

# অনুশীলনী - ৫.২

## প্রয়োজনীয় সূত্র

- i. পিথাগোরাসের সূত্র:  $(\text{অতিভুজ})^2 = (\text{লম্ব})^2 + (\text{ভূমি})^2$   
 ii. সমকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল  $= \frac{1}{2} \times \text{লম্ব} \times \text{ভূমি}$   
 iii. আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল  $= \text{দৈর্ঘ্য} \times \text{প্রস্থ}$   
 iv. বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল  $= (\text{এক বাহুর দৈর্ঘ্য})^2$   
 v. আয়তক্ষেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য  $= \sqrt{(\text{দৈর্ঘ্য})^2 + (\text{প্রস্থ})^2}$   
 vi. বর্গক্ষেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য  $= \sqrt{2} \times \text{এক বাহুর দৈর্ঘ্য}$



## অনুশীলনীর সমাধান



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

উত্তর: (গ)

ব্যাখ্যা: প্রদত্ত সমীকরণের চলক  $x$ । চলক  $x$  এর সর্বোচ্চ ঘাত 1, যেহেতু চলকের সর্বোচ্চ ঘাতই সমীকরণের ঘাত তাই প্রদত্ত সমীকরণের ঘাত 1।

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

উত্তর: (খ)

ব্যাখ্যা: অভেদ হতে হলে সমীকরণকে চলকের যেকোনো মানের জন্য সত্য হবে।

- (ক)  $(x+1)^2 + (x-1)^2 = 4x$   
 বা,  $x^2 + 2x + 1 + x^2 - 2x + 1 = 4x$   
 বা,  $2x^2 + 2 = 4x$  যা চলক  $x$  এর যেকোনো মানের জন্য সত্য নয়।  
 (খ)  $(x+1)^2 + (x-1)^2 = 2(x^2 + 1)$   
 বা,  $2x^2 + 2 = 2(x^2 + 1)$  যা চলক  $x$  এর যেকোনো মানের জন্য সত্য।  
 $\therefore$  সমীকরণটি অভেদ।  
 (গ)  $(a+b)^2 + (a-b)^2 = 2ab$   
 বা,  $a^2 + 2ab + b^2 + a^2 - 2ab + b^2 = 2ab$   
 বা,  $2a^2 + 2b^2 = 2ab$   
 বা,  $2(a^2 + b^2) = 2ab$   
 বা,  $a^2 + b^2 = ab$ ; যা গ্রহণযোগ্য নয় এবং চলক  $a, b$  এর যেকোনো মানের জন্য সত্য নয়। তাই সমীকরণটি অভেদ নয়।  
 (ঘ)  $(a-b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$   
 বা,  $a^2 - 2ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$   
 বা,  $-2ab = 2ab$   
 বা,  $-2 = 2$ ; যা গ্রহণযোগ্য নয় এবং চলক  $a, b$  এর যেকোনো মানের জন্য সত্য নয়।  $\therefore$  সমীকরণটি অভেদ নয়।

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

উত্তর: (খ)

ব্যাখ্যা:  $(x-4)^2 = 0$  বা,  $x^2 - 8x + 16 = 0$

প্রদত্ত সমীকরণের চলকের সর্বোচ্চ ঘাত 2। আবার সমীকরণে চলকের সর্বোচ্চ ঘাতের সমান সংখ্যক মূল থাকে। সুতরাং প্রদত্ত সমীকরণের মূল দুইটি এবং মূলদ্বয় সমান (4, 4)।

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

উত্তর: (গ)

ব্যাখ্যা:  $x^2 - x - 12 = 0$   
 বা,  $x^2 - 4x + 3x - 12 = 0$   
 বা,  $x(x-4) + 3(x-4) = 0$   
 বা,  $(x-4)(x+3) = 0$   
 $\therefore x-4 = 0$  অথবা  $x+3 = 0$   
 $x-4 = 0$  হলে,  $x = 4$   
 আবার,  $x+3 = 0$  হলে,  $x = -3$   
 $\therefore$  সমীকরণের মূলদ্বয় - 3, 4

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

উত্তর: (ঘ)

ব্যাখ্যা: চলকের সাথে যে ধ্রুব রাশি বা সংখ্যা গুণ বা ভাগ আকারে থাকে তাকে সহগ বলে। এখন,  $3x^2 - x + 5 = 0$  বা,  $3x^2 + (-1)x + 5 = 0$  সমীকরণে  $x$  এর সাথে '-1' সংখ্যাটি গুণ অবস্থায় আছে।  $\therefore x$  এর সহগ -1।

৬. দুইটি বীজগাণিতিক রাশি  $x$  ও  $y$  এর গুণফল  $xy = 0$  হলে -  
 i.  $x = 0$  অথবা  $y = 0$   
 ii.  $x = 0$  এবং  $y \neq 0$   
 iii.  $x \neq 0$  এবং  $y = 0$   
 নিচের কোনটি সঠিক?  
 (ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উত্তর: (ঘ)

ব্যাখ্যা: আমরা জানি, যদি দুইটি রাশির গুণফল শূন্য হয়, তবে রাশিদ্বয়ের যেকোনোটি অথবা উভয় রাশির মান শূন্য হবে। এ হিসেবে-

- (i)  $xy = 0$  হলে  $x = 0$  অথবা  $y = 0$  হতে পারে।  
 (ii)  $xy = 0$  হলে  $x = 0$  এবং  $y \neq 0$  হতে পারে। কারণ যেকোনো একটি রাশি (x) শূন্য এবং অপরটি (y) অশূন্য হলেও রাশিদ্বয়ের গুণফল (xy) শূন্য হয়।  
 (iii)  $xy = 0$  হলে  $x \neq 0$  এবং  $y = 0$  হতে পারে। কারণ যেকোনো একটি রাশি (y) শূন্য এবং অপরটি (x) অশূন্য হলেও রাশিদ্বয়ের গুণফল (xy) শূন্য হয়।  
 সুতরাং সঠিক উত্তর (i), (ii) ও (iii)।

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

উত্তর: (ক)

ব্যাখ্যা:  $x^2 - (a+b)x + ab = 0$   
 বা,  $x^2 - ax - bx + ab = 0$   
 বা,  $x(x-a) - b(x-a) = 0$   
 বা,  $(x-a)(x-b) = 0$   
 $\therefore x-a = 0$  অথবা,  $x-b = 0$   
 $x-a = 0$  হলে,  $x = a$   
 আবার,  $x-b = 0$  হলে,  $x = b$   
 $\therefore$  নির্ণেয় সমাধান সেট  $= \{a, b\}$

- দুই অক্ষবিশিষ্ট একটি সংখ্যার দশক স্থানীয় অঙ্ক একক স্থানীয় অঙ্কের দ্বিগুণ এবং একক স্থানীয় অঙ্ক  $x$ । এই তথ্যের আলোকে নিচের (৮-১০) প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

৮. সংখ্যাটি কত?  
 (ক)  $2x$  (খ)  $3x$  (গ)  $12x$  (ঘ)  $21x$

উত্তর: (ঘ)

ব্যাখ্যা: প্রশ্নানুসারে, দশক স্থানীয় অঙ্ক একক স্থানীয় অঙ্কের দ্বিগুণ  
 $\therefore$  একক স্থানীয় অঙ্ক  $x$  হলে দশক স্থানীয় অঙ্ক  $2x$   
 $\therefore$  সংখ্যাটি = দশক স্থানীয় অঙ্ক  $\times 10$  + একক স্থানীয় অঙ্ক  $\times 1$   
 $= 2x \times 10 + x \times 1$   
 $= 20x + x = 21x$

৯ অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে সংখ্যাটি কত হবে?

(ক)  $3x$  (খ)  $4x$  (গ)  $12x$  (ঘ)  $21x$

উত্তর: (গ)

ব্যাখ্যা: অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে পাই,

একক স্থানীয় অঙ্ক =  $2x$  এবং দশক স্থানীয় অঙ্ক =  $x$

$\therefore$  সংখ্যাটি = দশক স্থানীয় অঙ্ক  $\times 10$  + একক স্থানীয় অঙ্ক  $\times 1$   
 $= x \times 10 + 2x \times 1$   
 $= 10x + 2x = 12x$

১০  $x = 2$  হলে, মূল সংখ্যার সাথে স্থান বিনিময়কৃত সংখ্যার পার্থক্য কত?

