NCERT SOLUTIONS

CLASS - 10th



aglasem.com

Class : 10th
Subject : Maths
Chapter : 4
Chapter name : द्विघात समीकरण

प्रश्नावली 4.1

Q1 जाँच कीजिए कि क्या निम्न द्विघात समीकरण है।
(i) $(x+1)^2 = 2(x-3)$
Answer. $(x+1)^2 = 2(x-3)$
समीकरण को हल करने पर
$(x+1)^2 = 2(x-3)$
$x^2 + 2x + 1 = 2x - 6$
$x^2 + 7 = 0$
$x^2 + 0x + 7 = 0$
उपरोक्त समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$ के प्रकार का समीकरण है।
अतः उपरोक्त समीकरण एक द्विघात समीकरण है।
Page : 82 , Block Name : प्रश्नावली 4.1

(ii) $x^2 - 2x = (-2)(3-x)$
Answer. $x^2 - 2x = (-2)(3-x)$
समीकरण को हल करने पर
$x^2 - 2x = (-2)(3-x)$
$x^2 - 2x = -6 + 2x$
$x^2 - 4x + 6 = 0$
उपरोक्त समीकरण $x^2 - 4x + 6 = 0$ के प्रकार का समीकरण है।
अतः उपरोक्त समीकरण एक द्विघात समीकरण है।

Page : 82 , Block Name : प्रश्नावली 4.1

(iii) (x-2)(x+1)=(x-1)(x+3)
Answer. (x-2)(x+1)=(x-1)(x+3)
समीकरण को हल करने पर
(x-2)(x+1)=(x-1)(x+3)
$x^2 - 2x + x - 2 = x^2 - x + 3x - 3$
-3x+1=0
यह $ax^2 + bx + c = 0$ के प्रकार का समीकरण है।
अतः उपरोक्त समीकरण एक द्विघात समीकरण है।

aglasem.com

Page : 82 , Block Name : प्रश्नावली 4.1

(iv)(x-3)(2x-1)=x(x+5)
Answer.(x-3)(2x-1)=x(x+5)
समीकरण को हल करने पर
(x-3)(2x-1)=x(x+5)
$2x^2 - 6x + x - 3 = x^2 + 5x$
$x^2 - 10x - 3 = 0$
यह $ax^2 + bx + c = 0$ के प्रकार का समीकरण है।
अतः उपरोक्त समीकरण एक द्विघात समीकरण है।
Page : 82 , Block Name : प्रश्नावली 4.1

(v)(2x-1)(x-3)=(x+5)(x-1)
Answer. (2x-1)(x-3)=(x+5)(x-1)
समीकरण को हल करने पर
(2x-1)(x-3)=(x+5)(x-1)
$2x^2 - x - 6x + 3 = x^2 + 5x - x - 5$
$x^2 - 11x + 8 = 0$
$x^2 - 11x + 8 = 0$
यह $ax^2 + bx + c = 0$ के प्रकार का समीकरण है।
अतः उपरोक्त समीकरण एक द्विघात समीकरण है।
Page : 82 , Block Name : प्रश्नावली 4.1

(vi)$x^2 + 3x + 1 = (x - 2)^2$
Answer.$x^2 + 3x + 1 = (x - 2)^2$
समीकरण को हल करने पर
$x^2 + 3x + 1 = (x - 2)^2$
$x^2 + 3x + 1 = x^2 - 4x + 4$
7x-3=0
यह $ax^2 + bx + c = 0$ के प्रकार का समीकरण है।
अतः उपरोक्त समीकरण एक द्विघात समीकरण है।

Page : 82 , Block Name : प्रश्नावली 4.1

(vii)$(x + 2)^3 = 2x(x^2 - 1)$
Answer.$(x + 2)^3 = 2x(x^2 - 1)$
समीकरण को हल करने पर
$(x + 2)^3 = 2x(x^2 - 1)$
$x^3 + 6x^2 + 12x + 8 = 2x^3 - 2x$
$-x^3 + 6x^2 + 14x + 8 = 0$
यह $ax^2 + bx + c = 0$ के प्रकार का समीकरण है।
अतः उपरोक्त समीकरण एक द्विघात समीकरण है।

Page : 82 , Block Name : प्रश्नावली 4.1

(viii)$x^3 - 4x^2 - x + 1 = (x - 2)^3$

aglasem.com

Answer.$x^3 - 4x^2 - x + 1 = (x - 2)^3$
समीकरण को हल करने पर
$x^3 - 4x^2 - x + 1 = (x - 2)^3$
$x^3 - 4x^2 - x + 1 = x^3 - 6x^2 + 12x - 8$
$2x^2 - 13x + 9 = 0$
यह $ax^2 + bx + c = 0$ के प्रकार का समीकरण है।
अतः उपरोक्त समीकरण एक द्विघात समीकरण है।
Page : 82 , Block Name : प्रश्नावली 4.1

Q2 निम्न स्थितियों को द्विघात समीकरणों के रुप में निरुपित कीजिए:
(i) एक आयताकार भूखंड को क्षेत्रफल $528m^2$ है। क्षेत्र की लंबाई (मीटरों में) चौड़ाई के दुगुने से एक अधिक है।हमें भूखंड की लंबाई और चौड़ाई ज्ञात करनी है।
Answer. माना भूखंड की चौड़ाई =x m
भूखंड की लंबाई =2x+1 m
इसलिये क्षेत्रफल =x(2x+1) m^2
दिया है, x(2x+1=528)
$2x^2 + x = 528$
$x^2 + x - 528 = 0$
अतः लंबाई और चौड़ाई द्विघात समीकरण को संतुष्ट करती है।
Page : 82 , Block Name : प्रश्नावली 4.1

