SECONDARY SCHOOL EXAMINATION – 2026
माध्यमिक स्कूल परीक्षा – 2026

1 - 2110746816
प्रश्न पुस्तिका क्रमांक
Question Booklet Serial No.

प्रश्न पुस्तिका सेट कोड
Question Booklet Set Code
A

(ANNUAL / वार्षिक)

MATHEMATICS
(Compulsory)

गणित
(अनिवार्य)

विषय कोड :
Subject Code : 110 | 210

कुल प्रश्न : 100 + 30 + 8 = 138
Total Questions : 100 + 30 + 8 = 138

कुल मुद्रित पृष्ठ : 32
Total Printed Pages : 32

(समय : 3 घंटे 15 मिनट)
[Time : 3 Hours 15 Minutes]

(पूर्णांक :100)
[Full Marks :100]

A-2026

परीक्षार्थियों के लिये निर्देश

1. *परीक्षार्थी OMR उत्तर पत्रक पर अपना प्रश्न पुस्तिका क्रमांक (10 अंकों का) अवश्य लिखें।*
2. *परीक्षार्थी यथासंभव अपने शब्दों में ही उत्तर दें।*
3. *दाहिनी ओर हाशिये पर दिये हुए अंक पूर्णांक निर्दिष्ट करते हैं।*

Instructions for the candidates :

1. ***Candidates must enter his / her Question Booklet Serial No. (10 Digits) in the OMR Answer Sheet.***
2. *Cundidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*
3. *Figures in the right hand margin indicate full marks.*

1. यूक्लिड के विभाजन एल्गोरिथ्म का प्रयोग कर 231 और 396 का म०स० निकालें।

दिया है

231 और 396 का म० स०

हल :

युक्लिड विभाजन एल्गोरिथम से

$a = bq + r$

$396 = 231 \times 1 + 165$

$231 = 165 \times 1 + 66$

$165 = 66 \times 2 + 33$

$132 = 33 \times 4 + 0$

अत: 231 और 396 का HCF = 33 है।

$$231 \overline{)396}(1 \quad q$$
$$\underline{231}$$
$$165 \overline{)231}(1$$
$$\underline{165}$$
$$66 \overline{)165}(2$$
$$\underline{132}$$
$$33 \overline{)132}(4$$
$$\underline{132}$$
$$\times\times$$

2. द्विघात बहुपद $3x^2 - x - 4$ के शून्यक ज्ञात करें और शून्यकों त
गुणांकों के बीच के संबंध की सत्यता की जाँच करें।

दिया है

द्विघात बहुपद $3x^2 - x - 4$

$\therefore \quad 3x^2 - x - 4 = 0$

$3x^2 + 3x - 4x - 4 = 0$

$3x(x+1) - 4(x+1) = 0$

$3x - 4 = 0 \qquad x + 1 = 0$

$x = \frac{4}{3} \qquad x = -1$

अतः शुन्यक $-1, \ 4/3$

पून: $\alpha + \beta = -b/a = 1/3$

$\alpha \cdot \beta = c/a = \frac{-4}{3}$

3. दो संख्याओं का म०स० 23 है तथा उनका ल०स० 1449 है। यदि एक संख्या 161 है तो दूसरी संख्या ज्ञात करें।

दिया है

म० स० ⇒ 23 ल० स० ⇒ 1449

तथा एक संख्या ⇒ 161

∴ दूसरी संख्या = ?

∴ पहली सं० × दूसरी संख्या = ल० स० × म० स०

⇒ 161 × दूसरी संख्या = 1449 × 23

⇒ दूसरी संख्या = $\frac{33327}{161}$

∴ दूसरी संख्या = 207 Ans

4. द्विघात बहुपद $x^2 + 11x + 30$ के शून्यकों को ज्ञात करें।

दिया है

बहुपद $x^2+11x+30$

∴ शून्यक $= x^2+11x+30=0$

$\Rightarrow x^2+6x+5x+30=0$

$\Rightarrow x(x+6)+5(x+6)=0$

$\Rightarrow x+5=0 \quad x+6=0$

$\therefore x=-5 \quad x=-6$

अतः शून्यक $=-5, -6$ Ans

5. अनुपातों $\frac{a_1}{a_2}, \frac{b_1}{b_2}$ एवं $\frac{c_1}{c_2}$ की तुलना कर ज्ञात करें कि निम्नांकित युग्म $3x + 12y = 5, 2x + 8y = 7$ असंगत है।

दिया है

समीकरण युग्म $3x+12y=5$, $2x+8y=7$

$\therefore$ $a_1=3$ $b_1=12$ $c_1=5$

$a_2=2$ $b_2=8$ $c_2=7$

$\therefore$ $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{3}{2} = \frac{12}{8} = \frac{5}{7}$