(ক) 18 (খ) 20 (গ) 34 (ঘ) 36

উত্তর: (ক)

ব্যাখ্যা: মূল সংখ্যা এবং স্থান বিনিময়কৃত সংখ্যার পার্থক্য =  $21x - 12x = 9x$

এখন,  $x = 2$  হলে,  $9x = 9 \times 2 = 18$

সমাধান কর (১১-১৭):

১১  $(y + 5)(y - 5) = 24$

সমাধান:  $(y + 5)(y - 5) = 24$

বা,  $y^2 - 5^2 = 24$ ;  $[(a + b)(a - b) = a^2 - b^2]$

বা,  $y^2 - 25 = 24$

বা,  $y^2 = 25 + 24$

বা,  $y^2 = 49$

বা,  $y^2 = (7)^2$

বা,  $y = \pm \sqrt{7^2}$  [বর্গমূল করে]

বা,  $y = \pm 7$

$\therefore$  সমাধান  $y = \pm 7$

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

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

যদি দুইটি রাশির গুণফল শূন্য হয় তবে রাশিদ্বয়ের যেকোনোটি অথবা উভয় রাশি শূন্য হবে।

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

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

বা,  $x = -\frac{3}{\sqrt{2}}$

বা,  $x = -\frac{3 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}$ ; [হর ও লবকে  $\sqrt{2}$  দ্বারা গুণ করে]

বা,  $x = -\frac{3\sqrt{2}}{2}$

আবার,  $\sqrt{3x - 2} = 0$  হলে,  $\sqrt{3x} = 2$

বা,  $x = \frac{2}{\sqrt{3}}$

বা,  $x = \frac{2 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}}$ ; [হর ও লবকে  $\sqrt{3}$  দ্বারা গুণ করে]

বা,  $x = \frac{2\sqrt{3}}{3}$

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

লক্ষণীয়: ভগ্নাংশের হরকে সাধারণত পূর্ণসংখ্যায় প্রকাশ করা হয়।

তাই মূলের চিহ্নযুক্ত ( $\sqrt{\quad}$ ,  $\sqrt[3]{\quad}$  ইত্যাদি) অমূলদ সংখ্যা বা দশমিক বিন্দুযুক্ত সংখ্যা প্রত্যেককে বিভিন্ন উপায়ে পূর্ণসংখ্যায় প্রকাশ করা হয়।

এক্ষেত্রে তাই  $x = -\frac{3}{\sqrt{2}}$  কে  $-\frac{3\sqrt{2}}{2}$  এবং  $x = \frac{2}{\sqrt{3}}$  কে  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

আকারে প্রকাশ করা হয়েছে।

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,  $(z + 6)(2z - 3) = 0$

$\therefore z + 6 = 0$  অথবা,  $2z - 3 = 0$

$z + 6 = 0$  হলে,  $z = -6$

আবার  $2z - 3 = 0$  হলে,  $2z = 3$  বা,  $z = \frac{3}{2}$

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

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,  $23z + 1 = 2(2z + 1)(5z - 1)$ ; [আড়গুণন করে]

বা,  $23z + 1 = 2(10z^2 - 2z + 5z - 1)$

বা,  $23z + 1 = 2(10z^2 + 3z - 1)$

বা,  $23z + 1 = 20z^2 + 6z - 2$

বা,  $20z^2 + 6z - 2 - 23z - 1 = 0$ ; [পক্ষান্তর করে]

বা,  $20z^2 - 17z - 3 = 0$

বা,  $20z^2 - 20z + 3z - 3 = 0$

বা,  $20z(z - 1) + 3(z - 1) = 0$

বা,  $(z - 1)(20z + 3) = 0$

$\therefore z - 1 = 0$  অথবা,  $20z + 3 = 0$

$z - 1 = 0$  হলে,  $z = 1$

আবার,  $20z + 3 = 0$  হলে,  $20z = -3$  বা,  $z = -\frac{3}{20}$

$\therefore$  সমাধান  $z = -\frac{3}{20}$  অথবা 1

সমাধান (দ্বিতীয় পদ্ধতি)

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

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

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

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

বা,  $(4z - 1)(5z - 1) = 4(2z + 1)$

বা,  $20z^2 - 4z - 5z + 1 = 8z + 4$

বা,  $20z^2 - 9z + 1 - 8z - 4 = 0$

বা,  $20z^2 - 17z - 3 = 0$

বা,  $20z^2 - 20z + 3z - 3 = 0$

বা,  $20z(z - 1) + 3(z - 1) = 0$

বা,  $(z - 1)(20z + 3) = 0$

$\therefore z - 1 = 0$  অথবা,  $20z + 3 = 0$

$z - 1 = 0$  হলে,  $z = 1$

আবার,  $20z + 3 = 0$  হলে,  $20z = -3$  বা,  $z = -\frac{3}{20}$

$\therefore$  সমাধান  $z = -\frac{3}{20}$  অথবা 1

## সমাধান (তৃতীয় পদ্ধতি)

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

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

$$\frac{3}{2z+1} = \frac{10z-2-4}{5z-1}$$

বা,  $\frac{3}{2z+1} = \frac{10z-6}{5z-1}$

বা,  $(2z+1)(10z-6) = 3(5z-1)$

বা,  $20z^2 - 12z + 10z - 6 = 15z - 3 = 0$

বা,  $20z^2 - 17z - 3 = 0$

বা,  $20z^2 - 20z + 3z - 3 = 0$

বা,  $20z(z-1) + 3(z-1) = 0$

বা,  $(z-1)(20z+3) = 0$

$\therefore z-1=0$  অথবা,  $20z+3=0$

$z-1=0$  হলে,  $z=1$

আবার,  $20z+3=0$  হলে,  $20z=-3$  বা,  $z=-\frac{3}{20}$

$\therefore$  সমাধান  $z = -\frac{3}{20}$  অথবা  $1$

$$15 \frac{x-2}{x+2} + \frac{6(x-2)}{x-6} = 1$$

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

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

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

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

বা,  $\frac{3(x-2)}{x-6} = \frac{2}{x+2}$ ; [উভয়পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে]

বা,  $3(x-2)(x+2) = 2(x-6)$ ; [আড়গুণন করে]

বা,  $3(x^2-4) = 2x-12$ ; [ $\because (a+b)(a-b) = a^2-b^2$ ]

বা,  $3x^2-12 = 2x-12$

বা,  $3x^2-2x = 12-12$

বা,  $x(3x-2) = 0$

$\therefore x=0$  অথবা,  $3x-2=0$

$3x-2=0$  হলে,  $3x=2$  বা,  $x=\frac{2}{3}$

$\therefore$  সমাধান  $x=0$  অথবা  $\frac{2}{3}$

## সমাধান (দ্বিতীয় পদ্ধতি)

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

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

বা,  $\frac{x^2-2x-6x+12+6(x^2-4)}{x^2+2x-6x-12} = 1$

বা,  $\frac{x^2-4x-12=x^2-8x+12+6x^2-24}{x^2-4x-12+8x+12} = 1$ ; [আড়গুণন করে]

বা,  $-6x^2+4x=0$

বা,  $2x(-3x+2)=0$

$\therefore 2x=0$  অথবা,  $-3x+2=0$

$2x=0$  হলে,  $x=\frac{0}{2}=0$

আবার,  $-3x+2=0$  হলে,  $3x=2$  বা,  $x=\frac{2}{3}$

$\therefore$  সমাধান  $x=0$  অথবা  $\frac{2}{3}$

## সমাধান (তৃতীয় পদ্ধতি)

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

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

$$\frac{x-2}{x+2} = \frac{x-6-6x+12}{x-6}$$

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

বা,  $(x-6)(x-2) = (x+2)(-5x+6)$  [আড়গুণন করে]

বা,  $x^2-6x-2x+12 = -5x^2+6x-10x+12$

বা,  $x^2-8x+12+5x^2+4x-12=0$

বা,  $6x^2-4x=0$

বা,  $2x(3x-2)=0$

$\therefore 2x=0$  অথবা,  $3x-2=0$

$2x=0$  হলে,  $x=0$

আবার,  $3x-2=0$  হলে,  $3x=2$  বা,  $x=\frac{2}{3}$

$\therefore$  সমাধান  $x=0$  অথবা  $\frac{2}{3}$

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

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

বা,  $\left(\frac{x}{a} - \frac{x}{b}\right) + \left(\frac{a}{x} - \frac{b}{x}\right) = 0$  [পক্ষান্তর করে]

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

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

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

বা,  $\frac{x^2-ab}{x} = 0$ ; [অশূন্য প্রবক হওয়ায়  $\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)$  দ্বারা উভয়পক্ষকে ভাগ করে]

বা,  $x^2-ab=0$

বা,  $x^2=\pm\sqrt{ab}$ ; [উভয়পক্ষকে বর্গমূল করে]

$\therefore$  সমাধান  $x=\sqrt{ab}$

## সমাধান (দ্বিতীয় পদ্ধতি)

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

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

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

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

বা,  $\frac{x}{ab} = \frac{1}{x}$ ; [অশূন্য প্রবক হওয়ায়  $(b-a)$  দ্বারা উভয়পক্ষকে ভাগ করে]

বা,  $x^2=ab$ ; [আড়গুণন করে]

$\therefore x=\pm\sqrt{ab}$ ; [উভয়পক্ষকে বর্গমূল করে]

$\therefore$  সমাধান,  $x=\sqrt{ab}$

## সমাধান (তৃতীয় পদ্ধতি)

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

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

বা,  $bx(x^2+a^2) = ax(x^2+b^2)$ ; [আড়গুণন করে]

