www.bdniyog.com

প্রথম অংশে 60 কি. মি. যায় 1 ঘণ্টায়
∴ " " 1 " " $\frac{1}{60}$ "
∴ " " x " " $\frac{x}{60}$ "
আবার, দ্বিতীয় অংশে 40 কি.মি. যায় 1 ঘণ্টায়
∴ " " 1 " " $\frac{1}{40}$ "
∴ " " (240–x) " " $\frac{240-x}{40}$ "
∴ মোট সময় = $\left(\frac{x}{60}+\frac{240-x}{40}\right)$ ঘণ্টা
প্রশ্নমতে, $\frac{x}{60}+\frac{240-x}{40}=5$
বা, $\frac{2x+3(240-x)}{120}=5$
বা, $\frac{2x+720-3x}{120}=5$
বা, $\frac{720-x}{120}=5$
বা, $720-x=600$
বা, $-x=600-720$
বা, $-x=-120$
বা, $x=120$
অতএব, ঐ ব্যক্তি ঘণ্টায় 60 কি.মি. বেগে 120 কি. মি. পথ অতিক্রম করেছিল। (Ans.)

❑ অনুশীলনী- ৫.২

পাঠ্যবইয়ের কাজসমূহের সমাধান

❑ কাজ :

১। $x^2-1=0$ সমীকরণটিকে $ax^2+bx+c=0$ সমীকরণের সাথে তুলনা করে a, b, c এর মান লেখ। [পৃষ্ঠা-৯৬]

সমাধান: দেওয়া আছে, $x^2-1=0$ ..... (i)
এবং $ax^2+bx+c=0$ ..... (ii)
(i) সমীকরণকে লেখা যায়, $x^2-0.x-1=0$ ..... (iii)
(ii) নং ও (iii) সমীকরণ তুলনা করে পাই,
∴ $a=2, b=0, c=-1$

২। $(x-1)^2=0$ সমীকরণটির ঘাত কত? এর মূল কয়টি ও কী কী?

সমাধান: দেওয়া আছে, $(x-1)^2=0$
বা, $(x-1)(x-1)=0$
∴ $x=1, 1$
প্রদত্ত সমীকরণের ঘাত = 2
∴ সমীকরণের মূল 2টি এবং সেগুলো হলো 1, 1.

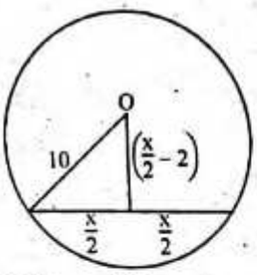
❑ কাজ–: সমীকরণ গঠন করে সমাধান কর :

১। একটি স্বাভাবিক সংখ্যার বর্গের সাথে ঐ সংখ্যাটি যোগ করলে যোগফল ঠিক পরবর্তী স্বাভাবিক সংখ্যার নয়গুণের সমান হবে। সংখ্যাটি কত? [পৃষ্ঠা-৯৮]

সমাধান: মনে করি, স্বাভাবিক সংখ্যাটি x
প্রশ্নমতে, $x^2+x=9(x+1)$
বা, $x^2+x=9x+9$
বা, $x^2+x-9x-9=0$ [পক্ষান্তর করে]
বা, $x^2-8x-9=0$
বা, $x^2-9x+x-9=0$
বা, $x(x-9)+1(x-9)=0$
বা, $(x-9)(x+1)=0$
বা, $x-9=0$ অথবা, $x+1=0$
বা, $x=9$ বা, $x=-1$
∴ $x=9$ ∴ $x=-1$
[ঋণাত্মক মান গ্রহণযোগ্য নয়]
অতএব নির্ণেয় স্বাভাবিক সংখ্যা = 9

২। 10 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি বৃত্তের কেন্দ্র হতে একটি জ্যা এর ওপর অঙ্কিত লম্বের দৈর্ঘ্য বৃত্তটির অর্ধ-জ্যা অপেক্ষা 2 সে.মি. কম। আনুমানিক চিত্র অঙ্কন করে জ্যাটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

সমাধান:



মনে করি, জ্যাটির দৈর্ঘ্য x সে.মি.
∴ পীথাগোরাসের উপপাদ্য অনুযায়ী $\left(\frac{x}{2}\right)^2+\left(\frac{x}{2}-2\right)^2=(10)^2$
বা, $\frac{x^2}{4}+\frac{x^2}{4}-2.\frac{x}{2}.2+(2)^2=100$
বা, $\frac{x^2}{4}+\frac{x^2}{4}-2x+4=100$
বা, $\frac{2x^2}{4}-2x=100-4$
বা, $\frac{x^2}{2}-2x=96$
বা, $x^2-4x=192$
বা, $x^2-4x-192=0$ [পক্ষান্তর করে]
বা, $x^2-16x+12x-192=0$
বা, $x(x-16)+12(x-16)=0$
বা, $(x-16)(x+12)=0$
বা, $x-16=0$ অথবা $x+12=0$
বা, $x=16$ বা, $x=-12$
∴ $x=16$ ∴ $x=-12$
[ঋণাত্মক মান গ্রহণযোগ্য নয়]
অতএব নির্ণেয় জ্যাটির দৈর্ঘ্য 16 সে.মি.।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