$\Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{3}{2} \neq \frac{5}{7}$

$\therefore$ $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$

अतः समीकरण युग्म असंगत है।

6. समीकरण युग्म $8x + 5y = 9$ तथा $3x + 2y = 4$ को प्रतिस्थापन विधि से हल करें।

दिया है

समीकरण युग्म $8x+5y=9$ —(i)

$3x+2y=4$ —(ii)

समीकरण (i) से

$8x+5y=9$

$5y=9-8x$

$y=\frac{9-8x}{5}$

y का मान समी॰ (ii) मे प्रतिस्थापन करने पर

$3x+2y=4$

$3x+2\left(\frac{9-8x}{5}\right)=4$

$\Rightarrow 15x+18-16x=20$

$\Rightarrow -x=20-18$

$\Rightarrow x=-2$

x के मान समी॰ (ii) मे रखने पर

$3x+2y=4$

$3\times-2+2y=4$

$-6+2y=4$

$2y=4+6$

$\therefore y=\frac{10}{2}$

$y=5$ अत: $x=-2$, $y=5$

7. $2\tan^2 45° + \cos^2 30° - \sin^2 60°$ का मान निकालें।

दिया है :- $2\tan^2 45° + \cos^2 60° + \sin^2 60°$

हल → $2 \times (1)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2$

$\Rightarrow 2 \times 1 + \frac{1}{4} + \frac{3}{4}$

$\Rightarrow 2 + \frac{1+3}{4} \Rightarrow 2 + \frac{4}{4} = 2 + 1 = 3$ ans

8. AP : 10, 7, 4 ... का 30 वाँ पद निकालें।

दिया है – AP : 10, 7, 4 .... का 30 वाँ पद

हल → $a = 10$ $d = a_2 - a_1 = 7 - 10 = -3$ $n = 30$

$\therefore a_n = a + (n-1)d$

$a_{30} \Rightarrow 10 + (30-1) - 3$

$\Rightarrow 10 + (29) - 3$

$\Rightarrow 10 - 87 = -77$ Ans

9. समांतर श्रेढ़ी 7, 13, 19, ... का कौन-सा पद 205 है?

दिया है AP: 7, 13, 19, ...

हल → माना $t_n = 205$

$\therefore a + (n-1)d = 205$

$\Rightarrow 7 + (n-1)6 = 205$

$\Rightarrow 6n - 6 = 205 - 7$

$\Rightarrow 6n - 6 = 198$

$\Rightarrow 6n = 198 + 6$

$\Rightarrow n = \frac{204}{6}$

$n = 34$ अतः 34 वाँ पद 205 है

10. $25 + 28 + 31 + \ldots + 100$ का योगफल निकालें।

दिया है – AP : $25+28+31+ \ldots +100$

हल → $a=25 \quad d=3 \quad l=100 \quad n=?$

$\therefore \quad l = a+(n-1)d$

$100 = 25+(n-1)3$

$100 = 25+3n-3$

$100-25 = 3n-3$

$75+3 = 3n$

$78 = 3n$

$n = \frac{78}{3} \quad n = 26$

$S_n = \frac{n}{2}[2a+(n-1)d]$

$= \frac{26}{2}[2 \times 25 + (26-1) \times 3$

$= 13[50+75]$

$= 13 \times 125 = 1625$ Ans

11. समांतर श्रेणी 8, 3, −2 ...... में प्रथम 22 पदों का योग ज्ञात कीजिए।

दिया है AP: 8, 3, −2 .... प्रथम 22 पदो का योग

हल → $a = 8$ $d = -5$ $n = 22$

$\therefore S_n = \frac{n}{2}[2a + (n-1)d]$

$= \frac{22}{2}[2 \times 8 + (22-1) - 5]$

$\Rightarrow 11[16 + 21 \times -5]$

$\Rightarrow 11[16 - 105]$

$\Rightarrow 11 \times -89 = -979$ Ans

12. **$15 \cot A = 8$ तो $\sin A$ और $\sec A$ का मान ज्ञात कीजिए।**

हल—$15 \cot A = 8$

$$\therefore \quad \cot A = \frac{8}{15}$$

$$\text{या,} \quad \tan A = \frac{15}{8} = \frac{p}{b}$$

$$\therefore \quad p = 15k, b = 8k$$

$$\therefore \quad h = \sqrt{p^2 + b^2} = \sqrt{(15k)^2 + (8k)^2}$$

$$= \sqrt{225k^2 + 64k^2} = \sqrt{289k^2} = 17k$$

$$\therefore \quad \sin A = \frac{p}{h} = \frac{15}{17}; \sec A = \frac{h}{b} = \frac{17k}{8k} = \frac{17}{8}$$

13. $\dfrac{\tan 60^\circ}{\sin 60^\circ + \cos 30^\circ}$ का मान लिखें।

हल— $\dfrac{\sqrt{3}}{\dfrac{\sqrt{3}}{2} + \dfrac{\sqrt{3}}{2}} = \dfrac{\sqrt{3}}{\dfrac{2\sqrt{3}}{2}} = \dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 1$

