

ಅಭ್ಯಾಸ 10.1

10.1.1. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳು ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣಗಳೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.

	RHS-LHS	$ax^2+bx+c=0$???
(i) $(x+1)^2=2(x-3)$	$x^2+2x+1-2(x-3)=0 \Rightarrow x^2+2x+1-2x+6=0 \Rightarrow x^2+7=0$	ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣ
(ii) $x^2-2x=(-2)(3-x)$	$x^2-2x+2(3-x)=0 \Rightarrow x^2-2x+6-2x+6=0 \Rightarrow x^2-4x+6=0$	ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣ
(iii) $(x-2)(x+1)=(x-1)(x+3)$	$x^2-2x+x-2-(x^2-x+3x-3)=0 \Rightarrow x^2-x-2-x^2-2x+3=0 \Rightarrow -3x+1=0$	ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣವಲ್ಲ
(iv) $(x-3)(2x+1)=x(x+5)$	$2x^2-6x+x-3-(x^2+5x)=0 \Rightarrow x^2-10x-3=0$	ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣ
(v) $(2x-1)(x-3)=(x+5)(x-1)$	$2x^2-x-6x+3-(x^2+5x-x-5)=0 \Rightarrow x^2-11x+8=0$	ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣ
(vi) $x^2+3x+1=(x-2)^2$	$x^2+3x+1-(x^2-4x+4)=0 \Rightarrow 7x-3=0$	ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣವಲ್ಲ
(vii) $(x+2)^3=2x(x^2-1)$	$x^3+8+6x^2+12x-(2x^3-2x)=0 \Rightarrow -x^3+14x+6x^2+8=0$	ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣವಲ್ಲ
(viii) $x^3-4x^2-x+1=(x-2)^3$	$x^3-4x^2-x+1-(x^3-8-6x^2+12x)=0 \Rightarrow 2x^2-13x+9=0$	ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣ

2. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿ.

(i) ಒಂದು ಆಯತಾಕಾರದ ನಿವೇಶನದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು 528 m^2 ಆಗಿದೆ. ನಿವೇಶನದ ಉದ್ದವು (ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ) ಅದರ ಅಗಲದ ಎರಡಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಒಂದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಆ ನಿವೇಶನದ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಗಲಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

ನಿವೇಶನದ ಅಗಲವು b ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ ಉದ್ದವು $2b+1$ ಆಗುತ್ತದೆ. ದತ್ತಾಂಶದಂತೆ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು 528 m^2 ಸೂತ್ರದಂತೆ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ = $(2b+1) \cdot b = 528 \Rightarrow 2b^2+b-528=0$

(ii) ಎರಡು ಅನುಕ್ರಮ ಧನ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು 306 ಆಗಿದೆ. ನಾವು ಆ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಮೊದಲ ಧನ ಪೂರ್ಣಾಂಕ x ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ $x+1$ ಎನ್ನುವುದು ಮುಂದಿನ ಧನ ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಆಗುತ್ತದೆ. ದತ್ತಾಂಶದಂತೆ ಅವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು 306
 $\therefore x \cdot (x+1) = 306 \Rightarrow x^2+x-306=0$

(iii) ರೋಹನನ ತಾಯಿಯು ಅವನಿಗಿಂತ 26 ವರ್ಷ ದೊಡ್ಡವಳಾಗಿದ್ದಾಳೆ. 3 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಅವರ ವಯಸ್ಸುಗಳ (ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ) ಗುಣಲಬ್ಧವು 360 ಆಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ರೋಹನನ ಈಗಿನ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಬಯಸುತ್ತೇವೆ.

ರೋಹನನ ವಯಸ್ಸು x ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ $x + 26$ ಎನ್ನುವುದು ರೋಹನನ ತಾಯಿಯ ವಯಸ್ಸು ಆಗುತ್ತದೆ. 3 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಅವರ ವಯಸ್ಸುಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ $x+3$ ಮತ್ತು $x + 26+3=x+29$ ಆಗುತ್ತದೆ. ದತ್ತಾಂಶದಂತೆ ಅವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು 360
 $\therefore (x+3)*(x+29) = 360 \Rightarrow x^2+3x+29x+87-360=0 \Rightarrow x^2+32x-273=0$

(iv) ಒಂದು ರೈಲು ಏಕರೂಪದ ಜವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ, 480km ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಜವವು 8km/h ಕಡಿಮೆ ಆಗಿದ್ದರೆ, ಅಷ್ಟೇ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ರೈಲು 3 ಘಂಟೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿತ್ತು. ನಾವು ರೈಲಿನ ಜವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಬಯಸುತ್ತೇವೆ.

ರೈಲ್ ನ ಜವ x ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ ಅದು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯ $\frac{480}{x}$ ಗಂಟೆಗಳು. ಅದರ ಜವ $(x-8)$ km/h ಆಗಿದ್ದರೆ ಅದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯ $\left(\frac{480}{x}+3\right)$ ಗಂಟೆಗಳು ಆಗುತ್ತಿತ್ತು. ಚಲಿಸಿದ ದೂರ = ಜವ*ಸಮಯ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ
 $480 = (x-8)*\left(\frac{480}{x}+3\right)$
 $\Rightarrow 480x = (x-8)*(480+3x) = 480x - 3840 + 3x^2 - 24x$
 $\therefore 0 = 3x^2 - 24x - 3840$

ಅಭ್ಯಾಸ 10.2

10.2.1. ಅಪವರ್ತನ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಅಪವರ್ತನ ವಿಧಾನದಿಂದ ಮೂಲ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಬೇಕಾದರೆ ax^2+bx+c ನಲ್ಲಿನ $a*c$ ಯನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಯಾವುದೋ $m*n$ ಗಳಿಗೆ ಸಮವಾಗಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು $b=m+n$ ಎಂದು ಆಗಿಸಬೇಕು. ಆಗ $ax^2+bx+c = ax^2+(mx+nx)+c$ ಆಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ.