I ❤ MyMahbub

240 টাকায় $(x+1)$টি কলম পেলে ভবে একটি কলমের দাম পড়তো $\frac{240}{x+1}$ টাকা।

প্রশ্নমতে, $\frac{240}{x+1} = \frac{240}{x} - 1$

বা, $\frac{240}{x+1} = \frac{240-x}{x}$

বা, $240x = (x+1)(240-x)$ [আড়গুণন করে]

বা, $240x = 240x + 240 - x^2 - x$

বা, $x^2 + x - 240 = 0$ [পক্ষান্তর করে]

বা, $x^2 + 16x - 15x - 240 = 0$

বা, $x(x+16) - 15(x+16) = 0$

বা, $(x+16)(x-15) = 0$

$\therefore x + 16 = 0$, অথবা $x - 15 = 0$

$x + 16 = 0$ হলে, $x = -16$

$x - 15 = 0$ হলে, $x = 15$

কিন্তু কলমের সংখ্যা x ঋণাত্মক হতে পারে না।

$\therefore x \neq 16$; $\therefore x = 15$

∴ শান্তিক 15টি কলম কিনেছিল। (Ans.)

উদাহরণ–১৬। একটি বিদ্যালয়ের নবম শ্রেণির একটি পরীক্ষায় x জন ছাত্রের গণিতে প্রাপ্ত মোট নম্বর 1950; একই পরীক্ষায় অন্য একজন নতুন ছাত্রের গণিতে প্রাপ্ত নম্বর 34 যোগ করায় প্রাপ্ত নম্বরের গড়ে 1 কমে গেল।

ক. পৃথকভাবে x জন ছাত্রের এবং নতুন ছাত্রসহ সকলের প্রাপ্ত নম্বরের গড় x এর মাধ্যমে লেখ। ২

খ. প্রদত্ত শর্তানুসারে সমীকরণ গঠন করে দেখাও যে, $x^2 + 35x - 1950 = 0$. ৪

গ. x এর মান বের করে দুইক্ষেত্রে নম্বরের গড় কত তা নির্ণয় কর। ৪

নতুন ছাত্রের নম্বরসহ $(x+1)$ জন ছাত্রের প্রাপ্ত নম্বরের গড় $\frac{1950+34}{x+1} = \frac{1984}{x+1}$

খ. প্রশ্নমতে $\frac{1950}{x} = \frac{1984}{x+1} + 1$

বা, $\frac{1950}{x} - \frac{1984}{x+1} = 1$ [পক্ষান্তর করে]

বা, $\frac{1950x + 1950 - 1984x}{x(x+1)} = 1$

বা, $x^2 + x = 1950x - 1984x + 1950x$ [আড়গুণন করে]

বা, $x^2 + x = 1950 - 34x$

$\therefore x^2 + 35x - 1950 = 0$ (দেখানো হলো)

গ. 'খ' থেকে পাই, $x^2 + 35x - 1950 = 0$

বা, $x^2 + 65x - 30x - 1950 = 0$

বা, $x(x+65) - 30(x+65) = 0$

বা, $(x+65)(x-30) = 0$

$\therefore x + 65 = 0$, অথবা, $x - 30 = 0$

$x + 65 = 0$ হলে, $x = -65$ যা, গ্রহণযোগ্য নয়

আবার, $x - 30 = 0$ হলে, $x = 30$

$\therefore x = 30$

$\therefore$ প্রথম ক্ষেত্রে গড় $= \frac{1950}{30} = 65$

এবং দ্বিতীয় ক্ষেত্রে, গড় $= \frac{1984}{31} = 64$

পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনীর সমাধান ৫.২

১. x কে চলক ধরে $a^2x + b = 0$ সমীকরণটির ঘাত নিচের কোনটি?
ক 3 খ 2 (গ)
গ 1 ঘ 0

২. নিচের কোনটি অভেদ?
ক $(x+1)^2 + (x-1)^2 = 4x$ (খ)
খ $(x+1)^2 + (x-1)^2 = 2(x^2+1)$
গ $(a+b)^2 - (a-b)^2 = 2ab$
ঘ $(a-b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

৩. $(x-4)^2 = 0$ সমীকরণের মূল কয়টি ?
ক 1টি খ 2টি (খ)
গ 3টি ঘ 4টি

৪. $x^2 - x - 12 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় নিচের কোনটি ?
ক 3, 4 খ 3, –4 (গ)
গ –3, 4 ঘ –3, –4

