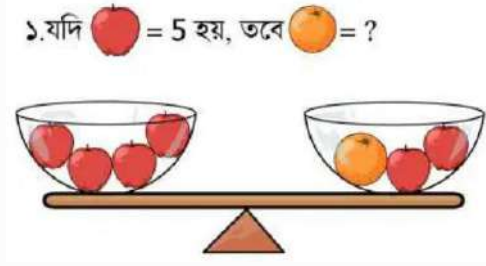


নিচের নির্দেশিত ভারসাম্য থেকে অজানা মানগুলো কী হতে পারে তা চিন্তা করো এবং ফলাফল খাতায় লিখ।



**সমাধানঃ**

১নং সমস্যার দাঁড়িপাল্লার ভারসাম্য থেকে লিখতে পারি,

4টি আপেল = 1টি কমলা লেবু + 2টি আপেল

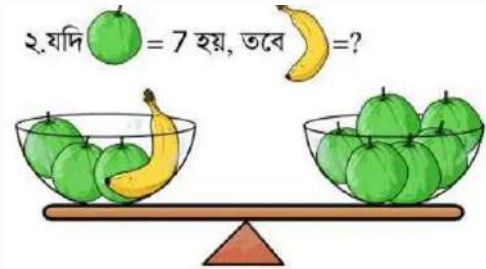
বা,  $4 \times 5 = 1\text{টি কমলা লেবু} + 2 \times 5$  [দেয়া আছে, ১টি আপেল = 5]

বা,  $20 = 1\text{টি কমলা লেবু} + 10$

বা,  $1\text{টি কমলা লেবু} + 10 = 20$

বা,  $1\text{টি কমলা লেবু} + 10 - 10 = 20 - 10$  [উভয়পক্ষ থেকে 10 বিয়োগ করে]

বা,  $1\text{টি কমলা লেবু} = 10$



২নং সমস্যার দাঁড়িপাল্লার ভারসাম্য থেকে লিখতে পারি,

3 টি পেয়ারা + 1 টি কলা = 6 পেয়ারা

বা,  $3\text{টি পেয়ারা} + 1\text{টি কলা} - 3\text{টি পেয়ারা} = 6\text{টি পেয়ারা} - 3\text{টি পেয়ারা}$

[উভয়পক্ষ থেকে 3টি পেয়ারা বিয়োগ করে]

বা,  $1\text{টি কলা} = 3\text{টি পেয়ারা}$

বা,  $1\text{টি কলা} = 3 \times 7$  [দেয়া আছে, ১টি পেয়ারা = 7]

বা,  $1\text{টি কলা} = 21$



৩নং সমস্যার দাঁড়িপাল্লার ভারসাম্য থেকে লিখতে পারি,

2টি শসা + 2টি স্ট্রবেরি = 4টি স্ট্রবেরি + 1টি শসা

বা, 2টি শসা + 2টি স্ট্রবেরি - 1টি শসা = 4টি স্ট্রবেরি + 1টি শসা - 1টি শসা

[উভয়পক্ষ থেকে 1টি শসা বিয়োগ করে]

বা, 1টি শসা + 2টি স্ট্রবেরি = 4টি স্ট্রবেরি

বা, 1টি শসা + 2টি স্ট্রবেরি - 2টি স্ট্রবেরি = 4টি স্ট্রবেরি - 2টি স্ট্রবেরি

[উভয়পক্ষ থেকে 2টি স্ট্রবেরি বিয়োগ করে]

বা, 1টি শসা = 2টি স্ট্রবেরি

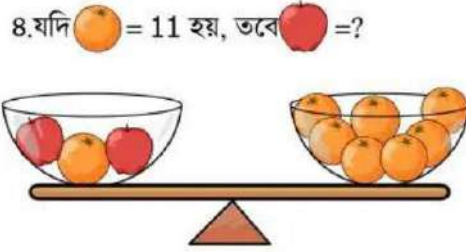
বা, 1টি শসা = 2টি স্ট্রবেরি

বা, 2টি স্ট্রবেরি = 1টি শসা

বা, 2টি স্ট্রবেরি = 9 [মান বসিয়ে]

বা, 1টি স্ট্রবেরি =  $\frac{9}{2}$  [উভয়পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে]

বা, 1টি স্ট্রবেরি = 4.5



৪নং সমস্যার দাঁড়িপাল্লার ভারসাম্য থেকে লিখতে পারি,

2টি আপেল + 1টি কমলা লেবু = 7টি কমলা লেবু

বা, 2টি আপেল + 1টি কমলা লেবু - 1টি কমলা লেবু = 7টি কমলা লেবু - 1টি কমলা লেবু

[উভয়পক্ষ থেকে 1টি কমলা লেবু বিয়োগ করে]

বা, 2টি আপেল = 6টি কমলা লেবু

বা, 1টি আপেল = 3টি কমলা লেবু [উভয়পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে]

বা, 1টি আপেল =  $3 \times 11$

বা, 1টি আপেল = 33

### ভারসাম্য সমীকরণ:

একটি সমীকরণের ভারসাম্য বজায় রাখা হবে যদি আমরা :

- উভয় পাশে একই পরিমাণ যোগ করি।
- উভয় পাশ থেকে একই পরিমাণ বিয়োগ করি।
- উভয় পাশকে একই পরিমাণ দিয়ে গুণ করি।
- উভয় পাশকে একই পরিমাণ দিয়ে ভাগ করি।

কাজ: পাল্লা ও ওজন-বাটখাড়া ব্যবহার করে  $x + 6 = 9$  সমীকরণটির পরিবর্তীত সমীকরণ বের করো এবং গুণ ও ভাগের বিধি নির্ণয় করো।

