

This Question Paper consists of 45 questions and 21 printed pages and a Graph sheet.
इस प्रश्न-पत्र में 45 प्रश्न तथा 21 मुद्रित पृष्ठ हैं और एक ग्राफ शीट है।

Roll No.
अनुक्रमांक

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

Code No. 68/MAY/3
कोड नं.

SET/सेट

C

1173210

MATHEMATICS

गणित

(311)

Day and Date of Examination
(परीक्षा का दिन व दिनांक)

Tuesday 19-11-2024

Signature of Invigilators
(निरीक्षकों के हस्ताक्षर)

1. _____

2. _____

General Instructions :

1. Candidate must write his/her Roll Number on the first page of the Question Paper.
2. Please check the Question Paper to verify that the total pages and total number of questions contained in the Question Paper are the same as those printed on the top of the first page. Also check to see that the questions are in sequential order.
3. Making any identification mark in the Answer-Book or writing Roll Number anywhere other than the specified places will lead to disqualification of the candidate.
4. Write your Question Paper Code No. 68/MAY/3, Set - C on the Answer-Book.
5. (a) The Question Paper is in English/Hindi medium only. However, if you wish, you can answer in any one of the languages listed below :
English, Hindi, Urdu, Punjabi, Bengali, Tamil, Malayalam, Kannada, Telugu, Marathi, Odia, Gujarati, Konkani, Manipuri, Assamese, Nepali, Kashmiri, Sanskrit and Sindhi.
You are required to indicate the language you have chosen to answer in the box provided in the Answer-Book.
(b) If you choose to write the answer in the language other than Hindi and English, the responsibility for any errors/mistakes in understanding the question will be yours only.



SECTION A

खण्ड A

Questions No. 1 to 20 are the Multiple Choice type questions (MCQs) of 1 mark each.

प्रश्न संख्या 1 से 20 बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं जिनमें प्रत्येक 1 अंक का है।

1. Let $A = \{x, y, z\}$. The relation on A, which is not equivalence relation is : 1

(A) $\{(x, x), (y, y), (z, z)\}$

(B) $\{(x, x), (y, y), (z, z), (x, y), (y, x)\}$

(C) $\{(x, x), (y, y), (z, z), (x, z), (z, x)\}$

(D) $\{(x, x), (y, y)\}$

माना $A = \{x, y, z\}$ । A पर परिभाषित संबंध, एक समतुल्य संबंध नहीं है, है :

(A) $\{(x, x), (y, y), (z, z)\}$

(B) $\{(x, x), (y, y), (z, z), (x, y), (y, x)\}$

(C) $\{(x, x), (y, y), (z, z), (x, z), (z, x)\}$

(D) $\{(x, x), (y, y)\}$



2. If the distance of the point $(2, -3)$ from the line $3x + 2y - k = 0$ is $\frac{5}{\sqrt{13}}$ units, then the value of k is :

- (A) 7 (B) 5
(C) 3 (D) -3

$$3(2) + 2(-3) - k = 0$$

$$6 + (-6) - k = 0$$

$$\Rightarrow 0 - k = 0$$

$$\Rightarrow k = 0$$

यदि रेखा $3x + 2y - k = 0$ से बिंदु $(2, -3)$ की दूरी $\frac{5}{\sqrt{13}}$ इकाई है, तो k का मान है :

- (A) 7 (B) 5
(C) 3 (D) -3

3. The point on x-axis which is equidistant from the points $(7, 6)$ and $(-3, 4)$ is :

- (A) $(0, 3)$ (B) $(1, 0)$
(C) $(3, 0)$ (D) $(0, 0)$

x-अक्ष का वह बिंदु जो बिंदुओं $(7, 6)$ और $(-3, 4)$ से समान दूरी पर है, है :

- (A) $(0, 3)$ (B) $(1, 0)$
(C) $(3, 0)$ (D) $(0, 0)$

$$\begin{bmatrix} 7 & 6 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$$

↓

4. Solution of the differential equation $2x \frac{dy}{dx} - y = 3$ represents a/an :

- (A) circle (B) ellipse
(C) straight line (D) parabola

अवकल समीकरण $2x \frac{dy}{dx} - y = 3$ का हल निरूपित करता है एक :

- (A) वृत्त (B) दीर्घवृत्त
(C) सरल रेखा (D) परवलय



5. The equation of the parabola with vertex $(0, 0)$ and focus $(3, 0)$ is :

(A) $y^2 = 3x$

(B) $y^2 = 12x$

(C) $x^2 = 3y$

(D) $x^2 = 12y$

शीर्ष $(0, 0)$ तथा नाभि $(3, 0)$ वाले परवलय का समीकरण है :

