

# BSEH Practice Paper (March 2024)

CLASS: 12th (Senior Secondary)

Code No.: 835

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

SET: D

## गणित MATHEMATICS

[Hindi and English Medium]

ACADEMIC / OPEN

[Time allowed: 3 hours]

[Maximum Marks: 80]

- कृपया सुनिश्चित करें कि इस प्रश्न में मुद्रित पृष्ठ पेपर संख्या में 13 हैं और इसमें 38 प्रश्न हैं।  
*Please make sure that the printed pages in this question paper are 13 in number and it contains 38 questions.*
- प्रश्न पत्र के दायीं ओर दी गयी कोड संख्या को छात्र द्वारा उत्तरपुस्तिका- के पहले पृष्ठ पर लिखा जाना चाहिए।  
*The Code No. on the right side of the question paper should be written by the candidate on the front page of the answer-book.*
- किसी प्रश्न का उत्तर देना शुरू करने से पहले उसका क्रमांक लिखा जाना चाहिए।  
*Before beginning to answer a question, its Serial Number must be written.*
- अपनी उत्तर-पुस्तिका में खाली पृष्ठ/पृष्ठ न छोड़ें।  
*Don't leave blank page/pages in your answer-book.*
- उत्तर-पुस्तिका के अतिरिक्त, कोई अतिरिक्त पत्रक नहीं दिया जायेगा। अतः आवश्यकतानुसार ही लिखे और लिखे उत्तर को न काटे।  
*Except answer-book, no extra sheet will be given. Write to the point and do not strike the written answer.*
- परीक्षार्थी प्रश्नपत्र पर अपना रोल नंबर अवश्य लिखें।  
*Candidates must write their Roll Number on the question paper.*
- कृपया प्रश्नों का उत्तर देने से पूर्व, यह सुनिश्चित करें लें कि प्रश्न पत्र पूर्ण व सही हैं, परीक्षा के उपरांत इस संबंध में कोई भी दावा स्वीकार नहीं किया जाएगा।  
*Before answering the questions, please ensure that you have been supplied the correct and complete question paper, no claim in this regard, will be entertained after examination.*

**सामान्य निर्देश :**

- इस प्रश्न- पत्र में कुल 38 प्रश्न हैं, जो कि पांच खंडों: अ, ब, स, द ल में बांटे गए हैं :  
खंड अ : इस खंड में 1 से 20 तक कुल 20 प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।  
खंड ब : इस खंड में 21 से 25 तक कुल 05 प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न 2 अंक का है।  
खंड स : इस खंड में 26 से 31 तक कुल 06 प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है।  
खंड द : इस खंड में 32 से 35 तक कुल 04 प्रश्न हैं. प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है।  
खंड ल : इस खंड में 36 से 38 तक कुल 03 केस आधारित प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न 4 अंक का है।
- सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- कुछ प्रश्नों में आंतरिक चयन का विकल्प दिया गया है, उनमें से एक ही प्रश्न को चुनना है।
- कैलकुलेटर के प्रयोग की अनुमति नहीं है।

**General Instructions:**

- This question paper consists of 38 questions in total which are divided into five sections: A, B, C, D, E :  
**Section A:** This section consists of twenty questions from **1 to 20**. Each question carries **1 mark**.  
**Section B:** This section consists of five questions from **21 to 25**. Each question carries **2 marks**.  
**Section C:** This section consists of six questions from **26 to 31**. Each question carries **3 marks**.  
**Section D:** This section consists of four questions from **32 to 35**. Each question carries **5 marks**.  
**Section E:** This section consists of three case based questions from **36 to 38**. Each question carries **4 marks**.
- All questions are compulsory.
- There are some questions where **internal choice** has been provided. Choose only one of them.
- Use of calculator is **not** permitted.