৫. $3x^2 - x + 5 = 0$ সমীকরণে x এ সহগ কত?
ক 3 খ 2 (ঘ)
গ 1 ঘ –1

৬. নিচের সমীকরণগুলো লক্ষ কর :
i. $2x + 3 = 9$
ii. $\frac{x}{2} - 2 = -1$
iii. $2x + 1 = 5$
উপরের কোন সমীকরণগুলো পরস্পর সমতুল?
ক i ও ii খ ii ও iii (খ)
গ i ও iii ঘ i, ii ও iii

৭. $x^2 - (a+b)x + ab = 0$ সমীকরণের সমাধান সেট নিচের কোনটি?
ক {a, b} খ {a, –b} (ক)
গ {–a, b} ঘ {–a, –b}

৮. 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 (ঘ)
গ 12x ঘ 21x

২. অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে সংখ্যাটি কত হবে?
ক 3x খ 4x (গ)
গ 12x ঘ 21x

৩. x = 2 হলে, মূল সংখ্যার সাথে স্থান বিনিময়কৃত সংখ্যার পার্থক্য কত ?
ক 18 খ 20 (ক)
গ 34 ঘ 36

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

সমাধান কর : (৯ – ১৮)

৯। $(x+2)(x-\sqrt{3})=0$

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

হয় $x+2=0$ অথবা, $x-\sqrt{3}=0$

বা, $x=-2$ বা, $x=\sqrt{3}$

∴ নির্ণেয় সমাধান $x=-2, \sqrt{3}$

১০। $(\sqrt{2x}+3)(\sqrt{3x}-2)=0$

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

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

বা, $\sqrt{2x}=-3$ বা, $\sqrt{3x}=2$

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

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

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

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

১১। $y(y-5)=6$

সমাধান : প্রদত্ত রাশি

$y(y-5)=6$

বা, $y^2-5y=6$

বা, $y^2-5y-6=0$

বা, $y^2-6y+y-6=0$

বা, $y(y-6)+1(y-6)=0$

বা, $(y-6)(y+1)=0$

হয়, $y-6=0$

বা, $y=6$

অথবা, $y+1=0$

বা, $y=-1$

অতএব নির্ণেয় সমাধান, $y=-1, 6$

১২। $(y+5)(y-5)=24$

সমাধান : প্রদত্ত সমীকরণ $(y+5)(y-5)=24$

বা, $y^2-5^2=24$

বা, $y^2-25=24$

বা, $y^2=24+25$

বা, $y^2=49$

বা, $y=\pm\sqrt{49}$

∴ $y=\pm 7$

অতএব নির্ণেয় সমাধান, $y=\pm 7$

১৩। $2(z^2-9)+9z=0$

সমাধান : প্রদত্ত সমীকরণ $2(z^2-9)+9z=0$

বা, $2z^2-18+9z=0$

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, $2z-3=0$

বা, $z=-6$ বা, $2z=3$

∴ $z=\frac{3}{2}$

অতএব নির্ণেয় সমাধান, $z=6, \frac{3}{2}$

১৪। $\frac{3}{2z+1}+\frac{4}{5z-1}=2$

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

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

বা, $\frac{15z-3+8z+4}{10z^2-2z+5z-1}=2$

বা, $\frac{23z+1}{10z^2+3z-1}=2$

বা, $23z+1=2(10z^2+3z-1)$

বা, $23z+1=20z^2+6z-2$

বা, $20z^2+6z-2-23z-1=0$

বা, $20z^2-17z-3=0$

বা, $20z^2-20z+3z-3=0$

বা, $20z(z-1)+3(z-1)=0$ [পক্ষান্তর করে]

বা, $(z-1)(20z+3)=0$

হয় $z-1=0$ অথবা, $20z+3=0$

বা, $z=1$ বা, $20z=-3$

∴ $z=\frac{-3}{20}$

অতএব নির্ণেয় সমাধান $z=1, \frac{-3}{20}$

১৫। $\frac{4}{\sqrt{10x-4}}+\sqrt{10x-4}=5$

সমাধান : প্রদত্ত সমীকরণ, $\frac{4}{\sqrt{10x-4}}+\sqrt{10x-4}=5$

বা, $\frac{4+(\sqrt{10x-4})^2}{\sqrt{10x-4}}=5$

বা, $\frac{4+10x-4}{\sqrt{10x-4}}=5$

বা, $\frac{10x}{\sqrt{10x-4}}=5$

বা, $10x=5\sqrt{10x-4}$

বা, $2x=\sqrt{10x-4}$

বা, $(2x)^2=(\sqrt{10x-4})^2$ [উভয়পক্ষকে বর্গ করে]

বা, $4x^2=10x-4$

বা, $\frac{4x^2}{2}=\frac{10x-4}{2}$ [উভয়পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে]

বা, $2x^2=\frac{2(5x-2)}{2}$

বা, $2x^2=5x-2$

বা, $2x^2-5x+2=0$

বা, $2x^2-4x-x+2=0$

বা, $2x(x-2)-1(x-2)=0$

বা, $(x-2)(2x-1)=0$

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

যুক্ত বা অন্তরকৃত রাশির মূলকগুলোর মান শূন্য হলে এদের প্রত্যেক একটি শূন্য হয়।

∴ হয়, $x-2=0$ অথবা, $2x-1=0$

∴ $x=2$ বা, $2x=1$

∴ $x=\frac{1}{2}$

অতএব, নির্ণেয় সমাধান $x=2, \frac{1}{2}$ (Ans.)