বা,  $x(bx^2+a^2b) - x(ax^2+ab^2) = 0$

বা,  $x(bx^2+a^2b-ax^2-ab^2) = 0$

বা,  $x\{x^2(b-a) - ab(b-a)\} = 0$

$$\text{বা, } x(b-a)(x^2-ab)=0$$

$$\text{বা, } x(x^2-ab)=0; \left[ \begin{array}{l} \text{অশূন্য প্রবক হওয়ায় } (b-a) \\ \text{দ্বারা উভয়পক্ষকে ভাগ করে} \end{array} \right]$$

$$\therefore x=0 \text{ অথবা, } x^2-ab=0$$

$$\text{কিন্তু } x=0 \text{ হলে বামপক্ষের ভগ্নাংশ } \frac{a}{x} = \frac{a}{0} \text{ অসংজ্ঞায়িত হয় এবং ডানপক্ষের}$$

$$\text{ভগ্নাংশ } \frac{b}{x} = \frac{b}{0} \text{ অসংজ্ঞায়িত হয়। } \therefore x \neq 0$$

$$\text{আবার, } x^2-ab=0 \text{ হলে, } x^2=ab \text{ বা, } x=\pm\sqrt{ab}$$

$$\therefore \text{সমাধান, } x=\sqrt{ab}$$

$$\boxed{১৭} \frac{x-a}{x-b} + \frac{x-b}{x-a} = \frac{a}{b} + \frac{b}{a}$$

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

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

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

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

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

$$\text{বা, } \frac{-1}{x-b} + \frac{1}{x-a} = \frac{a-b}{ab}; \left[ \begin{array}{l} \text{উভয়পক্ষকে অশূন্য প্রবক} \\ \text{দ্বারা ভাগ করে} \end{array} \right]$$

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

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

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

$$\text{বা, } x^2-ax-bx+ab=ab$$

$$\text{বা, } x^2-ax-bx=0$$

$$\text{বা, } x(x-a-b)=0$$

$$\therefore x=0 \text{ অথবা, } x-a-b=0$$

$$x-a-b=0 \text{ হলে, } x=a+b$$

$$\therefore \text{সমাধান } x=0 \text{ অথবা } (a+b)$$

সমাধান (দ্বিতীয় পদ্ধতি)

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

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

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

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

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

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

$$\text{বা, } \frac{x}{bx-b^2} = \frac{x}{ax-a^2} = 0; \left[ \begin{array}{l} \text{উভয়পক্ষকে অশূন্য প্রবক} \\ \text{দ্বারা ভাগ করে} \end{array} \right]$$

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

$$\therefore x=0 \text{ অথবা } \left( \frac{1}{bx-b^2} - \frac{1}{ax-a^2} \right) = 0$$

$$\text{এখন, } \frac{1}{bx-b^2} - \frac{1}{ax-a^2} = 0$$

$$\text{বা, } \frac{1}{bx-b^2} = \frac{1}{ax-a^2}$$

$$\text{বা, } ax-a^2=bx-b^2$$

$$\text{বা, } ax-bx=a^2-b^2$$

$$\text{বা, } x(a-b)=(a+b)(a-b)$$

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

$$\text{বা, } x=a+b$$

$$\therefore \text{সমাধান } x=0 \text{ অথবা } (a+b)$$

সমাধান সেট নির্ণয় কর (১৮-২২):

$$\boxed{১৮} \frac{3}{x} + \frac{4}{x+1} = 2$$

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

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

$$\text{বা, } 7x+3=2x^2+2x$$

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

$$\text{বা, } 2x^2-5x-3=0$$

$$\text{বা, } 2x^2-6x+x-3=0$$

$$\text{বা, } 2x(x-3)+1(x-3)=0$$

$$\text{বা, } (x-3)(2x+1)=0$$

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

$$x-3=0 \text{ হলে, } x=3$$

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

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

সমাধান (দ্বিতীয় পদ্ধতি)

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

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

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

$$\text{বা, } (x+1)(2x-3)=4x$$

$$\text{বা, } 2x^2-3x+2x-3-4x=0$$

$$\text{বা, } 2x^2-5x-3=0$$

$$\text{বা, } 2x^2-6x+x-3=0$$

$$\text{বা, } 2x(x-3)+1(x-3)=0$$

$$\text{বা, } (x-3)(2x+1)=0$$

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

$$x-3=0 \text{ হলে, } x=3$$

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

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

সমাধান (তৃতীয় পদ্ধতি)

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

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

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

$$\text{বা, } x(2x-2)=3(x+1)$$

$$\text{বা, } 2x^2-2x-3x-3=0$$

$$\text{বা, } 2x^2-5x-3=0$$

$$\text{বা, } 2x^2-6x+x-3=0$$

$$\text{বা, } 2x(x-3)+1(x-3)=0$$

$$\text{বা, } (x-3)(2x+1)=0$$

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

$$x-3=0 \text{ হলে, } x=3$$

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

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

$$\boxed{১৯} \frac{x+7}{x+1} + \frac{2x+6}{2x+1} = 5$$

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,  $\left(\frac{x+1}{x+1} + \frac{6}{x+1}\right) + \left(\frac{2x+1}{2x+1} + \frac{5}{2x+1}\right) = 5$   
 বা,  $1 + \frac{6}{x+1} + 1 + \frac{5}{2x+1} = 5$   
 বা,  $\frac{6}{x+1} + \frac{5}{2x+1} = 5 - 2$   
 বা,  $\frac{12x+6+5x+5}{(x+1)(2x+1)} = 3$   
 বা,  $\frac{17x+11}{2x^2+x+2x+1} = 3$   
 বা,  $17x+11 = 3(2x^2+3x+1)$  [আড়গুণন করে]  
 বা,  $17x+11 = 6x^2+9x+3$   
 বা,  $6x^2+9x+3-17x-11 = 0$  [পক্ষান্তর করে]  
 বা,  $6x^2-8x-8 = 0$   
 বা,  $3x^2-4x-4 = 0$  [2 দ্বারা ভাগ করে]  
 বা,  $3x^2-6x+2x-4 = 0$   
 বা,  $3x(x-2) + 2(x-2) = 0$   
 বা,  $(x-2)(3x+2) = 0$   
 $\therefore x-2 = 0$  অথবা,  $3x+2 = 0$   
 $x-2 = 0$  হলে,  $x = 2$   
 আবার,  $3x+2 = 0$  হলে,  $3x = -2$  বা,  $x = -\frac{2}{3}$   
 সমাধান সেট  $\left\{2, -\frac{2}{3}\right\}$

সমাধান (দ্বিতীয় পদ্ধতি)

$\frac{x+7}{x+1} + \frac{2x+6}{2x+1} = 5$   
 বা,  $\frac{x+7}{x+1} - 1 + \frac{2x+6}{2x+1} - 1 = 3$   
 বা,  $\frac{x+7-x-1}{x+1} + \frac{2x+6-2x-1}{2x+1} = 3$   
 বা,  $\frac{6}{x+1} + \frac{5}{2x+1} = 3$   
 বা,  $\frac{5}{2x+1} = 3 - \frac{6}{x+1}$   
 বা,  $\frac{5}{2x+1} = \frac{3x+3-6}{x+1}$   
 বা,  $\frac{5}{2x+1} = \frac{3x-3}{x+1}$   
 বা,  $(2x+1)(3x-3) = 5(x+1)$   
 বা,  $6x^2-6x+3x-3 = 5x+5$   
 বা,  $6x^2-3x-3-5x-5 = 0$   
 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,  $(x-2)(3x+2) = 0$   
 $\therefore x-2 = 0$  অথবা  $3x+2 = 0$   
 $x-2 = 0$  হলে,  $x = 2$   
 আবার,  $3x+2 = 0$  হলে,  $3x = -2$  বা,  $x = -\frac{2}{3}$   
 সমাধান সেট  $\left\{2, -\frac{2}{3}\right\}$

$$\boxed{২০} \frac{1}{x} + \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{x+a+b}$$

সমাধান:  $\frac{1}{x} + \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{x+a+b}$   
 বা,  $\frac{1}{x+a+b} - \frac{1}{x} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$  [পক্ষান্তর করে]  
 বা,  $\frac{x-(x+a+b)}{x(x+a+b)} = \frac{b+a}{ab}$   
 বা,  $\frac{x-x-a-b}{x(x+a+b)} = \frac{a+b}{ab}$   
 বা,  $\frac{-(a+b)}{x^2+ax+bx} = \frac{a+b}{ab}$   
 বা,  $\frac{-1}{x^2+ax+bx} = \frac{1}{ab}$  [উভয়পক্ষকে অশূন্য ধ্রুবক  
(a+b) দ্বারা ভাগ করে]  
 বা,  $x^2+ax+bx = -ab$  [আড়গুণন করে]  
 বা,  $x^2+ax+bx+ab = 0$   
 বা,  $x(x+a)+b(x+a) = 0$   
 বা,  $(x+a)(x+b) = 0$   
 $\therefore x+a = 0$  অথবা,  $x+b = 0$   
 $x+a = 0$  হলে,  $x = -a$   
 আবার,  $x+b = 0$  হলে,  $x = -b$   
 $\therefore$  সমাধান সেট  $\{-a, -b\}$

$$\boxed{২১} x + \frac{1}{x} = 2$$

সমাধান:  $x + \frac{1}{x} = 2$   
 বা,  $\frac{x^2+1}{x} = 2$   
 বা,  $x^2+1 = 2x$   
 বা,  $x^2-2x+1 = 0$   
 বা,  $(x-1)^2 = 0$   
 বা,  $(x-1)(x-1) = 0$   
 $\therefore x-1 = 0$  অথবা  $x-1 = 0$   
 $x = 1$  অথবা  $x = 1$   
 সমাধান সেট  $\{1, 1\}$

$$\boxed{২২} \frac{(x+1)^3 - (x-1)^3}{(x+1)^2 - (x-1)^2} = 2$$

সমাধান:  $\frac{(x+1)^3 - (x-1)^3}{(x+1)^2 - (x-1)^2} = 2$   
 বা,  $\frac{(x+1-x+1)^3 + 3(x+1)(x-1)(x+1-x+1)}{4x \cdot 1} = 2$ ;  
 $[\because a^3 - b^3 = (a-b)^3 + 3ab(a-b) \text{ এবং } 4ab = (a+b)^2 - (a-b)^2]$   
 বা,  $\frac{2^3 + 3(x^2-1) \times 2}{4x} = 2$   
 বা,  $8 + 6(x^2-1) = 2.4x$  [আড়গুণন করে]  
 বা,  $4 + 3(x^2-1) = 4x$  [উভয়পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে]  
 বা,  $4 + 3x^2 - 3 = 4x$   
 বা,  $3x^2 - 4x + 1 = 0$   
 বা,  $3x^2 - 3x - x + 1 = 0$   
 বা,  $3x(x-1) - 1(x-1) = 0$   
 বা,  $(x-1)(3x-1) = 0$   
 $\therefore x-1 = 0$  অথবা,  $3x-1 = 0$   
 $x-1 = 0$  হলে,  $x = 1$   
 আবার,  $3x-1 = 0$  হলে,  $x = \frac{1}{3}$   
 এবং সমাধান সেট  $\left\{1, \frac{1}{3}\right\}$