(ii) दो क्रमागत धनात्मक पूर्णांको का गुणनफल 306 है। हमें पूर्णाँको ज्ञात करना है।
Answer. माना पहला पूर्णांक =x
दूसरा पूर्णांक=x+1
इसलिये, गुणनफल=x(x+1)
दिया है, x(x+1)=2306
$x^2 + x = 306$
$x^2 + x - 306 = 0$
अतः पूर्णांक द्विघात समीकरण को संतुष्ट करते है।
Page : 82 , Block Name : प्रश्नावली 4.1

(iii) रोहन की माँ उससे 26 वर्ष बड़ी है। उनकी आयु (वर्षों में) का गुणनफल अब से तीन वर्ष पश्चात 360 हो जाएगी।हमें रोहन की वर्तमान आयु ज्ञात करनी है।
Answer. माना रोहन की आयु =x वर्ष
माँ की आयु =x+26 वर्ष
तीन वर्ष बाद आयु ,
रोहन की आयु =(x+3) वर्ष
माँ की आयु =(x+26+3)=(x+29) वर्ष
गुणनफल =(x+3) (x+29) वर्ष
दिया है,
(x+3)(x+29)=360
$x^2 + 3x + 29x + 87 - 360 = 0$
$x^2 + 32x - 273 = 0$
अतः रोहन की आयु द्विघात समीकरण को संतुष्ट करती है।
Page : 82 , Block Name : प्रश्नावली 4.1

(iv) एक रेलगाड़ी 480km की दूरी समान चाल से तय करती है। यदि इसकी चाल 8 km/hr कम होती, तो वह उसी दूरी को तय

aglasem.com

करने में 3 घंटे अधिक लेती। हमें रेलगाड़ी की चाल ज्ञात करनी है।
Answer. माना रेलगाड़ी की चाल=x km/hr
कुल दी हुयी दूरी =480km
दूरी तय करने में लगा समय =$\frac{480}{h}$ (समय= दूरी /चाल)
यदी इसकी चाल 8km/hr कम होती, तो लिया गया समय =$\frac{480}{x-8}$ घंटे

$$\frac{480}{x-8}-\frac{480}{x}=3$$
$$\frac{480x-480x+3640}{x(x-8)}=3$$
$$3(x^2-8x)=3640$$
$$3x^2-24x-3640=0$$

अतः रेलगाड़ी की चाल द्विघात समीकरण को संतुष्ट करती है।
Page : 82 , Block Name : प्रश्नावली 4.1

प्रश्नावली 4.2

Q1 गुणनखंडन विधि से निम्न द्विघात समीकरणों के मूल ज्ञात कीजिएः
(i)$x^2-3x-10$
Answer. $x^2-3x-10$
$x^2-5x+2x-10=0$
$x(x-5)+2(x-5)=0$
अतः x+2=0 या x-5=0
x=-2 या x=5
अतः द्विघात समीकरण के मूल -2 और 5 है।

(ii)$2x^2+x-6=0$
Answer.$2x^2+x-6=0$
$2x^2+4x-3x-6=0$
$2x(x+2)-3(x+2)=0$
$(2x-3)(x+2)=0$
अतः x+2=0 या 2x-3=0
x=-2 या $x=\frac{3}{2}$ है।
अतः द्विघात समीकरण के मूल -2 और $\frac{3}{2}$ है।

(iii)$\sqrt{2}x^2+7x+5\sqrt{2}=0$
Answer.$\sqrt{2}x^2+7x+5\sqrt{2}=0$
$\sqrt{2}x^2+5x+2x+5\sqrt{2}=0$
$x(\sqrt{2}x+5)+\sqrt{2}(\sqrt{2}x+5)=0$
$(\sqrt{2}x+5)(x+\sqrt{2})=0$
अतः $\sqrt{2}x+5=0$ या $x+\sqrt{2}=0$

aglasem.com

$x = \frac{-5}{\sqrt{2}}$ या $x = -\sqrt{2}$

अतः द्विघात समीकरण के मूल $\frac{-5}{\sqrt{2}}$ और $-\sqrt{2}$ है।

(iv)$2x^2 - x + \frac{1}{8}$

Answer. $2x^2 - x + \frac{1}{8}$

समीकरण को 8 से गुणा करने पर,

$16x^2 - 8x + 1 = 0$

$16x^2 - 4x - 4x + 1 = 0$

4x(4x-1)-1(4x-1)=0

(4x-1)(4x-1)=0

अतः 4x-1=0 या 4x-1=0

$x = \frac{1}{4}$ या $x = \frac{1}{4}$

अतः समीकरण के मूल $\frac{1}{4}$ और $\frac{1}{4}$ है।

(v)$100x^2 - 20x + 1 = 0$

Answer. $100x^2 - 20x + 1 = 0$

$100x^2 - 10x - 10x + 1 = 0$

10x(10x-1)-1(10x-1)=0

(10x-1)(10x-1)=0

अतः 10x-1=0 या 10x-1=0

$x = \frac{1}{10}$ या $\frac{1}{10}$

अतः समीकरण के मूल $\frac{1}{10}$ और $\frac{1}{10}$ है।

Page : 85 , Block Name : प्रश्नावली 4.2

Q2 उदाहरण 1 में दी गई समस्याओं को हल कीजिए।

Answer.

