{বামপক্ষ} &= \sqrt{\left(-\frac{13}{2}\right)^2 + 4\left(-\frac{13}{2}\right) - 4} + \sqrt{\left(-\frac{13}{2}\right)^2 + 4\left(-\frac{13}{2}\right) - 10} \\ &= \sqrt{\frac{169}{4} - 26 - 4} + \sqrt{\frac{169}{4} - 26 - 10} \\ &= \sqrt{\frac{169}{4} - 30} + \sqrt{\frac{169}{4} - 36} \\ &= \sqrt{\frac{169 - 120}{4}} + \sqrt{\frac{169 - 144}{4}} \\ &= \sqrt{\frac{49}{4}} + \sqrt{\frac{25}{4}} \\ &= \frac{7}{2} + \frac{5}{2} \\ &= 6 = \text{ডানপক্ষ} \end{aligned}$$

আবার,  $x = \frac{5}{2}$  হলে প্রদত্ত সমীকরণের

$$\begin{aligned} \text{বামপক্ষ} &= \sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^2 + 4\left(\frac{5}{2}\right) - 4} + \sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^2 + 4\left(\frac{5}{2}\right) - 10} \\ &= \sqrt{\frac{25}{4} + 6} + \sqrt{\frac{25}{4}} \\ &= \sqrt{\frac{49}{4}} + \sqrt{\frac{25}{4}} \\ &= \frac{7}{2} + \frac{5}{2} = 6 = \text{ডানপক্ষ} \end{aligned}$$

$\therefore$  নির্ণেয় সমাধান:  $x = -\frac{13}{2}, \frac{5}{2}$

প্রশ্ন ▶ ১১

$$x = A$$

$$x^2 + x - 3 = B$$

$$4 - A = C$$

$$a^3 + b^3 + c^3 -$$

$$3abc = D$$

[গভঃ ল্যাবরেটরী হাই স্কুল, রাজশাহী]

ক. “D” কে উৎপাদকে বিশ্লেষণ কর। ২

খ.  $\frac{1}{A(B+C)^2}$  কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

গ. লেখচিত্রের সাহায্যে সমাধানসহ মোচড় বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর যখন  $B = 0$  ৪

### ১১ নং প্রশ্নের সমাধান

ক পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-২ এর “প্রথম প্রমাণ” দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা- ৫১

খ দেওয়া আছে,  $A = x$ ,  $B = x^2 + x - 3$

$$C = 4 - A = 4 - x$$

$$\therefore B + C = x^2 + x - 3 + 4 - x = x^2 + 1$$

$$\therefore \frac{1}{A(B+C)^2} = \frac{1}{x(x^2+1)^2}$$

অতঃপর পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-২ এর উদাহরণ-৭ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৫৮

গ দেওয়া আছে,  $B = x^2 + x - 3$

শর্তমতে,  $B = 0$

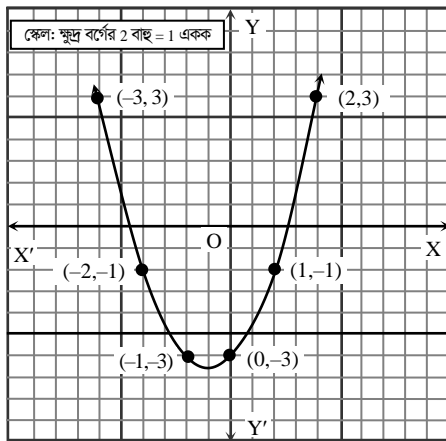
$$\therefore x^2 + x - 3 = 0$$

মনে করি,  $y = x^2 + x - 3$

x এর কয়েকটি মানের জন্য y এর মান নির্ণয় করে প্রদত্ত সমীকরণের লেখের কয়েকটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় করি:

x	0	1	2	-1	-2	-3
y	-3	-1	3	-3	-1	3

সারণি হতে প্রাপ্ত বিন্দুগুলো ছক কাগজে স্থাপন করে সমীকরণটির লেখচিত্র অঙ্কন করি।



দেখা যায় যে, লেখচিত্রটি  $x$ -অক্ষকে মোটামুটিভাবে  $(-2.3, 0)$  ও  $(1.3, 0)$  বিন্দুতে ছেদ করেছে এবং  $(-0.5, -3.25)$  বিন্দুতে মোচড় নিয়েছে।

সুতরাং সমীকরণটির সমাধান :  $x = -2.3$  (প্রায়),  $1.3$  (প্রায়) (Ans.)

এবং মোচড় বিন্দু  $(-0.5, -3.25)$  (Ans.)

**প্রশ্ন ▶ ১২**  $f(x) = \frac{1}{x(x^2 + 1)^2}$ ,  $g(x) = (1 + x)\frac{1}{3} + (1 - x)\frac{1}{3}$ ।

[নবাব ফয়জুন্নেছা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, কুমিলগা]

ক.  $f(3)$  এর মান তিন দশমিক স্থান পর্যন্ত নির্ণয় কর। ২

খ.  $f(x)$  কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

গ.  $g(x) = 2\frac{1}{3}$  হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ৪

১২ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** দেওয়া আছে,  $f(x) = \frac{1}{x(x^2 + 1)^2}$

$$\begin{aligned}\therefore f(3) &= \frac{1}{3(3^2 + 1)^2} \\ &= \frac{1}{3 \times 10^2} = \frac{1}{300} = 0.003 \text{ (Ans.)}\end{aligned}$$

**খ** পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-২ এর উদাহরণ-৭ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা- ৫৮

**গ** দেওয়া আছে,  $g(x) = (1 + x)\frac{1}{3} + (1 - x)\frac{1}{3}$

শর্তমতে,  $g(x) = 2\frac{1}{3}$

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

অতঃপর পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-৫.২ এর উদাহরণ-৬ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৯৪

**প্রশ্ন ▶ ১৩**  $6\sqrt{\frac{2x}{x-1}} + 5\sqrt{\frac{x-1}{2x}} = 13$  একটি সমীকরণ।

[কুমিলগা মডার্ন হাই স্কুল, কুমিলগা]

ক.  $\frac{2x}{x-1} = p^2$  ধরে প্রাপ্ত সমীকরণটির নিশ্চায়কের মান বের কর। ২

খ. উদ্দীপকের সমীকরণ হতে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. 'খ' এ প্রাপ্ত  $x$  এর মান উদ্দীপকের সমীকরণটিকে সিদ্ধ করে কিনা — যাচাই কর। ৪

### ১৩ নং প্রশ্নের সমাধান

ক দেওয়া আছে,  $\frac{2x}{x-1} = p^2$

$$\therefore 6\sqrt{\frac{2x}{x-1}} + 5\sqrt{\frac{x-1}{2x}} = 13$$

$$\text{বা, } 6\sqrt{p^2} + 5\sqrt{\frac{1}{p^2}} = 13$$

$$\text{বা, } 6p + \frac{5}{p} = 13$$

$$\text{বা, } 6p^2 + 5 = 13p$$

$$\therefore 6p^2 - 13p + 5 = 0 \dots \dots \dots (i)$$

$$(i) \text{ নং সমীকরণটির নিশ্চায়কের মান} = (-13)^2 - 4 \cdot 6 \cdot 5 \\ = 169 - 120 = 49 \text{ (Ans.)}$$

খ দেওয়া আছে,  $6\sqrt{\left(\frac{2x}{x-1}\right)} + 5\sqrt{\left(\frac{x-1}{2x}\right)} = 13$

$$\text{ধরি, } \frac{2x}{x-1} = p$$

$$\therefore 6\sqrt{p} + 5\sqrt{\frac{1}{p}} = 13$$

অতঃপর সৃজনশীল ২(গ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৮৫

গ  $x = \frac{25}{7}$  হলে প্রদত্ত সমীকরণের

$$\text{বামপক্ষ} = 6\sqrt{\frac{2 \cdot \frac{25}{7}}{\frac{25}{7} - 1}} + 5\sqrt{\frac{\frac{25}{7} - 1}{2 \cdot \frac{25}{7}}} \\ = 6\sqrt{\frac{50}{18}} + 5\sqrt{\frac{18}{50}}$$

$$\begin{aligned}
&= 6\sqrt{\frac{25}{9}} + 5\sqrt{\frac{9}{25}} \\
&= \frac{6.5}{3} + \frac{5.3}{5} \\
&= 10 + 3 \\
&= 13 = \text{ডানপক্ষ}
\end{aligned}$$

$\therefore x = \frac{25}{7}$ , প্রদত্ত সমীকরণটির একটি বীজ।

$x = -\frac{1}{7}$  হলে, প্রদত্ত সমীকরণের

$$\begin{aligned}
\text{বামপক্ষ} &= 6\sqrt{\frac{2\left(-\frac{1}{7}\right)}{-\frac{1}{7}-1}} + 5\sqrt{\frac{-\frac{1}{7}-1}{2\left(-\frac{1}{7}\right)}} \\
&= 6\sqrt{\frac{\frac{2}{-7}}{\frac{-8}{7}}} + 5\sqrt{\frac{\frac{-8}{7}}{\frac{-2}{7}}} \\
&= 6\sqrt{\frac{1}{4}} + 5\sqrt{4} \\
&= 6 \cdot \frac{1}{2} + 5 \cdot 2 = 3 + 10 \\
&= 13 = \text{ডানপক্ষ}
\end{aligned}$$

$\therefore x = -\frac{1}{7}$ , প্রদত্ত সমীকরণটির একটি বীজ।

$\therefore$  নির্ণেয় সমাধান:  $x = \frac{25}{7}, -\frac{1}{7}$

**প্রশ্ন ▶ ১৪**  $px^2 + qx + r = 0$  একটি দ্বিঘাত সমীকরণ যেখানে  $p, q$  ও  $r$  বাস্তব সংখ্যা এবং  $p \neq 0$  [ডাঃ খানসাজীর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

ক. দেখাও যে,  $q = 0$  হলে, সমীকরণটির মূল অবাস্তব, যেখানে  $p > 0, r > 0$ .      ২

খ. দেখাও যে, দ্বিঘাত সমীকরণটির দুইটি মূল বিদ্যমান যাদের সমষ্টি  $-\frac{q}{p}$  এবং গুণফল  $\frac{r}{p}$ ।