## সমাধান (দ্বিতীয় পদ্ধতি)

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

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

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

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

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

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

$$\text{বা, } 3x^2 + 1 = 4x \quad [\text{আড়গুণন করে}]$$

$$\text{বা, } 3x^2 - 4x + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 3x^2 - 3x - x + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 3x(x-1) - 1(x-1) = 0$$

$$\text{বা, } (x-1)(3x-1) = 0$$

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

$$x-1 = 0 \text{ হলে, } x = 1$$

$$\text{আবার, } 3x-1 = 0 \text{ হলে, } 3x = 1 \text{ বা, } x = \frac{1}{3}$$

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

সমীকরণ গঠন করে সমাধান কর (২৩-২৭):

**২৩** দুই অঙ্কবিশিষ্ট কোনো সংখ্যার অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টি 15 এবং এদের গুণফল 56; সংখ্যাটি কত?

সমাধান: মনে করি, একক স্থানীয় অঙ্কটি =  $x$   
 যেহেতু সংখ্যাটির অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টি 15,  $\therefore$  দশক স্থানীয় অঙ্কটি =  $(15-x)$   
 $\therefore$  সংখ্যাটি = দশক স্থানীয় অঙ্ক  $\times 10$  + একক স্থানীয় অঙ্ক  $\times 1$   
 $= (15-x) \times 10 + x \times 1$   
 $= 150 - 10x + x$   
 $= 150 - 9x$   
 প্রস্তুত,  $x(15-x) = 56$   
 বা,  $15x - x^2 = 56$   
 বা,  $x^2 - 15x + 56 = 0$   
 বা,  $x^2 - 8x - 7x + 56 = 0$   
 বা,  $x(x-8) - 7(x-8) = 0$   
 বা,  $(x-8)(x-7) = 0$   
 $\therefore x-8 = 0$  অথবা  $x-7 = 0$   
 $x-8 = 0$  হলে,  $x = 8$   
 আবার,  $x-7 = 0$  হলে,  $x = 7$

$$x = 8 \text{ হলে সংখ্যাটি} = 150 - 9 \times 8$$

$$= 150 - 72$$

$$= 78$$

$$x = 7 \text{ হলে সংখ্যাটি} = 150 - 9 \times 7 = 150 - 63 = 87$$

Ans. 78 বা 87

লক্ষণীয়:

দুই অঙ্ক বিশিষ্ট সংখ্যা =  $1 \times$  একক স্থানীয় অঙ্ক +  $10 \times$  দশক স্থানীয় অঙ্ক  
 তিন অঙ্ক বিশিষ্ট সংখ্যা =  $1 \times$  একক স্থানীয় অঙ্ক +  $10 \times$  দশক স্থানীয় অঙ্ক  
 $+ 100 \times$  শতক স্থানীয় অঙ্ক

**২৪** 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, মেঝের দৈর্ঘ্য  $x$  মিটার  
 এবং প্রস্থ  $y$  মিটার

$$\therefore \text{আয়তাকার ঘরের ক্ষেত্রফল} = xy \text{ বর্গমিটার}$$

$$\text{শর্তমতে, } xy = 192 \dots \dots (1)$$

আবার, মেঝের দৈর্ঘ্য 4 মিটার কমালে এবং প্রস্থ 4 মিটার বাড়ালে আয়তাকার ঘরের ক্ষেত্রফল  $(x-4)(y+4)$  বর্গমি.

$$\text{শর্তমতে, } (x-4)(y+4) = 192 \quad [\because \text{ক্ষেত্রফল অপরিবর্তিত থাকে}]$$

$$\text{বা, } xy + 4x - 4y - 16 = 192$$

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

$$\text{বা, } 4x - 4y = 16$$

$$\text{বা, } 4(x-y) = 16$$

$$\therefore x-y = 4 \dots \dots (ii)$$

$$\text{এখন, } (x+y)^2 = (x-y)^2 + 4xy$$

$$= (4)^2 + 4 \times 192$$

$$= 16 + 768$$

$$\text{বা, } (x+y) = \sqrt{784} = \sqrt{(28)^2}$$

$$\therefore x+y = 28 \dots \dots (iii) \quad [\because \text{দৈর্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না}]$$

$$(ii) \text{ ও } (iii) \text{ নং যোগ করে পাই,}$$

$$x-y+x+y = 4+28$$

$$\text{বা, } 2x = 32$$

$$\text{বা, } x = \frac{32}{2}$$

$$\therefore x = 16$$

$x$  এর মান (ii) নং এ বসিয়ে পাই,

$$16-y = 4$$

$$\text{বা, } -y = 4-16$$

$$\text{বা, } -y = -12$$

$$\therefore y = 12$$

দৈর্ঘ্য 16 মিটার এবং প্রস্থ 12 মিটার (Ans.)

◆◆ অনুশীলনীর ২৪ নং প্রশ্নের আলোকে সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর ◆◆

একটি আয়তাকার ঘরের মেঝের ক্ষেত্রফল 270 বর্গমিটার। মেঝের দৈর্ঘ্য 3 মিটার কমালে ও প্রস্থ 3 মিটার বাড়ালে ক্ষেত্রফল অপরিবর্তিত থাকে।

ক.  $x + \frac{1}{x} = 2$  এর সমাধান নির্ণয় কর।

খ. আয়তাকার ঘরের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ বের কর?

গ. আয়তাকার ক্ষেত্রটির পরিসীমার সমান পরিসীমা বিশিষ্ট বর্গক্ষেত্রটির কর্ণের দৈর্ঘ্য বের কর?

নিজে নিজে চেষ্টা কর।

(ক)  $\{1, 1\}$

**২৫** একটি সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজের দৈর্ঘ্য ১৫ সে.মি. ও অপর বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্যের অন্তর ৩ সে.মি.। ঐ বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

**সমাধান:** মনে করি, সমকোণী ত্রিভুজটির সমকোণ সংলগ্ন একটি ক্ষুদ্রতম বাহুর দৈর্ঘ্য =  $x$  সে.মি.

সমকোণ সংলগ্ন অপর বাহুর দৈর্ঘ্য =  $(x + 3)$  সে.মি.

পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুযায়ী,

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

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

$$\text{বা, } 2x^2 + 6x + 9 - 225 = 0$$

$$\text{বা, } 2x^2 + 6x - 216 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 + 3x - 108 = 0 ; \quad [\text{উভয় পক্ষকে ২ দ্বারা ভাগ করে}]$$

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

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

$$\text{বা, } (x + 12)(x - 9) = 0$$

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

$$x + 12 = 0 \text{ হলে, } x = -12$$

$$\text{আবার, } x - 9 = 0 \text{ হলে, } x = 9$$

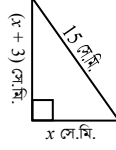
এখানে  $x = -12$  গ্রহণযোগ্য নয়। কারণ দৈর্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না।

$$\therefore x = 9$$

সমকোণ সংলগ্ন একটি বাহুর দৈর্ঘ্য ৯ সে.মি.

এবং সমকোণ সংলগ্ন অপর বাহুর দৈর্ঘ্য  $(9 + 3)$  সে.মি. বা ১২ সে.মি.

**Ans.** ৯ সে.মি এবং ১২ সে.মি.



**২৬** একটি ত্রিভুজের ভূমি তার উচ্চতার দ্বিগুণ অপেক্ষা ৬ সে.মি. বেশি। ত্রিভুজ ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল ৮১০ বর্গ সে.মি. হলে এর উচ্চতা কত?

**সমাধান:** মনে করি, ত্রিভুজটির উচ্চতা  $x$  সে.মি.

দেওয়া আছে, ত্রিভুজটির ভূমি তার

উচ্চতার দ্বিগুণ অপেক্ষা ৬ সে.মি. বেশি

সুতরাং ত্রিভুজটির ভূমি =  $(2x + 6)$  সে.মি.