(i) उदाहरण 1 में दी गई समस्याएं $x^2 - 45x + 324 = 0$ और $x^2 - 55x + 750 = 0$ है।

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

$x^2 - 36x - 9x + 324 = 0$

x(x-36)-9(x-36)=0

(x-9)(x-36)=0

अतः x-9=0 या x-36=0

x=9 या x=36

अतः जॉन और जीवंती के पास शुरू में 9 और 36 कंचे थे।

(ii) $x^2 - 55x + 750 = 0$

Answer. $x^2 - 30x - 25x + 750 = 0$

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

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

अतः x-25=0 या x-30=0

aglasem.com

x=25 और x=30
इसलिये बनाये गये खिलौनों कि संख्या 30 या 25 है।
Page : 85 , Block Name : प्रश्नावली 4.2

Q3 ऐसी दो संख्याएँ जात किजिए ,जिनका योग 27 हो और गुणनफल 182 हो।
Answer. माना पहली संख्या=x
दूसरी संख्या=27-x
दोनों संख्याओं का गुणनफल=182
x(27-x)=182
$27x - x^2 = 182$
$x^2 - 27x + 182 = 0$
$x^2 - 14x - 13x + 182 = 0$
x(x-14)-13(x-14)=0
(x-13)(x-14)=0
x-13=0 या x-14=0
x=13 या x=14
इसलिये 13 और 14 दो संख्याएँ है।
Page : 85 , Block Name : प्रश्नावली 4.2

Q4 दो क्रमागत धनात्मक पूर्णांक ज्ञात किजिए जिनके वर्गों का योग 365 हो।
Answer. माना पहली संख्या=x
दूसरी संख्या=x+1
गुणनफल=$x^2 + (x+1)^2 = 365$
$x^2 + x^2 + 1 + 2x - 365 = 0$
$2x^2 + 2x - 364 = 0$
$x^2 + x - 182 = 0$
$x^2 + 14x - 13x - 182 = 0$
x(x+14)-13(x+14)=0
(x-13)(x+14)=0
x+14=0 तथा x-13=0
x=-14 या x=13
x+1=13+1=14
इसलिये दो धनात्मक पूर्णांक 13 और (13+1) 14 है।
Page : 85 , Block Name : प्रश्नावली 4.2

Q5 एक समकोण त्रिभुज कि ऊँचाई इसके आधार से 7cm कम है। यदि कर्ण 13cm का हो ,तो अन्य दो भुजाएँ ज्ञात किजिए।
Answer. माना आधार =x सेमी
ऊँचाई =x-7 सेमी
कर्ण =13 सेमी
पाइथागोरस प्रेमय द्वारा ,
आधार^2 + ऊँचाई^2 =कर्ण^2
$x^2 + (x-7)^2 = 13^2$
$x^2 + x^2 - 14x + 49 = 169$
$2x^2 - 14x + 49 - 169 = 0$
$2x^2 - 14x - 120 = 0$
$x^2 - 7x - 60 = 0$
$x^2 - 12x + 5x - 60 = 0$

aglasem.com

x(x-12)+5(x-12)=0
(x+5)(x-12)=0
x+5=0 या x-12=0
x=-5 या x=12
आधार =12 सेमी
ऊँचाई =12-7=5 सेमी
Page : 85 , Block Name : प्रश्नावली 4.2

Q6 एक कुटीर उद्योग एक दिन में कुछ बर्तनों का निर्माण करता है। एक विशेष दिन यह देखा गया कि प्रत्येक नग की निर्माण लागत (Rs में) उस दिन के निर्माण किए बर्तनों की संख्या के दुगुने से 3 अधिक थी। यदि उस दिन की कुल निर्माण लागत 90Rs थी तो निर्मित बर्तनों की संख्या और प्रत्येक नग की लागत ज्ञात किजिए।
Answer. माना बर्तनों की संख्या=x
एक नग की लागत=2x+3
कुल लागत=90Rs
x(2x+3)=90
$2x^2 + 3x = 90$
$2x^2 + 3x - 90 = 0$
$2x^2 + 15x - 12x - 90 = 0$
x(2x+15)-6(2x+15)=0
(x-6)(2x+15)=0
x-6=0 या 2x+15=0
x=6 या $x = \frac{-15}{2}$
इसलिये बर्तनों की संख्या =6
प्रत्येक नग की लागत =2(6)+3=12+3=15Rs
Page : 85 , Block Name : प्रश्नावली 4.2

aglasem.com

प्रश्नावली 4.3

Q1 यदि निम्नलिखित द्विघात समकरणों के मूलों का अस्तित्व हो तो इन्हें पूर्ण वर्ग बनाने की विधि द्वारा ज्ञात किजिए।
(i)$2x^2 - 7x + 3$
Answer. 2 से भाग करने पर
$x^2 - \frac{7}{2}x + \frac{3}{2} = 0$
$x^2 - \frac{7}{2}x = -\frac{3}{2}$
दोनों ओर $[\frac{7}{2}]\frac{1}{2}^2$ जोड़ने पर,
$x^2 - \frac{7}{2}x + (\frac{7}{4})^2 = -3 + (\frac{7}{4})^2$
$(x - \frac{7}{4})^2 = -\frac{3}{2} + \frac{49}{16}$
$(x - \frac{7}{4})^2 = \frac{-24 + 49}{16}$