৪

গ.  $p = -1, q = 3, r = -2$  হলে, দ্বিঘাত সমীকরণটির মূলদ্বয় লেখচিত্রের সাহায্যে নির্ণয় কর।

৪

১৪ নং প্রশ্নের সমাধান

ক প্রদত্ত সমীকরণ:  $px^2 + qx + r = 0$

$$\begin{aligned}\therefore \text{নিশ্চায়ক} &= q^2 - 4pr \\ &= 0 - 4pr \quad [\square q = 0] \\ &= -4pr\end{aligned}$$

যেহেতু  $p > 0$  এবং  $r > 0$  সেহেতু  $-4pr < 0$

$\therefore$  সমীকরণটির মূলদ্বয় অবাস্তব। (দেখানো হলো)

খ প্রদত্ত সমীকরণ,  $px^2 + qx + r = 0$

বা,  $p^2x^2 + pqx + pr = 0$  [উভয়পক্ষকে  $p$  দ্বারা গুণ করে]

বা,  $(px)^2 + 2 \cdot px \cdot \frac{q}{2} + \left(\frac{q}{2}\right)^2 - \left(\frac{q}{2}\right)^2 + pr = 0$

বা,  $\left(px + \frac{q}{2}\right)^2 - \left(\frac{q^2}{4} - pr\right) = 0$

বা,  $\left(px + \frac{q}{2}\right)^2 = \frac{q^2}{4} - pr$

বা,  $\left(px + \frac{q}{2}\right)^2 = \frac{q^2 - 4pr}{4}$

বা,  $px + \frac{q}{2} = \pm \sqrt{\frac{q^2 - 4pr}{4}}$

বা,  $px = -\frac{q}{2} \pm \frac{\sqrt{q^2 - 4pr}}{2}$

$$\therefore x = \frac{-q \pm \sqrt{q^2 - 4pr}}{2p}$$

মনে করি,  $\alpha = \frac{-q + \sqrt{q^2 - 4pr}}{2p}$  এবং  $\beta = \frac{-q - \sqrt{q^2 - 4pr}}{2p}$

এখন,  $\alpha + \beta = \frac{-q + \sqrt{q^2 - 4pr}}{2p} + \frac{-q - \sqrt{q^2 - 4pr}}{2p}$

$$= \frac{-q + \sqrt{q^2 - 4pr} - q - \sqrt{q^2 - 4pr}}{2p}$$

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

$$\therefore \alpha + \beta = \frac{-q}{p}$$

আবার,

$$\begin{aligned}\alpha\beta &= \left( \frac{-q + \sqrt{q^2 - 4pr}}{2p} \right) \cdot \left( \frac{-q - \sqrt{q^2 - 4pr}}{2p} \right) \\ &= \frac{(-q + \sqrt{q^2 - 4pr})(-q - \sqrt{q^2 - 4pr})}{4p^2} \\ &= \frac{(-q)^2 - (\sqrt{q^2 - 4pr})^2}{4p^2} \\ &= \frac{q^2 - (q^2 - 4pr)}{4p^2} \\ &= \frac{q^2 - q^2 + 4pr}{4p^2} = \frac{4pr}{4p^2}\end{aligned}$$

$$\therefore \alpha\beta = \frac{r}{p}$$

$\therefore$  দ্বিঘাত সমীকরণটির দুইটি মূল বিদ্যমান যাদের সমষ্টি  $\frac{-q}{p}$  এবং গুণফল  $\frac{r}{p}$

(দেখানো হলো)

**গ**  $p = -1, q = 3, r = -2$  হলে প্রদত্ত সমীকরণ,  $-x^2 + 3x - 2 = 0$   
অতঃপর পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৫.৭ এর উদাহরণ-৪ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-১০৭

**প্রশ্ন ▶ ১৫**  $f(x) = x^2 - 6x + 15, g(x) = x^2 - 6x + 13$  এবং  $Q(x) = 2x$   
[চট্টগ্রাম সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম]

ক.  $f(x) = 14$  হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ২

খ.  $\sqrt{f(x)} - \sqrt{g(x)} = \sqrt{10} - \sqrt{8}$  হলে, সমীকরণটি সমাধান কর। ৪

গ.  $Q(x)$  এর বিপরীত ফাংশনের লেখচিত্র অঙ্কন কর। ৪

### ১৫ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** দেওয়া আছে,

$$f(x) = x^2 - 6x + 15$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } x^2 - 6x + 15 = 14$$

$$\text{বা, } x^2 - 6x + 1 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1}}{2 \cdot 1}$$

$$= \frac{6 \pm \sqrt{36 - 4}}{2}$$

$$= \frac{6 \pm \sqrt{32}}{2}$$

$$= \frac{6 \pm 4\sqrt{2}}{2}$$

$$= 3 \pm 2\sqrt{2}$$

∴ নির্ণেয় মান,  $x = 3 + 2\sqrt{2}, 3 - 2\sqrt{2}$

**খ**  $\sqrt{f(x)} - \sqrt{g(x)} = \sqrt{10} - \sqrt{8}$

বা,  $\sqrt{x^2 - 6x + 15} - \sqrt{x^2 - 6x + 13} = \sqrt{10} - \sqrt{8}$

অতপরঃ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৫.২ এর উদাহরণ-৫ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৯৩

**গ** দেওয়া আছে,  $Q(x) = 2x$

ধরি,  $Q^{-1}(x) = a$

∴  $x = Q(a)$

বা,  $x = 2a$

বা,  $a = \frac{x}{2}$

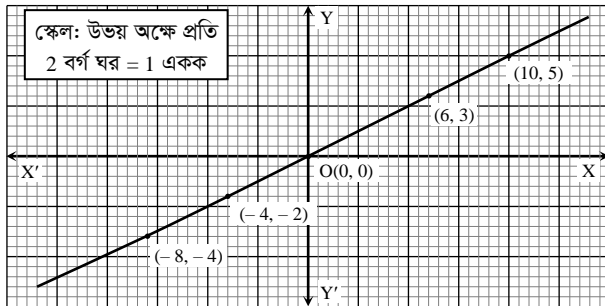
∴  $Q^{-1}(x) = \frac{x}{2}$

মনে করি,  $y = Q^{-1}(x) = \frac{x}{2}$ .

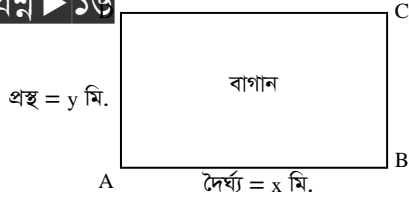
এখন,  $x$  এর ভিন্ন ভিন্ন মানের জন্য  $y$  এর কয়েকটি মান বের করে নিচের ছকটি তৈরি করি:

x	-8	-4	0	6	10
y	-4	-2	0	3	5

ছক কাগজের ক্ষুদ্রতম বর্গের প্রতি দুই ঘরকে 1 একক ধরে ছকে প্রাপ্ত বিন্দুগুলো স্থাপন করি এবং যোগ করি। তাহলেই  $Q(x)$  এর বিপরীত ফাংশন  $Q^{-1}(x)$  এর লেখচিত্র পাওয়া যাবে।



প্রশ্ন ১৬



চিত্রে ABCD একটি আয়তাকার বাগান এবং  $p = \sqrt{\frac{x}{x+16}}$

[বু-বার্ড স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

ক.  $x^2 - 2x - 2 = 0$  সমীকরণের মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ২

খ.  $p$  এবং  $p$  এর গুণক বিপরীত সংখ্যার যোগফল  $\frac{25}{12}$  হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. দৃশ্যকল্পে বর্ণিত আয়তাকার বাগানের পরিসীমা 56 মিটার এবং কর্ণ 20 মিটার হলে ঐ বাগানের সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট বর্গাকার বাগানের এক পাশের দৈর্ঘ্য কত? ৪

১৬ নং প্রশ্নের সমাধান

ক  $x^2 - 2x - 2 = 0$

সমীকরণটিকে আদর্শরূপ দ্বিঘাত সমীকরণের সাথে তুলনা করে পাই,

$$a = 1, b = -2, c = -2$$

$$\begin{aligned} \text{এখন, } b^2 - 4ac &= (-2)^2 - 4.(-2).1 \\ &= 4 + 8 = 12 \end{aligned}$$

এখানে, নিশ্চয়ক  $> 0$  এবং পূর্ণবর্গ নয়।

$\therefore$  মূলদ্বয় অসমান, অমূলদ এবং বাস্তব হবে। (Ans.)

খ দেওয়া আছে,  $p = \sqrt{\frac{x}{x+16}}$  ..... (i)