(A) $y^2 = 3x$

(B) $y^2 = 12x$

(C) $x^2 = 3y$

(D) $x^2 = 12y$

6. If for two vectors \vec{a} and \vec{b} , $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$ and $\vec{a} \cdot \vec{b} = 4$, then $|\vec{a} + \vec{b}|$ is equal to :

(A) 21

(B) $\sqrt{21}$

(C) 13

(D) $\sqrt{13}$

यदि दो सदिशों \vec{a} और \vec{b} के लिए, $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$ और $\vec{a} \cdot \vec{b} = 4$ है, तो $|\vec{a} + \vec{b}|$ बराबर है :

(A) 21

(B) $\sqrt{21}$

(C) 13

(D) $\sqrt{13}$

7. Equation of x-axis in symmetrical form is :

(A) $y = 0 = z$

(B) $y = 0$

(C) $x = 0 = y$

(D) $x = 0 = z$

x-अक्ष का समीकरण, सममित रूप में, है :

(A) $y = 0 = z$

(B) $y = 0$

(C) $x = 0 = y$

(D) $x = 0 = z$

8. The equation of the directrix of the ellipse $2x^2 + 4y^2 = 1$ is :

1

(A) $x - 1 = 0$

(B) $y \pm 1 = 0$

(C) $y - 1 = 0$

(D) $x \pm 1 = 0$

दीर्घवृत्त $2x^2 + 4y^2 = 1$ की नियता का समीकरण है

(A) $x - 1 = 0$

(B) $y \pm 1 = 0$

(C) $y - 1 = 0$

(D) $x \pm 1 = 0$

9. Contrapositive of the statement : $\sim p \Rightarrow (p \wedge \sim q)$ is :

1

(A) $p \Rightarrow (\sim p \vee \sim q)$

(B) $p \Rightarrow (p \wedge q)$

(C) $p \Rightarrow (\sim p \wedge \sim q)$

(D) $(\sim p \vee q \Rightarrow p)$

कथन $\sim p \Rightarrow (p \wedge \sim q)$ का प्रतिधनात्मक है :

(A) $p \Rightarrow (\sim p \vee \sim q)$

(B) $p \Rightarrow (p \wedge q)$

(C) $p \Rightarrow (\sim p \wedge \sim q)$

(D) $(\sim p \vee q \Rightarrow p)$

10. If $y = \log_7(\log_7 x)$ and $\frac{dy}{dx} = k \frac{1}{x \log_7 x}$, then k is equal to :

1

(A) $\frac{1}{\log_e 7}$

(B) $\frac{1}{(\log_e 7)^2}$

(C) 1

(D) -1

यदि $y = \log_7(\log_7 x)$ तथा $\frac{dy}{dx} = k \frac{1}{x \log_7 x}$ है, तो k बराबर है :

(A) $\frac{1}{\log_e 7}$

(B) $\frac{1}{(\log_e 7)^2}$

(C) 1

(D) -1



11. The equation of the hyperbola with vertices $(\pm 2, 0)$ and foci $(\pm 3, 0)$ is :

(A) $5x^2 - 4y^2 = 20$

(B) $4x^2 - 5y^2 = 20$

(C) $9x^2 - 4y^2 = 36$

(D) $9y^2 - 4x^2 = 36$

शीर्ष $(\pm 2, 0)$ और नाभि $(\pm 3, 0)$ वाले अतिपरवलय का समीकरण है :

(A) $5x^2 - 4y^2 = 20$

(B) $4x^2 - 5y^2 = 20$

(C) $9x^2 - 4y^2 = 36$

(D) $9y^2 - 4x^2 = 36$

12. If $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$, then $|3A|$ is equal to :

(A) 5

(B) 45

(C) 15

(D) 10

यदि $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ है, तो $|3A|$ बराबर है :

(A) 5

(B) 45

(C) 15

(D) 10

13. Equation of plane passing through the point $(3, 1, -2)$ and parallel to the plane $x - 3y + 4z = 1$ is :

(A) $x - 3y - 4z + 8 = 0$

(B) $x - 3y + 4z + 8 = 0$

(C) $x + 3y + 4z + 8 = 0$

(D) $x - 3y + 4z - 8 = 0$

समतल जो बिंदु $(3, 1, -2)$ से होकर गुजरता है और समतल $x - 3y + 4z = 1$ के समांतर है, का समीकरण है :