**खंड – अ**  
**SECTION – A**

इस खंड में प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

*This section comprises questions of 1 mark each.*

1. मान लीजिए कि समुच्चय  $\mathbf{R}$  में  $R = \{(a, b) : a \leq b^2\}$  द्वारा दिया गया संबंध है। सही उत्तर का चयन करें।

(A)  $(3, 1) \in R$

(B)  $(5, 0) \in R$

(C)  $(4, 3) \in R$

(D)  $(9, 2) \in R$

Let  $R$  be the relation in the set  $\mathbf{R}$  given by  $R = \{(a, b) : a \leq b^2\}$ . Choose the correct answer.

(A)  $(3, 1) \in R$

(B)  $(5, 0) \in R$

(C)  $(4, 3) \in R$

(D)  $(9, 2) \in R$

2.  $\cos^{-1}\left(\cos\frac{13\pi}{6}\right)$  का मान

(A)  $\frac{\pi}{3}$

(B)  $-\frac{\pi}{3}$

(C)  $\frac{\pi}{6}$

(D) इनमें से कोई नहीं

$\cos^{-1}\left(\cos\frac{13\pi}{6}\right)$  is equal to

(A)  $\frac{\pi}{3}$

(B)  $-\frac{\pi}{3}$

(C)  $\frac{\pi}{6}$

(D) None of these

3. यदि  $A = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}$ , तो  $A'A$  है:

(A)  $I$

(B)  $\begin{bmatrix} \cos^2 \alpha & \sin^2 \alpha \\ \sin^2 \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}$

(C)  $\begin{bmatrix} 2\cos \alpha & 0 \\ 0 & 2\cos \alpha \end{bmatrix}$

(D) इनमें से कोई नहीं

If  $A = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}$ , then  $A'A$  is:

(A) I

(B)  $\begin{bmatrix} \cos^2 \alpha & \sin^2 \alpha \\ \sin^2 \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}$

(C)  $\begin{bmatrix} 2\cos \alpha & 0 \\ 0 & 2\cos \alpha \end{bmatrix}$

(D) None of these

4. यदि A कोटि दो का व्युत्क्रमीय आव्यूह है तो  $\det(A^{-1})$  बराबर :

(A)  $\det(A)$ 

(B)  $\frac{1}{\det(A)}$

(C) 1

(D) 0

If A is an invertible matrix of order 2, then  $\det(A^{-1})$  is equal to :

(A)  $\det(A)$ 

(B)  $\frac{1}{\det(A)}$

(C) 1

(D) 0

5. यदि एक त्रिभुज के शीर्ष (3, 8), (-4, 2) और (5, 1) हैं, तो सारणिकों का प्रयोग द्वारा इस त्रिभुज का क्षेत्रफल है

(A)  $\frac{60}{2}$

(B)  $\frac{61}{2}$

(C)  $\frac{62}{2}$

(D) इनमे से कोई नहीं

If the vertices of a triangle are (3, 8), (-4, 2) and (5, 1), then by using determinants its area is

(A)  $\frac{60}{2}$

(B)  $\frac{61}{2}$

(C)  $\frac{62}{2}$

(D) none of the above

6. यदि  $y = x^2 \log x$ , तो  $\frac{d^2y}{dx^2}$  बराबर है :

(A)  $3 + 2\log x$

(B)  $2x + \frac{1}{x}$

(C)  $2x + 2\log x$

(D)  $x + 2x \log x$

If  $y = x^2 \log x$ , then  $\frac{d^2y}{dx^2}$  is equal to :

(A)  $3 + 2\log x$

(B)  $2x + \frac{1}{x}$

(C)  $2x + 2\log x$

(D)  $x + 2x \log x$

7.  $\frac{x^2+3x+4}{\sqrt{x}}$  का प्रतिअवकलज है:

(A)  $\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 2x^{\frac{3}{2}} - 8x^{\frac{1}{2}} + C$

(B)  $\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 2x^{\frac{3}{2}} + 8x^{\frac{1}{2}} + C$

(C)  $\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} + 2x^{\frac{1}{2}} + 8x^{-\frac{1}{2}} + C$