আমরা জানি, ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল =  $\frac{1}{2} \times \text{ভূমি} \times \text{উচ্চতা}$

$$\therefore \text{ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \times (2x + 6) \times x \text{ বর্গ সে.মি.}$$

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

$$\text{বা, } \frac{1}{2} \times 2(x + 3)x = 810$$

$$\text{বা, } (x + 3)x = 810$$

$$\text{বা, } x^2 + 3x - 810 = 0$$

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

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

$$\text{বা, } (x + 30)(x - 27) = 0$$

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

$$x + 30 = 0 \text{ হলে } x = -30$$

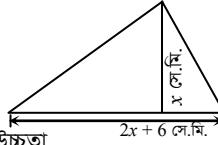
$$\text{আবার, } x - 27 = 0 \text{ হলে } x = 27$$

যেহেতু উচ্চতা ঋণাত্মক হতে পারে না, সুতরাং  $x \neq -30$

$$\therefore x = 27 \text{ সে.মি.}$$

অর্থাৎ ত্রিভুজ ক্ষেত্রটির উচ্চতা ২৭ সে.মি.

**Ans.** ২৭ সে.মি.



**২৭** একটি শ্রেণিতে যতজন ছাত্র-ছাত্রী পড়ে প্রত্যেকে তার সহপাঠীর সংখ্যার সমান টাকা চাঁদা দেওয়ায় মোট ৪২০ টাকা চাঁদা উঠল। ঐ শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা কত এবং প্রত্যেকে কত টাকা করে চাঁদা দিল?

**সমাধান:** মনে করি, ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা  $x$

যেহেতু কোনো ছাত্র-ছাত্রী নিজেই নিজের সহপাঠী নয়

$\therefore$  প্রত্যেকের সহপাঠীর সংখ্যা  $(x - 1)$

দেওয়া আছে, প্রত্যেক ছাত্রছাত্রী তার সহপাঠীর সংখ্যার সমান টাকা চাঁদা দেয়।

সুতরাং প্রত্যেকের চাঁদার পরিমাণ  $(x - 1)$  টাকা

$\therefore$  মোট চাঁদার পরিমাণ  $x(x - 1)$  টাকা

$$\text{প্রশ্নমতে, } x(x - 1) = 420$$

$$\text{বা, } x^2 - x = 420$$

$$\text{বা, } x^2 - x - 420 = 0$$

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

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

$$\text{বা, } (x + 20)(x - 21) = 0$$

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

$$x + 20 = 0 \text{ হলে } x = -20$$

$$\text{আবার, } x - 21 = 0 \text{ হলে, } x = 21$$

যেহেতু  $x \neq -20$ , কেননা ছাত্রছাত্রীর সংখ্যা ঋণাত্মক হতে পারে না।

$$\therefore x = 21 \text{ অর্থাৎ ছাত্রছাত্রীর সংখ্যা ২১}$$

প্রত্যেকে চাঁদা দিল  $(x - 1)$  টাকা =  $(21 - 1)$  টাকা = ২০ টাকা।

$\therefore$  ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা ২১ এবং প্রত্যেকে ২০ টাকা করে চাঁদা দিল।

**Ans.** ২১ জন এবং ২০ টাকা

**২৮** একটি শ্রেণিতে যতজন ছাত্র-ছাত্রী পড়ে, প্রত্যেকে তত পয়সার চেয়ে আরও ৩০ পয়সা বেশি করে চাঁদা দেওয়াতে মোট ৭০ টাকা উঠল। ঐ শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা কত?

**সমাধান:** মনে করি, ঐ শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা  $x$

দেওয়া আছে, শ্রেণিতে যতজন ছাত্র-ছাত্রী পড়ে, প্রত্যেকে তত পয়সার চেয়ে

আরও ৩০ পয়সা বেশি করে চাঁদা দেয়

অর্থাৎ ১ জন চাঁদা দেয়  $(x + 30)$  পয়সা

$$\therefore x \text{ জন চাঁদা দেয় } x(x + 30) \text{ পয়সা} = x^2 + 30x \text{ পয়সা}$$

আমরা জানি, ১ টাকা = ১০০ পয়সা

$$\therefore 70 \text{ টাকা} = (100 \times 70) = 7000 \text{ পয়সা।}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } x^2 + 30x = 7000$$

$$\text{বা, } x^2 + 30x - 7000 = 0$$

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

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

$$\text{বা, } (x + 100)(x - 70) = 0$$

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

$$x + 100 = 0 \text{ হলে, } x = -100$$

$$\text{আবার, } x - 70 = 0 \text{ হলে, } x = 70$$

যেহেতু ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা ঋণাত্মক হতে পারে না তাই  $x \neq -100$

$$\therefore x = 70$$

$\therefore$  ঐ শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা ৭০।

**Ans.** ৭০ জন।

### ◆◆ অনশীলনীর ২৭ ও ২৮নং প্রশ্নের আলোকে সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর ◆◆

একটি শ্রেণিতে যতজন ছাত্র-ছাত্রী পড়ে প্রত্যেকে তত পয়সার চেয়ে আরও ৪০ পয়সা বেশি করে চাঁদা দেওয়াতে মোট ৬০ টাকা উঠল।

ক. একটি শ্রেণিতে যত জন বালক ছিল প্রত্যেকে তত টাকা চাঁদা দিলে ১০০ টাকা হলো। বালকের সংখ্যা কত?

খ. ছাত্রছাত্রীর সংখ্যা বের কর।

গ. যদি ছাত্র সংখ্যা ও ছাত্রী সংখ্যার গুণফল ছাত্রসংখ্যার ২০ গুণ হয় তবে ঐ শ্রেণির ছাত্র সংখ্যা ও ছাত্রী সংখ্যা নির্ণয় কর।

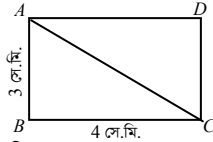
নিজে নিজে চেষ্টা কর।

(ক) ১০; (খ) ৬০; (গ) ৪০ এবং ২০

- ২৯ দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টি ৭; অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে যে সংখ্যা পাওয়া যায় তা প্রদত্ত সংখ্যা থেকে ৯ 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, একক স্থানীয় অঙ্কটি =  $x$   
 $\therefore$  দশক স্থানীয় অঙ্কটি হবে =  $7 - x$   
 $\therefore$  সংখ্যাটি =  $10 \times$  দশক স্থানীয় অঙ্ক +  $1 \times$  একক স্থানীয় অঙ্ক  
 $= 10 \times (7 - x) + x$   
 $= 70 - 10x + x$   
 $= 70 - 9x$   
 অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে পরিবর্তিত সংখ্যাটি হবে  
 $= 10 \times$  একক স্থানীয় অঙ্ক +  $1 \times$  দশক স্থানীয় অঙ্ক  
 $= 10 \times x + 1 \times (7 - x)$   
 $= 10x + 7 - x$   
 $= 9x + 7$   
 $\therefore$  প্রদত্ত সংখ্যাটি  $(70 - 9x)$   
 এবং অঙ্কদ্বয়ের স্থান বিনিময়কৃত সংখ্যাটি  $(9x + 7)$   
 খ 'ক'-হতে প্রাপ্ত সংখ্যাটি =  $70 - 9x$   
 এবং অঙ্কদ্বয়ের স্থান বিনিময়কৃত সংখ্যাটি =  $9x + 7$   
 প্রশ্নমতে,  $9x + 7 = 70 - 9x + 9$   
 বা,  $9x + 7 = 79 - 9x$   
 বা,  $9x + 9x = 79 - 7$   
 বা,  $18x = 72$   
 বা,  $x = \frac{72}{18}$   
 $\therefore x = 4$   
 $\therefore$  সংখ্যাটি =  $70 - 9 \times 4$   
 $= 70 - 36 = 34$   
 $\therefore$  নির্ণেয় সংখ্যাটি 34  
 গ 'খ'-হতে প্রাপ্ত সংখ্যাটি 34 যার অঙ্কদ্বয় 3 ও 4। এরা যদি  $ABCD$  আয়তক্ষেত্রের যথাক্রমে দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্দেশ করে তবে



$ABCD$  আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য,  $BC = 4$  সে.মি.  
 প্রস্থ  $AC = 3$  সে.মি.  
 কর্ণ  $AC = ?$

$ABC$  সমকোণী ত্রিভুজ হতে পাই-

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$\text{বা, } AC^2 = 3^2 + 4^2$$

$$\text{বা, } AC^2 = 9 + 16$$

$$\text{বা, } AC^2 = 25$$

$$\text{বা, } AC = \sqrt{25} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{যেহেতু দৈর্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না} \\ \text{তাই } AC \text{ ঋণাত্মক মান গ্রহণযোগ্য নয়} \end{array} \right]$$

$$\text{বা, } AC = 5$$

$\therefore ABCD$  আয়তক্ষেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য 5 সে.মি.

(২য় অংশ) প্রশ্নানুসারে,

প্রদত্ত বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্য = আয়তক্ষেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য = 5 সে.মি.

$$\therefore \text{বর্গের কর্ণের দৈর্ঘ্য} = \sqrt{2} \times \text{বাহুর দৈর্ঘ্য}$$

$$= \sqrt{2} \times 5 \text{ সে.মি.}$$

$$= 5\sqrt{2} \text{ সে.মি.}$$

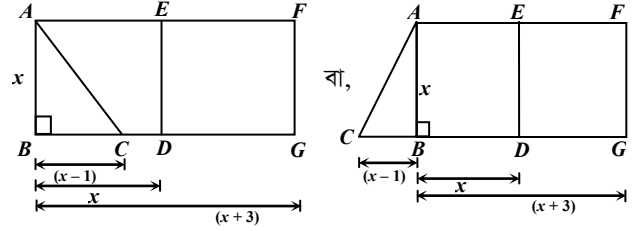
$\therefore$  আয়তক্ষেত্রটির কর্ণের দৈর্ঘ্য 5 সে.মি.