(A) $x - 3y - 4z + 8 = 0$

(B) $x - 3y + 4z + 8 = 0$

(C) $x + 3y + 4z + 8 = 0$

(D) $x - 3y + 4z - 8 = 0$

14. If $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ is given by $f(x) = x^2$, then f is :

- (A) one-one but not onto (B) neither one-one nor onto
(C) one-one and onto (D) onto

यदि $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2$ द्वारा परिभाषित है, तो फलन f :

- (A) एकैकी है पर आच्छादक नहीं है (B) न तो एकैकी है और न ही आच्छादक है
(C) एकैकी और आच्छादक है (D) आच्छादक है

15. If $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} a & 1 \\ b & -1 \end{bmatrix}$ and $A^2 + B^2 = (A + B)^2$, then the values of a and b respectively are :

- (A) $a = 1, b = 3$ (B) $a = 1, b = 4$
(C) $a = 2, b = 3$ (D) $a = 3, b = 1$

यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} a & 1 \\ b & -1 \end{bmatrix}$ और $A^2 + B^2 = (A + B)^2$ है, तो a और b के मान

क्रमशः होंगे :

- (A) $a = 1, b = 3$ (B) $a = 1, b = 4$
(C) $a = 2, b = 3$ (D) $a = 3, b = 1$

16. $(\vec{a} - \vec{b}) \times (\vec{a} + \vec{b})$ is equal to :

- (A) $2(\vec{a} \times \vec{b})$
(B) $(\vec{a} \times \vec{b})$
(C) $2(\vec{b} \times \vec{a})$
(D) $\vec{b} \times \vec{a}$

$(\vec{a} - \vec{b}) \times (\vec{a} + \vec{b})$ बराबर है :

- (A) $2(\vec{a} \times \vec{b})$
(B) $(\vec{a} \times \vec{b})$
(C) $2(\vec{b} \times \vec{a})$
(D) $\vec{b} \times \vec{a}$



17. $\tan \{2 \tan^{-1} \frac{1}{5}\}$ is equal to :

- (A) $\frac{1}{5}$ (B) $\frac{5}{12}$ (C) $\frac{5}{6}$ (D) $\frac{3}{5}$

$\tan \{2 \tan^{-1} \frac{1}{5}\}$ बराबर है :

- (A) $\frac{1}{5}$ (B) $\frac{5}{12}$ (C) $\frac{5}{6}$ (D) $\frac{3}{5}$

18. If $3 \tan^{-1} x + \cot^{-1} x = \pi$, then x is equal to :

- (A) 2 (B) -1
(C) 0 (D) 1

यदि $3 \tan^{-1} x + \cot^{-1} x = \pi$ है, तो x बराबर है :

- (A) 2 (B) -1
(C) 0 (D) 1

19. Area of a parallelogram whose adjacent sides are $\vec{a} = 3\hat{i} + \hat{j} + 4\hat{k}$ and $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ is :

- (A) $\sqrt{40}$ sq. units (B) $\sqrt{3}$ sq. units
(C) $\sqrt{42}$ sq. units (D) 4 sq. units

समांतर चतुर्भुज, जिसकी संलग्न भुजाएँ $\vec{a} = 3\hat{i} + \hat{j} + 4\hat{k}$ और $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ का क्षेत्रफल है :

- (A) $\sqrt{40}$ वर्ग इकाई (B) $\sqrt{3}$ वर्ग इकाई
(C) $\sqrt{42}$ वर्ग इकाई (D) 4 वर्ग इकाई



20. If A is a square matrix of order 3×3 and $|A| = 5$, then $|\text{adj } A|$ is equal to :

(A) 5 (B) 15

(C) 25 (D) 125

$$\begin{vmatrix} | & | & | \\ | & | & | \\ | & | & | \end{vmatrix} = 5$$

$$\text{Adj } A$$

यदि A एक वर्ग आव्यूह है जिसकी कोटि 3×3 है और $|A| = 5$ है तो $|\text{adj } A|$ बराबर है :

(A) 5 (B) 15

(C) 25 (D) 125

Questions no. 21 to 24 are Objective type questions, carrying 2 marks each (with 2 sub-parts of 1 mark each).