(D)  $\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 3x^{\frac{3}{2}} + 4x^{\frac{1}{2}} + C$

The antiderivative of  $\frac{x^2+3x+4}{\sqrt{x}}$  equals:

(A)  $\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 2x^{\frac{3}{2}} - 8x^{\frac{1}{2}} + C$

(B)  $\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 2x^{\frac{3}{2}} + 8x^{\frac{1}{2}} + C$

(C)  $\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} + 2x^{\frac{1}{2}} + 8x^{-\frac{1}{2}} + C$

(D)  $\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 3x^{\frac{3}{2}} + 4x^{\frac{1}{2}} + C$

8.  $\int e^x(\tan^{-1}x + \frac{1}{1+x^2}) dx$  बराबर है:

(A)  $e^x \tan^{-1}x + C$

(B)  $-e^x \tan^{-1}x + C$

(C)  $e^x \frac{1}{1+x^2} + C$

(D)  $-e^x \frac{1}{1+x^2} + C$

$\int e^x(\tan^{-1}x + \frac{1}{1+x^2}) dx$  equals:

(A)  $e^x \tan^{-1}x + C$

(B)  $-e^x \tan^{-1}x + C$

(C)  $e^x \frac{1}{1+x^2} + C$

(D)  $-e^x \frac{1}{1+x^2} + C$

9.  $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^3x dx$  का मान है:

(A) 1

(B) - 1

(C) 0

(D)  $\frac{1}{2}$

The value of  $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^3x dx$  is

(A) 1

(B) - 1

(C) 0

(D)  $\frac{1}{2}$

10. अवकल समीकरण  $\frac{d^3y}{dx^3} + 2\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} = 0$  की कोटि है:

(A) 2

(B) 1

(C) 3

(D) परिभाषित नहीं

The order of the differential equation  $\frac{d^3y}{dx^3} + 2\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} = 0$  is :

(A) 2

(B) 1

(C) 3

(D) not defined

11. तीन कोटि वाले किसी अवकल समीकरण के विशिष्ट हल में उपस्थित स्वेच्छ अचरों की संख्या है:

(A) 3

(B) 2

(C) 1

(D) 0

The number of arbitrary constants in the particular solution of a differential equation of third order are:

(A) 3

(B) 2

(C) 1

(D) 0

12. यदि फलन  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin 3x}{x}, & \text{if } x \neq 0 \\ k, & \text{if } x = 0 \end{cases}$  बिंदु  $x = 0$  पर संतत है, तो  $k$  का मान ज्ञात कीजिये।

The function  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin 3x}{x}, & \text{if } x \neq 0 \\ k, & \text{if } x = 0 \end{cases}$  is continuous at  $x = 0$ , then find the value of  $k$

13.  $y$ -अक्ष के दिक्-कोसाइन ज्ञात कीजिये।

Find the direction cosines of  $y$ -axis.

14.  $P(A \cap B)$  ज्ञात कीजिये, यदि  $P(B) = 0.8$  और  $P(A|B) = 0.4$

Compute  $P(A \cap B)$ , if  $P(B) = 0.8$ ,  $P(A|B) = 0.4$ .

15. समान परिमाण वाले दो सदिश संरेख होते हैं।

(सत्य / असत्य)

Two vectors having same magnitude are collinear.

(True / False)

16. यदि  $A$  तथा  $B$  दो स्वतंत्र घटनाएँ हैं, तो  $P(A \text{ और } B) = P(A) + P(B)$

(सत्य / असत्य)

Let  $A$  and  $B$  are independent events. Then  $P(A \text{ and } B) = P(A) + P(B)$

(True / False)

17. मान लीजिए कि  $A$  तथा  $B$  दो घटनाएँ हैं। यदि  $P(A|B) = P(A)$ , तो  $A, B$  से \_\_\_\_\_ है।

Let  $A$  and  $B$  be two events. If  $P(A|B) = P(A)$ , then  $A$  is \_\_\_\_\_ of  $B$ .