$(x-\frac{7}{4})^2=\frac{25}{16}$

$x-\frac{7}{4}=\pm\frac{5}{4}$

$x-\frac{7}{4}=\frac{5}{4}$ या $x-\frac{7}{4}=-\frac{5}{4}$

$x=\frac{5}{4}+\frac{7}{4}$ या $x=-\frac{5}{4}+\frac{7}{4}$

$x=\frac{7+5}{4}$ या $x=\frac{-5+7}{4}$

$x=\frac{12}{4}$ या $x=\frac{2}{4}$

x=3 या $x=\frac{1}{2}$

इसलिये द्विघात समीकरण के मूल 3 और $\frac{1}{2}$ है।

(ii)$2x^2+x-4=0$

Answer. समीकरण को 2 से भाग करने पर

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

$x^2+\frac{x}{2}=2$

दोनों ओर $[\frac{1}{2}(\frac{1}{2})]^2$ जोड़ने पर,

$x^2+\frac{1}{2}x+(\frac{1}{2})^2=2+(\frac{1}{4})^2$

$(x+\frac{1}{4})^2=2+\frac{1}{16}=\frac{33}{16}$

$x+\frac{1}{4}=\pm\frac{\sqrt{33}}{4}$

$x+\frac{1}{4}=\frac{\sqrt{33}}{4}$ या $x+\frac{1}{4}=-\frac{\sqrt{33}}{4}$

$x=\frac{\sqrt{33}}{4}-\frac{1}{4}$ या $x=-\frac{\sqrt{33}}{4}-\frac{1}{4}$

$x=\frac{\sqrt{33}-1}{4}$ या $x=\frac{-\sqrt{33}-1}{4}$

इसलिये द्विघात समीकरण के मूल $\frac{\sqrt{33}-1}{4}$ और $\frac{-\sqrt{33}-1}{4}$ है।

(iii)$4x^2+4\sqrt{3}x+3=0$

Answer. समीकरण को 4 से भाग करने पर

$x^2+\sqrt{3}x+\frac{3}{4}=0$

$x^2+\sqrt{3}x=-\frac{3}{4}$

दोनों ओर $[\frac{1}{2}(\sqrt{3})^2$

aglasem.com

$\Rightarrow x^2+\sqrt{3}x+(\frac{\sqrt{3}}{2}^2=-\frac{3}{4}+(\frac{\sqrt{3}}{2})^2$

$(x+\frac{\sqrt{3}}{2})^2=-\frac{3}{4}+\frac{3}{4}$

$(x+\frac{\sqrt{3}}{2})^2=0$

$x+\frac{\sqrt{3}}{2}=0$

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

इसलिये द्विघात समीकरण के मूल $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ और $\frac{\sqrt{3}}{2}$ है।

(iv)$2x^2+x+4=0$

Answer. समीकरण को 2 से भाग करने पर

$x^2+\frac{1}{2}x+2=0$

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

दोनों ओर $[\frac{1}{2}(\frac{1}{2})]^2$ जोड़ने पर,

$x^2+\frac{x}{2}+(\frac{1}{4})^2=-2+(\frac{1}{4})^2]$

$(x+\frac{1}{4})^2=-2+\frac{1}{16}$

$(x+\frac{1}{4})^2=\frac{-32+1}{16}$

$(x+\frac{1}{4})^2=\frac{-31}{16}<0$

इसलिये समीकरण का कोई वास्तविक मूल नहीं है।

Page : 97 , Block Name : प्रश्नावली 4.3

Q2. उपर्युक्त प्रश्न में दिए गए द्विघात समीकरणों के मूल , द्विघाती सूत्र का उपयोग करके ज्ञात किजिए।

(i)$2x^2-7x+3=0$

Answer. दिये हुये समीकरण में ,

a=2,b=-7 और c=3 है।

$b^2-4ac=(-7)^2-4\times2\times3=49-24=25$

$b^2-4ac=25>0$

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

$x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{25}}{2\times2}$

$x=\frac{7\pm5}{4}$

$x=\frac{7+5}{4}$ या $x=\frac{7-5}{4}$

aglasem.com

$x = \frac{12}{4}$ या $x = \frac{2}{4}$

$x = 3$ या $x = \frac{1}{2}$

इसलिये द्विघात समीकरण के मूल 3 और $\frac{1}{2}$ है।

(ii)$2x^2 + x - 4 = 0$

Answer. दियेहुये समीकरण में ,

a=2,b=1 और c=-4 है।

$(b^2 - 4ac = (1)^2 - 4 \times 2 \times (-4)$

$(b^2 - 4ac = 1 + 32$

$(b^2 - 4ac = 33 > 0$

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

$x = \frac{-1 \pm \sqrt{33}}{2 \times 2}$

$x = \frac{-1 + \sqrt{33}}{4}$ या $x = \frac{-1 - \sqrt{33}}{4}$

इसलिये द्विघात समीकरण के मूल $\frac{\sqrt{33} - 1}{4}$ और $\frac{-\sqrt{33} - 1}{4}$ है।