14. सिद्ध कीजिए कि $\sqrt{\frac{1+\sin A}{1-\sin A}} = \sec A + \tan A$

हल—L. H. S. $= \sqrt{\frac{1+\sin A}{1-\sin A} \times \frac{1+\sin A}{1+\sin A}} = \sqrt{\frac{(1+\sin A)^2}{1-\sin^2 A}} = \sqrt{\frac{(1+\sin A)^2}{\cos^2 A}}$

$$= \frac{1+\sin A}{\cos A} = \frac{1}{\cos A} + \frac{\sin A}{\cos A} = \sec A + \tan A = \text{R. H. S.}$$

15. सिद्ध करें कि $\sin 40° + \sin 75° = \cos 15° + \cos 50°$.

हल— $L.H.S = \sin 40° + \sin 75°$

$= \sin(90° - 50°) + \sin(90° - 15°)$

$= \cos 50° + \cos 15°$

$= \cos 15° + \cos 50°$

$= R.H.S$

एक वृत्त के चतुर्थांश का क्षेत्रफल ज्ञात करें जिसकी परिधि 22 सेमी है।

दिया है

परिधि = 22 cm

$\therefore r$

वृत्त की परिधि = $2\pi r$

$2 \times \frac{22}{7} \times r = 22$

$= 44r = 22 \times 7$

$= r = \frac{154}{44} = 3.5$

$\therefore$ वृत्त के चतुर्थांश का क्षेत्रफल

$\frac{1}{4} \times \pi r^2$

$= \frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 3.5 \times 3.5 = \frac{269.5}{28} = 9.6$ Ans

k का मान ज्ञात करें जिसके लिए $2x^2 + kx + 3 = 0$ के दोनों मूल वास्तविक और समान हों।

दिया है

समीकरण $= 2x^2 + kx + 3 = 0$

प्रश्न से

मूल वास्तविक और समान है

$\therefore \quad D = b^2 - 4ac = 0$

$= k^2 - 4 \times 2 \times 3 = 0$

$= k^2 - 24 = 0$

$= k^2 = 24$

$k = \sqrt{24}$

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

सिद्ध करें कि $\sec\theta \cdot \operatorname{cosec}\theta = \tan\theta + \cot\theta$

दिया है

$$\sec\theta \cdot \operatorname{cosec}\theta = \tan\theta + \cot\theta$$

$R \cdot H \cdot S = \tan\theta + \cot\theta$

$$\Rightarrow \frac{\sin\theta}{\cos\theta} + \frac{\cos\theta}{\sin\theta}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin^2\theta + \cos^2\theta}{\cos\theta \cdot \sin\theta}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\cos\theta \cdot \sin\theta}$$

$$\therefore \frac{1}{\cos\theta} \cdot \frac{1}{\sin\theta}$$

$= \sec\theta \cdot \operatorname{cosec}\theta$ $R \cdot H \cdot S = L \cdot H \cdot S$

<u>Proved</u>

द्विघात सूत्र का प्रयोग कर समीकरण $6x^2 + 17x + 12 = 0$ के मूल ज्ञात करें।

दिया है

समीकरण $= 2x^2 - 3x - 5 = 0$

$\therefore$ $a = 2$ $b = -3$ $c = -5$

$\therefore$ द्विघात सूत्र से

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

$$\Rightarrow \frac{-2 \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 2 \times -5}}{2 \times 2}$$

$$\Rightarrow \frac{-2 \pm \sqrt{9 + 20}}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{-2 \pm \sqrt{29}}{4}$$ Ans

दिखाइए कि $\tan 48° \cdot \tan 23° \cdot \tan 42° \cdot \tan 67° = 1$

L.H.S $\Rightarrow \tan 48 \cdot \tan 23° \cdot \tan 42° \cdot \tan 67°$

$\Rightarrow \tan(90° - 48°) \cdot \tan(90° - 23) \cdot \tan 42° \cdot \tan 67°$

$\Rightarrow \cot 42° \cdot \cot 67° \cdot \tan 42° \cdot \tan 67°$

$\Rightarrow \frac{1}{\tan 42°} \times \frac{1}{\tan 67°} \times \tan 42° \times \tan 67°$

$\Rightarrow 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 1$ L.H.S = R.H.S

R.H.S proved

Teacher's Signature..........