18. सदिश  $\vec{a} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$  का, सदिश  $\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$  पर प्रक्षेप है \_\_\_\_\_ .

The projection vector of  $\vec{a} = \hat{i} + 3\hat{j} + 7\hat{k}$  on  $\vec{b} = 7\hat{i} - \hat{j} + 8\hat{k}$  is \_\_\_\_\_ .

प्रश्न संख्या 19 और 20 अभिकथन और तर्क आधारित प्रश्न हैं, जिनमें से प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है। दो कथन दिए गए हैं, एक को अभिकथन (A) और दूसरे को तर्क (R) अंकित किया गया है। इन प्रश्नों के सही उत्तर निचे दिए गए कोडो (A), (B), (C) और (D) में से चुनकर दीजिये।

- (A) अभिकथन (A) और तर्क (R) दोनों सही है और तर्क (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या है।  
 (B) अभिकथन (A) और तर्क (R) दोनों सही है, परन्तु तर्क (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या **नहीं** करता है।  
 (C) अभिकथन (A) सही है तथा तर्क (R) गलत है।  
 (D) अभिकथन (A) गलत है तथा तर्क (R) सही है।

*Question number 19 and 20 are Assertion and Reason based questions carrying 1 mark each. Two statements are given, one labelled Assertion (A) and the other labeled Reason (R). Select the correct answer from the codes (A), (B), (C) and (D) as given below.*

- (A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A)  
 (B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is **not** the correct explanation of the Assertion (A)  
 (C) Assertion (A) is true and Reason (R) is false.  
 (D) Assertion (A) is false and Reason (R) is true.

19. **अभिकथन (A):** मान लीजिए कि L एक समतल में सभी रेखाओं का संग्रह है और  $R_1$ , L पर संबंध है क्योंकि  $R_1 = \{(L_1, L_2) : L_1 \perp L_2\}$  एक सममित संबंध है।

**तर्क (R):** एक संबंध आर को सममित कहा जाता है यदि  $(a, b) \in R \Rightarrow (b, a) \in R$

**Assertion (A):** Let L be the collection of all lines in a plane and  $R_1$  be the relation on L as  $R_1 = \{(L_1, L_2) : L_1 \perp L_2\}$  is a symmetric relation.

**Reason (R) :** A relation R is said to be symmetric if  $(a, b) \in R \Rightarrow (b, a) \in R$ .

20. **Assertion (A):** Vector form of the equation of a line  $\frac{(x-2)}{3} = \frac{(y-1)}{2} = \frac{(3-z)}{-1}$  is  $\vec{r} = (2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}) + \lambda(3\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k})$

**Reason (R):** Cartesian equation of a line passing through the point (2, 1, 3) and parallel to the line  $\frac{(x-3)}{1} = \frac{(y-2)}{2} = \frac{(z-4)}{-2}$  is  $2x - 4 = y - 1 = 3 - z$

**अभिकथन (A):** एक रेखा के कार्तीय समीकरण  $\frac{(x-2)}{3} = \frac{(y-1)}{2} = \frac{(3-z)}{-1}$  का सदिश समीकरण  $\vec{r} = (2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}) + \lambda(3\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k})$  है।

तर्क (R): बिंदु (2, 1, 3) से गुजरने वाली और रेखा  $\frac{(x-3)}{1} = \frac{(y-2)}{2} = \frac{(z-4)}{-2}$  के समानांतर एक रेखा का कार्तीय समीकरण  $2x - 4 = y - 1 = 3 - z$  है।

### खंड- ब

### SECTION - B

इस खंड में प्रत्येक प्रश्न 2 अंक का है।

*This section comprises questions of 2 marks each.*

21. फलन  $f: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R} - \{0\}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x}$  की एकैक तथा अच्छादि गुणों की जांच कीजिए।

Check the injectivity and surjectivity of the function  $f: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R} - \{0\}$  given by  $f(x) = \frac{1}{x}$