(iii)$4x^2 + 4\sqrt{3} + 3 = 0$

Answer. दिये हुये समीकरण में ,

a=4, b=$4\sqrt{3}$ और c=3 है।

$b^2 - 4ac = 4\sqrt{3}^2 - 4 \times 4 \times 3$

$b^2 - 4ac = 48 - 48$

$(b^2 - 4ac = 0$

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

$x = \frac{-4\sqrt{3} \pm \sqrt{0}}{2 \times 4}$

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

इसलिये द्विघात समीकरण के मूल $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ और $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ है।

(iv)$2x^2 + x + 4 = 0$

Answer. दिये हुये समीकरण में ,

a=2, b=1 और c=4 है।

$b^2 - 4ac = (1)^2 - 4 \times 2 \times 4$

$b^2 - 4ac = 1 - 32$

$b^2 - 4ac = -31 < 0$

किसी वास्तविक संख्या का वर्ग ऋणात्मक होना संभव नहीं अतः $\sqrt{(b)^2 - 4ac}$ का मान वास्तविक नहीं होगा।

इसलिये समीकरण का कोई वास्तविक मूल नहीं है।

aglasem.com

Page : 97 , Block Name : प्रश्नावली 4.3

Q3. निम्न समीकरणों के मूल को ज्ञात किजिए।

(i)$x-\frac{1}{x}=3, x \neq 0$

Answer. $x-\frac{1}{x}=3, x \neq 0$

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

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

$x^2-3x-1=0$

यहाँ a=1, b=-3 और c=-1 है।

$b^2-4ac=(-3)^2-4(1)(-1)$

$b^2-4ac=9+4$

$b^2-4ac=13>0$

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

$x=\frac{-(-3) \pm \sqrt{13}}{2 \times 1}$

$x=\frac{3+\sqrt{13}}{2}$ या $x=\frac{3-\sqrt{13}}{2}$

इसलिये द्विघात समीकरण के मूल $\frac{3+\sqrt{13}}{2}$ और $\frac{3-\sqrt{13}}{2}$ है।

(ii)$\frac{1}{x+4}-\frac{1}{x-7}=\frac{11}{30}, x \neq -4, 7$

Answer. $\frac{1}{x+4}-\frac{1}{x-7}=\frac{11}{30}, x \neq -4, 7$

$\frac{x-7-x-4}{(x+4)(x-7)}=\frac{11}{30}$

$\frac{-11}{x^2-7x+4x-28}=\frac{11}{30}$

$x^2-3x-28=-30$

$x^2-3x-28+30=0$

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

यहाँ a=1, b=-3 और c=2 है।

$b^2-4ac=(-3)^2-4(1)(2)$

$b^2-4ac=9-8$

$b^2-4ac=1>0$

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

$x=\frac{-(-3) \pm \sqrt{1}}{2 \times 1}$

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

$x=2$ या $x=1$

aglasem.com

इसलिये द्विघात समीकरण के मूल 2 और 1 है।
Page : 97 , Block Name : प्रश्नावली 4.3

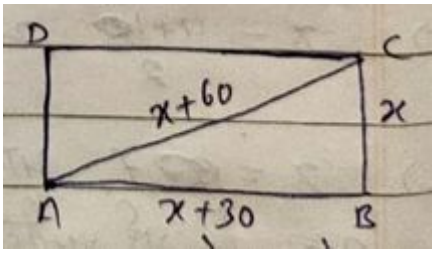
Q4 3 वर्ष पूर्व रहमान की आयु (वर्षों में) का व्युत्क्रम और अब से 5 वर्ष पश्चात आयु के व्युत्क्रम का योग $\frac{1}{3}$ है। उसकी वर्तमान आयु ज्ञात कीजिए।
Answer. माना रहमान की वर्तमान आयु=x वर्ष
3 वर्ष पूर्व रहमान की आयु=(x-3) वर्ष
5 वर्ष बाद रहमान की आयु=(x+5) वर्ष
$$\frac{1}{x-3}+\frac{1}{x+5}=\frac{1}{3}$$
$$\frac{x+5+x-3}{(x-3)(x+5)}=\frac{1}{3}$$
$$x^2-3x+5x-15=3(2x+2)$$
$$x^2+2x-15-6x-6=0$$
$$x^2-4x-21=0$$
यहाँ a=1, b=-4 और c=-21 है।
$$b^2-4ac=(-4)^2-4(1)(-21)$$
$$b^2-4ac=16+84$$
$$b^2-4ac=100>0$$
अतः $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$]
$$x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{100}}{2\times1}$$
$$x=\frac{4+10}{2}\text{ या }x=\frac{4-10}{2}$$
x=7 या x=-3
इसलिये समीकरण के मूल 7 और -3 है।
परन्तु आयु कभी ऋणात्मक नहीं होती, इसलिए रहमान की वर्तमान आयु 7 वर्ष है।
Page : 97 , Block Name : प्रश्नावली 4.3

Q5 एक क्लास टेस्ट में शेफाली के गणित और अंग्रेजी में प्राप्त किए गए अंकों का योग 30 है। यदि उसको गणित में 2 अंक अधिक और अंग्रेजी में 3 अंक कम मिलें होते , तो उनके अंकों का गुणनफल 210 होता। उसके द्वारा दोनों विषयों में प्राप्त किए अंक ज्ञात किजिए।
Answer. माना शेफाली के गणित में अंक=x
अंग्रेजी में अंक=30-x
अब यदि उसे गणित में 2 अधिक और अंग्रेजी में 3 कम अंक कम प्राप्त हो तो,
(x+2)(30-x-3)=210
(x+2)(27-x)=210
$$27x+54-x^2-2x=210$$
$$x^2-25x-54+210=0$$
$$x^2-25x+156=0$$
$$x^2-12x-13x+156=0$$
x(x-12)-13(x-12)=0
(x-13)(x-12)=0
x-12=0 या x-13=0
x=12 या x=13

aglasem.com

यदि x=12,
तब गणित में अंक =12
और अंग्रेजी में अंक =30-12=18
यदि x=13,
तब गणित में अंक =13
और अंग्रेजी में अंक =30-13=17
Page : 97 , Block Name : प्रश्नावली 4.3