এবং বর্গক্ষেত্রটির কর্ণের দৈর্ঘ্য  $5\sqrt{2}$  সে.মি.

- ৩০ 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. একটিমাত্র চিত্রের 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 একটিমাত্র চিত্রের মাধ্যমে তথ্যগুলো দেখানো হলো:



বোঝার সুবিধার্থে (পরীক্ষায় লিখতে হবে না)

চিত্রে  $ABC$  হলো উদ্ভিষ্ট সমকোণী ত্রিভুজ যার ভূমি  $BC = (x - 1)$  সে.মি. এবং উচ্চতা  $AB = x$  সে.মি.

উদ্ভিষ্ট বর্গটি হলো  $ABDE$  যার প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য হলো  $ABC$  এর উচ্চতা  $x$  সে.মি. এর সমান। অর্থাৎ  $AB = BD = DE = EA = x$  সে.মি.

আবার, এক্ষেত্রে উদ্ভিষ্ট আয়তক্ষেত্রটি হলো  $ABGF$  যার বাহুর দৈর্ঘ্য  $BG = AF = (x + 3)$  সে.মি. এবং প্রস্থ হলো  $AB = FG = x$  সে.মি.

- খ এখানে,  $ABC$  সমকোণী ত্রিভুজের ভূমি,  $BC = (x - 1)$  সে.মি.  
 উচ্চতা,  $AB = x$  সে.মি.

আমরা জানি,

$$\text{সমকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল} = \left(\frac{1}{2} \times \text{ভূমি} \times \text{উচ্চতা}\right) \text{ বর্গ একক}$$

$$\therefore \text{সমকোণী } \triangle ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \times (x - 1) \times x \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } \frac{1}{2} \times (x - 1) \times x = 10$$

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

$$\text{বা, } x^2 - x = 20$$

$$\text{বা, } x^2 - x - 20 = 0$$

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

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

$$\text{বা, } (x - 5)(x + 4) = 0$$

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

$$x - 5 = 0 \text{ হলে, } x = 5$$

$$\text{আবার, } x + 4 = 0 \text{ হলে, } x = -4$$

যেহেতু উচ্চতা ঋণাত্মক হতে পারেনা সুতরাং  $x \neq -4$

$$\therefore x = 5$$

$\therefore$  ত্রিভুজক্ষেত্রটির উচ্চতা 5 সে.মি.।



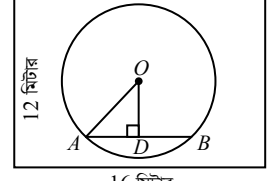
- গ 'খ'-হতে প্রাপ্ত,  $ABC$  ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 10 বর্গ সে.মি.  
এবং উচ্চতা,  $AB = x = 5$  সে.মি.  
আবার ত্রিভুজটির উচ্চতা = বর্গক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য  
 $\therefore$  বর্গক্ষেত্র  $ABDE$  এর বাহুর দৈর্ঘ্য  $AB = 5$  সে.মি.  
এখন,  $ABDE$  বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল  $= AB^2$   
 $= (5)^2$  বর্গ সে.মি.  
 $= 25$  বর্গ সে.মি.  
আবার,  $ABGF$  আয়তক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য,  $BG = (x + 3)$  সে.মি.  
 $= (5 + 3)$  সে.মি.  
 $= 8$  সে.মি.  
এবং বাহুর প্রস্থ  $AB = x$  সে.মি.  $= 5$  সে.মি.  
 $\therefore$   $ABGF$  আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল  $= AB \times BG$  বর্গ একক  
 $= (5 \times 8)$  বর্গ সে.মি.  
 $= 40$  বর্গ সে.মি.  
 $\therefore$  ত্রিভুজক্ষেত্র : বর্গক্ষেত্র : আয়তক্ষেত্র  $= 10 : 25 : 40 = 2 : 5 : 8$   
 $\therefore$  ত্রিভুজক্ষেত্র, বর্গক্ষেত্র ও আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের ধারাবাহিক  
অনুপাত  $= 2 : 5 : 8$

৩১ একটি জমির ক্ষেত্রফল 192 বর্গমিটার। জমিটির দৈর্ঘ্য 4 মিটার কমালে এবং প্রস্থ 4 মিটার বাড়ালে ক্ষেত্রফল অপরিবর্তিত থাকে। আবার জমিটির মাঝখানে 20 সে.মি. ব্যাস বিশিষ্ট একটি বৃত্ত আঁকা হলো। বৃত্তটির কেন্দ্র থেকে একটি জ্যা এর উপর অঙ্কিত লম্ব ঐ জ্যা এর অর্ধেকের চেয়ে 2 সে.মি. কম।  
ক. জমিটির দৈর্ঘ্যকে  $x$  এবং প্রস্থকে  $y$  ধরে তথ্যগুলোকে সমীকরণে প্রকাশ কর।  
খ. জমিটির পরিসীমা নির্ণয় কর।  
গ. বৃত্তটির জ্যা এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

সমাধান:

- ক এখানে, জমির দৈর্ঘ্য  $x$   
এবং প্রস্থ  $y$   
১ম শর্তমতে,  $xy = 192$   
২য় শর্তমতে,  $(x - 4)(y + 4) = 192$
- খ 'ক' হতে পাই,  $xy = 192 \dots \dots \dots$  (i)  
 $(x - 4)(y + 4) \dots \dots \dots$  (ii)  
(ii) নং হতে পাই,  $(x - 4)(y + 4) = 192$   
বা,  $xy + 4x - 4y - 16 = 192$   
বা,  $192 + 4x - 4y - 16 = 192$   
[ (i) নং হতে  $xy = 192$  বসিয়ে ]  
বা,  $4x - 4y = 16$   
বা,  $4(x - y) = 16$   
বা,  $x - y = 4$   
বা,  $x = y + 4 \dots \dots \dots$  (iii)  
 $x$  এর মান (i) নং এ বসিয়ে পাই,  
 $(y + 4)y = 192$   
বা,  $y^2 + 4y - 192 = 0$   
বা,  $y^2 + 16y - 12y - 192 = 0$   
বা,  $y(y + 16) - 12(y + 16) = 0$   
বা,  $(y + 16)(y - 12) = 0$   
 $\therefore y - 12 = 0$  অথবা,  $y + 16 = 0$   
বা,  $y = 12$  বা,  $y = -16$   
 $y = -16$  গ্রহণযোগ্য নয় কারণ প্রস্থের মান ঋণাত্মক হতে পারে না  
 $\therefore y = 12$   
 $y$  এর মান (iii) নং এ বসিয়ে পাই,  
 $x = 12 + 4$   
 $= 16$   
 $\therefore$  জমিটির পরিসীমা  $= 2(x + y)$  একক  
 $= 2(16 + 12)$  মিটার  
 $= 56$  মিটার

- গ 16 মিটার দৈর্ঘ্য ও 12 মিটার প্রস্থবিশিষ্ট একটি জমির মাঝে 20 সে.মি. ব্যাসবিশিষ্ট একটি বৃত্ত আঁকা হলো। এখানে বৃত্তের ব্যাস  $= 20$  সে.মি.  
 $\therefore$  ব্যাসার্ধ,  $r = 10$  সে.মি.  
ধরি, বৃত্তের জ্যা  $AB = 2x$  সে.মি.  
শর্তানুসারে,  $O$  থেকে  $AB$  জ্যা এর উপর অঙ্কিত লম্বের দৈর্ঘ্য,  
 $OD = \left(\frac{2x}{2} - 2\right)$  সে.মি.  
 $= (x - 2)$  সে.মি.  
আবার, বৃত্তের কেন্দ্র হতে ব্যাস ভিন্ন যেকোনো জ্যা এর উপর অঙ্কিত ঐ জ্যাকে সমদ্বিখণ্ডিত করে।  
অতএব, অর্ধ-জ্যা,  $AD = BD = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{2} \times 2x = x$   
এখন,  $O, A$  যোগ করি।  
সমকোণী  $\triangle ODA$ -এ,  $OA^2 = OD^2 + AD^2$   
বা,  $(10)^2 = (x - 2)^2 + x^2$   
বা,  $x^2 + x^2 - 4x + 4 - 100 = 0$   
বা,  $2x^2 - 4x - 96 = 0$   
বা,  $x^2 - 2x - 48 = 0$   
বা,  $x^2 - 8x + 6x - 48 = 0$   
বা,  $x(x - 8) + 6(x - 8) = 0$   
বা,  $(x - 8)(x + 6) = 0$   
 $\therefore x - 8 = 0$  অথবা  $x + 6 = 0$   
 $\therefore x = 8$  অথবা  $x = -6$   
যেহেতু দৈর্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না, তাই  $x \neq -6$   
 $\therefore$  জ্যা-এর দৈর্ঘ্য  $AB = 2x$  সে.মি.  $= (8 \times 2)$  সে.মি.  $= 16$  সে.মি.



৩২ নাবিলের বয়স যখন শুভর বর্তমান বয়সের সমান ছিল তখন শুভর যে বয়স ছিল নাবিলের বর্তমান বয়স তার দ্বিগুণ। শুভর বয়স যখন নাবিলের বর্তমান বয়সের সমান হবে তখন তাদের দুইজনের বয়সের যোগফল 63 হলে প্রত্যেকের বর্তমান বয়স কত?

