

# BSEH Practice Paper (March 2024)

CLASS: 12th (Senior Secondary)

Code No.: 835

Roll No.

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

SET: C

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 आवश्यकानुसार ही लिखें 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  $\mathbf{N}$  में  $R = \{(a, b) : |a - b| \text{ is a multiple of } 4, b < 4\}$  द्वारा दिया गया संबंध है। सही उत्तर का चयन करें।

(A)  $(3, 7) \in R$

(B)  $(12, 4) \in R$

(C)  $(15, 3) \in R$

(D)  $(3, 2) \in R$

Let  $R$  be the relation in the set  $\mathbf{N}$  given by  $R = \{(a, b) : |a - b| \text{ is a multiple of } 4, b < 4\}$ . Choose the correct answer.

(A)  $(3, 7) \in R$

(B)  $(12, 4) \in R$

(C)  $(15, 3) \in R$

(D)  $(3, 2) \in R$

2.  $\sin^{-1}(\sin \frac{3\pi}{5})$  का मान

(A)  $\frac{\pi}{5}$

(B)  $\frac{2\pi}{5}$

(C)  $\frac{3\pi}{5}$

(D)  $\frac{4\pi}{5}$

$\sin^{-1}(\sin \frac{3\pi}{5})$  is equal to

(A)  $\frac{\pi}{5}$

(B)  $\frac{2\pi}{5}$

(C)  $\frac{3\pi}{5}$

(D)  $\frac{4\pi}{5}$

3. यदि  $A = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}$ , तथा  $A + A' = I$ , तो  $\alpha$  का मान है।

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

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

(C)  $\pi$

(D)  $\frac{3\pi}{2}$

If  $A = \begin{bmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha \end{bmatrix}$ , and  $A + A' = I$ , then the value of  $\alpha$  is

- (A)  $\frac{\pi}{6}$  (B)  $\frac{\pi}{3}$   
 (C)  $\pi$  (D)  $\frac{3\pi}{2}$

4. यदि A क्रम  $3 \times 3$  का एक वर्ग आव्यूह है जैसे कि  $|A| = 4$ , तो  $|3A|$  का मान है

- (A) 36 (B) 108  
 (C) 26 (D) इनमें से कोई नहीं

If A is a square matrix of order  $3 \times 3$  such that  $|A| = 4$ , then value of  $|3A|$  is

- (A) 36 (B) 108  
 (C) 26 (D) none of these

5. यदि एक त्रिभुज के शीर्ष  $(2, 7)$ ,  $(1, 1)$  और  $(10, 8)$  हैं, तो सारणिकों का प्रयोग द्वारा इस त्रिभुज का क्षेत्रफल है

- (A)  $\frac{37}{2}$  (B)  $\frac{47}{2}$   
 (C)  $\frac{27}{2}$  (D) इनमें से कोई नहीं

If the vertices of a triangle are  $(2, 7)$ ,  $(1, 1)$  and  $(10, 8)$ , then by using determinants its area is

- (A)  $\frac{37}{2}$  (B)  $\frac{47}{2}$   
 (C)  $\frac{27}{2}$  (D) none of the above

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

- (A)  $\frac{1}{x} - 2x$  (B)  $\frac{1}{x^2} - 2$   
 (C)  $\frac{-1}{x^2} - 2$  (D)  $\frac{-1}{x} - 2$

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

(A)  $\frac{1}{x} - 2x$

(B)  $\frac{1}{x^2} - 2$

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

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

7. यदि  $\frac{d}{dx} f(x) = 4x^{3/2} - \frac{3}{x^4}$ , तो  $f(x)$  बराबर है:

(A)  $\frac{3}{2}x^{1/2} + \frac{1}{x^3} + C$

(B)  $x^3 + \frac{1}{x^4} + C$

(C)  $6x^{1/2} + \frac{12}{x^5} + C$

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

If  $\frac{d}{dx} f(x) = 4x^{3/2} - \frac{3}{x^4}$ , then  $f(x)$  is

(A)  $\frac{3}{2}x^{1/2} + \frac{1}{x^3} + C$

(B)  $x^3 + \frac{1}{x^4} + C$

(C)  $6x^{1/2} + \frac{12}{x^5} + C$

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

8.  $\int e^x (\sin x + \cos x) dx$  बराबर है :