सिद्ध कीजिए कि $\sqrt{\frac{1-\sin A}{1+\sin A}} = \sec A - \tan A$

दिया है $\sqrt{\frac{1-\sin A}{1+\sin A}} = \sec A - \tan A$

L.H.S $\sqrt{\frac{1-\sin A}{1+\sin A}} \Rightarrow \sqrt{\frac{1-\sin A}{1+\sin A} \times \frac{1-\sin A}{1-\sin A}}$

$\Rightarrow \sqrt{\frac{(1-\sin A)^2}{1^2-\sin^2 A}} = \frac{1-\sin A}{1-\sin^2 A} = \frac{1-\sin A}{\cos^2 A} = \frac{1}{\cos A} - \frac{\sin A}{\cos A}$

$= \sec A - \tan A$

L.H.S = R.H.S

Proved

समीकरण निकाय $3x - 2y = 12$ एवं $4x - 5y = 16$ को वज्रगुणन विधि से हल करें।

दिया है समीकरण निकाय

$3x - 2y - 12 = 0$ —— (i) $a_1 = 3$ $b_1 = -2$ $c_1 = -12$

$4x - 5y - 16 = 0$ —— (ii) $a_2 = 4$ $b_2 = -5$ $c_2 = -16$

~~∴ $a_1 = 3$ $a_2 = -2$~~

वज्रगुणन विधि के द्वारा

$$\frac{x}{b_1c_2 - b_2c_1} = \frac{y}{c_1a_2 - c_2a_1} = \frac{1}{a_1b_2 - a_2b_1}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{-2\times-16-(-5\times-12)} = \frac{y}{-12\times4-(-16\times3)} = \frac{1}{3\times-5-4\times-2}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{32-60} = \frac{y}{-48+48} = \frac{1}{-15+8}$$

$$= \frac{x}{-28} = \frac{y}{0} = \frac{1}{-7}$$

$$= \frac{x}{-28} = \frac{1}{-7} \qquad \frac{y}{0} = \frac{1}{-7}$$

$$= 7x = -28 \qquad -7y = 0$$

$$x = \frac{-28}{7} \qquad y = \frac{0}{-7}$$

$$x = -4 \qquad y = 0$$

$$\therefore x = -4, \ y = 0$$

किसी भिन्न के अंश और हर में 1 जोड़ देने पर वह 4 के बराबर हो जाता है और यदि उसके अंश और हर में से 1 घटा दे तो वह 7 के बराबर हो जाता है। इन कथनों के समीकरण लिखें।

माना भिन्न $= \frac{x}{y}$

प्रश्न से

$\frac{x+1}{y+1} = 4$ $\quad = x+1 = 4y+4$

$\Rightarrow x-4y-3=0$ —— (i)

पुनः प्रश्न से

$\frac{x-1}{y-1} = 7$ $\quad = x-1 = 7y-7$

$= x-7y = -7+1$

$= x-7y = -6$

$= x-7y+6=0$ —— (ii)

अतः समीकरण $= x-4y-3=0$ —— (i)

$= x-7y+6=0$ —— (ii)

Teacher's Signature..............................

द्विघात समीकरण $9x^2 - 6x + 1 = 0$ के विवेचक ज्ञात करें एवं फिर मूलों की प्रकृति बताएँ।

दिया है समीकरण $9x^2 - 6x + 1 = 0$

$\therefore D = b^2 - 4ac$

$= (-6)^2 - 4 \times 9 \times 1$

$= 36 - 36 = 0$

अतः समीकरण के मुल वास्तविक और समान होंगे

उस त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात करें जिसके शीर्ष (1,–1), (–4,6) और (–3, –5) हैं।

दिया है

शीर्ष (1,–1) (–4,6) और (–3,–5)

यहाँ $x_1 = 1 \quad x_2 = -4 \quad x_3 = -3$

$y_1 = -1 \quad y_2 = 6 \quad y_3 = -5$

∴ त्रिभुज का क्षे०

$\frac{1}{2}\left[x_1(y_2-y_3)+x_2(y_3-y_1)+x_3(y_1-y_2)\right]$

$\Rightarrow \frac{1}{2}\left[1(6+5)+(-4)(-5+1)+(-3)(-1-6)\right]$

$\Rightarrow \frac{1}{2}\left[1(11) - 4(-4) - 3(-7)\right]$

$= \frac{1}{2}\left[11+16+21\right]$

$= \frac{1}{2}\left[48\right]$

$= \frac{48}{2} = 24$ <u>Ans</u>

k का मान ज्ञात कीजिए यदि तीनों बिंदु (8,1), (k, –4) तथा (2,–5) सरेख है।

दिया है

बिंदु (8,1), (k,-4) तथा (2,-5) संरेख है

यहां $x_1 = 8$ $x_2 = k$ $x_3 = 2$

$y_1 = 1$ $y_2 = -4$ $y_3 = -5$

बिंदु संरेख है तो त्रिभुज का क्षे० = 0

त्रिभुज का क्षे० $= \frac{1}{2}[x_1(y_2-y_3)+x_2(y_3-y_1)+x_3(y_1-y_2)] = 0$

$\Rightarrow \frac{1}{2}[8(-4+5)+k(-5-1)+2(1+4)] = 0$

$\Rightarrow \frac{1}{2}[8(1)+k(-6)+2(5)] = 0$

$= \frac{1}{2}[8+(-6k)+10] = 0$

$= \frac{1}{2}[8-6k+10] = 0$

$\Rightarrow \frac{1}{2}[-6k+18] = 0$ $= -3k+9 = 0$

$= k = \frac{-9}{-3}$

$= k = 3$ Ans

मान निकालें : $\dfrac{5\cos^2 60° + 4\sec^2 30° - \tan^2 45°}{\sin^2 30° + \cos^2 30°}$