$ax^2+bx+c=0$	(i) $x^2-3x-10=0$	(ii) $2x^2+x-6=0$	(iii) $\sqrt{2}x^2+7x+5\sqrt{2}=0$	(iv) $2x^2-x+\frac{1}{8}=0 \Rightarrow 16x^2-8x+1=0$	(v) $100x^2-20x+1=0$
$a*c$ ಯ ಅಪವರ್ತನಗಳು	$-10 = -5*2$	$-12 = 4*-3$	$10 = 5*2$	$16 = -4*-4$	$100 = -10*-10$
b ಯನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ	$-3 = -5+2$	$1 = 4-3$	$7 = 5+2$	$-8 = -4-4$	$20 = -10-10$
ಪದಗಳ ವಿಭಜನೆ	$x^2-5x+2x-10=0$	$2x^2+4x-3x-6=0$	$\sqrt{2}x^2+2x+5x+5\sqrt{2}=0$	$16x^2-4x-4x+1=0$	$100x^2-10x-10x+1=0$
ಸಾಮಾನ್ಯ ಪದ	$x(x-5)-2(x-5)=0$	$2x(x+2)-3(x+2)=0$	$\sqrt{2}x(x+\sqrt{2})+5(x+\sqrt{2})=0$	$4x(4x-1)-(4x-1)=0$	$10x(10x-1)-1(10x-1)$
ಅಪವರ್ತಿಸಿ	$(x-5)*(x-2)=0$	$(x+2)*(2x-3)=0$	$(x+\sqrt{2})*(\sqrt{2}x+5)=0$	$(4x-1)(4x-1)=0$	$(10x-1)^2=0$
ಮೂಲಗಳು	$x=5$ OR $x=2$	$X=-2$ OR $2x=3$ $\Rightarrow x=\frac{3}{2}$	$X=-\sqrt{2}$ OR $x=-\frac{5}{\sqrt{2}}$	$4x=1$ OR $4x=1$ $\Rightarrow x=\frac{1}{4}$ & $x=\frac{1}{4}$	$10x=1 \therefore x=\frac{1}{10}$ & $x=\frac{1}{10}$

10.2.2. (i) ಜಾನ್ ಮತ್ತು ಜೀವಂತಿ ಇವರಿಬ್ಬರ ಬಳಿ ಇರುವ ಒಟ್ಟು ಗೋಲಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 45 ಆಗಿದೆ. ಇವರಿಬ್ಬರೂ ತಲಾ 5 ಗೋಲಿಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡರೆ ಇವರ ಬಳಿ ಇರುವ ಗೋಲಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧ 124 ಆಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಅವರ ಬಳಿ ಇದ್ದ ಗೋಲಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?

ಜಾನ್ ಬಳಿ ಇರುವ ಗೋಲಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ x ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ ಜೀವಂತಿ ಬಳಿ ಇರುವ ಗೋಲಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $45-x$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಐದು ಗೋಲಿಗಳು ಕಳೆದು ಹೋದ ಮೇಲೆ ಜಾನ್ ಹತ್ತಿರ $x-5$ ಗೋಲಿಗಳೂ ಜೀವಂತಿ ಬಳಿ $(45-x-5)$ ಗೋಲಿಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ.

$$\therefore (x-5)(45-x-5)=124$$

$$(x-5)(40-x)=124$$

$$40x-200-x^2+5x=124$$

$$-x^2+45x-324=0 \Rightarrow x^2-45x+324=0$$

$$x^2-36x-9x+324=0 (\because 324=-36 \times -9 \text{ \& } -45=-36-9)$$

$$x(x-36)-9(x-36) = (x-36)(x-9) \Rightarrow x=36 \text{ OR } x=9$$

ಅವರ ಹತ್ತಿರ ಮೊದಲು ಇದ್ದ ಗೋಲಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಒಬ್ಬರ ಹತ್ತಿರ 36 ಇದ್ದರೆ ಇನ್ನೊಬ್ಬರ ಹತ್ತಿರ 9 ಗೋಲಿಗಳು ಇದ್ದವು

10.2.2. (ii) ಒಂದು ಗುಡಿಕೆಗಾರಿಕೆಯು ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಆಟಿಕೆಯ ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚವು ರೂ. 55 ರಿಂದ ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ಆಟಿಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಳೆದಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿನದಲ್ಲಿ ಆಟಿಕೆಗಳ ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚವು ರೂ. 750 ಆದರೆ ಆ ದಿನ ತಯಾರಿಸಿದ ಆಟಿಕೆಗಳೆಷ್ಟು?