प्रश्न संख्या 21 से 24 तक वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक 2 अंकों का है (2 उपभागों के साथ प्रत्येक का 1 अंक)।

21. Write True for correct statement and False for incorrect statement : $1 \times 2 = 2$

(i) Vertices of the hyperbola $3x^2 - 4y^2 = 12$ are $(0, \pm\sqrt{3})$. - True

(ii) Eccentricity of the hyperbola $3x^2 - 4y^2 = 12$ is $(\frac{\sqrt{7}}{2})$. - True

सही कथन के लिए सत्य और गलत कथन के लिए असत्य लिखिए :

(i) अतिपरवलय $3x^2 - 4y^2 = 12$ के शीर्ष $(0, \pm\sqrt{3})$ हैं।

(ii) अतिपरवलय $3x^2 - 4y^2 = 12$ की उत्केन्द्रता $(\frac{\sqrt{7}}{2})$ है।



22. Fill in the blanks :

(i)
$$\begin{vmatrix} x+y & y+z & z+x \\ z & x & y \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = \underline{\hspace{2cm}}$$

(ii) If the matrix $\begin{pmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{pmatrix}$ is singular, then $a^3 + b^3 + c^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

रिक्त स्थान भरिए :

(i)
$$\begin{vmatrix} x+y & y+z & z+x \\ z & x & y \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = \underline{\hspace{2cm}}$$

(ii) यदि मैट्रिक्स $\begin{pmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{pmatrix}$ अव्युत्क्रमणीय है, तो $a^3 + b^3 + c^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

23. Write the negation of the following statements :

1×2=2

- (i) Both the diagonals of a rectangle have same length. - *Full square*
- (ii) $\sqrt{7}$ is a rational number. - *OK*

निम्नलिखित कथनों के निषेधन लिखिए :

- (i) आयत के दोनों विकर्ण एक समान लंबाई के होते हैं।
- (ii) $\sqrt{7}$ एक परिमेय संख्या है।

24. Match column-I statement with the right option of column-II :

1×2=2

Column-I	Column-II
(a) $\sin^{-1} x + \cos^{-1} x$	(i) π
(b) $\cos^{-1} x + \cos^{-1} (-x)$	(ii) $\frac{\pi}{2}$

कॉलम-I के कथनों का कॉलम-II के सही विकल्पों से मिलान कीजिए :

कॉलम-I	कॉलम-II
(a) $\sin^{-1} x + \cos^{-1} x$	(i) π
(b) $\cos^{-1} x + \cos^{-1} (-x)$	(ii) $\frac{\pi}{2}$



Questions no. 25 to 28 are Objective type questions, carrying 4 marks each (with 4 sub-parts of 1 mark each).

प्रश्न संख्या 25 से 28 वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक 4 अंकों का है (4 उपभागों के साथ प्रत्येक का 1 अंक)।

25. In a conical tank, a tap is connected at vertex (or apex). Water is dripping out from a tap at the bottom at the uniform rate of $2 \text{ cm}^3/\text{s}$. The semi-vertical angle of the conical tank is 60° . On basis of the given information, answer the following questions : 1×4=4

- Find the volume of water in the tank in terms of its radius r .
- Find the rate of change of radius at an instant when $r = 2\sqrt{2} \text{ cm}$.
- Find the rate at which the wet surface of the conical tank is decreasing at an instant when $r = 2\sqrt{2} \text{ cm}$.
- Find the rate of change of height h at an instant when height is 4 cm.

एक शंक्वाकार टैंक में, शीर्ष पर एक नल जुड़ा हुआ है। नल से $2 \text{ cm}^3/\text{s}$ की एकसमान दर से पानी टैंक की निचली सतह पर टपक रहा है। शंक्वाकार टैंक का अर्ध-ऊर्ध्वाधर कोण 60° है। दी गई सूचना के आधार पर, निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- टैंक में पानी का आयतन, उसकी त्रिज्या r के पदों में ज्ञात कीजिए।
- जब $r = 2\sqrt{2} \text{ cm}$ हो, तो किसी क्षण पर त्रिज्या में परिवर्तन की दर ज्ञात कीजिए।
- उस दर का पता लगाइए जिस पर $r = 2\sqrt{2} \text{ cm}$ होने पर शंक्वाकार टैंक की गीली सतह किसी क्षण पर घट रही है।
- जब ऊँचाई 4 cm है, तो किसी क्षण पर ऊँचाई h में परिवर्तन की दर ज्ञात कीजिए।

26. Match column-I statement with the right option of column-II : 1×4=4

Column-I	Column-II
(a) If A is an identity matrix of order 3, then $ 2A = \underline{\hspace{2cm}}$	(i) 0
(b) If A is a skew-symmetric matrix of order 3, then $ A = \underline{\hspace{2cm}}$	(ii) -8
(c) If A is an invertible matrix and $ A = 8$, then $ A^{-1} = \underline{\hspace{2cm}}$	(iii) $\frac{1}{8}$
(d) If $A = \begin{bmatrix} 4 & 2\lambda & -8 \\ 0 & 4 & 5 \\ 2 & 0 & 6 \end{bmatrix}$, then A^{-1} exists, if $\lambda \neq \underline{\hspace{2cm}}$	(iv) 8

$$2 \times \frac{2 \times 2}{12} \rightarrow 8$$



27. Fill in the blanks :

(i) Points where the function $\frac{x-1}{(x+4)(x-5)}$ is continuous are _____.