সমাধান:

- ধরি, শুভ ও নাবিলের বর্তমান বয়স যথাক্রমে  $x$  ও  $y$  (যেখানে,  $y > x$ )  
 $\therefore$  শুভ ও নাবিলের বয়সের পার্থক্য  $= y - x$   
যখন নাবিলের বয়স শুভর বর্তমান বয়সের সমান ছিল  
তখন শুভর বয়স ছিল:  $x - (y - x) = x - y + x = 2x - y$   
১ম শর্তমতে,  
নাবিলের বর্তমান বয়স  $= 2 \times$  (যখন নাবিলের বয়স শুভর বর্তমান বয়সের সমান ছিল তখন শুভর বয়স)  
অর্থাৎ  $y = 2 \times (2x - y)$   
বা,  $y = 4x - 2y$   
বা,  $y + 2y = 4x$   
বা,  $3y = 4x$   
 $\therefore x = \frac{3}{4}y \dots \dots \dots$  (i)  
আবার, শুভর বয়স যখন নাবিলের বর্তমান বয়সের সমান হবে অর্থাৎ  $y$  হবে তখন নাবিলের বয়স হবে  $\{y + (y - x)\} = 2y - x$   
২য় শর্তমতে, শুভর বয়স যখন নাবিলের বর্তমান বয়সের সমান হবে তখন তাদের দুইজনের বয়সের যোগফল 63 হবে।  
অর্থাৎ  $y + (2y - x) = 63$   
বা,  $3y - x = 63$   
বা,  $3y - \frac{3}{4}y = 63$ ; [(i) নং হতে]  
বা,  $\frac{12y - 3y}{4} = 63$   
বা,  $9y = 63 \times 4$   
বা,  $y = \frac{63 \times 4}{9}$   
 $\therefore y = 28$   
(i) নং হতে পাই,  $x = \frac{3}{4}y = \frac{3}{4} \times 28 = 21$   
 $\therefore$  নাবিলের বর্তমান বয়স 28 বছর ও শুভর বর্তমান বয়স 21 বছর (Ans.)

**৩৩** বাসে ওঠার লাইনে সোহাগের পিছনে যতজন দাঁড়িয়ে আছে সামনে তার থেকে দুইজন বেশি দাঁড়িয়ে আছে। তার পিছনে যতজন দাঁড়িয়ে আছে সম্পূর্ণ লাইনে তার তিনগুণ যাত্রী। লাইনে কতজন যাত্রী দাঁড়িয়ে আছে?

**সমাধান:** মনে করি, সোহাগের পেছনে দাঁড়িয়ে আছে  $x$  জন  
তাহলে সোহাগের সামনে দাঁড়িয়ে আছে  $(x + 2)$  জন



$\therefore$  লাইনে মোট যাত্রী সংখ্যা  $= x + \text{সোহাগ} + x + 2$   
 $= x + 1 + x + 2$  [সোহাগ 1 জন যাত্রী]  
 $= 2x + 3$   
 শর্তমতে, সম্পূর্ণ লাইনে যাত্রী সংখ্যা  $= 3 \times \text{সোহাগের পেছনে দাঁড়ানো যাত্রী সংখ্যা}$   
 $= 3x$

$$\therefore 3x = 2x + 3$$

$$\text{বা, } 3x - 2x = 3$$

$$\therefore x = 3$$

$\therefore$  সম্পূর্ণ লাইনে যাত্রী সংখ্যা  $= 3 \times 3 = 9$  (Ans.)

### ◆◆ অনুশীলনীর ৩৩নং প্রশ্নের আলোকে সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর ◆◆

ম্যারাডোনা একটি ফুটবল ম্যাচ দেখতে স্টেডিয়ামে গেল। সে যেহ সিটে বসল, সেই সিটের পিছনে যত দর্শক ছিল, তার থেকে সামনে 52499 জন দর্শক বেশি ছিল। তার পিছনে যতজন দর্শক আছে, মোট দর্শক সংখ্যা তার 7 গুণ।

ক.  $(y - 1)(y + 2) = (y + 4)(y - 2)$  এর সমাধান নির্ণয় কর।

খ. মোট দর্শক কত জন ছিল?

গ. খেলার মাঝখানে ম্যারাডোনার সামনে থেকে যতজন দর্শক চলে যায়, তার দ্বিগুণ দর্শক পিছন থেকে চলে গেল, এর ফলে মোট দর্শক সংখ্যা অর্ধেক হয়ে গেলে কতজন দর্শক ম্যারাডোনার সামনে থেকে চলে গেছে?

নিজে নিজে চেষ্টা কর।

(ক) 6; (খ) 73500 জন; (গ) 12250

**৩৪** সবুজ 3 : 30 টার সময় বাসা থেকে ড্রয়িং ক্লাসে গেল। সে যখন স্কুল থেকে বাসায় ফিরেছিল তখনও মিনিটের কাঁটা খাড়া নিচের দিকে ছিল কিন্তু 3 : 30 টার তুলনায় দুইটি কাঁটার মধ্যে দূরত্ব 30 ডিগ্রি কম ছিল। সবুজ স্কুল থেকে বাসায় কখন ফিরেছিল?

**সমাধান:**

মিনিটের কাঁটা প্রতি মিনিটে 1 ঘর এবং ঘণ্টার কাঁটা প্রতি মিনিটে  $\frac{5}{60}$  বা  $\frac{1}{12}$  ঘর অতিক্রম করে।

3 : 30 টার সময় মিনিটের কাঁটা 6 এর ঘরে এবং ঘণ্টার কাঁটা 3 ও 4 এর মধ্যে অবস্থিত।

ঘড়িতে 3 ও 6 এর মধ্যে  $\{(6 - 3) \times 5\} = 15$  টি ঘর বিদ্যমান।

30 মিনিটে ঘণ্টার কাঁটা অতিক্রম করে  $= \left(30 \times \frac{1}{12}\right)$  ঘর  $= 2.5$  ঘর

$\therefore$  3 : 30 টার সময় ঘণ্টা ও মিনিটের কাঁটার মধ্যে ব্যবধান  $= (15 - 2.5)$  ঘর  $= 12.5$  ঘর

আবার, বৃত্তাকার ঘড়ির কেন্দ্রে উৎপন্ন কোণ  $360^\circ$  এবং মোট ঘর 60টি

$\therefore$  প্রতিটি ঘর কেন্দ্রে  $\frac{360^\circ}{60} = 6^\circ$  কোণ উৎপন্ন করে।

$\therefore$  3 : 30 মিনিটে ঘণ্টা ও মিনিটের কাঁটার মধ্যবর্তী কোণ  
 $= (12.5 \times 6^\circ) = 75$  ডিগ্রি

শর্তমতে, সবুজের স্কুল থেকে বাসায় ফিরে আসার সময় ঘণ্টা ও মিনিটের কাঁটার দূরত্ব ছিল  $(75 - 30)$  ডিগ্রি  $= 45$  ডিগ্রি

ধরি, সবুজের ফিরে আসার সময় ঘণ্টার কাঁটার অবস্থান  $x$

আবার এ সময় মিনিটের কাঁটা 6 এর ঘরে অবস্থান করেছিল

$\therefore$  এ সময়ে ঘণ্টা ও মিনিটের কাঁটার মধ্যবর্তী ঘরের সংখ্যা  $= (6 - x) \times 5$   
 যেহেতু প্রতিটি ঘর কেন্দ্রে  $6^\circ$  কোণ উৎপন্ন করে

$$\therefore (6 - x) \times 5 \times 6 = 45$$

$$\text{বা, } (6 - x) = 1.5$$

$$\text{বা, } x = 6 - 1.5 = 4.5$$

$\therefore$  ঘণ্টার কাঁটার অবস্থান 4 ও 5 এর ঘরের মাঝখানে

যেহেতু এ সময় মিনিটের কাঁটার অবস্থান 6 এর ঘরে

$\therefore$  এ সময় ঘড়িতে বাজবে 4 : 30 টা

সমাধান (দ্বিতীয় পদ্ধতি)

আমরা জানি, বৃত্তাকার ঘড়িতে 1, 2, 3 ..... 12 পর্যন্ত মোট 12 টি ঘর

বিদ্যমান এবং প্রত্যেকটি ঘর কেন্দ্রে  $\frac{360^\circ}{12} = 30^\circ$  কোণ উৎপন্ন করে।

আবার, 60 মিনিটের ঘণ্টার কাঁটা অতিক্রম করে 1 ঘর

$\therefore$  1 মিনিটের ঘণ্টার কাঁটা অতিক্রম করে  $\frac{1}{60}$  ঘর

$\therefore$  30 মিনিটের ঘণ্টার কাঁটা অতিক্রম করে  $\frac{30}{60}$  ঘর বা 0.5 ঘর

$\therefore$  3 : 30 এ ঘণ্টা ও মিনিটের কাঁটার মধ্যবর্তী কোণ

$= 3$  ও 6 এর ঘরের মধ্যবর্তী কোণ  $- 30$  মিনিটের ঘণ্টার কাঁটার কৌণিক সরণ

$$= 3 \times 30^\circ - 0.5 \times 30^\circ$$

$$= 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$$

প্রশ্নানুসারে, স্কুল থেকে বাসায় ফিরে আসার সময় ঘণ্টা ও মিনিটের কাঁটার দূরত্ব  $= (75^\circ - 30^\circ) = 45^\circ$