दिया है

$$\frac{5\cos^2 60° + 4\sec^2 30° - 3\tan^2 45°}{\sin^2 30° + \cos^2 30°}$$

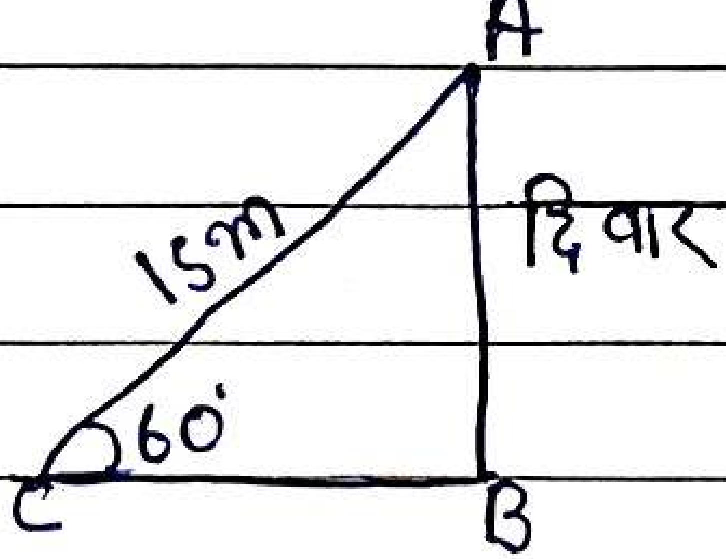
$$\Rightarrow \frac{5 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 4 \times \left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right)^2 - 3 \times (1)^2}{\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{5 \times \frac{1}{4} + 4 \times \frac{4}{3} - 3 \times 1}{\frac{1}{4} + \frac{3}{4}}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{5}{4} + \frac{16}{3} - \frac{3}{1}}{\frac{1+3}{4}}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{15+64-36}{12}}{\frac{4}{4}} = \frac{\frac{15+28}{12}}{1} = \frac{43}{12} \text{ Ans}$$

एक 15 मीटर लंबी सीढ़ी दीवार के साथ 60° का कोण बनाती है। दीवार पर उस बिन्दु की ऊँचाई ज्ञात करें जहाँ सीढ़ी दीवार को स्पर्श करती है।



हल :

$$\sin 60° = \frac{AB}{AC}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AB}{15}$$

$$= 2AB = 15\sqrt{3}$$

$$AB = \frac{15\sqrt{3}}{2} \text{ m} \quad \text{Ans}$$

Tea

59. सिद्ध करें कि $4+\sqrt{5}$ एक अपरिमेय संख्या है। [2011A,2012A]

हल— माना $4+\sqrt{5}$ अपरिमेय संख्या नहीं है, तब $4+\sqrt{5}$ = परिमेय संख्या $= \frac{a}{b}$

$\Rightarrow \quad \sqrt{5} = \frac{a}{b} - 4 \qquad \because \quad \frac{a}{b}$ परिमेय तथा 4 भी परिमेय है।

$\therefore \quad \left(\frac{a}{b} - 4\right)$ परिमेय अर्थात् $\sqrt{5}$ परिमेय है।

परन्तु $\sqrt{5}$ अपरिमेय है (विरोधाभास)

अतः $(4+\sqrt{5})$ परिमेय नहीं हो सकता है।

$\therefore \quad (4+\sqrt{5})$ अपरिमेय है।

65. $1.\overline{8}$ को $\frac{p}{q}$ के रूप में बदलें। [2020AII, 2022AII]

हल— $1.\overline{8} = \frac{18-1}{9} = \frac{17}{9}$

66. $2.\overline{4}$ को भिन्न के सरलतम रूप में लिखें। [2021AI]

हल— $2.\overline{4}$ को $\frac{p}{q}$ के रूप में लाना है।

माना $x = 2.44444......$

$10x = 24.4444$ .... या $\therefore 10x - x = 24.44......-2.44........$

$\therefore \quad 9x = 22 \therefore x = \frac{22}{9} = \frac{p}{q}$

1. बहुपद $x^4 - 2x^3 - x + 2$ में बहुपद $x^2 - 3x + 2$ से भाग दें। *[2024AI]*

हल—

$$x^2 - 3x + 2\overline{)\,x^4 - 2x^3 - x + 2\,}(x^2 + x + 1$$

$$\begin{array}{r}
x^4 - 3x^3 + 2x^2 \\
- \quad + \quad - \\
\hline
x^3 - 2x^2 - x + 2 \\
x^3 - 3x^2 + 2x \\
- \quad + \quad - \\
\hline
x^2 - 3x + 2 \\
x^2 - 3x + 2 \\
- \quad + \quad - \\
\hline
0
\end{array}$$