ತಯಾರಿಸಿದ ಆಟಿಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ x ಆಗಿರಲಿ. ಪ್ರತೀ ಆಟಿಕೆ ತಯಾರಿಸಲು ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚ $(55-x)$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿನದಲ್ಲಿ ಆಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ತಗಲಿದ ವೆಚ್ಚ ರೂ. 750

$$\therefore x(55-x)=750$$

$$x^2-55x+750=0$$

$$x^2-30x-25x+750=0 (\because 750=-30 \times -25 \text{ \& } -55=-30-25)$$

$$x(x-30)-25(x-30)=0$$

$$(x-30)(x-25)=0 \Rightarrow x=30 \text{ OR } x=25$$

ತಯಾರಿಸಿದ ಆಟಿಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 30 ಅಥವಾ 25

10.2.3. ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ 27 ಮತ್ತು ಗುಣಲಬ್ಧ 182 ಆದರೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ

ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆ x ಆದರೆ ಇನ್ನೊಂದು $(27-x)$ ಆಗುತ್ತದೆ

$$\therefore x(27-x)=182$$

$$x^2-27x+182=0$$

$$x^2-13x-14x+182=0 (\because 182=-13*-14 \text{ \& } -27=-13-14)$$

$$x(x-13)-14(x-13)=0$$

$$(x-13)(x-14)=0 \Rightarrow x=13 \text{ OR } x=14$$

ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 13 ಮತ್ತು 14 ಆಗಿವೆ

10.2.4. ಎರಡು ಅನುಕ್ರಮ ಧನ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ವರ್ಗಗಳ ಮೊತ್ತವು 365 ಆದರೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ

ಮೊದಲ ಧನ ಸಂಖ್ಯೆ x ಆದರೆ ಮುಂದಿನದು $(x+1)$ ಆಗುತ್ತದೆ

$$\therefore x^2+(x+1)^2=365$$

$$x^2+x^2+2x+1=365$$

$$2x^2+2x-364=0 \Rightarrow x^2+x-182=0$$

$$x^2+x-182=0$$

$$x^2+14x-13x-182=0 (\because -182=-13*14 \text{ \& } 1=14-13)$$

$$x(x+14)-13(x+14)=0$$

$$(x+14)(x-13)=0 \Rightarrow x=13 \text{ OR } x=-14$$

ಸಂಖ್ಯೆ ಧನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 13 ಮತ್ತು 14 ಆಗಿವೆ

10.2.5. ಒಂದು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜದ ಎತ್ತರವು ಅದರ ಪಾದಕ್ಕಿಂತ 7cm ಕಡಿಮೆ ಇದೆ. ಅದರ ವಿಕರ್ಣದ ಉದ್ದವು 13cm ಆದರೆ ಉಳಿದೆರಡು ಬಾಹುಗಳ ಉದ್ದಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜದ ಪಾದವು x ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ ಅದರ ಎತ್ತರ $(x-7)$.

ಪೈಥಾಗೊರಸ್ ಪ್ರಮೇಯದಂತೆ

$$\therefore x^2 + (x-7)^2 = 13^2$$

$$x^2 + x^2 - 14x + 49 = 169$$

$$2x^2 - 14x - 120 = 0 \Rightarrow x^2 - 7x - 60 = 0$$

$$x^2 - 12x + 5x - 60 = 0 (\because -60 = -12 \cdot 5 \text{ \& } -7 = -12 + 5)$$

$$x(x-12) + 5(x-12) = 0$$

$$(x-12)(x+5) = 0 \Rightarrow x = 12 \text{ OR } x = -5$$

ಎತ್ತರವು ಧನಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ 12cm ಪಾದವು ಮತ್ತು ಎತ್ತರವು 5cm

10.2.6. ಒಂದು ಗುಡಿ ಕೈಗಾರಿಕೆಯು ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮಡಿಕೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿನದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿ ಮಡಿಕೆಯ ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚವು (ರೂಪಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ), ಆ ದಿನ ತಯಾರಿಸಿದ ಮಡಿಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎರಡರಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ 3 ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಯಿತು. ಆ ದಿನದ ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚವು ರೂ.90 ಆದರೆ ಆ ದಿನ ತಯಾರಿಸಿದ ಮಡಿಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿ ಮಡಿಕೆಯ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ತಯಾರಿಸಿದ ಮಡಿಕೆಗಳು x ಆದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಡಿಕೆ ತಯಾರಿಸಲು ಆದ ವೆಚ್ಚವು $(2x+3)$. ಅಂದಿನ ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚವು 90

$$\therefore x(2x+3) = 90$$

$$2x^2 + 3x - 90 = 0$$

$$2x^2 + 15x - 12x - 90 = 0 (\because 2 \cdot (-90) = -180 = 15 \cdot (-12) \text{ \& } 3 = 15 - 12)$$

$$x(2x+15) - 6(2x+15) = 0$$

$$(2x+15)(x-6) = 0 \Rightarrow 2x = -15 \text{ OR } x = 6$$

ಮಡಿಕೆಗಳು ಧನಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಮಡಿಕೆಗಳು 6 ಮತ್ತು ಒಂದು ಮಡಿಕೆ ತಯಾರಿಗೆ ಆದ ವೆಚ್ಚವು $(2x+3) = 15$ ರೂ.