ক) সমীকরণটির সাথে 3 যোগ করা হয়

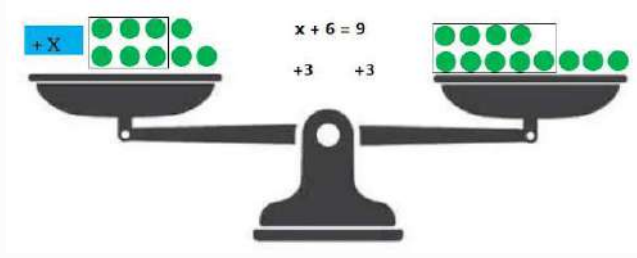
খ) সমীকরণটি থেকে 3 বিয়োগ করা হয়

গ) 4 দ্বারা গুণ করা হয়

ঘ) 2 দ্বারা ভাগ করা হয়

### সমাধানঃ

(ক) পাল্লা ও ওজন-বাটখাড়া ব্যবহার করে  $x + 6 = 9$  সমীকরণটির সাথে 3 যোগ করে সাম্যাবস্থায় এনে সমীকরণটির পরিবর্তিত সমীকরণ বের করি। এক্ষেত্রে, প্রতিটি ধনাত্মক সংখ্যার জন্য পাল্লায় ওজন (●) বৃত্ত সংখ্যা বসাই।



ওজন (●) ব্যবহারের গাণিতিক ধাপসমূহঃ

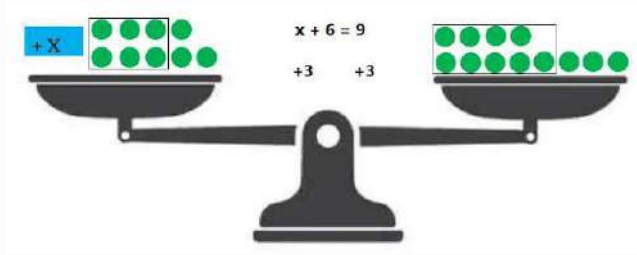
$$x + 6 = 9$$

$$\text{বা, } x + 6 + 3 = 9 + 3$$

$$\text{বা, } x + 9 = 12$$

অর্থাৎ, সমীকরণটির সাথে 3 যোগ করা হলে পরিবর্তিত সমীকরণঃ  $x + 9 = 12$

(খ) পাল্লা ও ওজন-বাটখাড়া ব্যবহার করে  $x + 6 = 9$  সমীকরণটির থেকে 3 বিয়োগ করে সাম্যাবস্থায় এনে সমীকরণটির পরিবর্তিত সমীকরণ বের করি। এক্ষেত্রে, প্রতিটি ধনাত্মক সংখ্যার জন্য পাল্লায় ওজন (●) বৃত্ত সংখ্যা ও ঋণাত্মক সংখ্যার জন্য ওজন (●) বৃত্ত সংখ্যা বসাই।



ওজন (●) ও (●) ব্যবহারের গাণিতিক ধাপসমূহঃ

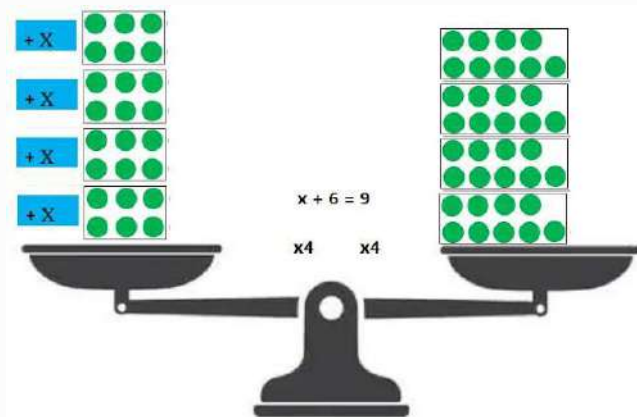
$$x + 6 = 9$$

$$\text{বা, } x + 6 - 3 = 9 - 3$$

$$\text{বা, } x + 3 = 6$$

অর্থাৎ, সমীকরণটির থেকে 3 বিয়োগ করা হলে পরিবর্তিত সমীকরণঃ  $x + 3 = 6$

(গ) পাল্লা ও ওজন-বাটখাড়া ব্যবহার করে  $x + 6 = 9$  সমীকরণটিকে 4 দ্বারা গুণ করে সাম্যাবস্থায় এনে সমীকরণটির পরিবর্তিত সমীকরণ বের করি।



4 দ্বারা গুণ করার গাণিতিক ধাপসমূহঃ

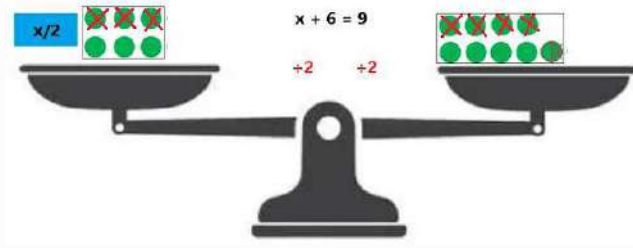
$$x + 6 = 9$$

বা,  $4(x + 6) = 4 \times 9$

বা,  $4x + 24 = 36$

অর্থাৎ, সমীকরণটিকে 4 দ্বারা গুণ করা হলে পরিবর্তিত সমীকরণঃ  $4x + 24 = 36$

(ঘ) পাল্লা ও ওজন-বাটখাড়া ব্যবহার করে  $x+6=9$  সমীকরণটিকে 2 দ্বারা ভাগ করে সাম্যাবস্থায় এনে সমীকরণটির পরিবর্তিত সমীকরণ বের করি।



2 দ্বারা ভাগ করার গাণিতিক ধাপসমূহঃ

$x + 6 = 9$

বা,  $(x + 6) \div 2 = 9 \div 2$

বা,  $\frac{x}{2} + \frac{6}{2} = \frac{9}{2}$

বা,  $\frac{x}{2} + 3 = \frac{9}{2}$

অর্থাৎ, সমীকরণটিকে 4 দ্বারা গুণ করা হলে পরিবর্তিত সমীকরণঃ  $\frac{x}{2} + 3 = \frac{9}{2}$

একক কাজ:

২।  $7x + 5 = 25$  থেকে  $7x = 20$

৩।  $5(3x + 2) = 5(2x + 1)$  থেকে  $3x + 2 = 2x + 1$

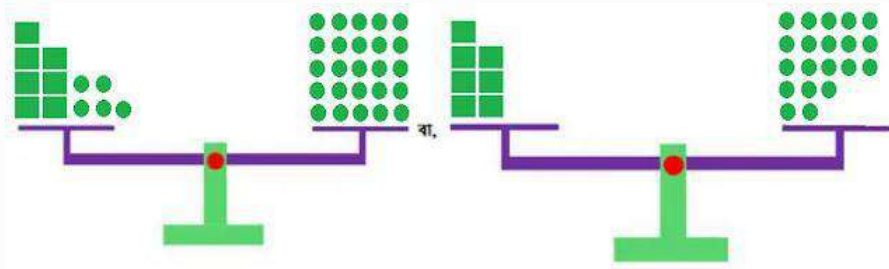
৪।  $\frac{3x}{2} = \frac{7}{4}$  থেকে  $12x = 14$

৫।  $5x + 2 = 7x - 4$  থেকে  $7x - 4 = 5x + 2$

২ নং এর সমাধানঃ

$7x + 5 = 25$  থেকে  $7x = 20$

পাল্লায় ওজন-বাটখাড়া হিসেবে  $x$  এর জন্য (■),  $+1$  এর জন্য (●) ব্যবহার করে সমীকরণ  $7x + 5 = 25$  এর ভারসাম্য নির্ণয় করি। অতপর  $7x + 5 = 25$  থেকে  $7x = 20$  পাওয়ার প্রক্রিয়াটি পর্যবেক্ষণ করি।



পাল্লা ওজন-বাটখাড়ায় পর্যবেক্ষণকৃত প্রক্রিয়াটি নিম্নরূপঃ

$7x + 5 = 25$

বা,  $7x + 5 - 5 = 25 - 5$  [উভয়পক্ষ থেকে 5 বিয়োগ করি]

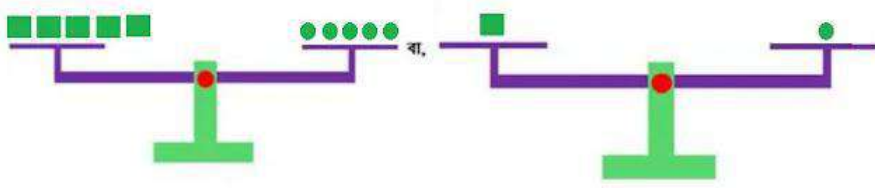
বা,  $7x = 20$

অর্থাৎ, এই প্রক্রিয়ায় যোগের বর্জন বিধি ব্যবহার করা যাবে।

### ৩ নং এর সমাধানঃ

$$5(3x + 2) = 5(2x + 1) \text{ থেকে } 3x + 2 = 2x + 1$$

পাল্লায় ওজন-বাটখাড়া হিসেবে  $(3x+2)$  এর জন্য (■),  $(2x+1)$  এর জন্য (●) ব্যবহার করে সমীকরণ  $5(3x + 2) = 5(2x + 1)$  এর ভারসাম্য নির্ণয় করি। অতপর  $5(3x + 2) = 5(2x + 1)$  থেকে  $3x + 2 = 2x + 1$  পাওয়ার প্রক্রিয়াটি পর্যবেক্ষণ করি।



পাল্লা ওজন-বাটখাড়াই পর্যবেক্ষণকৃত প্রক্রিয়াটি নিম্নরূপঃ

$$5(3x + 2) = 5(2x + 1)$$

বা,  $(3x + 2) = (2x + 1)$  [উভয়পক্ষকে 5 দ্বারা ভাগ করে]

অর্থাৎ, এই প্রক্রিয়ায় গুণের বর্জন বিধি ব্যবহার করা যাবে।

### ৪ নং এর সমাধানঃ

$$\frac{3x}{2} = \frac{7}{4} \text{ থেকে } 12x = 14$$

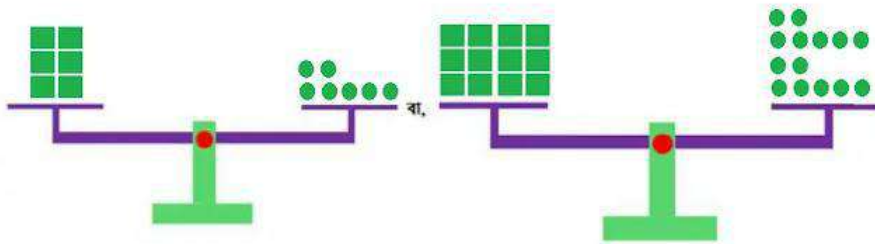
এখানে,

$$\frac{3x}{2} = \frac{7}{4}$$

বা,  $4 \times \frac{3x}{2} = 4 \times \frac{7}{4}$  [উভয়পক্ষকে 4 দ্বারা গুণ করে]

$$\text{বা, } 6x = 7$$

এখন, পাল্লায় ওজন-বাটখাড়া হিসেবে  $x$  এর জন্য (■),  $+1$  এর জন্য (●) ব্যবহার করে সমীকরণ  $6x = 7$  এর ভারসাম্য নির্ণয় করি। অতপর  $6x = 7$  থেকে  $12x = 14$  পাওয়ার প্রক্রিয়াটি পর্যবেক্ষণ করি।



পাল্লা ওজন-বাটখাড়াই পর্যবেক্ষণকৃত প্রক্রিয়াটি নিম্নরূপঃ

$$6x = 7$$

বা,  $2 \times 6x = 2 \times 7$  [উভয়পক্ষ 2 দ্বারা গুণ করি]

$$\text{বা, } 12x = 14$$

এখন, এই সমগ্র প্রক্রিয়াটিকে আমরা নিম্নোক্তভাবে সহজীকরণ করে দেখাতে পারিঃ-

$$\frac{3x}{2} = \frac{7}{4}$$

বা,  $3x \times 4 = 7 \times 2$  [আড়গুণন করে]