Q6 एक आयताकार खेत का विकर्ण उसकी छोटी भुजा से 60 मी अधिक लंबा है । यदि बड़ी भुजा छोटी भुजा से 30 मी अधिक हो ,तो खेत की भुजाएँ ज्ञात किजिए।
Answer.



माना छोटी भुजा =x m
विकर्ण =(x+60) m
बड़ी भुजा =(x+30) m
ABCD एक आयताकार खेत है । अतः पाइथागोरस प्रमेय का प्रयोग करते हुए ,
$x^2 + (x + 30)^2 = (x + 60)^2$
$x^2 + x^2 + 60x + 900 = x^2 + 120x + 3600$
$2x^2 + 60x + 900 - x^2 - 120x - 3600 = 0$
$x^2 - 120x - 2700 = 0$
$x^2 - 90x - 30x - 2700 = 0$
x(x-90)+30(x-90)=0
(x+30)(x-90)=0
x+30=0 या x-90=0
x=-30 या x=90
खेत की भुजा ऋणात्मक नहीं होती । अतः
खेत की छोटी भुजा =90 m
और खेत की बड़ी भुजा =90+30=120 m
Page : 97 , Block Name : प्रश्नावली 4.3

Q7 दो संख्याओं के वर्गों का अंतर 180 है । छोटी संख्या का वर्ग बड़ी संख्या का आठ गुना है। दोनों संख्याएँ ज्ञात किजिए।
Answer. माना बड़ी संख्या=x
और छोटी संख्या=y
तब , $y^2 = 8x$
और $x^2 - y^2 = 180$
समीकरण (1) से y^2 का मान रखने पर ,
$x^2 - 8x = 180$
$x^2 - 8x - 180 = 0$
$x^2 - 18x + 10x - 180 = 0$
x(x-18)+10(x-18)=0
(x+10)(x-18)=0

aglasem.com

x+10=0 या x-18=0
x=-10 या x=18
क्योकिं x, एक बड़ी संख्या है , इसलिए ऋणात्मक नहीं होगी।
अतः x=18 और $y = \sqrt{8x} = \sqrt{8 \times 18} = \sqrt{144} = 12$
इसलिए बड़ी संख्या 18 और छोटी संख्या 12 होगी।
Page : 97 , Block Name : प्रश्नावली 4.3

Q8 एक रेलगाड़ी एक समान चाल से 360 km की दूरी तय करती है। यदि यह चाल 5 km/hr अधिक होती, तो वह उसी यात्रा में 1 घंटा कम समय लेती । रेलगाड़ी की चाल ज्ञात किजिए।

Answer. माना रेलगाड़ी की चाल x km/hr है। तब 360 किमी दूरी तय करने में लगा समय $= \frac{360}{x}$ घंटे [$\because$ (समय = दूरी /चाल)

यदि चाल 5 km/hr ज्यादा होती तब , दूरी तय करने में लगा समय $= \frac{360}{x+5}$ घंटे

$$\frac{360}{x} = \frac{360}{x+5} + 1$$
$$\frac{360}{x} - \frac{360}{x+5} = 1$$
$$360[\frac{1}{x}] - \frac{1}{x+5} = 1$$
$$360[\frac{x+5-x}{x(x+5)}] = 1$$
$$360[\frac{5}{x^2+5x}] = 1$$
$$360 \times 5 = x^2 + 5x$$
$$x^2 + 5x - 1800 = 0$$
$$x^2 + 45x - 40x - 1800 = 0$$
x(x+45)-40(x+45)=0
(x-40)(x+45)=0
x-40=0 या x+45=0
x=40 या x=-45
चाल कभी ऋणात्मक नहीं होती , अतः रेलगाड़ी की चाल 40 km/hr है।
Page : 97 , Block Name : प्रश्नावली 4.3

Q9 दो पानी के नल एक साथ एक हौज को $9\frac{3}{8}$ घंटों में भर सकते है। बड़े व्यास वाला नल हौज को भरने में , कम व्यास वाले नल से 10 घंटे कम समय लेता है। प्रत्येक द्वारा अलग से हौज को भरने के समय ज्ञात किजिए।

Answer. माना बड़े व्यास वाले नल द्वारा लिया गया समय =x घंटे
छोटे व्यास वाले नल द्वारा लिया गया समय=(x+10) घंटे
अब 1 घंटे में बड़े व्यास वाले नल द्वारा भरा गया हौज =$\frac{1}{x}$
और 1 घंटे में छोटे व्यास वाले नल द्वारा भरा गया हौज =$\frac{1}{x+10}$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{1+x} = \frac{1}{9\frac{3}{8}}$$
$$\frac{x+10+x}{x(x+10)} = \frac{8}{75}$$

aglasem.com

$75(2x+10)=8(x^2+10x)$
$150x+750=8x^2+80x$
$8x^2+80x-150x-750=0$
$8x^2-70x-750=0$
$4x^2-35x-375=0$
$4x^2-60x+25x-375=0$
4x(x-15)+25(x-15)=0
(4x+25)(x-15)=0
4x+25=0 या x-15=0
$x=\frac{-25}{4}$ या x=15