ಅಭ್ಯಾಸ 10.3

10.3.1. ಈ ಕೆಳಗಿನ ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣಗಳು ವಾಸ್ತವ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ವರ್ಗ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

<p>(i) $2x^2 - 7x + 3 = 0$ $\Rightarrow 2x^2 - 7x = -3$</p> <p>ಎರಡೂ ಕಡೆ 2 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ $x^2 - \frac{7}{2}x = -\frac{3}{2}$ $\approx x^2 - 2\frac{7}{4}x = -\frac{3}{2}$</p> <p>ಎರಡೂ ಕಡೆ $\left(\frac{7}{4}\right)^2$ ನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದಾಗ $x^2 - 2\left(\frac{7}{4}\right)x + \left(\frac{7}{4}\right)^2 = -\frac{3}{2} + \left(\frac{7}{4}\right)^2$ $= \frac{-24 + 49}{16} = \frac{25}{16}$</p> <p>$\therefore \left(x - \frac{7}{4}\right)^2 = \left(\frac{5}{4}\right)^2 \Rightarrow$ $\left(x - \frac{7}{4}\right) = \pm \left(\frac{5}{4}\right)$</p> <p>$\therefore x = \pm \left(\frac{5}{4}\right) + \left(\frac{7}{4}\right)$ $x = +\left(\frac{5}{4}\right) + \left(\frac{7}{4}\right) = 3$ OR $x = -\left(\frac{5}{4}\right) + \left(\frac{7}{4}\right) = \frac{1}{2}$</p>	<p>(ii) $2x^2 + x - 4 = 0$ $\Rightarrow 2x^2 + x = 4$</p> <p>ಎರಡೂ ಕಡೆ 2 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ $x^2 + \frac{x}{2} = 2$ $\approx x^2 + 2x\left(\frac{1}{4}\right) = 2$</p> <p>ಎರಡೂ ಕಡೆ $\left(\frac{1}{4}\right)^2$ ನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದಾಗ $x^2 + 2x\left(\frac{1}{4}\right) + \left(\frac{1}{4}\right)^2 = 2 + \left(\frac{1}{4}\right)^2$ $= \frac{32 + 1}{16} = \frac{33}{16}$</p> <p>$\therefore \left(x + \frac{1}{4}\right)^2 = \left(\frac{\sqrt{33}}{4}\right)^2 \Rightarrow$ $\left(x + \frac{1}{4}\right) = \pm \left(\frac{\sqrt{33}}{4}\right)$</p> <p>$\therefore x = \pm \left(\frac{\sqrt{33}}{4}\right) - \left(\frac{1}{4}\right)$ $x = \left(\frac{+\sqrt{33} - 1}{4}\right)$ OR $x = \left(\frac{-\sqrt{33} - 1}{4}\right)$</p>	<p>(iii) $4x^2 + 4\sqrt{3}x + 3 = 0$</p> <p>$(2x)^2 + 2(2x\sqrt{3}) + (\sqrt{3})^2 = 0$ $(2x + \sqrt{3})^2 = 0$ $(2x + \sqrt{3}) = 0 \Rightarrow 2x = -\sqrt{3}$</p> <p>$\therefore x = -\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$</p>	<p>(iv) $2x^2 + x + 4 = 0$ $\Rightarrow 2x^2 + x = -4$</p> <p>ಎರಡೂ ಕಡೆ 2 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ $x^2 + \frac{x}{2} = -2$ $\approx x^2 + 2x\left(\frac{1}{4}\right) = -2$</p> <p>ಎರಡೂ ಕಡೆ $\left(\frac{1}{4}\right)^2$ ನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದಾಗ $x^2 + 2x\left(\frac{1}{4}\right) + \left(\frac{1}{4}\right)^2 = -2 + \left(\frac{1}{4}\right)^2$ $= \frac{-32 + 1}{16} = -\frac{31}{16}$</p> <p>$\therefore \left(x + \frac{1}{4}\right)^2 = -\frac{31}{16}$</p> <p style="color: red;">ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಯು ಋಣ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಮೂಲಗಳಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.</p>
--	---	--	---

10.3.2. ಪ್ರಶ್ನೆ 1ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಮೂಲಗಳನ್ನು ವರ್ಗಸಮೀಕರಣದ ಸೂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

$ax^2+bx+c=0$	a,b,c ??	$x = \left(\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \right)$
(i) $2x^2-7x+3=0$	$a=2,b=-7,c=3$	$x = \left(\frac{7 \pm \sqrt{49-24}}{4} \right) = \left(\frac{7 \pm \sqrt{25}}{4} \right) = \left(\frac{7 \pm 5}{4} \right) \Rightarrow x = \left(\frac{12}{4} \right) = 3$ OR $x = \left(\frac{2}{4} \right) = \frac{1}{2}$
(ii) $2x^2+x-4=0$	$a=2,b=1,c=-4$	$x = \left(\frac{-1 \pm \sqrt{1+32}}{4} \right) = \left(\frac{-1 \pm \sqrt{33}}{4} \right) \Rightarrow x = \left(\frac{+\sqrt{33}-1}{4} \right)$ OR $x = \left(\frac{-\sqrt{33}-1}{4} \right)$
(iii) $4x^2+4\sqrt{3}x+3=0$	$a=4,b=4\sqrt{3},c=3$	$x = \left(\frac{-4\sqrt{3} \pm \sqrt{48-48}}{8} \right) = \left(\frac{-4\sqrt{3} \pm 0}{8} \right) \Rightarrow x = -\left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)$ OR $x = -\left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)$
(iv) $2x^2+x+4=0$	$a=2,b=1,c=4$	$x = \left(\frac{-1 \pm \sqrt{1-32}}{4} \right) = \left(\frac{-1 \pm \sqrt{-31}}{4} \right) \Rightarrow$ ಋಣ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ವರ್ಗಮೂಲ ಇಲ್ಲದೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಈ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಮೂಲಗಳಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