$p$  এর গুণক বিপরীত রাশি  $\frac{1}{p}$ ।

$$\therefore p + \frac{1}{p} = \frac{25}{12}$$

$$\text{বা, } \frac{p^2 + 1}{p} = \frac{25}{12}$$

$$\text{বা, } 12p^2 + 12 = 25p$$

$$\text{বা, } 12p^2 - 25p + 12 = 0$$

$$\text{বা, } p = \frac{25 \pm \sqrt{(25)^2 - 4 \cdot 12 \cdot 12}}{2 \cdot 12}$$

$$\text{বা, } p = \frac{25 \pm \sqrt{625 - 576}}{24}$$

$$\text{বা, } p = \frac{25 \pm \sqrt{49}}{24}$$

$$\text{বা, } p = \frac{25 + 7}{24}, \frac{25 - 7}{24}$$

$$\text{বা, } p = \frac{32}{24}, \frac{18}{24}$$

$$\therefore p = \frac{4}{3}, \frac{3}{4}$$

(i) নং সমীকরণে  $p = \frac{4}{3}$  বসিয়ে পাই,

$$\frac{4}{3} = \sqrt{\frac{x}{x+16}}$$

$$\text{বা, } \frac{16}{9} = \frac{x}{x+16} \quad [\text{বর্গ করে}]$$

$$\text{বা, } 9x = 16x + 256$$

$$\text{বা, } 9x - 16x = 256$$

$$\text{বা, } -7x = 256$$

$$\therefore x = -\frac{256}{7}$$

আবার (i) নং সমীকরণে  $p = \frac{3}{4}$  বসিয়ে পাই,

$$\frac{3}{4} = \sqrt{\frac{x}{x+16}}$$

$$\text{বা, } \frac{9}{16} = \frac{x}{x+16} \quad [\text{বর্গ করে}]$$

$$\text{বা, } 16x = 9x + 144$$

$$\text{বা, } 16x - 9x = 144$$

$$\text{বা, } 7x = 144$$

$$\therefore x = \frac{144}{7}$$

$$\therefore x = -\frac{256}{7} \text{ অথবা } \frac{144}{7} \text{ (Ans.)}$$

গ আয়তাকার বাগানের দৈর্ঘ্য =  $x$  মিটার  
এবং প্রস্থ =  $y$  মিটার

$\therefore$  আয়তাকার বাগানের ক্ষেত্রফল =  $xy$  বর্গমিটার।

এবং বাগানের পরিসীমা =  $2(x + y)$  মিটার।

প্রশ্নমতে,  $2(x + y) = 56$

$$\text{বা, } x + y = \frac{56}{2} \quad [\text{উভয়পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে}]$$

$$\therefore x + y = 28 \quad \dots \dots \dots \text{(i)}$$

আমরা জানি, আয়তাকার বাগানের,

$$(\text{কর্ণের দৈর্ঘ্য})^2 = (\text{দৈর্ঘ্য})^2 + (\text{প্রস্থ})^2$$

$$\text{বা, } (20)^2 = x^2 + y^2$$

$$\text{বা, } 400 = x^2 + y^2$$

$$\therefore x^2 + y^2 = 400 \quad \dots \dots \dots \text{(ii)}$$

আবার, আমরা জানি,  $(x + y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy$

$$\text{বা, } (28)^2 = 400 + 2xy$$

$$\text{বা, } 784 = 400 + 2xy$$

$$\text{বা, } 2xy = 784 - 400$$

$$\text{বা, } 2xy = 384$$

$$\text{বা, } xy = \frac{384}{2}$$

$$\therefore xy = 192 \quad \dots \dots \dots \text{(iii)}$$

আয়তাকার বাগানের ক্ষেত্রফল = 192 বর্গ মিটার

$\therefore$  বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = 192 বর্গ মিটার

ধরি, বর্গক্ষেত্রের একবাহুর দৈর্ঘ্য  $x$  মিটার।

$\therefore$  বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল =  $x^2$  বর্গ মি.

$$\text{প্রশ্নমতে, } x^2 = 192$$

$$\text{বা, } (x)^2 = (8\sqrt{3})^2$$

$$\therefore x = 8\sqrt{3}$$

অর্থাৎ বর্গক্ষেত্রের একবাহুর দৈর্ঘ্য  $8\sqrt{3}$  মিটার।

**Ans.**  $8\sqrt{3}$  মিটার।

প্রশ্ন ▶ ১৭ নিচের সমীকরণগুলো লক্ষ কর :

$$(i) \log_{10} [98 + \sqrt{x^2 - 12x + 36}] = 2$$

$$(ii) \sqrt[3]{1+z} + \sqrt[3]{1-z} = \sqrt[3]{2} \quad (iii) 3x^2 - 5x = 3$$

[সরকারি অগ্রগামী বালিকা উচ্চ বিদ্যালয় ও কলেজ, সিলেট]

ক. (i) নং সমীকরণ থেকে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. (ii) নং সমীকরণ হতে দেখাও যে,  $z = \pm 18$

গ. (iii) নং সমীকরণটি লেখচিত্রের মাধ্যমে সমাধান কর। ৪

### ১৭ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৯.২ এর উদাহরণ-৫ (ii) দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-১৯০।

**খ** পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৫.২ এর উদাহরণ-৬ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৯৪।

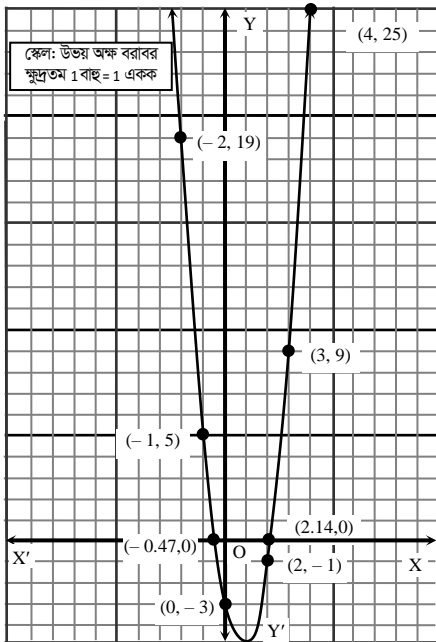
[বি.দ্র.  $x$  এর স্থলে  $z$  হবে।]

**গ** ধরি,  $y = 3x^2 - 5x - 3$

এখন,  $x$  এর কয়েকটি মানের জন্য  $y$  এর মান নির্ণয় করে প্রদত্ত সমীকরণের লেখের কয়েকটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

$x$	-2	-1	0	2	3	4
$y$	19	5	-3	-1	9	25

সারণি থেকে প্রাপ্ত বিন্দুগুলো ছক কাগজে স্থাপন করে সমীকরণটির লেখচিত্র অঙ্কন করি।



সুতরাং দেখা যায় যে, লেখচিত্রটি  $x$ -অক্ষকে  $(2.14, 0)$  ও  $(-0.47, 0)$  বিন্দুতে ছেদ করেছে।

∴ নির্ণেয় সমাধান :  $x = -0.47, 2.14$

**প্রশ্ন ▶ ১৮**  $p(x, y, z) = (x + y + z)(xy + yz + zx)$

এবং  $Q = \sqrt[3]{1+y} + \sqrt[3]{1-y}$  [কদমতলা পূর্ব বাসাবো স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক.3.0403 কে মূলদীয় ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ২

খ.  $Q = \sqrt[3]{2}$  হলে,  $y$  এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ.  $p(x, y, z) = xyz$  হলে, দেখাও যে,  $(x + y + z)^{-5} = x^{-5} + y^{-5} + z^{-5}$  ৪

**১৮ নং প্রশ্নের সমাধান**

**ক**  $3.0403 = \frac{30403 - 30}{9990} = \frac{30373}{9990} = 3 \frac{403}{9990}$

**খ** পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৫.২ এর উদাহরণ- ৬ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা- ৯৪

**গ** দেওয়া আছে,  $p(x, y, z) = (x + y + z)(xy + yz + zx)$

বা,  $xyz = x^2y + xy^2 + xyz + xyz + y^2z + yz^2 + zx^2 + xyz + z^2x$

বা,  $x^2y + xy^2 + xyz + y^2z + z^2x + yz^2 + x^2z + xyz = 0$

বা,  $xy(x + y) + yz(x + y) + z^2(x + y) + xz(x + y) = 0$

বা,  $(x + y)(xy + yz + z^2 + xz) = 0$

বা,  $(x + y)\{y(x + z) + z(z + x)\} = 0$

বা,  $(x + y)(y + z)(z + x) = 0$

∴  $x + y = 0$  অথবা,  $y + z = 0$  অথবা  $z + x = 0$

∴  $x = -y$  ∴  $y = -z$  ∴  $z = -x$

এখন,  $(x + y + z)^{-5} = (x - z + z)^{-5} = x^{-5}$  [□  $y = -z$ ]

আবার,  $x^{-5} + y^{-5} + z^{-5} = x^{-5} + (-z)^{-5} + z^{-5}$  [□  $y = -z$ ]

$= x^{-5} - z^{-5} + z^{-5}$

$= x^{-5}$

∴  $(x + y + z)^{-5} = x^{-5} + y^{-5} + z^{-5}$  (দেখানো হলো)

**প্রশ্ন ১৯** একটি পুকুরের দৈর্ঘ্য প্রস্থের দ্বিগুণ অপেক্ষা 10 মিটার কম এবং ক্ষেত্রফল 600 বর্গমিটার। [মোহাম্মদপুর সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, ঢাকা]

ক.  $(\sqrt[5]{4})^{4a+6} = (\sqrt[7]{16})^{2a+7}$  হলে a এর মান কত? ২

খ. পুকুরের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর। 8

গ. আয়তাকার পুকুরের চতুর্দিকে 3 মিটার চওড়া একটি রাস্তা তৈরি করতে প্রতি বর্গমিটার 12.50 টাকা হিসাবে মোট কত খরচ হবে? 8

**১৯ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক.  $(\sqrt[5]{4})^{4a+6} = (\sqrt[7]{16})^{2a+7}$

বা,  $(4)^{\frac{4a+6}{5}} = (16)^{\frac{2a+7}{7}}$

বা,  $4^{\frac{4a+6}{5}} = (4^2)^{\frac{2a+7}{7}}$

বা,  $4^{\frac{4a+6}{5}} = 4^{\frac{4a+14}{7}}$

বা,  $\frac{4a+6}{5} = \frac{4a+14}{7}$

বা,  $28a + 42 = 20a + 70$

বা,  $8a = 28$

বা,  $a = \frac{28}{8}$

∴  $a = \frac{7}{2}$  (Ans.)

খ. পাঠ্যবইয়ের অধ্যায়-৫.৫ এর উদাহরণ ২ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-১০২

অতঃপর, x এর মান (i) নং এ বসিয়ে পাই,

$$2y = 30 + 10$$

বা,  $2y = 40$

∴  $y = 20$

∴ আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য = 30 মিটার এবং প্রস্থ = 20 মিটার। (Ans.)

গ. রাস্তাসহ পুকুরের দৈর্ঘ্য =  $(30 + 2 \times 3)$  মিটার = 36 মিটার

রাস্তাসহ পুকুরের প্রস্থ =  $(20 + 2 \times 3)$  মিটার = 26 মিটার

∴ রাস্তাসহ পুকুরের ক্ষেত্রফল =  $(36 \times 26)$  বর্গ মিটার

$$= 936 \text{ বর্গ মিটার}$$

∴ রাস্তার ক্ষেত্রফল =  $(936 - 600)$  বর্গ মিটার

$$= 336 \text{ বর্গ মিটার।}$$

∴ মোট খরচ =  $(336 \times 12.5)$  টাকা = 4200 টাকা। (Ans.)