24. यदि बहुपद $3x^2 + 4x + 2k$ का एक शून्यक -2 है तो k का मान ज्ञात करें। [2022AII]

हल—∵ बहुपद के एक शून्यक –2 है।

$$\therefore \quad p(-2) = 3(-2)^2 + 4 \times (-2) + 2k$$
$$= 3 \times 4 - 8 + 2k = 12 - 8 + 2k = 4 + 2k$$

$$p(-2) = 0 \;\therefore\; 4 + 2k = 0 \quad \therefore\; 2k = -4 \quad \therefore\; k = \frac{-4}{2} = -2$$

25. द्विघात बहुपद $x^2 - 2x - 8$ के शून्यकों को ज्ञात कीजिए। [2020AI,2022AII]

हल—बहुपद $p(x) = x^2 - 2x - 8$

अगर शून्यक α और β हैं तो $\alpha + \beta = 2,\ \alpha \cdot \beta = -8$

$$(\alpha - \beta)^2 = (\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = (2)^2 - 4 \times (-8) = 4 + 32 = 36$$

$$\therefore \quad \alpha - \beta = \sqrt{36} = 6$$

$$\alpha + \beta = 2$$
$$\alpha - \beta = 6$$
$$\overline{2\alpha = 8}$$

$$\therefore \quad \alpha = \frac{8}{2} = 4 \quad \because\ \alpha + \beta = 2, 4 + \beta = 2 \quad \therefore\ \beta = 2 - 4 = -2$$

दोनों शून्यक 4 और – 2 है।

1. रैखिक समीकरण युग्म $3x - 5y + 1 = 0$ तथा $2x - y + 3 = 0$ का आलेख खींचें और हल करें। *[2024AI]*

हल—दिया हुआ रैखिक समीकरण युग्म

$$3x - 5y + 1 = 0 \quad \text{... (i)}$$

तथा $2x - y + 3 = 0$ ... (ii)

यहाँ $\frac{3}{2} \neq \frac{5}{1}$ इसलिए दिया हुआ रैखिक समीकरण युगम का अद्वितीय हल होगा।