১৬। $\frac{x-2}{x+2}+\frac{6(x-2)}{x-6}=1$

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

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

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

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

বা, $\frac{(x-2)(7x+6)}{(x+2)(x-6)}=1$

বা, $(x-2)(7x+6)=(x+2)(x-6)$

বা, $7x^2-14x+6x-12=x^2+2x-6x-12$

বা, $7x^2-8x-12=x^2-4x-12$

বা, $7x^2-8x-12-x^2+4x+12=0$

বা, $6x^2-4x=0$

বা, $2x(3x-2)=0$

বা, $x(3x-2)=0$ [উভয় পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে]

∴ হয়, $x=0$ অথবা, $3x-2=0$

বা, $3x=2$

∴ $x=\frac{2}{3}$

অতএব, নির্ণেয় সমাধান $x=0, \frac{2}{3}$

১৭। $\frac{x}{a}+\frac{a}{x}=\frac{x}{b}+\frac{b}{x}$

সমাধান : প্রদত্ত সমীকরণ, $\frac{x}{a}+\frac{a}{x}=\frac{x}{b}+\frac{b}{x}$

বা, $\frac{x}{a}-\frac{x}{b}=\frac{b}{x}-\frac{a}{x}$ [পক্ষান্তর করে]

বা, $\frac{bx-ax}{ab}=\frac{b-a}{x}$

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

বা, $x^2(b-a)=ab(b-a)$

বা, $x^2=\frac{ab(b-a)}{(b-a)}$

বা, $x^2=ab$

বা, $x=\pm\sqrt{ab}$

অতএব, নির্ণেয় সমাধান, $x=\pm\sqrt{ab}$

১৮। $\frac{x-a}{x-b}+\frac{x-b}{x-a}=\frac{a}{b}+\frac{b}{a}$

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

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

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

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

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

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

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

অথবা, $\frac{1}{ax-ab}-\frac{1}{bx-ab}=0$

বা, $\frac{1}{ax-ab}=\frac{1}{bx-ab}$

বা, $ax-ab=bx-ab$

বা, $ax-bx=ab-ab$

বা, $ax-bx=ab-ab$

বা, $x(a-b)=0$

বা, $x=\frac{0}{a-b}$

বা, $x=0$

∴ হয়, $ax-a^2-bx+b^2=0$

বা, $ax-bx=a^2-b^2$

বা, $x(a-b)=(a+b)(a-b)$

∴ $x=a+b$

অতএব, নির্ণেয় সমাধান সেট : $0, (a+b)$

সমাধান সেট নির্ণয় কর : (১৯ – ২৫)

১৯। $\frac{3}{x}+\frac{4}{x+1}=2$

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

বা, $\frac{3(x+1)+4x}{x(x+1)}=2$

বা, $\frac{3x+3+4x}{x^2+x}=2$ [আড়গুণন করে]

বা, $2x^2+2x=7x+3$

বা, $2x^2+2x-7x-3=0$

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 $2x+1=0$

∴ $x=3$ বা $2x=-1$

∴ $x=-\frac{1}{2}$

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

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

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

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

বা, $\frac{(x+7)(2x+1)+(2x+6)(x+1)}{(x+1)(2x+1)}=5$

বা, $5(x+1)(2x+1)=(x+7)(2x+1)+(2x+6)(x+1)$

বা, $5(2x^2+x+2x+1)=2x^2+x+14x+7+2x^2+2x+6x+6$

বা, $10x^2+5x+10x+5=4x^2+23x+13$

বা, $10x^2+15x+5-4x^2-23x-13=0$

বা, $6x^2-8x-8=0$

বা, $3x^2-4x-4=0$ [উভয় পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে]

বা, $3x^2-6x+2x-4=0$

বা, $3x(x-2)+2(x-2)=0$

বা, $(3x+2)(x-2)=0$

∴ হয় $3x+2=0$ অথবা, $x-2=0$

বা, $3x=-2$ ∴ $x=2$

∴ $x=-\frac{2}{3}$

অতএব, নির্ণেয় সমাধান সেট : $\left\{-\frac{2}{3}, 2\right\}$ (Ans.)