**প্রশ্ন ▶ ২০**  $x^2 + 4x = m$  [টিঙ্গী পাইলট স্কুল এন্ড গার্লস কলেজ, গাজীপুর]

ক.  $m = -4$  হলে,  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ২

খ.  $m = 5$  হলে, প্রাপ্ত সমীকরণটির নিশ্চায়ক নির্ণয় কর এবং মূলের প্রকৃতি ব্যাখ্যা কর। ৪

গ.  $\sqrt{m-4} + \sqrt{m-10} = 6$  হলে,  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ৪

### ২০ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** দেওয়া আছে,  $x^2 + 4x = m$

বা,  $x^2 + 4x = -4$  [ $\square m = -4$ ]

বা,  $x^2 + 4x + 4 = 0$

বা,  $(x + 2)^2 = 0$

বা,  $x + 2 = 0$

∴  $x = -2$  (Ans.)

**খ** প্রশ্নমতে,  $m = 5$

বা,  $x^2 + 4x = 5$

∴  $x^2 + 4x - 5 = 0$  সমীকরণটিকে  $ax^2 + bx + c = 0$

সমীকরণের সাথে তুলনা করে পাই,  $a = 1$ ,  $b = 4$  এবং  $c = -5$

∴ নিশ্চায়ক =  $b^2 - 4ac = 4^2 - 4.1.(-5) = 16 + 20 = 36 > 0$

যেহেতু  $b^2 - 4ac > 0$  এবং পূর্ণবর্গ। সুতরাং প্রদত্ত সমীকরণটির মূলদ্বয় বাস্তব, অসমান ও মূলদ হবে। (Ans.)

**গ** সৃজনশীল ১০(গ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৮৮

**প্রশ্ন ▶ ২১** একটি আয়তক্ষেত্রের প্রস্থের দ্বিগুণ দৈর্ঘ্য অপেক্ষা 23 মিটার বেশি। আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 600 বর্গমিটার। [মীরপুর বাংলা উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা]

ক. উদ্দীপকের তথ্যের আলোকে ২টি সমীকরণ গঠন কর। ২

খ. আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর। ৪

গ. আয়তক্ষেত্রের পরিসীমার সমান পরিসীমা বিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য এবং আয়তক্ষেত্রের কর্ণদ্বয়ের দৈর্ঘ্যের সমষ্টি নির্ণয় কর। ৪

### ২১ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** ধরি, আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য =  $x$  মিটার

প্রস্থ =  $y$  মিটার

আমরা জানি, আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = (দৈর্ঘ্য  $\times$  প্রস্থ) বর্গ একক

=  $xy$  বর্গমিটার

প্রশ্নমতে,  $xy = 600$  ... .. (i)

এবং  $2y = x + 23 \dots \dots \dots$  (ii)

**খ** 'ক' হতে পাই,  $xy = 600 \dots \dots \dots$  (i)

$2y = x + 23 \dots \dots \dots$  (ii)

(ii) নং থেকে পাই,

$y = \frac{x + 23}{2} \dots \dots \dots$  (iii)

এখন, (i) নং সমীকরণে  $y = \frac{x + 23}{2}$  বসিয়ে পাই,

$x \times \left( \frac{x + 23}{2} \right) = 600$

বা,  $\frac{x^2 + 23x}{2} = 600$

বা,  $x^2 + 23x = 1200$  [ আড়গুণন করে ]

বা,  $x^2 + 23x - 1200 = 0$

বা,  $x^2 + 48x - 25x - 1200 = 0$

বা,  $x(x + 48) - 25(x + 48) = 0$

বা,  $(x + 48)(x - 25) = 0$

হয়,  $x + 48 = 0$  অথবা,  $x - 25 = 0$

$\therefore x = -48 \quad \therefore x = 25$

কিন্তু দৈর্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না।

$\therefore x = 25$

x এর মান (iii) নং এ বসিয়ে পাই,

$y = \frac{25 + 23}{2} = \frac{48}{2} = 24$

**Ans.** দৈর্ঘ্য 25 মিটার এবং প্রস্থ 24 মিটার।

**গ** 'খ' হতে পাই,

আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য = 25 মিটার

এবং ,, প্রস্থ = 24 মিটার

$\therefore$  আয়তক্ষেত্রের পরিসীমা =  $2(25 + 24)$  মিটার = 98 মিটার

$\therefore$  বর্গক্ষেত্রের পরিসীমা = 98 মিটার

$\therefore$  বর্গক্ষেত্রের এক বাহুর দৈর্ঘ্য =  $\frac{98}{4}$  মিটার = 24.5 মিটার

$\therefore$  বর্গক্ষেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য =  $\sqrt{2} \times 24.5$  মিটার  
= 34.65 মিটার (**Ans.**)

আয়তক্ষেত্রের কর্ণদ্বয়ের দৈর্ঘ্যের সমষ্টি =  $2\sqrt{25^2 + 24^2}$  মিটার  
= 69.31 মিটার (Ans.)

প্রশ্ন ▶ ২২  $ax^2 + bx + c = 0 \dots \dots \dots$  (i)

$5 - 8x - x^2 = 0$  .1  $\dots \dots \dots$  (ii)

দুইটি এক চলক বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ [পুলিশ লাইন উচ্চ বিদ্যালয়, ময়মনসিংহ]

ক.  $5^y + 2 = 625$  হলে  $y$  এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. (i) নং সমীকরণের মূলদ্বয় নির্ণয় কর। ৪

গ. (ii) নং সমীকরণকে সমাধান করে মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর। ৪

২২ নং প্রশ্নের সমাধান

সৃজনশীল ১ নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৮৫

প্রশ্ন ▶ ২৩  $x^2 - 8 = 0$  এবং  $5^x + 5^{2-x} = 26$  দুইটি সমীকরণ।

[কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় হাই স্কুল, ময়মনসিংহ]

ক.  $x$  এর কোন মানের জন্য ১ম সমীকরণ সত্য হবে। ২

খ. ২য় সমীকরণটির সমাধান কর। ৪

গ. ১ম সমীকরণটির লেখ অঙ্কন কর। ৪

২৩ নং প্রশ্নের সমাধান

ক প্রদত্ত সমীকরণ,  $x^2 - 8 = 0$

বা,  $x^2 = 8$

বা,  $x = \pm \sqrt{8}$

$\therefore x = \pm 2\sqrt{2}$  (Ans.)

খ  $5^x + 5^{2-x} = 26$

বা,  $5^x + \frac{5^2}{5^x} = 26$   $\left[ \square a^{m-n} = \frac{a^m}{a^n} \right]$

বা,  $5^x \cdot 5^x + 5^2 = 26 \cdot 5^x$

বা,  $(5^x)^2 + 25 = 26 \cdot 5^x$

বা,  $(5^x)^2 - 26 \cdot 5^x + 25 = 0$

বা,  $a^2 - 26a + 25 = 0$  [  $5^x = a$  ধরে ]

বা,  $a^2 - 25a - a + 25 = 0$

বা,  $a(a - 25) - 1(a - 25) = 0$

বা,  $(a - 1)(a - 25) = 0$

হয়,  $a - 1 = 0$  অথবা,  $a - 25 = 0$

$\therefore a = 1$   $\therefore a = 25$

$a = 1$  হলে, আবার,  $a = 25$  হলে,

$5^x = 1$   $5^x = 25$

বা,  $5^x = 5^0$  বা,  $5^x = 5^2$

$\therefore x = 0$   $\therefore x = 2$

$\therefore$  নির্ণেয় সমাধান:  $x = 0, 2$

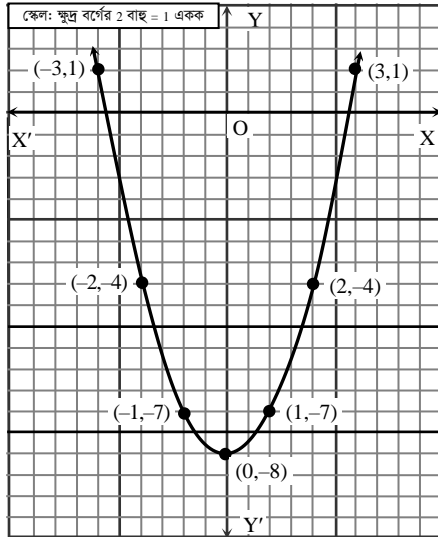
**গ** প্রদত্ত সমীকরণ,  $x^2 = 8$  বা,  $x^2 - 8 = 0$

মনে করি,  $y = x^2 - 8$

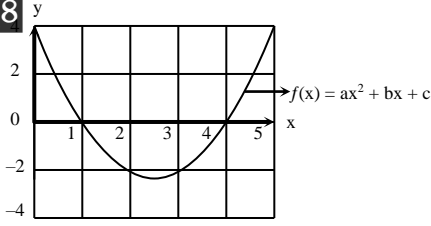
$x$  এর কয়েকটি মানের জন্য  $y$  এর মান নির্ণয় করে প্রদত্ত সমীকরণের লেখের কয়েকটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় করি :

x	0	1	2	3	-1	-2	-3
y	-8	-7	-4	1	-7	-4	1

সারণি হতে প্রাপ্ত বিন্দুগুলো ছক কাগজে স্থাপন করে সমীকরণটির লেখচিত্র অঙ্কন করি।



প্রশ্ন ২৪



এখানে a, b, c বাস্তব সংখ্যা [বগুড়া জিলা স্কুল, বগুড়া]

- ক.  $f(x)$  এর ডোমেন নির্ণয় কর। ২  
খ. a, b এবং c এর মান নির্ণয় করে প্রকৃত ফাংশনটি লেখ। ৪  
গ.  $f(x)$  এর মান সর্বনিম্ন কত হতে পারে, তা নির্ণয় কর। ৪

#### ২৪ নং প্রশ্নের সমাধান

ক দেওয়া আছে,  $f(x) = ax^2 + bx + c$

a, b, c বাস্তব সংখ্যা হলে,

x-এর যেকোনো বাস্তব মানের জন্য  $f(x)$ -এর একটি বাস্তব মান পাওয়া যাবে।

সুতরাং  $f(x)$ -ফাংশনের ডোমেন হলো সকল বাস্তব সংখ্যার সেট =  $\mathbb{R}$

(Ans.)