अब समीकरण (i) से

$$y = \frac{3x+1}{5}$$

मानक–सारणी

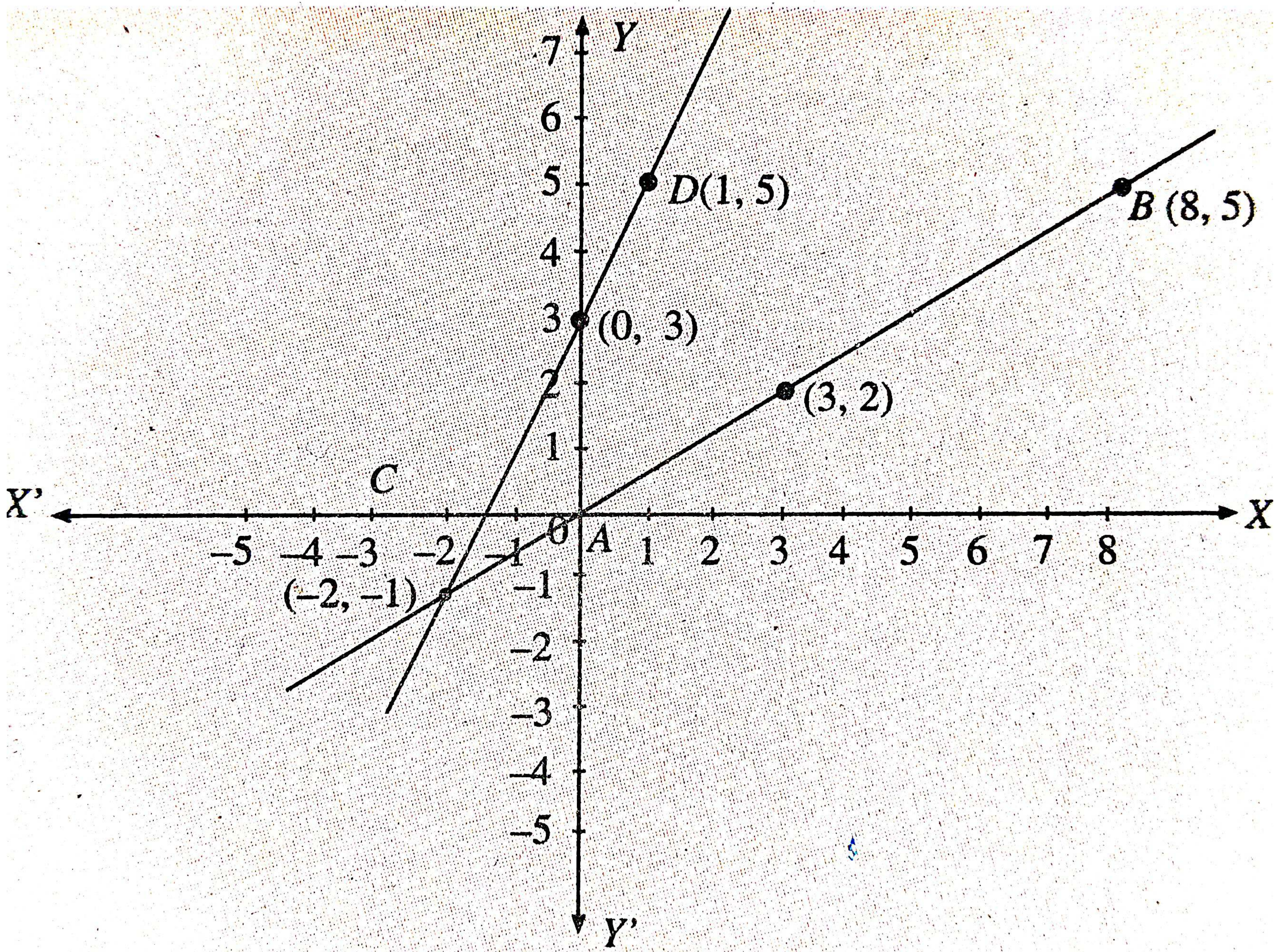
x	3	−2	8
y	2	−1	5

समीकरण (ii) से

$$y = 2x + 3$$

मानक–सारणी

x	0	1	−2
y	3	5	−1


Y
X
X'
Y'
D(1, 5)
B (8, 5)
(0, 3)
(3, 2)
(–2, –1)
C
A
0
–5 –4 –3 –2 –1 1 2 3 4 5 6 7 8
7 6 5 4 3 2 1 –1 –2 –3 –4 –5

39. दो वर्गों के क्षेत्रफलों का योग 468 मी^{2} है। यदि उनकी परिमिति का अंतर 24 मी है तो दोनों वर्गों की भुजाएँ ज्ञात करें। [2024AII]

हल— मान लिया कि दो वर्गों की भुजाएँ क्रमशः a और b है।

प्रश्न से $a^2 + b^2 = 468$ मी^{2} ... (i)

और $4a - 4b = 24$ मी० या, $a - b = 6$ मी० ... (ii)

समी० (ii) से, $a = 6 + b$

अब समीकरण (i) में $a = 6 + b$ रखने पर

हम पाते हैं कि $(6 + b)^2 + b^2 = 468$

या, $36 + 12b + b^2 + b^2 = 468$ या, $2b^2 + 12b + 36 = 468$

या, $b^2 + 6b + 18 = 234$ या, $b^2 + 6b + 18 - 234 = 0$

या, $b^2 + 6b - 216 = 0$

या, $b^2 + 18b - 12b - 216 = 0$

$b(b + 18) - 12(b + 18) = 0$

या, $(b - 12)(b + 18) = 0$ $\therefore b = 12$ या -18

लेकिन $b \neq -18$ $\therefore$ $b = 12$

तब $a = 6 + 12 = 18$

अतः दो वर्गों की भुजाएँ क्रमशः 18 और 12 है।

42. यदि किसी भिन्न के अंश और हर दोनों में 2 जोड़ दिया जाए, तो वह $\frac{1}{2}$ हो जाती है। यदि अंश और हर दोनों में 7 घटा दिया जाए, तो वह $\frac{1}{3}$ हो जाती है। वह भिन्न ज्ञात करें। [2021AII]

हल— मान लिया कि भिन्न $= \frac{x}{y}$

प्रश्नानुसार, $\frac{x+2}{y+2} = \frac{1}{2}$ ...(A)

पुनः $\frac{x-7}{y-7} = \frac{1}{3}$ ...(B)

समीकरण (A) से, $2x + 4 = y + 2$

$2x - y = 2 - 4 = -2$ ...(i)

समीकरण (B) से, $3x - 21 = y - 7$

$3x - y = -7 + 21 = 14$ ...(ii)

समीकरण (ii) – (i)

$$\begin{array}{r} 3x - y = 14 \\ 2x - y = -2 \\ - \quad + \quad + \\ \hline x = 16 \end{array}$$

x के मान को समीकरण (i) में रखने पर

$2 \times 16 - y = -2$ या, $32 + 2 = y$ या, $y = 34$

भिन्न $= \frac{x}{y} = \frac{16}{34}$

9. दो संख्याओं के वर्गों के अन्तर 180 है। छोटी संख्या का वर्ग बड़ी संख्या का 8 गुना है। दोनों संख्याएँ ज्ञात करें। [2022AI]

हल—मान लिया कि दो संख्याएँ x और y हैं जहाँ $x < y$

$y^2 - x^2 = 180$ ...(i)