(A)  $e^x \sin x + C$

(B)  $e^x \cos x + C$

(C)  $-e^x \sin x + C$

(D)  $-e^x \cos x + C$

$\int e^x (\sin x + \cos x) dx$  equals:

(A)  $e^x \sin x + C$

(B)  $e^x \cos x + C$

(C)  $-e^x \sin x + C$

(D)  $-e^x \cos x + C$

9.  $\int_0^1 \frac{1}{1+x^2} dx$  का मान है:

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

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

(C) 0

(D)  $\frac{\pi}{4}$

The value of  $\int_0^1 \frac{1}{1+x^2} dx$  is

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

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

(C) 0

(D)  $\frac{\pi}{4}$

10. अवकल समीकरण  $\frac{d^2y}{dx^2} - 3\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + y = 0$  की घात है:

(A) 2

(B) 1

(C) 0

(D) परिभाषित नहीं

The degree of the differential equation  $\frac{d^2y}{dx^2} - 3\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + y = 0$  is :

(A) 2

(B) 1

(C) 0

(D) not defined

11. अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = x^2$  का समाकलन गुणक ज्ञात कीजिये।

Find the integrating factor of the differential equation  $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = x^2$ .

12. यदि  $x = 2at^2$ ,  $y = at^4$  तो  $\frac{dy}{dx}$  ज्ञात कीजिये।

If  $x = 2at^2$ ,  $y = at^4$  then find  $\frac{dy}{dx}$ .

13. z-अक्ष के दिक्-कोसाइन ज्ञात कीजिये।

Find the direction cosines of z-axis.

14. यदि  $P(A) = \frac{6}{11}$ ,  $P(B) = \frac{5}{11}$  और  $P(A \cup B) = \frac{7}{11}$ , तो  $P(A \cap B)$  ज्ञात कीजिये।

If  $P(A) = \frac{6}{11}$ ,  $P(B) = \frac{5}{11}$  and  $P(A \cup B) = \frac{7}{11}$ , find  $P(A \cap B)$ .

15. यदि  $\vec{a}$  और  $\vec{b}$  एक वर्ग की दो आसन्न भुजाएँ हैं तो  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ । (सत्य / असत्य)

If  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  are two adjacent sides of a square then  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ . (True / False)

16. यदि A तथा B स्वतंत्र घटनाएँ हैं, तो  $A'$  तथा  $B'$  भी स्वतंत्र हैं। (सत्य / असत्य)

If A and B are independent events, then  $A'$  and  $B'$  are also independent. (True / False)

17.  $\hat{i} \cdot (\hat{j} \times \hat{k}) + \hat{j} \cdot (\hat{i} \times \hat{k}) + \hat{k} \cdot (\hat{i} \times \hat{j})$  का मान है .....

The value of  $\hat{i} \cdot (\hat{j} \times \hat{k}) + \hat{j} \cdot (\hat{i} \times \hat{k}) + \hat{k} \cdot (\hat{i} \times \hat{j})$  is .....

18. एक यादृच्छिक प्रयोग से जुड़ी दो घटनाएँ E और F ..... हैं, यदि E के घटित होने या न घटित होने की संभावना F के घटित होने या न होने से प्रभावित नहीं होती है।

Two events E and F associated with a random experiment are ....., if the probability of occurrence or non occurrence of E is not affected by the occurrence or non occurrence of F.

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.

8

19. **अभिकथन (A):** यदि सम्मुच्च्य  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  में  $R = \{(a, b) : b = a + 1\}$  द्वारा परिभाषित संबंध R है, तो R एक तुल्यता संबंध नहीं है।

**तर्क (R) :** एक संबंध को एक तुल्यता संबंध कहा जाता है यदि वह स्वतुल्य, सममित और संक्रामक हो।

**Assertion (A):** If R is the relation in set  $\{1, 2, 3, 4, \}$  given by  $R = \{(1,2), (2,2), (1,1), (4,4), (1,3), (3,3), (3,2)\}$  then R is not an equivalence relation.