अथवा / OR

$\tan^{-1} \left[ 2 \cos \left( 2 \sin^{-1} \frac{1}{2} \right) \right]$  का मान ज्ञात कीजिये।

Find the value of  $\tan^{-1} \left[ 2 \cos \left( 2 \sin^{-1} \frac{1}{2} \right) \right]$

22. एक ऐसे  $3 \times 2$  आव्यूह की रचना कीजिए, जिसके अवयव  $a_{ij} = \frac{1}{2} (i + 2j)^2$  द्वारा प्रदत्त हैं।

Construct a  $3 \times 2$  matrix whose elements are given by  $a_{ij} = \frac{1}{2} (i + 2j)^2$ .

23.  $k$  के मानों को ज्ञात कीजिए ताकि प्रदत्त फलन बिंदु  $x = 3$  पर संतत हो:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 9}{x - 3}, & x = 3 \\ k & x \neq 3 \end{cases}$$

Find the value of  $k$  so that the function is continuous is at  $x = 3$ .

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 9}{x - 3}, & x = 3 \\ k & x \neq 3 \end{cases}$$

24. सत्यापित कीजिए कि फलन  $y = e^{-3x}$  अवकल समीकरण  $\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} - 6y = 0$  का हल है।

Verify that the function  $y = e^{-3x}$  is a solution of the differential equation  $\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} - 6y = 0$

अथवा / OR

अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} = \frac{x+1}{2-y}$ , ( $y \neq 2$ ) का व्यापक हल ज्ञात कीजिए।

Find the general solution of the differential equation  $\frac{dy}{dx} + \sqrt{\frac{1-y^2}{1-x^2}} = 0$



25. दो गेंद एक बॉक्स से बिना प्रतिस्थापित किए निकाली जाती है। बॉक्स में 10 काली और 8 लाल गेंदें हैं, तो प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि प्रथम गेंद काली एवं दूसरी लाल हो।

Two balls are drawn at random with replacement from a box containing 10 black and 8 red balls. Find the probability that first ball is black and second is red.

खंड- स

**SECTION - C**

इस खंड में प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है।

*This section comprises questions of 3 marks each.*

26. सिद्ध कीजिए कि समस्त बहुभुजों के समुच्चय A में,  $R = \{(P_1, P_2) : P_1, \text{ तथा } P_2 \text{ की भुजाओं की संख्या समान है}\}$ , प्रकार से परिभाषित संबंध R एक तुल्यता संबंध है।

Show that the relation R defined in the set A of all polygons as  $R = \{(P_1, P_2) : P_1, \text{ and } P_2 \text{ have same number of sides}\}$ , is an equivalence relation.

अथवा / OR

समीकरण को सरल करके x का मान ज्ञात कीजिये  $\tan^{-1} \left( \frac{1-x}{1+x} \right) = \frac{1}{2} \tan^{-1} x$ ,  $x > 0$

Solve for x:  $\tan^{-1} \left( \frac{1-x}{1+x} \right) = \frac{1}{2} \tan^{-1} x$ ,  $x > 0$

27. X तथा Y ज्ञात कीजिये यदि  $2X + Y = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 7 \\ 7 & 3 & 4 \end{bmatrix}$  और  $X - 2Y = \begin{bmatrix} -3 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$

Find X and Y, if  $2X + Y = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 7 \\ 7 & 3 & 4 \end{bmatrix}$  and  $X - 2Y = \begin{bmatrix} -3 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$

28. प्रदत्त फलन  $xy = e^{(x-y)}$  के लिए  $\frac{dy}{dx}$  ज्ञात कीजिये।

Find  $\frac{dy}{dx}$  of the function  $xy = e^{(x-y)}$ .

29. अंतराल ज्ञात कीजिये जिनमें  $f(x) = 4x^3 - 6x^2 - 72x + 30$  द्वारा प्रदत्त फलन f वर्धमान या ह्रासमान है।

Find the intervals in which the function f is given by  $f(x) = 4x^3 - 6x^2 - 72x + 30$  is strictly increasing or strictly decreasing.