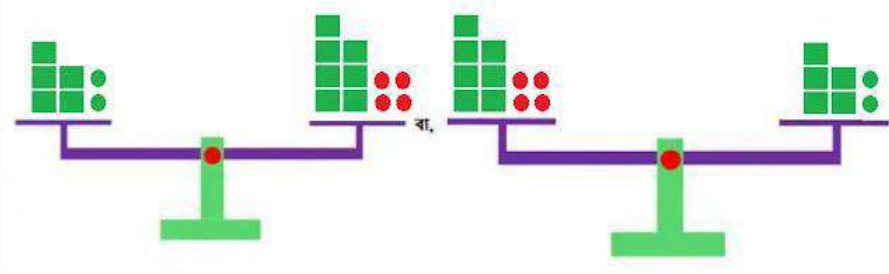
$$\text{বা, } 12x = 14$$

অর্থাৎ, এই প্রক্রিয়ায় আড়গুণন বিধি ব্যবহার করা যাবে।

### ৫ নং এর সমাধানঃ

$$5x + 2 = 7x - 4 \text{ থেকে } 7x - 4 = 5x + 2$$

পাশ্চাত্য ওজন-বাটখাড়া হিসেবে  $x$  এর জন্য (■),  $+1$  এর জন্য (●) এবং  $-1$  এর জন্য (●) ব্যবহার করে সমীকরণ  $5x + 2 = 7x - 4$  এর ভারসাম্য নির্ণয় করি। অতপর  $5x + 2 = 7x - 4$  থেকে  $7x - 4 = 5x + 2$  পাওয়ার প্রক্রিয়াটি পর্যবেক্ষণ করি।



পাশ্চাত্য ওজন-বাটখাড়ায় পর্যবেক্ষণকৃত প্রক্রিয়াটি নিম্নরূপঃ

$$5x + 2 = 7x - 4$$

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

অর্থাৎ, এই প্রক্রিয়ায় প্রতিসাম্য বিধি ব্যবহার করা যাবে।

### একক কাজ (২৩৪ পৃষ্ঠা)

দাঁড়িপাল্লার ভারসাম্যের সাহায্যে নিচের সমীকরণগুলো সমাধান করে দেখাও।

- কোন সংখ্যার দ্বিগুণের সাথে 5 যোগ করলে যোগফল 25 হবে?
- দুইটি সংখ্যার যোগফল 55 এবং বড় সংখ্যাটির 5 গুণ ছোট সংখ্যাটির 6 গুণের সমান। সংখ্যা দুইটি নির্ণয় করো।
- গীতা, রিতা এবং মিতার একত্রে 180 টাকা আছে। রিতার চেয়ে গীতার 6 টাকা কম ও মিতার 12 টাকা বেশি আছে। কার কত টাকা আছে?

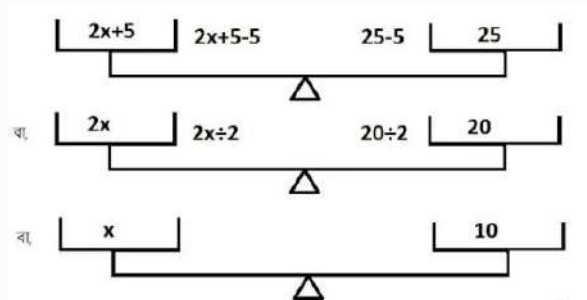
### সমাধানঃ

#### ১নং এর সমাধানঃ

মনে করি, একটি সংখ্যা  $x$

তাহলে  $x$  এর দ্বিগুণের সাথে 5 যোগ করলে হয়  $2x+5$

প্রশ্নমতে, দাঁড়িপাল্লার ভারসাম্য হবে এক পাশ্চাত্য  $2x+5$  ও অন্য পাশ্চাত্য 25 রাখলে এবং এই প্রক্রিয়ার সাহায্যে নিম্নোক্তভাবে আমরা  $x$  এর মান বের করি।



অতএব, সংখ্যাটি = 10

উক্ত পদ্ধতির গাণিতিক সমাধানঃ

$$2x+5 = 25$$

$$\text{বা, } 2x+5-5 = 25-5 \text{ [উভয়পক্ষ থেকে 5 বিয়োগ করে]}$$

$$\text{বা, } 2x = 20$$

$$\text{বা, } 2x \div 2 = 20 \div 2 \text{ [উভয়পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে]}$$

$$\text{বা, } x = 10$$

অতএব, সংখ্যাটি = 10

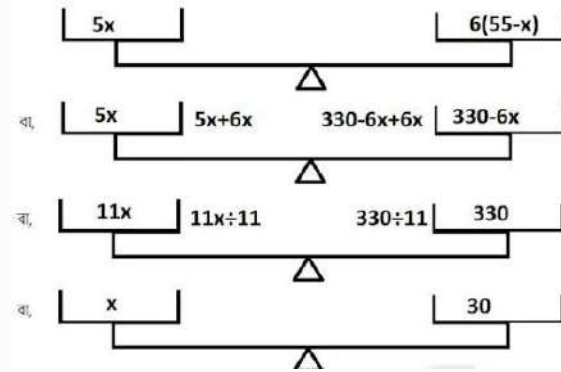
### ২নং এর সমাধানঃ

মনে করি, বড় সংখ্যাটি  $x$

তাহলে, ছোট সংখ্যাটি =  $(55-x)$

প্রশ্নমতে,  $5x = 6(55-x)$

তাহলে, দাঁড়িপাল্লার ভারসাম্য হবে এক পাল্লায়  $5x$  ও অন্য পাল্লায়  $6(55-x)$  রাখলে এবং এই প্রক্রিয়ার সাহায্যে নিম্নোক্তভাবে আমরা  $x$  এর মান বের করি।