**Reason (R):** A relation is said to be an equivalence relation if it is reflexive, symmetric and transitive.

20. **अभिकथन (A):** दिक्-कोसाइन  $\langle \frac{12}{13}, \frac{-3}{13}, \frac{-4}{13} \rangle ; \langle \frac{4}{13}, \frac{12}{13}, \frac{3}{13} \rangle ; \langle \frac{3}{13}, \frac{-4}{13}, \frac{12}{13} \rangle$  वाली तीन रेखाएँ परस्पर लंबवत हैं।

**तर्क (R) :** दिक्-कोसाइन  $l_1, m_1, n_1$  और  $l_2, m_2, n_2$  वाली दो रेखाएं एक दूसरे के लंबवत हैं यदि

$$l_1 l_2 + m_1 m_2 + n_1 n_2 \neq 0$$

**Assertion (A):** Three lines with direction cosines  $\langle \frac{12}{13}, \frac{-3}{13}, \frac{-4}{13} \rangle$ ;  $\langle \frac{4}{13}, \frac{12}{13}, \frac{3}{13} \rangle$ ;  $\langle \frac{3}{13}, \frac{-4}{13}, \frac{12}{13} \rangle$  are mutually perpendicular.

**Reason (R):** Two lines with direction cosines  $l_1, m_1, n_1$  and  $l_2, m_2, n_2$  are perpendicular to each other if  $l_1l_2 + m_1m_2 + n_1n_2 \neq 0$

खंड- ब

### SECTION – B

इस खंड में प्रत्येक प्रश्न 2 अंक का है।

*This section comprises questions of 2 marks each.*

21. फलन  $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ ,  $f(x) = |x|$  की एकैक तथा अच्छादि गुणों की जांच कीजिए।

Check the injectivity and surjectivity of the function  $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$  given by  $f(x) = |x|$

अथवा / OR

फलन को सरलतम रूप में लिखिए:  $\tan^{-1} \left[ \sqrt{\frac{1-\cos x}{1+\cos x}} \right]$ ,  $0 < x < \pi$

Write in the simplest form to the function:  $\tan^{-1} \left[ \sqrt{\frac{1-\cos x}{1+\cos x}} \right]$ ,  $0 < x < \pi$ .

22.  $X + Y = \begin{bmatrix} 7 & 0 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$  तथा  $X - Y = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$  से  $X, Y$  का मान ज्ञात कीजिये।

Find the value of  $X$  and  $Y$  if  $X + Y = \begin{bmatrix} 7 & 0 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$  and  $X - Y = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$

23.  $k$  के मानों को ज्ञात कीजिए ताकि प्रदत्त फलन बिंदु  $x = 5$  पर संतत हो:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 25}{x - 5}, & x = 5 \\ k & x \neq 5 \end{cases}$$

Find the value of  $k$  so that the function is continuous is at  $x = 5$ .

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 25}{x - 5}, & x = 5 \\ k & x \neq 5 \end{cases}$$

24. सत्यापित कीजिए कि फलन  $y = e^x + 1$ , अवकल समीकरण  $\frac{d^2y}{dx^2} - \frac{dy}{dx} = 0$  का हल है।

Verify that the function  $y = e^x + 1$ , is a solution of the differential equation  $\frac{d^2y}{dx^2} - \frac{dy}{dx} = 0$

अथवा / OR



अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} = \frac{1+y^2}{1+x^2}$  का व्यापक हल ज्ञात कीजिये।

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

25. 52 पत्तों की एक गड्डी में से यादृच्छया बिना प्रतिस्थापित किए दो पत्ते निकाले जाते हैं दोनों पत्तों के काले रंग होने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए?

Two cards are drawn at random and without replacement from a pack of 52 cards find the probability that both the cards are black.

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 किसी कॉलेज के पुस्तकालय की समस्त पुस्तकों के समुच्चय A में  $R = \{(x, y) : x \text{ तथा } y \text{ में पेजों की संख्या समान है}\}$  द्वारा प्रदत्त संबंध R, एक तुल्यता संबंध है।

Show that the relation R in the set a of all the books in a library of a college given by  $R = \{(x, y) : x \text{ and } y \text{ have same number of pages}\}$ , is an equivalence relation.