10.3.3. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(i) $x - \frac{1}{x} = 3$ $x \neq 0$ $\approx x^2 - 3x - 1 = 0$	$a=1,b=-3,c=-1$	$x = \left(\frac{3 \pm \sqrt{9+4}}{2} \right) = \left(\frac{3 \pm \sqrt{13}}{2} \right) \Rightarrow x = \left(\frac{3 + \sqrt{13}}{2} \right)$ OR $x = \left(\frac{3 - \sqrt{13}}{2} \right)$
(ii) $\frac{1}{x+4} - \frac{1}{x-7} = \frac{11}{30}$ $\approx \frac{-11}{(x+4)(x-7)} = \frac{11}{30}$ $\Rightarrow (x+4)(x-7) = -30$ $x^2 + 4x - 7x - 28 = -30$ $x^2 - 3x + 2 = 0$	$a=1,b=-3,c=-2$	$x = \left(\frac{3 \pm \sqrt{9-8}}{2} \right) = \left(\frac{3 \pm 1}{2} \right) \Rightarrow x = 2$ OR $x = 1$

10.3.4. ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ರೆಹಮಾನನ ವಯಸ್ಸು (ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ) ಮತ್ತು 5 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರದ ಅವನ ವಯಸ್ಸು ಇವುಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಮೊತ್ತ $\frac{1}{3}$ ಆದರೆ ಅವನ ಈಗಿನ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ರೆಹಮಾನನ ಈಗಿನ ವಯಸ್ಸು x ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಆತನ ವಯಸ್ಸು $x-3$ ಮತ್ತು 5 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರದ ಅವನ ವಯಸ್ಸು $x+3$

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

$$\therefore 3(x+3+x-3) = (x-3)(x+3) = x^2 - 3x + 3x - 9$$

$$\therefore 6x + 6 = x^2 + 2x - 9 \Rightarrow x^2 - 4x - 15 = 0 \text{ (Note } -15 = -3 \times 5 \text{ \& } -4 = -3 + 1)$$

$$x^2 - 7x + 3x - 15 = 0 \Rightarrow x(x-7) + 3(x-7) = 0 \Rightarrow (x-7)(x+3) = 0 \therefore x = 7 \text{ OR } x = -3$$

ವಯಸ್ಸು ಋಣವಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ರೆಹಮಾನನ ಈಗಿನ ವಯಸ್ಸು 7 ವರ್ಷಗಳು

10.3.5. ಒಂದು ಕಿರು ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಫಾಲಿಯು ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಅಂಕಗಳ ಮೊತ್ತ 30 ಆಗಿದೆ. ಅವಳು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ 2 ಹೆಚ್ಚು ಅಂಕಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲೀಷ್‌ನಲ್ಲಿ 3 ಕಡಿಮೆ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಆ ಅಂಕಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧ 210 ಆಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅವಳು ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲೀಷ್‌ನಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಶಿಫಾಲಿಯು ಗಣಿತ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಅಂಕಗಳು x ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಅಂಕಗಳು $30-x$. ಗಣಿತದಲ್ಲಿ 2 ಅಂಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆದಾಗ ಅಂಕ $(x+2)$. ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ನಲ್ಲಿ 3 ಕಡಿಮೆ ತೆಗೆದಾಗ ಅಂಕ $(30-x-3) = (27-x)$

$$(x+2)(27-x) = 210$$

$$27x + 54 - x^2 - 2x = 210$$

$$0 = -27x - 54 + x^2 + 2x + 210 = x^2 - 25x + 156 = x^2 - 13x - 12x + 156 \text{ (Note: } 156 = -13 \times -12 \text{ \& } -25 = -13 - 12)$$

$$= x(x-13) - 12(x-13) = (x-13)(x-12)$$

$$\therefore x = 13 \text{ OR } x = 12$$

ಶಿಫಾಲಿಯು ಗಣಿತ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಅಂಕಗಳು 13 ಆದರೆ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ನಲ್ಲಿ 17. ಶಿಫಾಲಿಯು ಗಣಿತ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಅಂಕಗಳು 12 ಆದರೆ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ನಲ್ಲಿ 18.

10.3.6. ಒಂದು ಆಯತಾಕಾರದ ಹೊಲದ ಕರ್ಣವು ಅದರ ಚಿಕ್ಕ ಬಾಹುವಿಗಿಂತ 60m ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಅದರ ದೊಡ್ಡ ಬಾಹುವು ಚಿಕ್ಕ ಬಾಹುವಿಗಿಂತ 30m ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ಆ ಹೊಲದ ಬಾಹುಗಳ ಉದ್ದಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಚಿಕ್ಕ ಬಾಹು x ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ ದೊಡ್ಡ ಬಾಹು $x+30$ & ಹೊಲದ ಕರ್ಣವು $x+60$.