খ প্রদত্ত লেখ থেকে পাই,

$$\therefore f(1) = 0$$

$$\therefore a + b + c = 0 \dots \dots \dots (i)$$

আবার,  $f(4) = 0$

$$\therefore 16a + 4b + c = 0 \dots \dots \dots (ii)$$

এবং  $f(0) = 4$

$$\therefore c = 4$$

সুতরাং (i)-নং সমীকরণ থেকে পাই,

$$a + b + 4 = 0$$

$$b = -4 - a \dots \dots \dots (iii)$$

b ও c- এর মান (ii)-নং সমীকরণে বসিয়ে পাই,

$$16a + 4(-4 - a) + 4 = 0$$

$$\text{বা, } 16a - 16 - 4a + 4 = 0$$

$$\text{বা, } 12a - 12 = 0$$

$$\text{বা, } a = \frac{12}{12} \therefore a = 1$$

এখন (iii) নং সমীকরণ থেকে পাই,

$$b = -4 - 1 = -5$$

$$\therefore f(x) = x^2 - 5x + 4 \text{ (Ans.)}$$

**গ** মনে করি,  $f(x) = y$

$$\text{বা, } x^2 - 5x + 4 = y$$

$$\text{বা, } x^2 - 5x + 4 - y = 0$$

দ্বিঘাত সমীকরণের মূল নির্ণয়ের সূত্র প্রয়োগ করে পাই,

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{(-5)^2 - 4(4 - y)}}{2}$$

$$\text{বা, } x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 16 + 4y}}{2}$$

$$\text{বা, } x = \frac{5 \pm \sqrt{9 + 4y}}{2}$$

$$\text{সুতরাং, } f^{-1}(x) = \frac{5 \pm \sqrt{9 + 4x}}{2}$$

এখানে,  $f^{-1}(x)$  বাস্তব হবে যদি  $9 + 4x \geq 0$  হয়,

$$\therefore x \geq -\frac{9}{4}$$

$$\text{সুতরাং } f(x) \text{ এর রেঞ্জ} = \left\{ x : x \in \mathbb{R}, x \geq -\frac{9}{4} \right\}$$

$$\text{অতএব, } f(x) \text{ এর সর্বনিম্ন মান} = -\frac{9}{4} \text{ (Ans.)}$$

**প্রশ্ন ▶ ২৫** একটি আয়তাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 0.12 হেক্টর এবং অর্ধপরিসীমা একটি কর্ণ অপেক্ষা 20 মিটার বেশি। আয়তাকার ক্ষেত্রটির বাইরের চারদিকে 50 সে.মি. চওড়া ও 1 মিটার গভীর একটি ড্রেন পানি দ্বারা পূর্ণ আছে।

[ফুলবাড়ী জি.এম. পাইলট উচ্চ বিদ্যালয়, দিনাজপুর]

ক. আয়তাকার ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল এয়র ও বর্গমিটারে প্রকাশ কর। ২

খ. আয়তাকার ক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর। ৪

গ. পানি পূর্ণ ড্রেনটিতে কত কিলোলিটার পানি আছে? ৪

২৫ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** আমরা জানি, 1 হেক্টর = 100 এয়র এবং 1 এয়র = 100 বর্গ মিটার

$$\begin{aligned}
\therefore \text{আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল} &= 0.12 \text{ হেক্টর} \\
&= 0.12 \times 100 \text{ এয়র} \\
&= 12 \text{ এয়র (Ans.)} \\
&= 12 \times 100 \text{ বর্গ মিটার} \\
&= 1200 \text{ বর্গ মিটার (Ans.)}
\end{aligned}$$

৬ মনে করি, আয়তাকার ক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য =  $x$  মিটার  
এবং ,, ,, প্রস্থ =  $y$  মিটার

$$\text{প্রশ্নমতে, } xy = 1200 \dots \dots \dots \text{(i)}$$

$$\text{এবং } x + y = \sqrt{x^2 + y^2} + 20$$

$$\text{বা, } x + y - 20 = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\text{বা, } x^2 + y^2 + 20^2 + 2xy - 2.x.20 - 2.y.20 = x^2 + y^2$$

$$\text{বা, } 400 + 2.1200 - 40x - 40y = 0 \text{ [(i) হতে]}$$

$$\text{বা, } x + y - 70 = 0$$

$$\therefore x + y = 70 \dots \dots \dots \text{(ii)}$$

$$\begin{aligned}
\therefore x - y &= \sqrt{(x + y)^2 - 4xy} \\
&= \sqrt{(70)^2 - 4.1200} \\
&= \sqrt{4900 - 4800} = \sqrt{100}
\end{aligned}$$

$$\therefore x - y = 10 \dots \dots \dots \text{(iii)}$$

(ii) ও (iii) যোগ করে পাই,

$$x + y + x - y = 70 + 10$$

$$\text{বা, } 2x = 80$$

$$\therefore x = 40$$

$$x \text{ এর মান (ii) নং এ বসিয়ে পাই, } 40 + y = 70$$

$$\therefore y = 30$$

$$\therefore \text{দৈর্ঘ্য } 40 \text{ মিটার এবং প্রস্থ } 30 \text{ মিটার (Ans.)}$$

গ 'খ' হতে পাই,

$$\text{আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য} = 40 \text{ মিটার এবং প্রস্থ} = 30 \text{ মিটার}$$

$$\text{ড্রেনটির চওড়া} = 50 \text{ সে.মি.} = 0.5 \text{ মি.}$$

$$\text{ড্রেনসহ ক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্য} = (40 + 2 \times 0.5) \text{ মিটার} = 41 \text{ মিটার}$$

$$,, ,, \text{ প্রস্থ} = (30 + 2 \times 0.5) \text{ মিটার} = 31 \text{ মিটার}$$

$$\therefore \text{ড্রেনসহ ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল} = (41 \times 31) \text{ বর্গ মি.}$$

$$= 1271 \text{ বর্গ মিটার}$$

$$\therefore \text{ড্রেনের ক্ষেত্রফল} = (1271 - 1200) \text{ বর্গ মিটার} = 71 \text{ বর্গ মিটার}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{ড্রেনটির আয়তন} &= (71 \times 1) \text{ ঘন মিটার} \\ &= 71 \text{ ঘন মিটার} \\ &= 71 \times 100 \times 100 \times 100 \text{ ঘন সে.মি.}\end{aligned}$$

$$\therefore \text{ড্রেনটির পানির আয়তন} = 71000000 \text{ ঘন সে.মি.}$$

আমরা জানি, 1000 ঘন সে.মি. আয়তনের পানির ওজন = 1 লিটার

$$\begin{aligned}\therefore \text{ড্রেনটির পানির ওজন} &= \frac{71000000}{1000} \text{ লিটার} \\ &= 71000 \text{ লিটার} \\ &= \frac{71000}{1000} \text{ কিলোলিটার} \\ &= 71 \text{ কিলোলিটার (Ans.)}\end{aligned}$$

**প্রশ্ন ▶ ২৬**  $P(x) = x^3 + 2x^2 + 1$  এবং  $Q(x) = x^2 + 2x - 3$

[বীরগঞ্জ সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, দিনাজপুর]

ক.  $Q(x) = 0$  হলে দ্বিঘাত সমীকরণটির মূলদ্বয় নির্ণয় কর। ২

খ.  $P(x)$  কে  $x - a$  এবং  $x - b$  দ্বারা ভাগ করলে একই ভাগশেষ থাকে, যেখানে  $a \neq b$  তবে দেখাও যে,  $a^2 + ab + b^2 + 2a + 2b = 0$  ৪

গ.  $\frac{P(x)}{Q(x)}$  কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। ৪

#### ২৬ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** দেওয়া আছে,  $Q(x) = x^2 + 2x - 3$

প্রশ্নমতে,  $Q(x) = 0$

$$\therefore x^2 + 2x - 3 = 0 \dots \dots \dots (i)$$

$ax^2 + bx + c = 0$  সমীকরণের সাথে (i) নং সমীকরণ তুলনা করে পাই,

$$a = 1, b = 2 \text{ ও } c = -3$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{সমীকরণটির সমাধান, } x &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ &= \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4.1.(-3)}}{2 \times 1} \\ &= \frac{-2 \pm \sqrt{16}}{2} \\ &= \frac{-2 \pm 4}{2} = -1 \pm 2\end{aligned}$$

অর্থাৎ,  $x_1 = -1 + 2 = 1$

$$x_2 = -1 - 2 = -3$$

∴ মূলদ্বয় 1 ও -3 (Ans.)