অতএব, বড় সংখ্যাটি = 30

এবং ছোট সংখ্যাটি =  $(55-30) = 25$

উক্ত পদ্ধতির গাণিতিক সমাধানঃ

$$5x = 6(55-x)$$

$$\text{বা, } 5x = 330-6x$$

$$\text{বা, } 5x+6x = 330$$

$$\text{বা, } 11x = 330$$

$$\text{বা, } \frac{11x}{11} = \frac{330}{11} \text{ [উভয়পক্ষকে 11 দ্বারা ভাগ করে]}$$

$$\text{বা, } x = 30$$

অতএব, বড় সংখ্যাটি = 30

এবং ছোট সংখ্যাটি =  $(55-30) = 25$

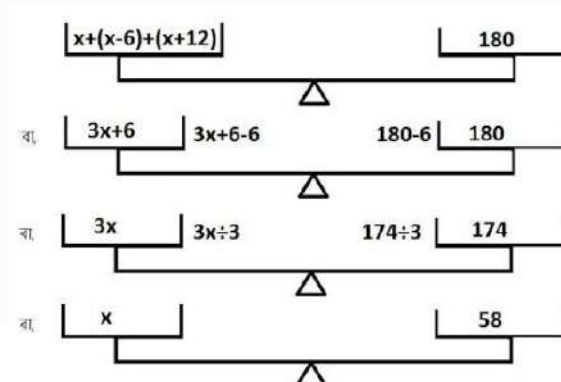
### ৩নং এর সমাধানঃ

মনে করি, রিতার আছে  $x$  টাকা

তাহলে, গীতার আছে  $x-6$  টাকা এবং মিতার আছে  $(x+12)$  টাকা।

প্রশ্নমতে,  $x+(x-6)+(x+12) = 180$

তাহলে, দাঁড়িপাল্লার ভারসাম্য হবে এক পাল্লায়  $x+(x-6)+(x+12)$  ও অন্য পাল্লায় 180 রাখলে এবং এই প্রক্রিয়ার সাহায্যে নিম্নোক্তভাবে আমরা  $x$  এর মান বের করি।



অতএব, রিতার আছে 58 টাকা

গীতার আছে  $(58-6)$  টাকা = 52 টাকা

মিতার আছে  $(58+12)$  টাকা = 70 টাকা।

উক্ত পদ্ধতির গাণিতিক সমাধানঃ

$$x+(x-6)+(x+12) = 180$$

$$\text{বা, } 3x+6 = 180$$

$$\text{বা, } 3x+6-6 = 180-6 \text{ [উভয়পক্ষ থেকে 6 বিয়োগ করে]}$$

$$\text{বা, } 3x = 174$$

$$\text{বা, } \frac{3x}{3} = \frac{174}{3} \text{ [উভয়পক্ষকে 3 দ্বারা ভাগ করে]}$$

$$\text{বা, } x = 58$$

অতএব, রিতার আছে 58 টাকা

গীতার আছে  $(58-6)$  টাকা = 52 টাকা

মিতার আছে  $(58+12)$  টাকা = 70 টাকা।

একক কাজ: (পৃষ্ঠা ২৩৬)

আদর্শ সমীকরণ  $ax^2 + bx + c = 0$  আকারে লিখ এবং a, b, c এর মান খুঁজে বের করো।

$$(i) 3x-2x^2=7$$

সমাধানঃ

$$3x-2x^2=7$$

$$\text{বা, } 3x-2x^2-7=0$$

$$\text{বা, } -2x^2+3x-7=0$$

$$\text{বা, } 2x^2-3x+7=0$$

$$\text{অতএব, আদর্শ আকার: } 2x^2-3x+7=0$$

$$\text{এবং a,b,c} = 2, -3, 7$$

$$(ii) (x-7)(x+7)=3x$$

সমাধানঃ

$$(x-7)(x+7)=3x$$

$$\text{বা, } x^2-7x+7x-49=3x$$

$$\text{বা, } x^2-49=3x$$

$$\text{বা, } x^2-49-3x=0$$

$$\text{বা, } x^2-3x-49=0$$

$$\text{অতএব, আদর্শ আকার: } x^2-3x-49=0$$

$$\text{এবং a,b,c} = 1, -3, -49$$

$$(iv) 5+2z^2=6z$$

সমাধানঃ

$$5+2z^2=6z$$

$$\text{বা, } 5+2z^2-6z=0$$

$$\text{বা, } 2z^2-6z+5=0$$

$$\text{অতএব, আদর্শ আকার: } 2z^2-6z+5=0$$



এবং  $a, b, c = 2, -6, 5$

**(v)  $2x(x-3)=15$**

**সমাধানঃ**

$$2x(x-3)=15$$

$$\text{বা, } 2x^2-6x=15$$

$$\text{বা, } 2x^2-6x-15=0$$

$$\text{অতএব, আদর্শ আকার: } 2x^2-6x-15=0$$

এবং  $a, b, c = 2, -6, -15$

**(vi)  $5w(7w-2)=10w+1$**

**সমাধানঃ**

$$5w(7w-2)=10w+1$$

$$\text{বা, } 35w^2-10w=10w+1$$

$$\text{বা, } 35w^2-10w-10w-1=0$$

$$\text{বা, } 35w^2-20w-1=0$$

$$\text{অতএব, আদর্শ আকার: } 35w^2-20w-1=0$$

এবং  $a, b, c = 35, -20, -1$

**(vi)  $4y-3y(y)=9$**

**সমাধানঃ**

$$4y-3y(y)=9$$

$$\text{বা, } 4y-3y^2=9$$

$$\text{বা, } 4y-3y^2-9=0$$

$$\text{বা, } -3y^2+4y-9=0$$

$$\text{বা, } 3y^2-4y+9=0$$

$$\text{অতএব, আদর্শ আকার: } 3y^2-4y+9=0$$

এবং  $a, b, c = 3, -4, 9$

**(vii)  $a+2a^2-19=5a^2$**

**সমাধানঃ**

$$a+2a^2-19=5a^2$$

$$\text{বা, } a+2a^2-19-5a^2=0$$

$$\text{বা, } a-3a^2-19=0$$

$$\text{বা, } -3a^2+a-19=0$$

$$\text{বা, } 3a^2-a+19=0$$

$$\text{অতএব, আদর্শ আকার: } 3a^2-a+19=0$$

এবং  $a, b, c = 3, -1, 19$

একক কাজঃ

দ্বিঘাত সমীকরণ গঠন করো এবং কাগজ কেটে সমাধান করো।

১. দুই অঙ্কবিশিষ্ট কোনো সংখ্যার অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টি 15 এবং এদের গুণফল 56; সংখ্যাটি কত?