ಪೈಥಾಗೊರಸ್ ಪ್ರಮೇಯದಂತೆ $(x+60)^2 = x^2 + (x+30)^2$

$$x^2 + 120x + 3600 = x^2 + x^2 + 60x + 900$$

$$0 = x^2 - 60x - 2700 \quad (\text{Note: } -2700 = -90 \cdot 30 \text{ \& } -60 = -90 + 30)$$

$$= x^2 - 90x + 30x - 2700 = x(x-90) + 30(x-90) = (x-90)(x+30) \therefore x=90 \text{ OR } x=-30$$

ಬಾಹು ಋಣವಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಚಿಕ್ಕ ಬಾಹು 60m & ದೊಡ್ಡ ಬಾಹು 120m

10.3.7. ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು 180 ಆಗಿದೆ. ಚಿಕ್ಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗವು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಂಟರಷ್ಟಿದ್ದರೆ ಆ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಚಿಕ್ಕ ಸಂಖ್ಯೆ x ಆಗಿರಲಿ. ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆ y ಆಗಿರಲಿ

$$y^2 - x^2 = 180 \text{ \& } x^2 = 8y$$

$$\therefore y^2 - 8y - 180 = 0 \approx y^2 - 18y + 10y - 180 = 0 \quad (\text{Note: } -180 = -18 \cdot 10 \text{ \& } -8 = -18 + 10)$$

$$y(y-18) + 10(y-18) = 0 \Rightarrow (y-18)(y+10) = 0 \Rightarrow y=18 \text{ OR } y=-10$$

$$y=18 \text{ ಆದಾಗ } x^2 = 8y = 8 \cdot 12 = 144 = 12^2 \Rightarrow x=12 \text{ OR } x=-12$$

$$y=-10 \text{ ಆದಾಗ } x^2 = 8y = -80 \Rightarrow \text{ಋಣ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದುದರಿಂದ ಗಣನೆಗೆ ಇಲ್ಲ}$$

10.3.8. ಒಂದು ರೈಲು 360 km ದೂರವನ್ನು ಏಕರೂಪ ಜವದೊಂದಿಗೆ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಜವವು 5 km/h ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ಅಷ್ಟೇ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ಅದು 1 ಘಂಟೆ ಕಡಿಮೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿತ್ತು. ರೈಲಿನ ಜವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ರೈಲ್ ನ ಜವ x ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ 360 km ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ಅದು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯ $\frac{360}{x}$ ಗಂಟೆಗಳು. ಅದರ ಜವ $(x+5)$ km/h ಆಗಿದ್ದರೆ ಅದು

ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯ $\left(\frac{360}{x}-1\right)$ ಗಂಟೆಗಳು ಆಗುತ್ತಿತ್ತು. ಚಲಿಸಿದ ದೂರ = ಜವ*ಸಮಯ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ

$$360 = (x+5) * \left(\frac{360}{x}-1\right)$$

$$\Rightarrow 360x = (x+5) * (360-x) = 360x + 1800 - x^2 - 5x$$

$$\therefore 0 = -x^2 - 5x + 1800 \Rightarrow x^2 + 5x - 1800 = 0$$

$$\approx x^2 + 45x - 40x - 1800 = 0 \text{ (Note: } -1800 = -45 * 40 \text{ \& } -8 = -18 + 10)$$

$$x(x+45) - 40(x+45) = 0 \Rightarrow (x+45)(x-40) = 0 \therefore x = -45 \text{ OR } x = 40$$

ಜವ ಋಣವಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ರೈಲ್ ನ ಜವ 40km/h

10.3.9. ಎರಡು ನಲ್ಲಿಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಒಂದು ನೀರಿನ ಟ್ಯಾಂಕನ್ನು $9\frac{3}{8}$ ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ನಲ್ಲಿಯು ಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ನಲ್ಲಿಗಿಂತ 10 ಗಂಟೆ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಟ್ಯಾಂಕನ್ನು ತುಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ, ಪ್ರತಿ ನಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಟ್ಯಾಂಕನ್ನು ತುಂಬಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ನಲ್ಲಿ ಅದೊಂದೇ ಟ್ಯಾಂಕ್ ತುಂಬಲು x ಗಂಟೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಿ. ಆಗ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ನಲ್ಲಿ ಅದೊಂದೇ ಟ್ಯಾಂಕ್ ತುಂಬಲು $(x-10)$ ಗಂಟೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಸದ ನಲ್ಲಿ ಟ್ಯಾಂಕ್ ನ ತುಂಬಿಸುವ ಭಾಗ = $\frac{1}{x}$ (ಏಕಮಾನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ)

ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಸದ ನಲ್ಲಿ ಟ್ಯಾಂಕ್ ನ ತುಂಬಿಸುವ ಭಾಗ = $\frac{1}{x-10}$ (ಏಕಮಾನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ)

ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ನಲ್ಲಿಗಳು ಟ್ಯಾಂಕ್ ನ ತುಂಬಿಸುವ ಭಾಗ = $\frac{1}{x} + \frac{1}{x-10} = \frac{x-10+x}{x(x-10)} + \frac{2x-10}{x^2-10x}$ -----(1)

ಎರಡೂ ನಲ್ಲಿಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ನೀರಿನ ಟ್ಯಾಂಕ್ ನ್ನು $9\frac{3}{8} = \frac{75}{8}$ ಗಂಟೆಗಳಷ್ಟು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ

ಅವುಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಟ್ಯಾಂಕ್ ನ ತುಂಬಿಸುವ ಭಾಗ = $\frac{8}{75}$ -----(2)