ধরি, সবুজের ফিরে আসার সময় ঘণ্টার কাঁটার অবস্থান  $x$

এ সময় মিনিটের কাঁটা 6 এর ঘরে থাকলে ঘণ্টা ও মিনিটের কাঁটার ব্যবধান  $= (6 - x)$  ঘর

আবার, বৃত্তাকার ঘড়ির প্রত্যেক ঘর কেন্দ্রে  $30^\circ$  কোণ উৎপন্ন করে।

শর্তমতে,  $(6 - x) \times 30 = 45$

$$\text{বা, } x = 4.5$$

অর্থাৎ ঘণ্টার কাঁটা 4 ও 5 ঘরের মধ্যে অবস্থিত

$\therefore$  মিনিটের কাঁটা 6 এর ঘরে এবং ঘণ্টার কাঁটা 4 ও 5 ঘরের মধ্যে অবস্থিত।

সুতরাং এ সময় ঘড়িতে বাজবে 4 : 30 টা।

### ◆◆ অনুশীলনীর ৩৪নং প্রশ্নের আলোকে সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর ◆◆

পারভেজ 3 : 30 টার সময় স্কুল থেকে বাসায় গেল। বাসায় ফিরে দেখল 3 : 30 এর তুলনায় দুইটি কাঁটার মধ্যে দূরত্ব 30 ডিগ্রি কম ছিল।

ক.  $(x - 1)^2 = 0$  সমীকরণের মূল কয়টি ও কী কী?

খ. 3 : 30 মিনিটে ঘণ্টা ও মিনিটের কাঁটার মধ্যবর্তী কোণ কত?

গ. পারভেজ কয়টার সময় বাসায় পৌঁছেছিল?

নিজে নিজে চেষ্টা কর।

(ক) 1 ও 1; (খ) 75 ডিগ্রি; (গ) 4 : 30 টা



## পাঠ্যবইয়ের কাজের সমাধান

**কাজ**

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-১০৪

ক)  $x^2 - 1 = 0$  সমীকরণটিকে  $ax^2 + bx + c = 0$  সমীকরণের সাথে তুলনা করে  $a, b, c$  এর মান লেখ।

সমাধান:  $x^2 - 1 = 0$

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

এখন, প্রদত্ত সমীকরণকে,  $ax^2 + bx + c = 0$  সমীকরণের সাথে তুলনা করে পাই,  $a = 1$

$b = 0$

এবং  $c = -1$

$\therefore$  নির্ণেয় মান,  $a = 1, b = 0$  এবং  $c = -1$

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

সমাধান: প্রদত্ত সমীকরণ,  $(x - 1)^2 = 0$

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

বা,  $x^2 - 2x + 1 = 0 \dots \dots \dots$  (i)

আমরা জানি, সমীকরণে চলকের সর্বোচ্চ ঘাতই সমীকরণের ঘাত।

প্রদত্ত সমীকরণের পদগুলোর মধ্যে চলক  $x$  এর সর্বোচ্চ ঘাত 2।

$\therefore$  সমীকরণটির ঘাত 2

(২য় অংশ) আবার সমীকরণে চলকের সর্বোচ্চ ঘাতের সমান সংখ্যক মূল থাকে তাই প্রদত্ত সমীকরণের মূল হবে দুইটি।

এখন,  $(x - 1)^2 = 0$

বা,  $(x - 1)(x - 1) = 0$

$\therefore x - 1 = 0$  অথবা,  $x - 1 = 0$

$x - 1 = 0$  হলে,  $x = 1$

আবার,  $(x - 1) = 0$  হলে,  $x = 1$

$\therefore$  প্রদত্ত সমীকরণের মূল  $x = 1, 1$

$\therefore$  প্রদত্ত সমীকরণের মূল 2টি। যথা: 1, 1

বিঃদ্র: এক্ষেত্রে মূল দুইটি এবং মূলদ্বয় সমান। চলকযুক্ত পূর্ণবর্গ রাশির ক্ষেত্রে মূলত এরূপ ঘটে।

**কাজ**

পাঠ্যবই পৃষ্ঠা-১০৬

সমীকরণ গঠন করে সমাধান কর।

ক) একটি স্বাভাবিক সংখ্যার বর্গের সাথে ঐ সংখ্যাটি যোগ করলে যোগফল ঠিক পরবর্তী স্বাভাবিক সংখ্যার নয়গুণের সমান হবে। সংখ্যাটি কত?

সমাধান: মনে করি, স্বাভাবিক সংখ্যাটি  $x$  এবং এর বর্গ  $x^2$

স্বাভাবিক সংখ্যার পরবর্তী সংখ্যাটি  $x + 1$

প্রশ্নমতে,  $x^2 + x = 9(x + 1)$

বা,  $x(x + 1) - 9(x + 1) = 0$  [পক্ষান্তর করে]

বা,  $(x + 1)(x - 9) = 0$

$\therefore x + 1 = 0$  অথবা,  $x - 9 = 0$

$x + 1 = 0$  হলে,  $x = -1$

আবার,  $x - 9 = 0$  হলে  $x = 9$

কিন্তু  $-1$  স্বাভাবিক সংখ্যা নয়।

$\therefore x \neq -1; \therefore x = 9$

সুতরাং নির্ণেয় সংখ্যাটি 9

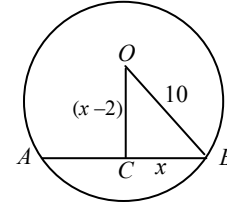
লক্ষণীয়: সকল ধনাত্মক পূর্ণ সংখ্যা হচ্ছে স্বাভাবিক সংখ্যা। স্বাভাবিক সংখ্যার প্রথম উপাদান 1।

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

সমাধান: মনে করি,  $O$  কেন্দ্রবিশিষ্ট বৃত্তের  $AB$  জ্যা-এর উপর  $OC \perp AB$ । আমরা জানি, বৃত্তের কেন্দ্র হতে জ্যা এর উপর অঙ্কিত লম্ব ঐ জ্যা কে সমদ্বিখণ্ডিত করে। এক্ষেত্রে  $AC = BC =$  অর্ধ জ্যা।

মনে করি, অর্ধ-জ্যা  $BC$  এর দৈর্ঘ্য  $x$  সে.মি.

প্রশ্নমতে, বৃত্তের কেন্দ্র হতে উক্ত জ্যা-এর উপর পতিত লম্বের দৈর্ঘ্য বৃত্তটির অর্ধ-জ্যা অপেক্ষা 2 সে.মি. কম অর্থাৎ  $OC = (x - 2)$  সে.মি.



এখন,  $OCB$  সমকোণী ত্রিভুজে

$OB =$  অতিভুজ = বৃত্তের ব্যাসার্ধ = 10 সে.মি.

$BC =$  ভূমি = অর্ধ জ্যা  $x$  সে.মি.

$OC =$  লম্ব  $= (x - 2)$  সে.মি.

পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুসারে সমকোণী  $\triangle OCB$  হতে পাই,

$$BC^2 + OC^2 = OB^2$$

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

$$\text{বা, } x^2 + x^2 - 4x + 4 - 100 = 0$$

$$\text{বা, } 2x^2 - 4x - 96 = 0$$

$$\text{বা, } 2(x^2 - 2x - 48) = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 8x + 6x - 48 = 0 \quad [\text{উভয় পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে}]$$

$$\text{বা, } x(x - 8) + 6(x - 8) = 0$$

$$\text{বা, } (x - 8)(x + 6) = 0$$

$$\therefore x - 8 = 0 \quad \text{অথবা } x + 6 = 0$$

$$x - 8 = 0 \quad \text{হলে, } x = 8$$

$$\text{আবার, } x + 6 = 0 \quad \text{হলে, } x = -6$$

যেহেতু দৈর্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না, তাই  $x \neq -6$

$$\therefore \text{ অর্ধ-জ্যায়ের দৈর্ঘ্য, } BC = 8 \text{ সে.মি.}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{ জ্যা-এর দৈর্ঘ্য } AB &= BC \times 2 \\ &= (8 \times 2) \text{ সে.মি.} \\ &= 16 \text{ সে.মি.} \end{aligned}$$

Ans: 16 সে.মি.

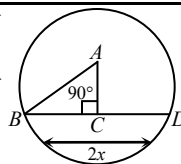
◆◆ পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা ১০৬ নং অনুশীলনমূলক কাজের প্রশ্নের আলোকে সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর ◆◆

চিত্রে, জ্যা  $BD = 2x$  সে.মি.। একটি বর্গক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য বৃত্তের অর্ধ-জ্যা এর সমান। দেওয়া আছে, বৃত্তটির ব্যাসার্ধ 15 সে.মি.।

ক. 13 সে.মি. ব্যাসার্ধের বৃত্তের কেন্দ্র হতে 5 সে.মি. দূরত্বে অবস্থিত জ্যা-এর দৈর্ঘ্য কত?

খ. অর্ধ-জ্যা এর মান বের কর।

গ. বৃত্তের অর্ধজ্যা ব্যাসার্ধের  $\frac{4}{5}$  গুণ হলে বর্গক্ষেত্রটির পরিসীমা, ক্ষেত্রফল, কর্ণের দৈর্ঘ্য বের কর।



নিজে নিজে চেষ্টা কর।

(ক) 24 সে.মি.; (খ) 12 সে.মি.; (গ)  $12\sqrt{2}$  সে.মি.