খ দেওয়া আছে,  $P(x) = x^3 + 2x^2 + 1$

$P(x)$  কে  $(x - a)$  দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ হবে  $P(a)$

$$\therefore P(a) = a^3 + 2a^2 + 1$$

$P(x)$  কে  $(x - b)$  দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ হবে  $P(b)$

$$\therefore P(b) = b^3 + 2b^2 + 1$$

প্রশ্নমতে,  $P(a) = P(b)$

$$\text{বা, } a^3 + 2a^2 + 1 = b^3 + 2b^2 + 1$$

$$\text{বা, } a^3 - b^3 + 2a^2 - 2b^2 = 0$$

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

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

$$\therefore (a - b)(a^2 + ab + b^2 + 2a + 2b) = 0$$

$$\text{হয়, } a - b = 0$$

কিন্তু ইহা গ্রহণযোগ্য নয়। কারণ  $a \neq b$  দেওয়া আছে।

$$\text{অথবা, } a^2 + b^2 + ab + 2a + 2b = 0 \text{ (দেখানো হলো)}$$

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

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

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

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

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

$$\therefore \frac{P(x)}{Q(x)} = x + \frac{3x + 1}{(x + 3)(x - 1)} \dots \dots \dots \text{(ii)}$$

$$\text{ধরি, } \frac{3x + 1}{(x + 3)(x - 1)} \equiv \frac{A}{x + 3} + \frac{B}{x - 1} \dots \dots \dots \text{(iii)}$$

(iii) নং এর উভপক্ষকে  $(x + 3)(x - 1)$  দ্বারা গুণ করে পাই,

$$3x + 1 \equiv A(x - 1) + B(x + 3) \dots \dots \dots \text{(iv)}$$

$x = 1$  হলে (iv) নং থেকে পাই,

$$3.1 + 1 = A.0 + B(1 + 3)$$

$$\text{বা, } 4 = 4B \quad \therefore B = 1$$

$x = -3$  হলে (iv) নং থেকে পাই,

$$3(-3) + 1 = A(-3 - 1) + B.0$$

বা,  $-8 = -4A \therefore A = 2$

A ও B এর মান (iii) নং এ বসিয়ে পাই,

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

(ii) নং হতে পাই,

$$\frac{P(x)}{Q(x)} = x + \frac{2}{x + 3} + \frac{1}{x - 1} \text{ (Ans.)}$$

**প্রশ্ন ▶ ২৭**  $3^{2x-2} - 5.3^{x-2} = 66$  একটি সূচকীয় সমীকরণ।

এবং  $\frac{x+y}{x-y} + \frac{x-y}{x+y} = \frac{5}{2}$ ;  $x^2 + y^2 = 90$  দুইটি দ্বি-চলক বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ।

[বর্ডার গার্ড পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

ক.  $p = 3^x$  ধরে প্রদত্ত প্রথম সমীকরণটি লিখ। ২

খ. ২য় ও ৩য় সমীকরণের  $(x, y)$  এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. ২য় ও ৩য় সমীকরণের  $x$  ও  $y$  এর ধনাত্মক মানকে কোনো আয়তক্ষেত্রের সন্নিহিত বাহু (মিটার) ধরে ঐ আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল ও কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

২৭ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক**  $3^{2x-2} - 5.3^{x-2} = 66$

বা,  $3^{2x} \cdot 3^{-2} - 5.3^x \cdot 3^{-2} = 66$

বা,  $\frac{(3^x)^2}{9} - \frac{5.3^x}{9} = 66$

বা,  $\frac{p^2}{9} - \frac{5p}{9} = 66$  [ $\square 3^x = p$ ]

বা,  $\frac{p^2 - 5p}{9} = 66$

বা,  $p^2 - 5p = 594$

$\therefore p^2 - 5p - 594 = 0$  (Ans.)

**খ** পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৫.৪ এর উদাহরণ-৫ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা- ১০০

**গ** 'খ' থেকে পাই,

$x = 9$  এবং  $y = 3$

প্রশ্নমতে, আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য = ৯ মিটার এবং প্রস্থ = ৩ মিটার

$\therefore$  আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য  $\times$  প্রস্থ  
=  $(9 \times 3)$  বর্গ মিটার

$$= 27 \text{ বর্গ মিটার (Ans.)}$$

$$\text{এবং কর্ণের দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(\text{দৈর্ঘ্য})^2 + (\text{প্রস্থ})^2}$$

$$= \sqrt{9^2 + 3^2}$$

$$= \sqrt{81 + 9} = \sqrt{90} = 9.49 \text{ মিটার (প্রায়) (Ans.)}$$

**প্রশ্ন ▶ ২৮**  $f(x) = x^2 - 6x + 15$  এবং  $g(x) = x^2 - 6x + 13$

[ঠাকুরগাঁও সরকারি বালক উচ্চ বিদ্যালয়, ঠাকুরগাঁও]

ক.  $f(x) = 14$  হলে,  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ২

খ.  $\sqrt{f(x)} - \sqrt{g(x)} = \sqrt{10} - \sqrt{8}$  হলে সমীকরণটি সমাধান কর। ৪

গ.  $f(x) = 0$  এর লেখচিত্র অঙ্কন কর। ৪

### ২৮ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** দেওয়া আছে,  $f(x) = x^2 - 6x + 15$

প্রশ্নমতে,  $f(x) = 14$

$$\text{বা, } x^2 - 6x + 15 = 14$$

$$\text{বা, } x^2 - 6x + 1 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1}}{2 \cdot 1} = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 4}}{2}$$

$$= \frac{6 \pm \sqrt{32}}{2} = \frac{6 \pm 4\sqrt{2}}{2} = 3 \pm 2\sqrt{2} \text{ (Ans.)}$$

**খ** দেওয়া আছে,  $\sqrt{f(x)} - \sqrt{g(x)} = \sqrt{10} - \sqrt{8}$

$$\therefore \sqrt{x^2 - 6x + 15} - \sqrt{x^2 - 6x + 13} = \sqrt{10} - \sqrt{8}$$

অতঃপর পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৫.২ এর উদাহরণ-৫ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-৯৩

**গ** প্রশ্নমতে,  $f(x) = 0$

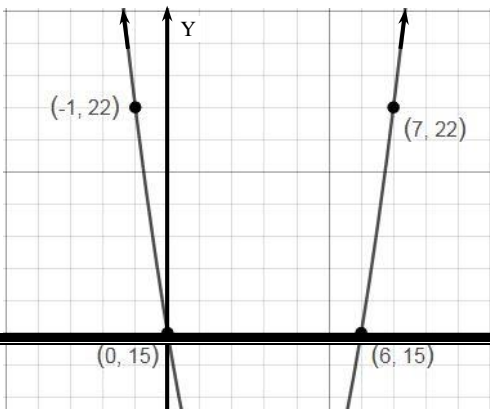
$$\therefore x^2 - 6x + 15 = 0 \dots \dots \dots \text{(i)}$$

মনে করি,  $y = x^2 - 6x + 15 \dots \dots \dots \text{(ii)}$

সমীকরণটির লেখচিত্র অঙ্কনের জন্য  $x$  এর কয়েকটি মান নিয়ে তাদের অনুরূপ  $y$  এর মান নির্ণয় করি :

x	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
y	22	15	10	7	6	7	10	15	22

সারণিতে স্থাপিত বিন্দুগুলি ছক কাগজে স্থাপন করে (ii) নং এর লেখচিত্র অঙ্কন করি।



**প্রশ্ন ▶ ২৯** একটি সংখ্যার বর্গের দ্বিগুণের সাথে সংখ্যাটির 5 গুণ যোগ করলে যোগফল  $m$  হয়।

[কসবা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, কসবা, ব্রাহ্মণবাড়িয়া]

ক.  $m = 1$  হলে সমীকরণটির নিশ্চায়ক নির্ণয় কর। ২

খ.  $\sqrt{m-2} - \sqrt{m-9} = 1$  হলে সমীকরণের মূলদ্বয় নির্ণয় কর। ৪

গ.  $m = 4$  হলে লেখচিত্রের সাহায্যে সমাধান কর। ৪

২৯ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** ধরি, সংখ্যাটি  $x$

প্রশ্নমতে,  $2x^2 + 5x = m \dots \dots \dots$  (i)

বা,  $2x^2 + 5x = 1$  [দেওয়া আছে]

$\therefore 2x^2 + 5x - 1 = 0$

প্রদত্ত সমীকরণকে  $ax^2 + bx + c = 0$  এর সাথে তুলনা করে পাই,

$a = 2, b = 5$  এবং  $c = -1$

$\therefore$  নিশ্চায়ক  $= b^2 - 4ac$

$= 5^2 - 4.2(-1)$

$= 25 + 8 = 33$  (Ans.)

**খ** দেওয়া আছে,  $\sqrt{m-2} - \sqrt{m-9} = 1$

বা,  $\sqrt{m-2} = 1 + \sqrt{m-9}$

বা,  $(\sqrt{m-2})^2 = (1 + \sqrt{m-9})^2$  [উভয়পক্ষকে বর্গ করে]

বা,  $m-2 = 1 + m-9 + 2\sqrt{m-9}$

বা,  $m-2-1-m+9 = 2\sqrt{m-9}$

বা,  $6 = 2\sqrt{m-9}$

বা,  $3 = \sqrt{m-9}$  [উভয়পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে]

বা,  $(3)^2 = (\sqrt{m-9})^2$  [পুনরায় উভয়পক্ষকে বর্গ করে]

বা,  $9 = m-9$

বা,  $m-9-9 = 0$

বা,  $m-18 = 0$

বা,  $2x^2 + 5x - 18 = 0$  [  $m = 2x^2 + 5x$  বসিয়ে ]

বা,  $2x^2 + 9x - 4x - 18 = 0$

বা,  $x(2x+9) - 2(2x+9) = 0$

বা,  $(x-2)(2x+9) = 0$

হয়,  $x-2 = 0$  অথবা,  $2x+9 = 0$

$\therefore x = 2 \quad \therefore x = -\frac{9}{2}$

$\therefore$  নির্ণেয় মূলদ্বয়  $x = 2, -\frac{9}{2}$  (Ans.)

**গ** (i) নং হতে পাই,  $2x^2 + 5x = m$

বা,  $2x^2 + 5x = 4$  [দেওয়া আছে]

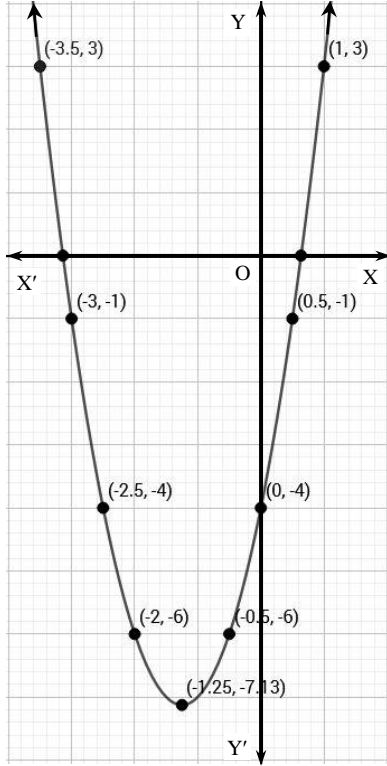
$\therefore 2x^2 + 5x - 4 = 0 \dots \dots \dots$  (ii)

মনে করি,  $y = 2x^2 + 5x - 4 \dots \dots \dots$  (iii)

সমীকরণটির লেখচিত্র অঙ্কনের জন্য  $x$  এর কয়েকটি মান নিয়ে তাদের অনুরূপ  $y$  এর মান নির্ণয় করি :

$x$	-	-	-	-	-	-	0	0.5	1
$y$	3	-	-4	-	-	-6	-4	-1	3
	3.5	3	2.5	2	1.25	0.5			
		1		6	7.125				

সারণিতে স্থাপিত বিন্দুগুলো ছক কাগজে স্থাপন করে (ii) নং এর লেখচিত্র অঙ্কন করি।



দেখা যায় যে, লেখচিত্রটি  $x$ -অক্ষকে মোটামুটিভাবে  $(-3.137, 0)$  ও  $(0.637, 0)$  বিন্দুতে ছেদ করেছে।

সুতরাং (ii) নং এর সমাধান  $x = -3.137$  (প্রায়) এবং  $x = 0.637$  (প্রায়)

(Ans.)