সমাধানঃ

মনে করি,

একক স্থানীয় অঙ্ক  $x$

∴ দশক স্থানীয় অঙ্ক  $(15-x)$

∴ সংখ্যাটি

$$= 10(15-x)+x$$

$$= 150-10x+x$$

$$= 150-9x$$

শর্তমতে,

$$x(15-x) = 56$$

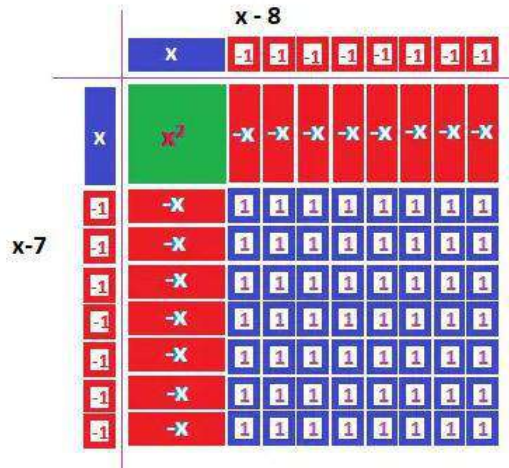
$$\text{বা, } 15x - x^2 = 56$$

$$\text{বা, } 15x - x^2 - 56 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 15x + 56 = 0$$

এখন,

সমীকরণ  $x^2 - 15x + 56 = 0$  এর সমাধান করার জন্য প্রথমে চারটি ভিন্ন রঙের কাগজ নিয়ে সেগুলো থেকে  $+x^2$ ,  $-x^2$ ,  $+x$ ,  $-x$ ,  $+1$ ,  $-1$  এর জন্য প্রয়োজনীয় আকৃতি কাটি (চিত্রে দৃষ্টব্য) এবং সেগুলো দ্বারা নিম্নোক্ত আয়তক্ষেত্রে বা বর্গক্ষেত্রে গঠন করি।



গঠিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

$$= (x-7)(x-8)$$

সুতরাং,

$$(x-7)(x-8) = 0$$

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

$$\text{বা, } x = 7 \text{ অথবা, } x = 8$$

তাহলে,

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

$$\text{এবং, } x=8 \text{ হলে, সংখ্যাটি} = 150-9 \times 8 = 150 - 72 = 78$$

২. 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 করো।

সমাধানঃ

মনে করি,

আয়তাকার ঘরের মেঝের দৈর্ঘ্য =  $x$  মিটার

$\therefore$  আয়তাকার ঘরের মেঝের প্রস্থ =  $\frac{192}{x}$  মিটার

শর্তমতে,

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

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

$$\text{বা, } (x-4)(192+4x) = 192x \text{ [উভয়পক্ষকে } x \text{ দ্বারা গুণ করে]}$$

$$\text{বা, } 192x - 768 + 4x^2 - 16x = 192x$$

$$\text{বা, } -768 + 4x^2 - 16x = 0$$

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

$$\text{বা, } x^2 - 4x - 192 = 0$$

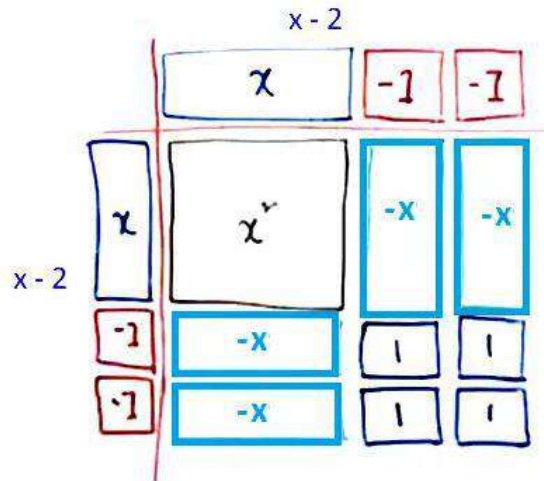
$$\text{বা, } x^2 - 4x = 192$$

$$\text{বা, } x^2 - 4x + 4 = 192 + 4 \text{ [উভয়পক্ষের সাথে 4 যোগ করে]}$$

$$\text{বা, } x^2 - 4x + 4 = 196$$

এখন,

সমীকরণ  $x^2 - 4x + 4 = 196$  এর সমাধান করার জন্য প্রথমে চারটি ভিন্ন রঙের কাগজ নিয়ে সেগুলো থেকে  $+x^2$ ,  $-x^2$ ,  $+x$ ,  $-x$ ,  $+1$ ,  $-1$  এর জন্য প্রয়োজনীয় আকৃতি কাটি (চিত্রে দৃষ্টব্য) এবং সেগুলো দ্বারা নিম্নোক্ত আয়তক্ষেত্রে বা বর্গক্ষেত্রে গঠন করি। আমরা এখানে  $x^2 - 4x + 4$  এর জন্য কাগজ কেটে ক্ষেত্র গঠন করেছি।



গঠিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

$$= (x-2)(x-2)$$

সুতরাং,

$$(x-2)(x-2) = 196$$

$$\text{বা, } (x-2)^2 = 196$$

$$\text{বা, } x-2 = \pm 14 \text{ [বর্গমূল করে]}$$

$$\text{বা, } x = \pm 14 + 2$$

বা,  $x = 14 + 2 = 16$  অথবা,  $x = -14 + 2 = -12$  [দৈর্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না]