अथवा /OR

$\tan^{-1}\left(\frac{3a^2x-x^3}{a^3-3ax^2}\right)$ ,  $a > 0$ ;  $\frac{-a}{\sqrt{3}} \leq x \leq \frac{a}{\sqrt{3}}$  को सरलतम रूप में लिखें।

Write  $\tan^{-1}\left(\frac{3a^2x-x^3}{a^3-3ax^2}\right)$ ,  $a > 0$ ;  $\frac{-a}{\sqrt{3}} \leq x \leq \frac{a}{\sqrt{3}}$  in the simplest form.

27. यदि  $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 0 \\ 3 & 9 & 6 \end{bmatrix}$  और  $B = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 8 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ , हों तो क्या  $(AB)' = B'A'$  हैं ?

Given  $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 0 \\ 3 & 9 & 6 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 8 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ . Is  $(AB)' = B'A'$  ?

28. यदि  $y = 3\cos(\log x) + 4\sin(\log x)$ , सिद्ध कीजिए  $x^2y_2 + xy_1 + y = 0$

If  $y = 3\cos(\log x) + 4\sin(\log x)$ , show that  $x^2y_2 + xy_1 + y = 0$

29. एक स्थिर झील में एक पत्थर डाला जाता है ओर तरंगें वृत्तों में 5 cm/s की गति से चलती हैं। जब वृत्ताकार तरंग की त्रिज्या 8 cm है तो उस क्षण, घिरा हुआ क्षेत्रफल किस दर से बढ़ रहा है?

A stone is dropped into a quiet lake and waves move in circles at the speed of 5 cm/s. At the instant when the radius of the circular wave is 8 cm, how fast is the enclosed area increasing?

30. समाकलन कीजिये:  $\int \frac{x}{(x+1)(x+2)} dx$

Integrate:  $\int \frac{x}{(x+1)(x+2)} dx$

अथवा /OR

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

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

31. यदि  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  मात्रक सदिश इस प्रकार है कि  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$ , तो  $\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b} \cdot \vec{c} + \vec{c} \cdot \vec{a}$  का मान ज्ञात कीजिए।

If  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  are unit vectors such that  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$ , find the value of  $\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b} \cdot \vec{c} + \vec{c} \cdot \vec{a}$ .

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।

$$x - y + z = 4$$

$$2x + y - 3z = 0$$

$$x + y + z = 2$$

Solve the system of linear equations, using matrix method.

$$x - y + z = 4$$

$$2x + y - 3z = 0$$

$$x + y + z = 2$$

33. वक्र  $x^2 + y^2 = 4$ , रेखाओं  $x = 0$ ,  $x = 2$  से घिरे क्षेत्र का प्रथम पाद में क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

Find the area lying in the first quadrant and bounded by the circle  $x^2 + y^2 = 4$  and the lines  $x = 0$ ,  $x = 2$ .

अथवा /OR

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

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

34. रेखाओं  $l_1$  और  $l_2$  के बीच की न्यूनतम दूरी ज्ञात कीजिये जिनके सदिश समीकरण है:

$$\vec{r} = (1 - t)\hat{i} + (t - 2)\hat{j} + (3 - 2t)\hat{k} \text{ और } \vec{r} = (s + 1)\hat{i} + (2s - 1)\hat{j} - (2s + 1)\hat{k}$$

Find the shortest distance between the lines  $l_1$  and  $l_2$  whose vector equations are  $\vec{r} = (1-t)\hat{i} + (t-2)\hat{j} + (3-2t)\hat{k}$  and  $\vec{r} = (s+1)\hat{i} + (2s-1)\hat{j} - (2s+1)\hat{k}$

अथवा /OR

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

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

35. आलेखीये विधि से निम्न समस्या को हल कीजिये :

निम्न व्यवरोधो के अंतर्गत  $x + 2y \geq 100$

$$2x - y \leq 0$$

$$2x + y \leq 200$$

$$x, y \geq 0$$

$Z = x + 2y$  का न्यूनतम और अधिकतम मान ज्ञात कीजिये।

Solve the following problem graphically:

Minimise and Maximise  $Z = x + 2y$

Subject to the constraints:  $x + 2y \geq 100$

$$2x - y \leq 0$$

$$2x + y \leq 200$$

$$x, y \geq 0$$

खंड- इ

### SECTION – E

इस खंड में प्रत्येक प्रश्न 4 अंक का है।

*This section comprises questions of 4 marks each.*

### Case Study – 1

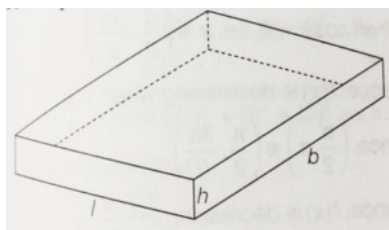
36. 24 सेमी भुजा वाले टिन के एक चौकोर टुकड़े को प्रत्येक कोने से एक  $x$  सेमी भुजा वाले वर्ग काटकर और फ्लैप को मोड़कर एक बॉक्स बनाने के लिए बिना शीर्ष के एक बॉक्स बनाना है।

उपरोक्त जानकारी के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए

(i) बने बॉक्स की लंबाई, चौड़ाई और ऊंचाई  $x$  के पदों में लिखें। (1)

(ii) बॉक्स के आयतन  $V$  को  $x$  के रूप में व्यक्त करें। (1)

(iii) दिखाएँ कि बॉक्स का आयतन अधिकतम है, जब  $x = 4$  सेमी है। (2)



A square piece of tin of side 24 cm is to be made into a box without top by cutting a square of side  $x$  cm from each corner and folding up the flaps to form a box.

On the basis of above information, answer the following questions

- (i) Write the length, breadth and height of the box formed in terms of  $x$ . (1)
- (ii) Express volume  $V$  of the box in terms of  $x$ . (1)
- (iii) Show that volume of the box is maximum, when  $x = 4$  cm. (2)

### 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  $\text{I.F.}(\text{समाकलन गुणक}) = e^{\int P dx}$  अब, मान लीजिए दिया गया समीकरण  $(1 + \sin x) \frac{dy}{dx} + y \cos x = -x$  है उपरोक्त जानकारी के आधार पर, निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दें:

- (i) क्रमशः  $P$  और  $Q$  के मान क्या हैं? (1)
- (ii)  $\text{I.F.}$  का मान क्या है? (1)
- (iii) 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  $\text{I.F.}(\text{Integrating Factor}) = e^{\int P dx}$

Now, consider the given equation is  $(1 + \sin x) \frac{dy}{dx} + y \cos x = -x$   
Based on the above information, answer the following questions:

- (i) What are the values of  $P$  and  $Q$  respectively? (1)
- (ii) What is the value of  $\text{I.F.}$ ? (1)
- (iii) Find the Solution of given equation. (2)

### Case Study – 3

38. एक डॉक्टर को एक रोगी को देखने आना है। पहले के अनुभवों से यह ज्ञात है कि उसके ट्रेन, बस, स्कूटर या किसी अन्य वाहन से आने की प्रायिकताएँ क्रमशः  $\frac{3}{10}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{10}$  और  $\frac{2}{5}$  है यदि वह ट्रेन, बस या स्कूटर से आता है तो उसके देर से आने की प्रायिकताएँ क्रमशः  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$  और  $\frac{1}{12}$  है, परंतु यदि वह किसी अन्य वाहन से आता है तो उसे देर नहीं होती है।

उपरोक्त जानकारी के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

- (i) उसके देर से आने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए। (2)
- (ii) यदि वह देर से आया, तो उसके ट्रेन से आने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए। (1)
- (iii) यदि वह देर से आया, तो उसके बस से आने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए। (1)



A doctor is to visit a patient. From the past experience, it is known that the probabilities that he will come by train, bus, scooter or by other means of transport are respectively  $\frac{3}{10}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{10}$  and  $\frac{2}{5}$ . The probabilities that he will be late are  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$  and  $\frac{1}{12}$  if he comes by train, bus and scooter respectively, but if he comes by other means of transport, then he will not be late.

On the basis of above information, answer the following questions.

- (i) Find the probability that he is late. (2)
- (ii) When he arrives, he is late. What is the probability that he comes by train? (1)
- (iii) When he arrives, he is late. What is the probability that he comes by bus? (1)