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

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

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

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

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

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

বা, $\frac{-1}{ax+bx+x^2}=\frac{1}{ab}$

বা, $ax+bx+x^2=-ab$

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, $x+b=0$

∴ $x=-a$ ∴ $x=-b$

অতএব, নির্ণেয় সমাধান সেট : $\{-a, -b\}$

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

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

বা, $(ax+b)(c+dx)=(cx+d)(a+bx)$

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

বা, $adx^2+acx+bc+bdx-acx-bcx^2-ad-bdx=0$

বা, $adx^2-bcx^2-ad+bc=0$

বা, $x^2(ad-bc)-1(ad-bc)=0$

বা, $(ad-bc)(x^2-1)=0$

বা, $x^2-1=0$ [উভয় পক্ষকে $(ad-bc)$ দ্বারা ভাগ করে]

বা, $x^2=1$

∴ $x=\pm 1$

অতএব, নির্ণেয় সমাধান সেট : $\{1, -1\}$

২৩। $x+\frac{1}{x}=2$

সমাধান : দেয়া আছে, $x+\frac{1}{x}=2$

বা, $\frac{x^2+1}{x}=2$

বা, $x^2+1=2x$

বা, $x^2-2x+1=0$

বা, $(x-1)^2=0$

বা, $x-1=0$

∴ $x=1$

অতএব, নির্ণেয় সমাধান সেট : $\{1\}$

২৪। $2x^2-4ax=0$

সমাধান : দেওয়া আছে, $2x^2-4ax=0$

বা, $2x(x-2a)=0$

∴ হয়, $2x=0$ অথবা, $x-2a=0$

∴ $x=0$ ∴ $x=2a$

অতএব, নির্ণেয় সমাধান সেট : $\{0, 2a\}$

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

সমাধান : প্রদত্ত সমীকরণ, $\frac{(x+1)^3-(x-1)^3}{(x+1)^2-(x-1)^2}=2$

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

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

বা, $\frac{6x^2+2}{4x}=2$

বা, $6x^2+2=8x$

বা, $6x^2-8x+2=0$

বা, $3x^2-4x+1=0$ [উভয় পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে]

বা, $3x^2-3x-x+1=0$

বা, $3x(x-1)-1(x-1)=0$

বা, $(3x-1)(x-1)=0$

দুই বা ততোধিক রাশির গুণফলের মান শূন্য হলে এদের অন্তত একটি শূন্য হয়।

হয়, $3x-1=0$ অথবা, $x-1=0$

বা, $3x=1$ ∴ $x=1$

∴ $x=\frac{1}{3}$

অতএব, নির্ণেয় সমাধান সেট $\left\{\frac{1}{3}, 1\right\}$

সমীকরণ গঠন করে সমাধান কর (২৬ – ৩১)

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

সমাধান : মনে করি, সংখ্যাটির একক স্থানীয় অঙ্ক = x

এবং, এর দশক স্থানীয় অঙ্ক = 15 – x

∴ সংখ্যাটি = $x+10(15-x)$

$=x+150-10x$

$=150-9x$

প্রশ্নমতে, $x(15-x)=56$

www.bdniyog.com

বা, $15x - x^2 = 56$
বা, $x^2 - 15x + 56 = 0$
[(–) দ্বারা গুণ করে পক্ষান্তর করা হলো]
বা, $x^2 - 8x - 7x + 56 = 0$
বা, $x(x - 8) - 7(x - 8) = 0$
বা, $(x - 8)(x - 7) = 0$
বা, $x - 8 = 0$ অথবা $x - 7 = 0$
$\therefore x = 8$ $\therefore x = 7$

$x = 8$ হলে সংখ্যাটি $= 150 - 9 \times 8$
$= 150 - 72$
$= 78$

আবার, $x = 7$ হলে সংখ্যাটি $= 150 - 9 \times 7$
$= 150 - 63$
$= 87$

অতএব নির্ণেয় সমাধান 78 বা 87

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

সমাধান : মনে করি, আয়তাকার কক্ষের প্রস্থ = x মিটার

তাহলে, দৈর্ঘ্য $= \frac{192}{x}$ মিটার

দৈর্ঘ্য 4 মিটার কমালে দৈর্ঘ্য $= \left(\frac{192}{x} - 4\right)$ মিটার

এবং প্রস্থ 4 মিটার বাড়ালে প্রস্থ $= (x + 4)$ মিটার

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $= \left(\frac{192}{x} - 4\right)(x + 4) = \left(\frac{192 - 4x}{x}\right)(x + 4)$

$= \frac{192x - 4x^2 + 768 - 16x}{x}$

$= \frac{176x - 4x^2 + 768}{x}$ বর্গ মিটার

প্রশ্নমতে, $\frac{176x - 4x^2 + 768}{x} = 192$

বা, $176x - 4x^2 + 768 = 192x$
বা, $4x^2 + 192x - 176x = 768$
বা, $4x^2 + 16x - 768 = 0$
বা, $4(x^2 + 4x - 192) = 0$
বা, $x^2 + 4x - 192 = 0$
বা, $x^2 + 16x - 12x - 192 = 0$
বা, $x(x + 16) - 12(x + 16) = 0$
বা, $(x - 12)(x + 16) = 0$
হয়, $(x - 12) = 0$
$\therefore x = 12$
অথবা, $(x + 16) = 0$
$\therefore x = -16$