(2) ಮತ್ತು (1) ಸಮವಾಗಿರುವುದರಿಂದ $\frac{2x-10}{x^2-10x} = \frac{8}{75}$

$$150x-750 = 8x^2-80x$$

$$0 = 8x^2 - 230x + 750 = 8x^2 - 200x - 30x + 750 \quad (\text{Note } 750 \cdot 8 = -200 \cdot -30 \ \& \ -230 = -200 - 30)$$

$$= 8x(x-25) - 30(x-25) = (x-25)(8x-30) \therefore x=25 \text{ OR } 8x=30 \Rightarrow x=3.75$$

$x=3.75$ ಆದಾಗ ದೊಡ್ಡ ನಲ್ಲಿ ಟ್ಯಾಂಕ್ ತುಂಬಲು $(3.75-10) = -6.25$ ಗಂಟೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಸಾಧ್ಯ

$x=25$ ಆದಾಗ ಚಿಕ್ಕ ನಲ್ಲಿ ಟ್ಯಾಂಕ್ ತುಂಬಲು 25 ಗಂಟೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ದೊಡ್ಡ ನಲ್ಲಿ $(25-10) = 15$ ಗಂಟೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

10.3.10. ಒಂದು ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ರೆಸ್ ರೈಲು ಮೈಸೂರು ಮತ್ತು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ನಡುವಿನ 132 km ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ಪ್ಯಾಸೆಂಜರ್ ರೈಲಿಗಿಂತ 1 ಘಂಟೆ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಮಧ್ಯಂತರ ನಿಲ್ದಾಣಗಳಲ್ಲಿ ರೈಲು ನಿಲ್ಲುವ ಸಮಯವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿಲ್ಲ). ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ರೆಸ್ ರೈಲಿನ ಸರಾಸರಿ ಜವವು ಪ್ಯಾಸೆಂಜರ್ ರೈಲಿನ ಸರಾಸರಿ ಜವಕ್ಕಿಂತ 11 km/h ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ಆ ಎರಡೂ ರೈಲುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಜವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪ್ಯಾಸೆಂಜರ್ ರೈಲ್ ನ ಸರಾಸರಿ ಜವ x ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ರೆಸ್ ರೈಲ್ ನ ಸರಾಸರಿ ಜವ $x+11$

132 km ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಲು ಪ್ಯಾಸೆಂಜರ್ ರೈಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯ $\frac{132}{x}$ ಗಂಟೆಗಳು ಹಾಗೂ ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ರೆಸ್ ರೈಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯ $\frac{132}{x+11}$ ಗಂಟೆಗಳು

$$\frac{132}{x} - \frac{132}{x+11} = 1 \Rightarrow \frac{132(x+11-x)}{x(x+11)} = 1 \Rightarrow 132 \times 11 = x(x+11) = x^2 + 11x$$

$$0 = x^2 + 11x - 1452 = x^2 + 44x - 33x - 1452 \quad (\text{Note: } -1452 = 44 \times -33 \text{ \& } 11 = 44 - 33)$$

$$= x(x+44) - 33(x+44) = (x+44)(x-33) \quad \therefore \therefore x = -44 \text{ OR } x = 33$$

ಜವ ಋಣವಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಪ್ಯಾಸೆಂಜರ್ ರೈಲ್ ನ ಸರಾಸರಿ ಜವ 33km/h ಮತ್ತು ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ರೆಸ್ ರೈಲ್ ನ ಸರಾಸರಿ ಜವ $33+11=44$ km/h

10.3.11. ಎರಡು ಚೌಕಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳ ಮೊತ್ತವು 468m^2 ಅವುಗಳ ಸುತ್ತಳತೆಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು 24 m ಆದರೆ ಆ ಚೌಕಗಳ ಬಾಹುಗಳ ಅಳತೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಒಂದು ಚೌಕದ ಸಮಬಾಹು x ಆಗಿರಲಿ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದರ ಸಮ ಬಾಹು y ಆಗಿರಲಿ

ಮೊದಲ ಚೌಕದ ಸುತ್ತಳತೆ $4x$ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದರ ಸುತ್ತಳತೆ $4y$ ದತ್ತದಂತೆ $4y = 4x + 24 \Rightarrow y = x + 6$

ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳ ಮೊತ್ತವು $468\text{m}^2 = x^2 + y^2 = 468 \quad \therefore x^2 + (x+6)^2 = 468$

$$\therefore x^2 + (x^2 + 12x + 36) = 468$$

$$2x^2 + 12x = 468 - 36 = 432 = 2 \times 216$$

$$x^2 + 6x - 216 = 0 \approx x^2 + 18x - 12x - 226 = 0 \quad (\text{Note: } -216 = 18 \times -12 \text{ \& } 6 = 18 - 12)$$

$$x(x+18) - 12(x+18) = 0 \Rightarrow (x+18)(x-12) = 0 \quad \therefore x = -18 \text{ OR } x = 12$$

ಬಾಹು ಋಣವಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಒಂದು ಚೌಕದ ಬಾಹು 12m ಇನ್ನೊಂದರದು $12+6=18$ m

ಅಭ್ಯಾಸ 10.4

10.4.1. ಕೆಳಗಿನ ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಮೂಲಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ವಿವೇಚಿಸಿ, ಅವು ವಾಸ್ತವ ಮೂಲಗಳಾಗಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ

$ax^2+bx+c=0$	a,b,c ??	b^2-4ac	ಮೂಲಗಳು $\left(\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}\right)$
(i) $2x^2 - 3x + 5 = 0$	$a=2, b=-3, c=5$	$9-40=-31 < 0$ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ವಾಸ್ತವ ಮೂಲಗಳು ಇಲ್ಲ	ಇಲ್ಲ
(ii) $3x^2 - 4\sqrt{3}x + 4 = 0$	$a=3, b=-4\sqrt{3}, c=4$	$16*3-48=0=0$ ಸಮೀಕರಣದ ಮೂಲಗಳು ವಾಸ್ತವ ಮತ್ತು ಸಮ	$= \left(\frac{-b \pm 0}{2a}\right) = \left(\frac{4\sqrt{3}}{6}\right) \Rightarrow \left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right) \& \left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)$
(iii) $2x^2 - 6x + 3 = 0$	$a=2, b=-6, c=3$	$36-24=12 > 0$ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಎರಡು ಭಿನ್ನವಾದ ವಾಸ್ತವ ಮೂಲಗಳಿವೆ.	$= \left(\frac{6 \pm \sqrt{12}}{4}\right) = \left(\frac{3 \pm \sqrt{3}}{2}\right) \Rightarrow \left(\frac{3 + \sqrt{3}}{2}\right) \& \left(\frac{3 - \sqrt{3}}{2}\right)$

10.4.2. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣವು ಸಮನಾದ ಎರಡು ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ k ಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣವು ಸಮನಾದ ಎರಡು ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ $b^2-4ac=0$ ಆಗಿರಲೇ ಬೇಕು.

$ax^2+bx+c=0$	a,b,c ??	$b^2-4ac=0$	$k=???$
(i) $2x^2+kx+3=0$	$a=2, b=k, c=3$	$k^2-24=0$	$k=\pm\sqrt{24} \Rightarrow k=\pm 2\sqrt{6}$
(ii) $kx(x-2)+6=0$ $\approx kx^2-2kx+6=0$	$a=k, b=-2k, c=6$	$4k^2-24k=0 \Rightarrow 4k(k-6)=0$	$k=0$ OR $k=6$ $k=0$ ಆದಾಗ ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ $\therefore k=6$

10.4.3. $800m^2$ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಉದ್ದವು ಅಗಲದ ಎರಡರಷ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಆಯತಾಕಾರದ ಮಾವಿನ ತೋಪನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಹೌದು ಎಂದಾದರೆ, ಅದರ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಗಲಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಮಾವಿನ ತೋಪಿನ ಅಗಲ b ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ ಅದರ ಉದ್ದವು $2b$

$$\therefore \text{ವಿಸ್ತೀರ್ಣ} = b \cdot 2b = 800 \Rightarrow 2b^2 = 800 \therefore b^2 = 400 \therefore b = \pm 20$$

ಅಗಲ $20m$ ಮತ್ತು ಉದ್ದ $2l = 40m$ ಇರುವ ತೋಪನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ

10.4.4. ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶವಿರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಅವರ ಈಗಿನ ವಯಸ್ಸುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ಇಬ್ಬರು ಸ್ನೇಹಿತರ ವಯಸ್ಸುಗಳ ಮೊತ್ತವು 20 ವರ್ಷಗಳಾಗಿವೆ. ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ಅವರ ವಯಸ್ಸುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು 48 ವರ್ಷಗಳಾಗಿತ್ತು.

ಒಬ್ಬನ ವಯಸ್ಸು x ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ ಇನ್ನೊಬ್ಬನ ವಯಸ್ಸು $20-x$. ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅವರ ವಯಸ್ಸುಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ $x-4$ ಮತ್ತು $20-x-4=16-x$

$$\therefore (x-4)(16-x)=48$$

$$16x-64-x^2+4x=48$$

$$0 = x^2 - 20x + 112 \text{ ಇಲ್ಲಿ } a=1, b=-20, c=112$$

$$\therefore b^2 - 4ac = 400 - 448 = -48 < 0 \Rightarrow \text{ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ವಾಸ್ತವ ಮೂಲಗಳು ಇಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಸನ್ನಿವೇಶ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.}$$

10.4.5. ಸುತ್ತಳತೆ $80m$ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ $400m$ ಇರುವ ಒಂದು ಆಯತಾಕಾರದ ಉದ್ಯಾನವನವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಹೌದು ಎಂದಾದರೆ ಅದರ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಗಲಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ

ಉದ್ಯಾನವನವನದ ಅಗಲ b & ಅದರ ಉದ್ದವು l ಆಗಿರಲಿ.

$$2l + 2b = 80 \quad l + b = 40 \quad b = 40 - l$$

$$\therefore \text{ವಿಸ್ತೀರ್ಣ} = l \cdot b = 400 \Rightarrow l(40-l) = 400 \therefore 40l - l^2 = 400 \Rightarrow 0 = l^2 - 40l + 400 \text{ ಇಲ್ಲಿ } a=1, b=-40, c=400$$

$$\therefore b^2 - 4ac = 1600 - 1600 = 0 \therefore l = \left(\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \right) = \left(\frac{40 \pm 0}{2} \right) = 20$$

ಅಗಲ $40 - 20 = 20m$ & ಉದ್ದವು $20m$ ಇರುವ ಉದ್ಯಾನವನವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.