क्योकिं समय ऋणात्मक नहीं होता और x समय है। इसलिए x=15।
अतः बड़े व्यास वाले नल द्वारा लिया गया समय =15 घंटे
और छोटे व्यास वाले नल द्वारा लिया गया समय=15+10=25 घंटे
Page : 97 , Block Name : प्रश्नावली 4.3

Q10 मैसूर और बैगंलोर के बीच के 132 km यात्रा करने में एक एक्सप्रेस रेलगाड़ी , सवारी गाड़ी से 1 घंटा समय कम लेती है (मध्य के स्टेशनों पर ठहरनें का समय ध्यान में न लिया जाए) । यदि एक्सप्रेस रेलगाड़ी की औसत चाल , सवारी गाड़ी की औसत चाल 11 km/hr अधिक हों , तो दोनों रेलगाड़ीयों की औसत चाल ज्ञात किजिए।
Answer. माना सवारी गाड़ी की औसत चाल=x km/hr
अतः एक्सप्रेस रेलगाड़ी की औसत चाल =(x+11) km/hr
कुल दूरी=132 km
सवारी गाड़ी द्वारा दूरी तय करने में लिया गया समय =$\frac{132}{x}$ घंटे
एक्सप्रेस गाड़ी द्वारा दूरी तय करने में लिया गया समय =$\frac{132}{x+11}$ घंटे
$\frac{132}{x}=(\frac{132}{x+11}+1$
$\frac{132}{x}-\frac{132}{x+11}=1$
$\frac{132(x+11)-132x}{x(x+11)}=1$
$132x+1452-132x=x^2+11x$
$x^2+11x-1452=0$
$x^2+44x-33x-1452=0$
x(x+44)-33(x+44)=0
(x-33)(x+44)=0
x-33=0 या x+44=0
x=33 या x=-44
क्योकिं x, रेलगाड़ी की चाल है और चाल कभी भी ऋणात्मक नहीं होती , अतः गाड़ी की औसत चाल 33 km/hr है।
इसलिए एक्सप्रेस रेलगाड़ी की औसत चाल (33+11)=44 km/hr
Page : 97 , Block Name : प्रश्नावली 4.3

Q11 दो वर्गों के क्षेत्रफलों का योग 468 m^2 है। यदि उनके परिमापों का अंतर 24 m हो , तो दोनों वर्गों की भुजाएँ ज्ञात किजिए।
Answer. माना बड़े वर्ग की भुजा=x m
और छोटे वर्ग की भुजा=y m
$x^2+y^2=468 \quad -(1)$

aglasem.com

और 4x-4y=24
x-y=6
x=6+y $\quad -(2)$
समीकरण (2) से x का मान समीकरण (1) में रखने पर ,
$(y+6)^2+y^2=468$
$y^2+36+12y+y^2=468$
$2y^2+12y-432=0$
$y^2+6y-216=0$
$y^2+18y-12y-216=0$
y(y+18)-12(y+18)=0
(y-12)(y+18)=0
y-12=0 या y+18=0
y=12 या y=-18
क्योकिं y , वर्ग की भुजा है , अतः y कभी भी ऋणात्मक नहीं होगा ।
इसलिए y=12 और x=6+12=18
अतः बड़े वर्ग की भुजा =18 m
और छोटे वर्ग की भुजा =12 m
Page : 97 , Block Name : प्रश्नावली 4.3

प्रश्नावली 4.4

Q1 निम्न द्विघात समीकरणों के मूलों की प्रकृति ज्ञात किजिए। यदि मूलों का अस्तित्व हो तो उन्हें ज्ञात किजिए:
(i)$2x^2-3x+5=0$
Answer. दिये गये समीकरण की तुलना $ax^2+bx+c=0$ से करने पर,
a=2 , b=-3 और c=5 प्राप्त होते है।
अब विविक्तकर , $b^2-4ac=(-3)^2-4(2)(5)$
$b^2-4ac=9-40$
$b^2-4ac=-31<0$
इसलिये समीकरण के कोई वास्तविक मूल नहीं है।

(ii)$3x^2-4\sqrt{3}x+4=0$
Answer. दिये गये समीकरण की तुलना $ax^2+bx+c=0$ से करने पर,
a=3 , b=$-4\sqrt{3}$ और c=4 प्राप्त होते है।
अब विविक्तकर , $b^2-4ac=(-4\sqrt{3})^2-4(3)(4)$
$b^2-4ac=48-48$
$b^2-4ac=0$
दिये गये समीकरण के मूल वास्तविक और समान है।
अतः $x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$
$x=\dfrac{-(-4\sqrt{3})\pm\sqrt{0}}{2\times3}$

aglasem.com

x=$\frac{4\sqrt{3}}{6}$= $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

इसलिये द्विघात समीकरण के मूल $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ और $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ है।