প্রশ্ন ৩০  $M = a^x - (a^3 + a)a^{\frac{x}{2}} - 1 + a^2$

$g(x) = \frac{x-3}{2x+1}$  এবং  $N = x^2 - 7x + 12$

[বাংলাদেশ মহিলা সমিতি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয় ও কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক.  $M = 0$  হলে দেখাও যে,  $x = 0$  অথবা  $4$ ।২

খ.  $g : \nabla - \left\{-\frac{1}{2}\right\} \rightarrow \nabla$  হলে, দেখাও যে,  $g$  ফাংশনটি এক-এক কিন্তু অনটু নয়। 8

গ.  $N = 0$  হলে প্রাপ্ত সমীকরণটি লেখচিত্রের সাহায্যে সমাধান কর। 8

৩০ নং প্রশ্নের সমাধান

ক দেওয়া আছে,  $M = a^x - (a^3 + a)a^{\frac{x}{2}} - 1 + a^2$

$\therefore a^x - (a^3 + a)a^{\frac{x}{2}} - 1 + a^2 = 0$  [ $\square M = 0$ ]

বা,  $a^x - a^3 + \frac{x}{2} - 1 - a^1 + \frac{x}{2} - 1 + a^2 = 0$

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

বা,  $\left(\frac{x}{a^2}\right)^2 - a^{\frac{x}{2}} - a^2 \cdot a^{\frac{x}{2}} + a^2 = 0$

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

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

$\therefore a^{\frac{x}{2}} - 1 = 0$

বা,  $a^{\frac{x}{2}} = 1$

বা,  $a^{\frac{x}{2}} = a^0$

বা,  $\frac{x}{2} = 0$

$\therefore x = 0$

$$\text{অথবা, } a\frac{x}{2} - a^2 = 0$$

$$\text{বা, } a\frac{x}{2} = a^2$$

$$\text{বা, } \frac{x}{2} = 2$$

$$\therefore x = 4$$

সুতরাং  $x = 0$  অথবা,  $x = 4$  (দেখানো হলো)

**খ** দেওয়া আছে,  $g(x) = \frac{x-3}{2x+1}$

ধরি,  $x_1, x_2 \in$  ডোম  $g$  এবং  $g(x_1) = g(x_2)$

হবে যদিও কেবল যদি  $x_1 = x_2$  হয়

$$\therefore g(x_1) = g(x_2)$$

$$\text{বা, } \frac{x_1-3}{2x_1+1} = \frac{x_2-3}{2x_2+1}$$

$$\text{বা, } 2x_1x_2 - 6x_2 + x_1 - 3 = 2x_1x_2 - 6x_1 + x_2 - 3$$

$$\text{বা, } 7x_1 = 7x_2$$

$$\therefore x_1 = x_2$$

$\therefore g(x)$  ফাংশনটি এক-এক (দেখানো হলো)

$$\text{ধরি, } y = g(x) = \frac{x-3}{2x+1}$$

$$\therefore y = \frac{x-3}{2x+1}$$

$$\text{বা, } 2xy + y = x - 3$$

$$\text{বা, } 2xy - x = -y - 3$$

$$\text{বা, } x(2y-1) = -y-3$$

$$\therefore x = \frac{-y-3}{2y-1} \in \nabla \text{ হবে যদিও কেবল যদি } 2y-1 \neq 0 \text{ অর্থাৎ } y \neq \frac{1}{2} \text{ হয়।}$$

$$g(x) \text{ এর রেঞ্জ} = \nabla - \left\{ \frac{1}{2} \right\} \neq \text{কোডোমেন } (\nabla)$$

$\therefore g(x)$  ফাংশনটি অনটু নয়। (দেখানো হলো)

**গ** দেওয়া আছে,  $N = x^2 - 7x + 12$

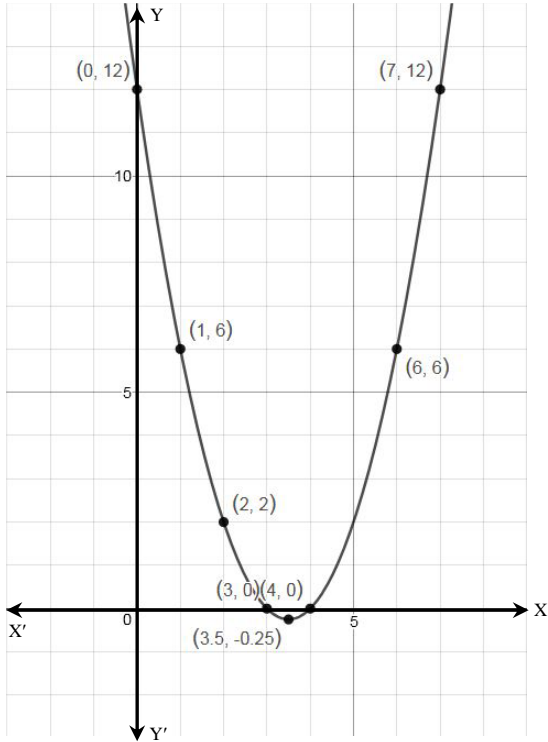
$$\therefore x^2 - 7x + 12 = 0 \dots \dots \dots (i)$$

$$\text{ধরি, } y = x^2 - 7x + 12 \dots \dots \dots (ii)$$

এখন,  $x$  এর ভিন্ন ভিন্ন কয়েকটি মানের জন্য (ii) নং থেকে  $y$  এর বিভিন্ন মান বের করি :

x	0	1	2	3	3.5	4	6	7
y	12	6	2	0	-0.25	0	6	12

প্রাপ্ত বিন্দুগুলো ছক কাগজে স্থাপন করে (ii) নং এর লেখচিত্র অঙ্কন করি।



দেখা যায় যে, লেখচিত্রটি  $X$ -অক্ষের উপর  $(3, 0)$  ও  $(4, 0)$  বিন্দু দিয়ে যায়।

$$\therefore \text{নির্ণেয় সমাধান: } x = 3, 4$$

**প্রশ্ন ▶ ৩১** একটি সংখ্যার বর্গের দ্বিগুণ সংখ্যাটির ৫ গুণ থেকে ৩ কম। কিন্তু ঐ সংখ্যার বর্গের ৩ গুণ সংখ্যাটির ৫ গুণ থেকে ৩ বেশি।

[বান্দরবান সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, বান্দরবান]

ক. উদ্দীপকের তথ্যগুলোর সাহায্যে সমীকরণ গঠন কর। ২

খ. সূত্র প্রয়োগ করে ২য় সমীকরণটির সমাধান কর। ৪

গ. ১ম সমীকরণটি লেখচিত্রের সাহায্যে সমাধান কর। ৪

### ৩১ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** ধরি, সংখ্যাটি =  $x$

প্রশ্নমতে, ১ম সমীকরণ,  $2x^2 = 5x - 3$

$$\therefore 2x^2 - 5x + 3 = 0 \text{ (Ans.)}$$

এবং ২য় সমীকরণ,  $3x^2 = 5x + 3$

$$\therefore 3x^2 - 5x - 3 = 0 \text{ (Ans.)}$$

**খ** ধরি, সংখ্যাটি =  $x$

প্রশ্নমতে, ২য় সমীকরণটি,  $3x^2 = 5x + 3$

$\therefore$

$$3x^2 - 5x - 3 = 0$$

উপরোক্ত সমীকরণকে দ্বিঘাত সমীকরণের সাধারণ রূপ

$ax^2 + bx + c = 0$  এর সাথে তুলনা করে পাই,

$$a = 3, b = -5 \text{ এবং } c = -3$$

আমরা জানি,

কোনো দ্বিঘাত সমীকরণের মূলদ্বয়,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$= \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4.3.(-3)}}{2.3} \text{ [মান বসিয়ে]}$$

$$= \frac{5 \pm \sqrt{25 + 36}}{6}$$

$$= \frac{5 \pm \sqrt{61}}{6}$$

$$\therefore \text{সমীকরণটির একটি মূল } \frac{5 + \sqrt{61}}{6} \text{ এবং অপর মূল } \frac{5 - \sqrt{61}}{6} \text{ (Ans.)}$$

**গ**

ধরি, সংখ্যাটি =  $x$

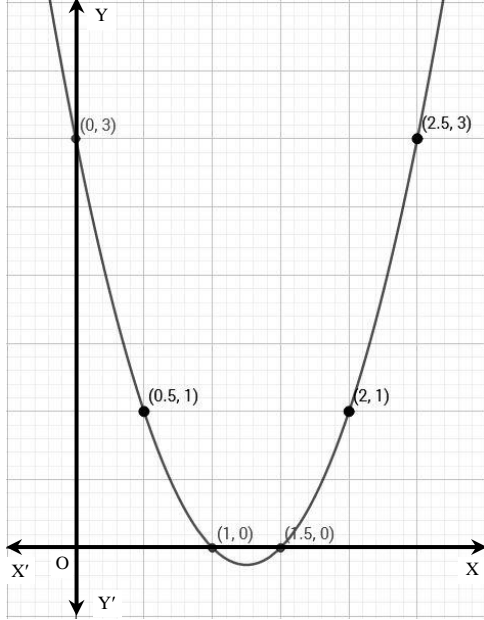
প্রশ্নমতে, ১ম সমীকরণটি,  $2x^2 = 5x - 3 \therefore 2x^2 - 5x + 3 = 0$