তাহলে,  $x = 16$

সুতরাং,

আয়তাকার ঘরের মেঝের দৈর্ঘ্য = 16 মিটার

এবং আয়তাকার ঘরের মেঝের প্রস্থ =  $\frac{192}{16}$  মিটার = 12 মিটার।

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

সমাধানঃ

মনে করি,

সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণিক বৃহত্তম বাহুর দৈর্ঘ্য =  $x$  সেমি

∴ সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণিক ক্ষুদ্রতম বাহুর দৈর্ঘ্য =  $(x-3)$  সেমি।

তাহলে, পীথাগোরাসের উপপাদ্য অনুযায়ী,

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

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

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

$$\text{বা, } 2x^2 - 6x - 216 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 3x - 108 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 3x = 108$$

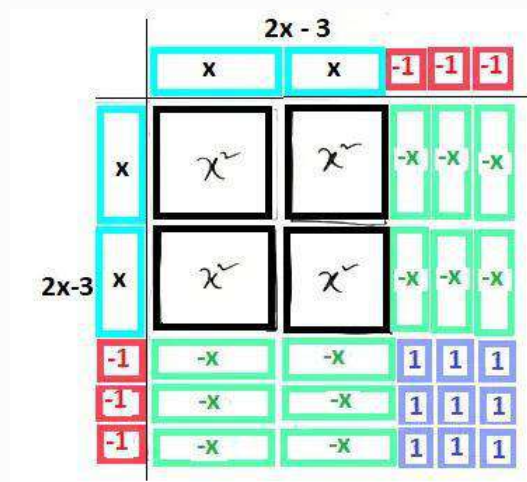
$$\text{বা, } 4x^2 - 12x = 432 \text{ [উভয়পক্ষকে 4 দ্বারা গুণ করে]}$$

$$\text{বা, } 4x^2 - 12x + 9 = 432 + 9 \text{ [উভয়পক্ষের সাথে 9 যোগ করে]}$$

$$\text{বা, } 4x^2 - 12x + 9 = 441$$

এখন,

সমীকরণ  $4x^2 - 12x + 9 = 441$  এর সমাধান করার জন্য প্রথমে চারটি ভিন্ন রঙের কাগজ নিয়ে সেগুলো থেকে  $+x^2$ ,  $-x^2$ ,  $+x$ ,  $-x$ ,  $+1$ ,  $-1$  এর জন্য প্রয়োজনীয় আকৃতি কাটি (চিত্রে দৃষ্টব্য) এবং সেগুলো দ্বারা নিম্নোক্ত আয়তক্ষেত্রে বা বর্গক্ষেত্রে গঠন করি। আমরা এখানে  $4x^2 - 12x + 9$  এর জন্য কাগজ কেটে ক্ষেত্র গঠন করেছি।



গঠিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

$$= (2x-3)(2x-3)$$

অর্থাৎ,

$$(2x-3)(2x-3) = 441$$

$$\text{বা, } (2x-3)^2 = 441$$

$$\text{বা, } 2x-3 = \pm 21 \text{ [বর্গমূল করে]}$$

$$\text{বা, } 2x = \pm 21+3$$

$$\text{বা, } 2x = 21+3 \text{ অথবা, } 2x = -21+3$$

$$\text{বা, } 2x = 24 \text{ অথবা, } 2x = -18 \text{ [দৈর্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না]}$$

$$\text{বা, } x = 12$$

তাহলে,

একটি বাহু 12 সেমি এবং অপর বাহু  $(12-3)$  সেমি = 9 সেমি।

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

**সমাধানঃ**

মনে করি,

$$\text{ত্রিভুজটির উচ্চতা} = x \text{ সেমি}$$

$$\therefore \text{ত্রিভুজটির ভূমি} = 2x+6 \text{ সেমি}$$

শর্তমতে,

$$\frac{1}{2} \times (2x+6) \times x = 810 \text{ [যেহেতু, ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \times \text{ভূমি} \times \text{উচ্চতা} \text{]}$$

$$\text{বা, } (2x+6)x = 1620 \text{ [উভয়পক্ষকে 2 দ্বারা গুণ করে]}$$

$$\text{বা, } 2x^2+6x = 1620$$

$$\text{বা, } x^2+3x-810 = 0$$

এখন,

সমীকরণ  $x^2+3x-810=0$  এর সমাধান করার জন্য প্রথমে চারটি ভিন্ন রঙের কাগজ নিয়ে সেগুলো থেকে  $+x^2$ ,  $-x^2$ ,  $+x$ ,  $-x$ ,  $+3$ ,  $-3$ ,  $+9$ ,  $-9$  এর জন্য প্রয়োজনীয় আকৃতি কাটি (চিত্রে দৃষ্টব্য) এবং সেগুলো দ্বারা নিম্নোক্ত আয়তক্ষেত্রে বা বর্গক্ষেত্রে গঠন করি।

|           |  |               |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|--|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|           |  | <b>x + 30</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|           |  | <b>x</b>      | <b>+3</b> | <b>+3</b> | <b>+3</b> | <b>+3</b> | <b>+3</b> | <b>+3</b> | <b>+3</b> | <b>+3</b> | <b>+3</b> |
| <b>x</b>  |  | $x^2$         | $+3x$     | $+3x$     | $+3x$     | $+3x$     | $+3x$     | $+3x$     | $+3x$     | $+3x$     | $+3x$     |
| <b>-3</b> |  | $-3x$         | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      |
| <b>-3</b> |  | $-3x$         | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      |
| <b>-3</b> |  | $-3x$         | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      |
| <b>-3</b> |  | $-3x$         | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      |
| <b>-3</b> |  | $-3x$         | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      |
| <b>-3</b> |  | $-3x$         | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      |
| <b>-3</b> |  | $-3x$         | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      |
| <b>-3</b> |  | $-3x$         | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      |
| <b>-3</b> |  | $-3x$         | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      |
| <b>-3</b> |  | $-3x$         | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      | $-9$      |

গঠিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

$$= (x-27)(x+30)$$

তাহলে,

$$(x-27)(x+30) = 0$$

বা,  $x-27 = 0$  অথবা,  $x+30 = 0$

বা,  $x = 27$  অথবা,  $x = -30$  [দৈর্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না]

অতএব, ত্রিভুজটির উচ্চতা 30 সেমি।

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

সমাধানঃ

মনে করি,

ছাত্র ছাত্রীর সংখ্যা  $x$  জন

∴ প্রত্যেকে চাঁদা দেয়  $(x-1)$  টাকা

∴ মোট চাঁদার পরিমাণ  $x(x-1)$  টাকা

শর্তমতে,

$$x(x-1) = 420$$

$$\text{বা, } x^2 - x = 420$$

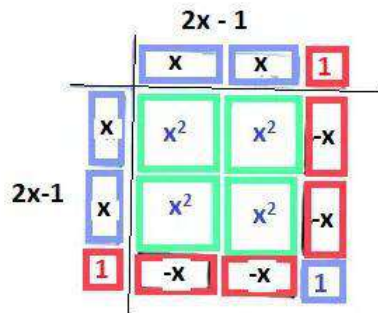
$$\text{বা, } 4x^2 - 4x = 1680 \text{ [উভয়পক্ষকে 4 দ্বারা গুণ করে]}$$

$$\text{বা, } 4x^2 - 4x + 1 = 1680 + 1 \text{ [উভয়পক্ষের সাথে 1 যোগ করে]}$$

$$\text{বা, } 4x^2 - 4x + 1 = 1681$$

এখন,

সমীকরণ  $4x^2 - 4x + 1 = 1681$  এর সমাধান করার জন্য প্রথমে চারটি ভিন্ন রঙের কাগজ নিয়ে সেগুলো থেকে  $+x^2$ ,  $-x^2$ ,  $+x$ ,  $-x$ ,  $+1$ ,  $-1$  এর জন্য প্রয়োজনীয় আকৃতি কাটি (চিত্রে দ্রষ্টব্য) এবং সেগুলো দ্বারা নিম্নোক্ত আয়তক্ষেত্রে বা বর্গক্ষেত্রে গঠন করি। আমরা এখানে  $4x^2 - 4x + 1$  এর জন্য কাগজ কেটে ক্ষেত্র গঠন করেছি।



গঠিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

$$= (2x-1)(2x-1)$$

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

অতএব,

$$(2x-1)^2 = 1681$$

$$\text{বা, } 2x-1 = \pm 41$$

$$\text{বা, } 2x = \pm 41 + 1$$

$$\text{বা, } 2x = 41+1 \text{ অথবা, } 2x = -41+1$$

$$\text{বা, } 2x = 42 \text{ অথবা, } 2x = -40$$

$$\text{বা, } x = 21 \text{ অথবা, } x = -20 \text{ [দৈর্ঘ্য ঋণাত্মক হতে পারে না]}$$

তাহলে,

ছাত্র ছাত্রীর সংখ্যা 21 জন

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

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

সমাধানঃ

মনে করি,

শিক্ষার্থীর সংখ্যা  $x$  জন

প্রত্যেকে চাঁদা দেয়  $(x+30)$  পয়সা

$\therefore$  মোট চাঁদার পরিমাণ =  $x(x+30)$  পয়সা

শর্তমতে,

$$x(x+30) = 70 \times 100 \quad [70 \text{ টাকাকে } 100 \text{ দিয়ে গুণ করে পয়সা করা হয়েছে}]$$

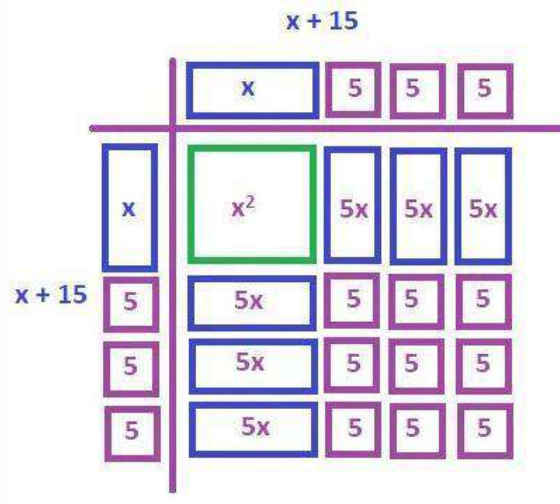
$$\text{বা, } x^2 + 3x = 7000$$

$$\text{বা, } x^2 + 3x + 225 = 7000 + 225$$

$$\text{বা, } x^2 + 3x + 225 = 7225$$

এখন,

সমীকরণ  $x^2 + 3x + 225 = 7225$  এর সমাধান করার জন্য প্রথমে চারটি ভিন্ন রঙের কাগজ নিয়ে সেগুলো থেকে  $+x^2$ ,  $+5x$ ,  $+5$  এর জন্য প্রয়োজনীয় আকৃতি কাটি (চিত্রে দ্রষ্টব্য) এবং সেগুলো দ্বারা নিম্নোক্ত আয়তক্ষেত্রে বা বর্গক্ষেত্রে গঠন করি। আমরা এখানে  $x^2 + 3x + 225$  এর জন্য কাগজ কেটে ক্ষেত্র গঠন করেছি।



গঠিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

$$= (x+15)(x+15)$$

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

অতএব,

$$(x+15)^2 = 7225$$

$$\text{বা, } x+15 = \pm 85$$

$$\text{বা, } x = \pm 85 - 15$$

$$\text{বা, } x = 85 - 15 \text{ অথবা, } x = -85 - 15$$

$$\text{বা, } x = 70 \text{ অথবা, } x = -100 \quad [\text{শিক্ষার্থীর সংখ্যা ঋণাত্মক হতে পারে না}]$$

সুতরাং, ঐ শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীর সংখ্যা 70 জন।