30. समाकलन कीजिये:  $\int x \tan^{-1} x \, dx$

Integrate:  $\int x \tan^{-1} x \, dx$

अथवा /OR

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos^5 x}{\sin^5 x + \cos^5 x} \, dx$  का मान ज्ञात कीजिये

Evaluate:  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos^5 x}{\sin^5 x + \cos^5 x} dx$

31. एक समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए जिसकी संलग्न भुजाएँ सदिश  $\vec{a} = \hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$  और  $\vec{b} = 2\hat{i} - 7\hat{j} + \hat{k}$  द्वारा निर्धारित हैं।  
Find the area of a parallelogram whose adjacent sides are determined by the vectors  $\vec{a} = \hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$  and  $\vec{b} = 2\hat{i} - 7\hat{j} + \hat{k}$ .

खंड- द

### SECTION – D

इस खंड में प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है।

*This section comprises questions of 5 marks each.*

32. निम्नलिखित रैखिक समीकरण निकाय को आव्यूह विधि से हल कीजिए।  

$$\begin{aligned} x - y + 2z &= 4 \\ 3x + 4y - 5z &= -5 \\ 2x - y + 3z &= 12 \end{aligned}$$

Solve the system of linear equations, using matrix method.

$$\begin{aligned} x - y + 2z &= 4 \\ 3x + 4y - 5z &= -5 \\ 2x - y + 3z &= 12 \end{aligned}$$

33. दीर्घवृत्त  $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{4} = 1$  से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

Find the area of the region bounded by the ellipse  $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{4} = 1$

अथवा /OR

रेखा  $y = 3x + 2$ , x-अक्ष एवं कोटियों  $x = -1$  एवं  $x = 1$  से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

Find the area of the region bounded by the line  $y = 3x + 2$ , the x-axis and the ordinates  $x = -1$  and  $x = 1$

34. रेखाओं  $\frac{x-3}{3} = \frac{y-8}{-1} = \frac{z-3}{1}$  और  $\frac{x+3}{-3} = \frac{y+7}{2} = \frac{z-6}{4}$  के बीच की न्यूनतम दूरी ज्ञात कीजिये।

Find the shortest distance between the line  $\frac{x-3}{3} = \frac{y-8}{-1} = \frac{z-3}{1}$  and  $\frac{x+3}{-3} = \frac{y+7}{2} = \frac{z-6}{4}$ .

अथवा /OR

बिंदु  $(-1, 3, -2)$  से जाने वाली और दोनो रेखाओं  $\frac{x-5}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z+1}{6}$  और  $\frac{2-x}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+4}{5}$  पर लंब रेखा का सदिश समीकरण ज्ञात कीजिये।

Find the vector equation of the line passing through the point  $(-1, 3, -2)$  and perpendicular to the two lines :  $\frac{x-5}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z+1}{6}$  and  $\frac{2-x}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+4}{5}$ .

35. आलेखीये विधि से निम्न समस्या को हल कीजिये:

$$\begin{aligned} \text{निम्न व्यवरोधो के अंतर्गत} \quad & 2x + y \leq 70 \\ & x + y \leq 40 \\ & x + 3y \leq 90 \\ & x \geq 0, y \geq 0 \end{aligned}$$

$Z = 30x + 60y$  का न्यूनतम और अधिकतम मान ज्ञात कीजिये।

Solve the following problem graphically:

$$\begin{aligned} \text{Minimise and Maximise } Z &= 30x + 60y \\ \text{Subject to the constraints: } & 2x + y \leq 70 \\ & x + y \leq 40 \\ & x + 3y \leq 90 \\ & x \geq 0, y \geq 0 \end{aligned}$$