ধরি,  $y = 2x^2 - 5x + 3 \dots\dots\dots(i)$

x-এর কয়েকটি মানের জন্য y-এর মান নির্ণয় করে (i) নং সমীকরণের লেখের কয়েকটি বিন্দুর স্থানাংক নির্ণয় করি:

x	0	0.5	1	1.5	2	2.5
y	3	1	0	0	1	3

এখন,  $XOX'$  বরাবর X-অক্ষ,  $YOY'$  বরাবর Y অক্ষ ও O মূলবিন্দু। ছক কাগজের ক্ষুদ্রতম বর্গের প্রতি 10 বাহুর দৈর্ঘ্যকে একক ধরে ছক থেকে প্রাপ্ত বিন্দুগুলো স্থাপন করি এবং পরস্পর যোগ করি।



লেখচিত্র থেকে দেখা যায়, বক্ররেখাটি x অক্ষকে  $x = 1$

এবং  $x = \frac{3}{2}$  বিন্দুতে ছেদ করেছে।

$\therefore$  নির্ণেয় সমাধান,  $x = 1, \frac{3}{2}$ ।

**প্রশ্ন ▶ ৩২** একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য প্রস্থের দ্বিগুণ অপেক্ষা 10 মিটার কম। ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল 600 বর্গমিটার। [বাংলাদেশ শিক্ষক সমিতি, দক্ষিণ সুরমা, সিলেট]

ক. দুইটি চলক ধরে সমীকরণ তৈরি কর। ২

খ. দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর। ৪

গ. আয়তাকার ক্ষেত্রটির চতুর্দিকে ২ মিটার চওড়া এবং ২ মিটার উঁচু একটি প্রাচীর নির্মাণ করতে ২৫ সে.মি. দৈর্ঘ্য, ১৫ সে.মি. প্রস্থ এবং ১০ সে.মি. উচ্চতাবিশিষ্ট কতটি ইট লাগবে? ৪

### ৩২ নং প্রশ্নের সমাধান

ক ধরি, আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য =  $x$  মিটার

এবং " প্রস্থ =  $y$  মিটার

আমরা জানি, আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য  $\times$  প্রস্থ =  $xy$  বর্গ মি.

প্রশ্নমতে,  $xy = 600$  ..... (i)

এবং  $2y = x + 10$  ..... (ii)

(i) ও (ii)নং সমীকরণই নির্ণেয় সমীকরণ। (Ans.)

খ 'ক' হতে পাই,  $2y = x + 10$

$$\therefore y = \frac{x + 10}{2} \text{ ..... (iii)}$$

এখন,  $y = \frac{x + 10}{2}$  (i) নং এ বসিয়ে পাই,

$$x \left( \frac{x + 10}{2} \right) = 600$$

$$\text{বা, } \frac{x^2 + 10x}{2} = 600$$

$$\text{বা, } x^2 + 10x = 1200$$

$$\text{বা, } x^2 + 10x - 1200 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 + 40x - 30x - 1200 = 0$$

$$\text{বা, } x(x + 40) - 30(x + 40) = 0$$

$$\text{বা, } (x + 40)(x - 30) = 0$$

$$\text{হয়, } x + 40 = 0 \quad \text{অথবা, } x - 30 = 0$$

$$\text{বা, } x = -40 \quad \therefore x = 30$$

যা গ্রহণযোগ্য নয়। কারণ, দৈর্ঘ্য কখনো ঋণাত্মক হতে পারে না।

$\therefore$  আয়তক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্য = ৩০ মিটার

$$\text{এবং প্রস্থ} = \frac{30 + 10}{2} \quad \text{[(iii) নং হতে]}$$

$$= \frac{40}{2} \text{ মি.} = 20 \text{ মি.}$$

**Ans.** দৈর্ঘ্য 30 মি. ও প্রস্থ 20 মি.

**গ** আয়তাকার ক্ষেত্রটির চতুর্দিকে 2 মি. চওড়া প্রাচীর নির্মাণ করতে হবে।

$$\begin{aligned} \text{প্রাচীরসহ আয়তাকার ক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্য} &= (30 + 2 \times 2) \text{ মি.} \\ &= 34 \text{ মি.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{” ” ” প্রস্থ} &= (20 + 2 \times 2) \text{ মি.} \\ &= 24 \text{ মি.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{” ” ” ক্ষেত্রফল} &= (34 \times 24) \text{ বর্গ মি.} \\ &= 816 \text{ বর্গ মি.} \end{aligned}$$

আবার, প্রাচীরবাদে আয়তাকার ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল = 600 বর্গ মি.

$\therefore$  প্রাচীরের ক্ষেত্রফল

$$\begin{aligned} &= \text{প্রাচীরসহ ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল} - \text{প্রাচীরবাদে ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল} \\ &= (816 - 600) \text{ বর্গ মি.} \\ &= 216 \text{ বর্গ মি.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{প্রাচীরের আয়তন} &= \text{প্রাচীরের ক্ষেত্রফল} \times \text{প্রাচীরের উচ্চতা} \\ &= (216 \times 2) \text{ ঘন মি.} = 432 \text{ ঘন মি.} \end{aligned}$$

দেওয়া আছে, ইটের দৈর্ঘ্য = 25 সে.মি. = 0.25 মি.

” প্রস্থ = 15 সে.মি. = 0.15 মি.

ইটের উচ্চতা = 10 সে.মি. = 0.10 মি.

$$\begin{aligned} \therefore \text{ইটের আয়তন} &= (0.25 \times 0.15 \times 0.10) \text{ ঘন মি.} \\ &= 0.00375 \text{ ঘন মি.} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{প্রাচীরটি নির্মাণ করতে ইট লাগবে} = \frac{\text{প্রাচীরের আয়তন}}{\text{ইটের আয়তন}} \text{ টি}$$

$$= \frac{432}{0.00375} \text{ টি}$$

$$= 115200 \text{ টি (Ans.)}$$

**প্রশ্ন ৩৩** (i)  $a^{-x} (a^x + b^{-x}) = \frac{a^2b^2 + 1}{a^2b^2}$  [ $a > 0$ ,  $b > 0$  এবং  $ab \neq 1$ ]

(ii)  $4^{1+x} + 4^{1-x} = 10$  (iii)  $3(9^x - 4 \cdot 3^{x-1}) + 1 = 0$

[ভৈরব কে.বি. পাইলট মডেল হাই স্কুল, কিশোরগঞ্জ]

ক. দেখাও যে, (i) নং সমীকরণটির বীজ 2। ২

খ. (ii) নং সমীকরণটির সমাধান কর। 8

গ. (iii) নং সমীকরণটির সমাধান নির্ণয় কর। 8

৩৩ নং প্রশ্নের সমাধান

ক  $a^{-x} (a^x + b^{-x}) = \frac{a^2b^2 + 1}{a^2b^2}$

বা,  $a^{-x} \cdot a^x + a^{-x} \cdot b^{-x} = 1 + \frac{1}{a^2b^2}$

বা,  $1 + (ab)^{-x} = 1 + (ab)^{-2}$

বা,  $(ab)^{-x} = (ab)^{-2}$

$\therefore -x = -2$

অর্থাৎ  $x = 2$

$\therefore$  সমীকরণটির বীজ 2 (দেখানো হলো)

খ  $4^{1+x} + 4^{1-x} = 10$

বা,  $4 \cdot 4^x + \frac{4}{4^x} = 10$  [  $\square a^{m+n} = a^m a^n$  এবং  $a^{m-n} = \frac{a^m}{a^n}$  ]

বা,  $4 \cdot 4^x \cdot 4^x + 4 = 10 \cdot 4^x$

বা,  $4(4^x)^2 - 10 \cdot 4^x + 4 = 0$

বা,  $4a^2 - 10a + 4 = 0$  [  $4^x = a$  ধরে ]

বা,  $4a^2 - 8a - 2a + 4 = 0$

বা,  $4a(a - 2) - 2(a - 2) = 0$

বা,  $(a - 2)(4a - 2) = 0$

হয়,  $a - 2 = 0$  অথবা,  $4a - 2 = 0$

$\therefore a = 2$  বা,  $4a = 2$

$\therefore a = \frac{1}{2}$

এখন,

$a = 2$  হলে,  $4^x = 2$

বা,  $(4)^x = 4^{\frac{1}{2}}$  [  $\therefore \sqrt{4} = 4^{\frac{1}{2}} = 2$  ]

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

আবার,  $a = \frac{1}{2}$  হলে,  $4^x = \frac{1}{2}$

$$\text{বা, } 4^x = \frac{1}{4^{\frac{1}{2}}}$$

$$\text{বা, } 4^x = 4^{-\frac{1}{2}}$$

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

$$\therefore \text{নির্ণেয় সমাধান: } x = \frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$$

$$\text{গ} \quad 3(9^x - 4 \cdot 3^{x-1}) + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 3 \cdot 9^x - 4 \cdot 3 \cdot 3^{x-1} + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 3 \cdot (3^2)^x - 4 \cdot 3^{x-1+1} + 1 = 0 \quad [ \because a^m \cdot a^n = a^{m+n} ]$$

$$\text{বা, } 3(3^x)^2 - 4 \cdot 3^x + 1 = 0 \quad [(a^m)^n = a^{mn} = a^{nm} = (a^n)^m]$$

$$\text{বা, } 3a^2 - 4a + 1 = 0 \quad [ 3^x = a \text{ ধরে } ]$$

$$\text{বা, } 3a^2 - 3a - a + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 3a(a-1) - 1(a-1) = 0$$

$$\text{বা, } (3a-1)(a-1) = 0$$

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

$$\therefore a = \frac{1}{3} \quad \therefore a = 1$$

$$a = \frac{1}{3} \text{ হলে, আবার, } a = 1 \text{ হলে,}$$

$$3^x = \frac{1}{3} \quad 3^x = 1$$

$$\text{বা, } 3^x = 3^{-1} \text{ বা, } 3^x = 3^0$$

$$\therefore x = -1 \quad \therefore x = 0$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় সমাধান: } x = 0, -1$$