কিন্তু প্রস্থ ঋণাত্মক হতে পারে না।
সুতরাং – 16 গ্রহণযোগ্য নয়।

অতএব, নির্ণেয় দৈর্ঘ্য $= \frac{192}{x} = \frac{192}{12} = 16$ মিটার

$\therefore$ নির্ণেয় দৈর্ঘ্য 16 মিটার এবং প্রস্থ 12 মিটার

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

সমাধান : মনেকরি, ত্রিভুজের ক্ষুদ্রতম বাহুর দৈর্ঘ্য = x সে. মি.
অপর বাহুর দৈর্ঘ্য = (x + 3) সে. মি.
পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুযায়ী,
বা, $x^2 + (x + 3)^2 = 15^2$
বা, $x^2 + x^2 + 6x + 9 = 225$
বা, $2x^2 + 6x + 9 = 225$
বা, $2x^2 + 6x + 9 - 225 = 0$
বা, $2x^2 + 6x - 216 = 0$
বা, $x^2 + 3x - 108 = 0$
বা, $x^2 + 12x - 9x - 108 = 0$
বা, $x(x + 12) - 9(x + 12) = 0$
বা, $(x + 12)(x - 9) = 0$
$\therefore x + 12 = 0$ অথবা $x - 9 = 0$
$\therefore x = -12$ অথবা $x = 9$

যেহেতু দৈর্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না, তাই ত্রিভুজটির ক্ষুদ্রতম বাহুর দৈর্ঘ্য = 9 সে.মি. এবং
অপর বাহুর দৈর্ঘ্য = (9 + 3) সে. মি. = 12 সে. মি.

২৯। একটি ত্রিভুজের ভূমি তার উচ্চতার দ্বিগুণ অপেক্ষা 6 সে. মি. বেশি। ত্রিভুজ ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল 810 বর্গ সে.মি. হলে এর উচ্চতা কত?

সমাধান :
মনেকরি, ত্রিভুজাকৃতি ক্ষেত্রের উচ্চতা = x সে.মি.
$\therefore$ ভূমি = (2x + 6) সে.মি.
আমরা জানি,
ত্রিভুজ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times$ ভূমি $\times$ উচ্চতা
প্রশ্নমতে, $\frac{1}{2} \times (2x + 6) \times x = 810$
বা, $\frac{1}{2} \times 2(x + 3) \times x = 810$
বা, $(x + 3)x = 810$
বা, $x^2 + 3x = 810$
বা, $x^2 + 3x - 810 = 0$
বা, $x^2 + 30x - 27x - 810 = 0$
বা, $x(x + 30) - 27(x + 30) = 0$
বা, $(x + 30)(x - 27) = 0$
$\therefore$ হয়, $x + 30 = 0$
বা, $x = -30$
উচ্চতা কখনও ঋনাত্মক হতে পারেনা
$\therefore x = -30$ গ্রহণযোগ্য নয়।
অথবা, $x - 27 = 0$
$\therefore x = 27$
অতএব, ত্রিভুজাকৃতি ক্ষেত্রের নির্ণেয় উচ্চতা = 27 সে.মি.

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

৩০। একটি শ্রেণিতে যতজন ছাত্র-ছাত্রী পড়ে প্রত্যেকে তার সহপাঠীর সংখ্যার সমান টাকা চাঁদা দেওয়ায় মোট 420 টাকা চাঁদা উঠল। ঐ শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রী সংখ্যা কত এবং প্রত্যেকে কত টাকা করে চাঁদা দিল?

সমাধান: মনে করি,
শ্রেণিতে ছাত্র/ছাত্রীর সংখ্যা x জন
এবং সহপাঠীর সংখ্যা x – 1 জন
∴ প্রত্যেকে চাঁদা দেয় (x – 1) টাকা
প্রশ্নমতে, $x(x-1) = 420$
বা, $x^2 - x = 420$
বা, $x^2 - x - 420 = 0$
বা, $x^2 - 21x + 20x - 420 = 0$
বা, $x(x-21) + 20(x-21) = 0$
বা, $(x-21)(x+20) = 0$
হয় $x - 21 = 0$ অথবা, $x + 20 = 0$
∴ $x = 21$ ∴ $x = -20$ গ্রহণযোগ্য নয়
[কারণ ছাত্র/ছাত্রীর সংখ্যা ঋণাত্মক হতে পারে না।]
∴ প্রত্যেকে চাঁদা দেয় $(21 - 1) = 20$ টাকা
অতএব ঐ শ্রেণিতে ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা 21 জন এবং প্রত্যেকে টাকা দেয় 20 টাকা। (Ans.)

৩১। একটি শ্রেণিতে যতজন ছাত্র-ছাত্রী পড়ে, প্রত্যেকে তত পয়সার চেয়ে আরও 30 পয়সা বেশি করে চাঁদা দেওয়াতে মোট 70 টাকা উঠল। ঐ শ্রেণি ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা কত?