### खंड- इ

### SECTION – E

इस खंड में प्रत्येक प्रश्न 4 अंक का है।

*This section comprises questions of 4 marks each.*

### Case Study – 1

36. एक वास्तुकार एक स्कूल की सांस्कृतिक गतिविधियों के लिए एक सभागार डिजाइन करता है।

सभागार का फर्श आयताकार है और इसका परिमाण P स्थिर है।

उपरोक्त जानकारी के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

- यदि  $x$  और  $y$  आयताकार क्षेत्र की लंबाई और चौड़ाई का प्रतिनिधित्व करते हैं, तो चर के बीच संबंध खोजें।
- $x$  के फलन के रूप में, आयताकार क्षेत्र का क्षेत्रफल  $A$  ज्ञात कीजिए।
- $y$  का मान ज्ञात कीजिए, जिसके लिए फर्श का क्षेत्रफल अधिकतम है।



An architect designs an auditorium for a school for its cultural activities. The floor of the auditorium is rectangular in shape and has a fixed perimeter P.

Based on the above information, answer the following questions.

- If x and y represents the length and breadth of the rectangular region, then find the relation between the variable.
- Find the area A of the rectangular region, as a function of x.
- Find the value of y, for which the area of the floor is maximum.

### Case Study – 2

37. एक रैखिक अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} + Py = Q$  के रूप का हो, जहाँ P और Q, x के फलन हों, तो ऐसे समीकरण को रैखिक अवकल समीकरण कहते हैं। इसका समाधान  $y \cdot (\text{I.F.}) = \int Q(\text{I.F.}) dx + c$ , जहाँ I.F.( समाकलन गुणक) =  $e^{\int P dx}$

अब, मान लीजिए दिया गया समीकरण  $\cos^2 x \frac{dy}{dx} + y = \tan x$ ,  $(0 \leq x < \frac{\pi}{2})$  है।

उपरोक्त जानकारी के आधार पर, निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें:

- क्रमशः P और Q के मान क्या हैं? (1)
- I.F का मान क्या है? (1)
- दिए गए समीकरण का हल ज्ञात कीजिए। (2)

A linear differential equation is of the form  $\frac{dy}{dx} + Py = Q$ , where P, Q are functions of x, then such equation is known as linear differential equation. Its solution is given by  $y \cdot (\text{I.F.}) = \int Q(\text{I.F.}) dx + c$ , where I.F.( Integrating Factor) =  $e^{\int P dx}$

Now, suppose the given equation is  $\cos^2 x \frac{dy}{dx} + y = \tan x$ ,  $(0 \leq x < \frac{\pi}{2})$

Based on the above information, answer the following questions:

- What are the values of P and Q respectively? (1)
- What is the value of I.F.?. (1)
- Find the Solution of given equation. (2)

### Case Study – 3

38. एक स्कूल में, शिक्षक तीन छात्रों रवि, मोहित और सोनिया से एक प्रश्न पूछता है। रवि, मोहित और सोनिया द्वारा प्रश्न हल करने की प्रायिकता क्रमशः 30%, 25% और 45% है। रवि, मोहित और सोनिया द्वारा त्रुटि करने की संभावना क्रमशः 1%, 1.2% और 2% है।

उपरोक्त जानकारी के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

- (i) प्रश्न हल करने में त्रुटि होने की कुल प्रायिकता ज्ञात कीजिए। (2)
- (ii) यदि प्रश्न का हल शिक्षक द्वारा जाँचा गया है और उसमें कुछ त्रुटि है, तो प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि प्रश्न रवि द्वारा हल नहीं किया गया है। (2)



In a school, teacher asks a question to three students Ravi, Mohit and Sonia. The probability of solving the question by Ravi, Mohit and Sonia are 30%, 25% and 45%, respectively. The probability of making error by Ravi, Mohit and Sonia are 1%, 1.2% and 2%, respectively.

*Based on the above information, answer the following questions.*

- (i) Find the total probability of committing an error in solving the question. (2)
- (ii) If the solution of question is checked by teacher and has some error, then find the probability that the question is not solved by Ravi. (2)