(iii)$2x^2 - 6x + 3 = 0$

Answer. दिये गये समीकरण की तुलना $ax^2 + bx + c = 0$ से करने पर,

a=2 , b=-6 और c=3 प्राप्त होते है।

अब विविक्तकर , $b^2 - 4ac = (-6)^2 - 4(2)(3)$

$b^2 - 4ac = 36 - 24$

$b^2 - 4ac = 12 > 0$

दिये गये समीकरण के मूल वास्तविक और असमान है।

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

x=$\frac{-(-6) \pm \sqrt{12}}{2 \times 2}$

$x = \frac{6 + \sqrt{12}}{4}$ या $x = \frac{6 - \sqrt{12}}{4}$

$x = \frac{6 + 2\sqrt{3}}{4}$ या $x = \frac{6 - 2\sqrt{3}}{4}$

$x = \frac{3 + 2\sqrt{3}}{2}$ या $x = \frac{3 - 2\sqrt{3}}{2}$

इसलिये द्विघात समीकरण के मूल $\frac{3 + 2\sqrt{3}}{2}$ और $\frac{3 - 2\sqrt{3}}{2}$

Page : 100 , Block Name : प्रश्नावली 4.4

Q2 निम्न प्रत्येक द्विघात समीकरण में k का ऐसा मान ज्ञात किजिए कि उसके दो बराबर मूल हों।

(i)$2x^2 + kx + 3 = 0$

Answer. $2x^2 + kx + 3 = 0$

a=2, b=k, c=3

$b^2 - 4ac = k^2 - 4(2)(3)$

$b^2 - 4ac = k^2 - 24$

चूंकि समीकरण के मूल बराबर है ,

$k^2 - 24 = 0$

$k^2 = 24$

$k = \pm\sqrt{24}$

$k = \pm 2\sqrt{6}$

(ii)$kx(x - 2) + 6 = 0$

Answer. $kx^2 - 2kx + 6 = 0$

a=k ,b=-2k, c=6

$b^2 - 4ac = (-2k)^2 - 4(k)(6)$

$b^2 - 4ac = 4k^2 - 24k$

चूंकि समीकरण के मूल बराबर है ,

$4k^2 - 24k = 0$

aglasem.com

4k(k-6)=0
4k=0 या k-6=0
k=0 या k=6
k=0 , मूल समीकरण को संतुष्ट नहीं करता , इसलिए k=6
Page : 100 , Block Name : प्रश्नावली 4.4

Q3 क्या एक ऐसी आम की बगिया बनाना संभव है जिसकी लंबाई , चौड़ाई से दुगुनी हो और उसका क्षेत्रफल $800m^2$ हों? यदि है , तो उसकी लंबाई और चौड़ाई ज्ञात किजिए ।
Answer. माना बगिया की चौड़ाई=x m
और बगिया की लंबाई=2x m
बगिया का क्षेत्रफल= लंबाई $\times$ चौड़ाई
=2x $\times$x=$2x^2$
$2x^2 = 800m^2$
$x^2 = 400$
$x = \pm\sqrt{400}$
$x = \pm 20$
क्योकिं x बगिया की चौड़ाई है , इसलिए ऋणात्मक नहीं हो सकती ,अतः x=20
इसलिए , बगिया की चौड़ाई=20 m
और बगिया की लंबाई=2(20)=40 m
Page : 100 , Block Name : प्रश्नावली 4.4

Q4 क्या निम्न स्थिति संभव है? यदि है तो उसकी वर्तमान आयु ज्ञात किजिए ।
दो मित्रों की आयु का योग 20 वर्ष है । चार वर्ष पूर्व उनकी आयु (वर्षों में) का गुणनफल 48 था ।
Answer. माना पहले मित्र की आयु =x वर्ष
तो दूसरे मित्र की आयु =(20-x) वर्ष
चार वर्ष पूर्व ,
पहले मित्र की आयु =(x-4) वर्ष
और दूसरे मित्र की आयु =(20-x-4)=(16-x) वर्ष
(x-4)(16-x)=48
$16x - x^2 - 64 + 4x = 48$
$-x^2 + 20x - 64 - 48 = 0$
$-x^2 + 20x - 112 = 0$
$x^2 - 20x + 112 = 0$
a=1 , b=-20, c=112
अतः विविक्तकर , $b^2 - 4ac = (-20)^2 - 4(1)(112)$
$b^2 - 4ac = 400 - 448$
$b^2 - 4ac = -48 < 0$
इसलिये समीकरण के कोई वास्तविक मूल नहीं है ।
अतः यह स्थिति संभव नहीं है ।
Page : 100 , Block Name : प्रश्नावली 4.4

Q5 क्या परिमाप 80 m तथा क्षेत्रफल $400m^2$ के एक पार्क को बनाना संभव है?यदि है , तो उसकी लंबाई और चौड़ाई ज्ञात किजिए ।
Answer. माना पार्क की चौड़ाई=x m
और पार्क की परिमाप =80 m
पार्क की चौड़ाई = (परिमाप / 2)- लंबाई $[\because$ परिमाप = 2(लंबाई+ चौड़ाई)$]$

aglasem.com

$= \frac{80}{2} - x$

=(40-x)m

पार्क का क्षेत्रफल =$400m^2$

x(40-x)=400

$40x - x^2 = 400$

$x^2 - 40x + 400 = 0$

$x^2 - 20x - 20x + 400 = 0$

x(x-20)-20(x-20)=0

(x-20)(x-20)=0

$(x - 20)^2 = 0$

x-20=0

x=20

इसलिए , पार्क की लंबाई=20 m

और पार्क की चौड़ाई=40-20=20 m

अतः , यह स्थिति संभव है।

Page : 100 , Block Name : प्रश्नावली 4.4

aglasem.com