সমাধান: মনে করি, ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা = x
প্রত্যেকে চাঁদা দেয় (x + 30) পয়সা
∴ মোট চাঁদা = x(x+ 30) পয়সা
দেয়া আছে, মোট উঠানো চাঁদা = 70 টাকা = 7000 পয়সা
প্রশ্নমতে, $x(x + 30) = 7000$
বা, $x^2 + 30x = 7000$
বা, $x^2 + 30x - 7000 = 0$
বা, $x^2 + 100x - 70x - 7000 = 0$
বা, $x(x + 100) - 70(x + 100) = 0$
বা, $(x + 100)(x - 70) = 0$
হয় $(x - 70)$ অথবা $x + 100 = 0$
∴ $x = 70$ ∴ $x = -100$
যেহেতু ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা ঋণাত্মক হতে পারে না।
সুতরাং, $x = -100$ গ্রহণযোগ্য নয়।
∴ $x = 70$
অতএব, নির্ণেয় ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা 70 জন

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 আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্দেশ করে তবে ঐ আয়তক্ষেত্রটির কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। কর্ণটিকে কোনো বর্গের বাহু ধরে বর্গক্ষেত্রটির কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

সমাধান:
ক) মনে করি, সংখ্যাটির একক স্থানীয় অঙ্ক = x
তাহলে এর দশক স্থানীয় অঙ্ক = 7 – x
∴ সংখ্যাটি হলো = $x + 10(7 - x)$
$= x + 70 - 10x$
$= 70 - 9x$
এবং স্থান বিনিময়কৃত সংখ্যাটি হলো = $10x + 7 - x$
$= 9x + 7$

খ) প্রশ্নমতে, $9x + 7 = 70 - 9x + 9$
বা, $9x + 7 = 79 - 9x$
বা, $9x + 9x = 79 - 7$
বা, $18x = 72$
বা, $x = \frac{72}{18}^{4}$
∴ $x = 4$
∴ নির্ণেয় সংখ্যাটি = $70 - 9x$
$= 70 - 9.4$
$= 70 - 36$
$= 34$

গ) প্রদত্ত সংখ্যাটির অঙ্কদ্বয় হলো 3,4
তাহলে, আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য a = 4 সে.মি.
এবং প্রস্থ b = 3 সে.মি.
সুতরাং আয়তক্ষেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য = $\sqrt{a^2 + b^2}$
$= \sqrt{4^2 + 3^2}$
$= \sqrt{16 \times 9}$
$= \sqrt{25}$
$= 5$
বর্গক্ষেত্রের এক বাহু = 5 সে.মি.
∴ বর্গক্ষেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য = $\sqrt{2}$ × এক বাহুর দৈর্ঘ্য
$= \sqrt{2} \times 5$
$= 5\sqrt{2}$
অতএব আয়তক্ষেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য 5 সে.মি. এবং বর্গক্ষেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য $5\sqrt{2}$ সে.মি.

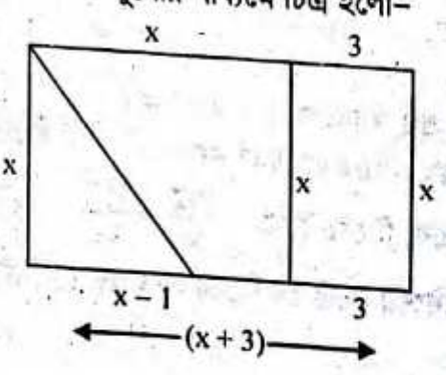
৩৩। একটি সমকোণী ত্রিভুজের ভূমি ও উচ্চতা যথাক্রমে (x – 1) সে.মি. ও x সে.মি. এবং একটি বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্য ত্রিভুজটির উচ্চতার সমান। আবার, একটি আয়তক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য (x + 3) সে.মি. ও প্রস্থ x সে.মি.।

ক) একটি মাত্রচিত্রের মাধ্যমে তথ্যগুলো দেখাও।

খ) ত্রিভুজক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল 10 বর্গ সে.মি. হলে, এর উচ্চতা কত?

গ) ত্রিভুজক্ষেত্র, বর্গক্ষেত্র ও আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের ধারাবাহিক অনুপাত বের কর।

সমাধান:
ক) চিত্রের তথ্যগুলোর মাধ্যমে চিত্র হলো–



www.bdniyog.com

খ) দেওয়া আছে,
ত্রিভুজের ভূমি $(x-1)$ সে.মি.
এবং উচ্চতা x সে.মি.
আমরা জানি,

ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times$ ভূমি $\times$ উচ্চতা

$= \frac{1}{2} \times (x-1) \times x$ বর্গ সে.মি.

$= \frac{x^2-x}{2}$ বর্গ সে.মি.