$x^2 = 8y$ ...(ii)

समीकरण (i) में x^2 का मान रखने पर

$y^2 - 8y = 180$

या, $y^2 - 8y - 180 = 0$

या, $y^2 - (18 - 10)\, y - 180 = 0$

या, $y^2 - 18y + 10y - 180 = 0$

$\Rightarrow$ $y(y - 18) + 10(y - 18) = 0$

$\Rightarrow$ $(y - 18)(y + 10) = 0$

यदि $y - 18 = 0 \therefore y = 18$

यदि $y + 10 = 0 \therefore y = -10$

$\because$ $x^2 = 8y = 8 \times 18 = 144$

$\therefore$ $x = \pm\sqrt{144} = \pm 12$

$\therefore$ $x = 12$

$y = -10$ तो $x^2 = 8(-10) = -80$ (अभाज्य)

$\therefore$ संख्याएँ 18, ±12 अर्थात् 18, 12 या 18, −12 है।

13. एक मोटर बोट जिसकी स्थिर जल में चाल 18km/h है, 24km धारा के प्रतिकूल जाने में, वही दूरी धारा के अनुकूल जाने की अपेक्षा 1 घंटा अधिक लेती है। धारा की चाल ज्ञात कीजिए। *[2021 AII]*

हल— माना कि धारा की चाल x km / h है।

अतः धारा के प्रतिकूल नाव की चाल $= (18 - x)$ km/h

और धारा के अनुकूल नाव की चाल $= (18 + x)$ km/ h है।

धारा के प्रतिकूल जाने में लिया गया समय $= \frac{24}{18-x}$ घंटे।

धारा के अनुकूल जाने में लगा समय $= \frac{24}{18+x}$ घंटे।

प्रश्नानुसार $\frac{24}{18-x} - \frac{24}{18+x} = 1$

$24(18+x) - 24(18-x) = (18+x)(18-x)$

या, $24(18 + x - 18 + x) = 324 - x^2$

या, $48x = 324 - x^2$

या, $x^2 + 48x - 324 = 0$

$a = 1, b = 48, c = -324$

$$x = \frac{-48 \pm \sqrt{(48)^2 + 1296}}{2} = \frac{-48 \pm \sqrt{3600}}{2} = \frac{-48 \pm 60}{2} = 6$$

या, -54

क्योंकि x धारा की चाल है अतः यह ऋणात्मक नहीं हो सकता है।

अतः $x = -54$ km/h को छोड़ा जा सकता है।

अतः धारा की चाल $= 6$km / h है।

16. **एक रेलगाड़ी कुछ दूरी समान चाल से तय करती है। यदि रेलगाड़ी 10km/h अधिक तेज चलती तो उसे नियत समय से 2 घंटे कम लगते और यदि 10km/h धीमी चलती तो उसे नियत समय से 3 घंटे अधिक लगते। रेलगाड़ी द्वारा तय की गई दूरी ज्ञात करें।** *[2018AII,2020AI]*

हल— मान लिया कि रेलगाड़ी द्वारा कुल चली दूरी $= x$ km

नियत समय $= t$ h

प्रश्नानुसार गाड़ी की नियत चाल $= v$ km/h

$$\therefore \quad \frac{x}{v+10} = t-2$$

फिर $\frac{x}{v-10} = t+3$, लेकिन $\frac{x}{v} = t$

$$\therefore \quad \frac{x}{v+10} = \frac{x}{v} - 2 \qquad \therefore \quad \frac{x}{v+10} - \frac{x}{v} = -2$$

$$x\left(\frac{1}{v+10} - \frac{1}{v}\right) = -2, \qquad x\left\{\frac{v-v-10}{v(v+10)}\right\} = -2$$

या, $\frac{-10x}{v^2+10v} = -2$ या, $-2v^2 - 20v = -10x$

या, $v^2 + 10v = +5x$ ...(i)

फिर $\frac{x}{v-10} = \frac{x}{v} + 3$ या, $x\left(\frac{1}{v-10} - \frac{1}{v}\right) = 3$

या, $x\frac{v-v+10}{(v-10)v} = 3$ या, $10x = (v^2 - 10v)3$

या, $5x = \frac{(v^2-10v)3}{2}$ ...(ii)

समीकरण (i) = (ii)

$$\therefore \quad v^2 + 10v = \left(\frac{v^2-10v}{2}\right)3 \quad \because 2v^2 + 20v = 3v^2 - 30v$$

$$+v^2 = +50v$$

$\therefore \quad v = 50$ km/h

v के मान को समीकरण (i) में रखने पर, $5x = v^2 + 10v$

$= (50)^2 + 10 \times 50 = 2500 + 500 = 3000$

$$\therefore \quad x = \frac{3000}{5} = 600\text{km}$$

रेलगाड़ी द्वारा चली हुई दूरी = 600 km