প্রশ্নমতে,

$\frac{x^2-x}{2} = 10$

বা, $x^2 - x = 20$

বা, $x^2 - x - 20 = 0$

বা, $x^2 - 5x + 4x - 20 = 0$

বা, $x(x-5) + 4(x-5) = 0$

বা, $(x-5)(x+4) = 0$

হয় $x - 5 = 0$ অথবা, $x + 4 = 0$

$\therefore x = 5$ $\therefore x = -4$ [গ্রহণযোগ্য নয়]

কারণ ত্রিভুজের উচ্চতা ঋণাত্মক হতে পারে না।

অতএব ত্রিভুজটি উচ্চতা 5 সে.মি. (Ans.)

গ) 'খ' থেকে পাই ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল

$= \frac{x^2-x}{2}$ বর্গ সে.মি.

$= \frac{5^2-5}{2}$ " "

$= \frac{25-5}{2}$ " "

$= \frac{20}{2}$ " "

$= 10$ বর্গ সে.মি.

আমরা জানি, বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= x^2$ বর্গ একক

$= 5^2$ বর্গ সে.মি.

$= 25$ বর্গ সে.মি.

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

$= \{(x+3) \times x\}$ বর্গ সে.মি.

$= \{(5+3) \times 5\}$ বর্গ সে.মি. [x এর মান বসিয়ে]

$= (8 \times 5)$ " "

$= 40$ বর্গ কি.মি.

$\therefore$ ত্রিভুজক্ষেত্র, বর্গক্ষেত্র ও আয়তক্ষেত্রের ধারাবাহিক অনুপাত $= 10 : 25 : 40$

$= 2 : 5 : 8$

অতএব অনুপাত 2 : 5 : 8 (Ans.)

সৃজনশীল অংশ

মাস্টার ট্রেইনার কর্তৃক প্রণীত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর :

❑ সাধারণ বহুনির্বাচনি :

১ নিচের কোনটি বিচ্ছিন্ন চলক?
[ভিকারুননিসা নুন স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]
ক বয়স খ উচ্চতা (গ)
গ প্রাপ্ত নম্বর ঘ ওজন

২ $\frac{ax}{b} - \frac{bx}{a} = a^2 - b^2$ সমীকরণে x এর মান নিচের কোনটি?
[বি এ এফ শাহীন কলেজ, ঢাকা]
ক $\frac{a}{b}$ খ $\frac{b}{a}$ (গ)
গ ab ঘ ϕ

৩ $x^2 - x - 12 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয়ের যোগফল নিচের কোনটি?
[বি এ এফ শাহীন কলেজ, ঢাকা]
ক -7 খ -3 (গ)
গ 1 ঘ 4

৪ $x + 3y = 6$ সমীকরণে চলকের সংখ্যা নিচের কোনটি?
[বি এ এফ শাহীন কলেজ, ঢাকা]
ক একটি খ দুইটি (খ)
গ তিনটি ঘ চারটি

৫ $\sqrt{2x-3} + 5 = 2$ এর সমা[illegible] কর
[ইনজিনিয়ারিং ইউনি[illegible]ট স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
ক $\{4\}$ খ $\{\sqrt{5}\}$ (ক)
গ $\{0, \sqrt{5}\}$ ঘ $\{0, 5\}$

৬ সমাধান সেট নির্ণয় কর– $\sqrt{2x-3} + 5 = 2$
[ইনজিনিয়ারিং ইউনিভার্সিটি স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
ক $\{-3\}$ খ $\{3\}$ (গ)
গ $\{\}$ ঘ $\{6\}$

৭ এক চলক বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ কোনটি?
[ইনজিনিয়ারিং ইউনিভার্সিটি স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
ক $2x - 1 = x$ খ $\frac{3x}{2} = 1 - \frac{x}{3}$ (ঘ)
গ $2x^3 - x^2 - 4x + 4 = 0$ ঘ $2x - 1 = \frac{1}{x}$

৮ $x^2 - x - 12 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় নিচের কোনটি?
[ইনজিনিয়ারিং ইউনিভার্সিটি স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
ক $-3, -4$ খ $-3, 4$ (খ)
গ $3, -4$ ঘ $3, 4$

৯ নিচের কোনটি অভেদ?
[ইনজিনিয়ারিং ইউনিভার্সিটি স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
ক $(x+1)^2 + (x-1)^2 = 4x$ (খ)
খ $(x+1)^2 + (x-1) = 2(x^2+1)$
গ $(a+b)^2 - (a-b)^2 = 2ab$
ঘ $(a-b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

১০ $x^2 - 5x + 6 = 0$ সমীকরণের মূল কয়টি?
[ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল ও কলেজ]
ক 0 খ 2 (খ)
গ 1 ঘ 3

[illegible] সমাধান নিচের কোনটি?
[ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল ও কলেজ]
ক a খ b (গ)
গ $-a$ ঘ $-c$

www.bdniyog.com
MyMahbub