(ii) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x (1 - \cos 2x)}{8x^3}$ is equal to _____.

(iii) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{x}$ is equal to _____.

(iv) The functions $f(x) = [x]$, $x \in [1.5, 3.5]$ are discontinuous at _____.

रिक्त स्थानों को भरिए :

(i) फलन $\frac{x-1}{(x+4)(x-5)}$ जिन बिंदुओं पर संतत फलन है, वे हैं _____ ।

(ii) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x (1 - \cos 2x)}{8x^3}$ बराबर है _____ ।

(iii) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{x}$ बराबर है _____ ।

(iv) फलन $f(x) = [x]$, $x \in [1.5, 3.5]$ जिन x के मानों पर असंतत है, वे हैं _____ ।



28.

Fill in the blanks :

1×4=4

- (i) Vector equation of the line through $(2, -3, 5)$ and parallel to the vector $\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ is _____.
- (ii) Vector equation of a line through the points $(-1, 5, 2)$ and $(4, 3, -5)$ is _____.
- (iii) Angle between the lines $\vec{r} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k} + \lambda(2\hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k})$ and $\vec{r} = \hat{i} - \hat{j} - \hat{k} + \mu(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})$ is _____.
- (iv) Equation of line $\frac{x+3}{-2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-5}{7}$ in vector form is _____.

रिक्त स्थानों को भरिए :

- (i) बिंदु $(2, -3, 5)$ से गुजरने वाले और सदिश $\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ के समांतर रेखा का सदिश समीकरण है _____।
- (ii) बिंदुओं $(-1, 5, 2)$ और $(4, 3, -5)$ से गुजरने वाली रेखा का सदिश समीकरण _____ है।

(iii) $\vec{r} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k} + \lambda(2\hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k})$ तथा

$\vec{r} = \hat{i} - \hat{j} - \hat{k} + \mu(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})$ से निरूपित रेखाओं के बीच का कोण _____ है।

(iv) रेखा समीकरण $\frac{x+3}{-2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-5}{7}$ का सदिश रूप है _____।



Question no. 29 is an Objective type question of 6 marks (with 6 sub-parts of 1 mark each).

प्रश्न संख्या 29 वस्तुनिष्ठ प्रकार का प्रश्न है, जो 6 अंकों का है (6 उपभागों के साथ प्रत्येक का 1 अंक)।

1×6=6

29. Fill in the blanks :

(i) $\int \frac{x}{(x-1)(x-2)} dx$ is equal to _____.

(ii) $\int_1^2 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{3-x} + \sqrt{x}} dx$ is equal to _____.

(iii) $\int \sin^{-1} x dx$ is equal to _____.

(iv) $\int \frac{x-1}{x^2} e^x dx$ is equal to _____.

(v) $\int \frac{1}{16x^2 + 25} dx$ is equal to _____.

(vi) $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} |\tan x| dx$ is equal to _____.

रिक्त स्थानों को भरिए :

(i) $\int \frac{x}{(x-1)(x-2)} dx$ बराबर है _____।

(ii) $\int_1^2 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{3-x} + \sqrt{x}} dx$ बराबर है _____।

(iii) $\int \sin^{-1} x dx$ बराबर है _____।

(iv) $\int \frac{x-1}{x^2} e^x dx$ बराबर है _____।

(v) $\int \frac{1}{16x^2 + 25} dx$ बराबर है _____।

(vi) $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} |\tan x| dx$ बराबर है _____।

SECTION B

खण्ड B

30. (a) Using Lagrange's Mean Value Theorem, find a point on the parabola $y = (x - 4)^2$ where tangent is parallel to the chord joining the points (4, 0) and (5, 1). 2

लंग्राज के माध्यमान प्रमेय के प्रयोग से, परवलय $y = (x - 4)^2$ का वह एक बिंदु ज्ञात कीजिए जहाँ स्पर्श-रेखा, बिंदुओं (4, 0) और (5, 1) को जोड़ने वाली जीवा के समांतर है।

OR / अथवा

- (b) Differentiate $\sin^{-1} x$ with respect to x^2 .

$\sin^{-1} x$ का, x^2 के सापेक्ष, अवकलन कीजिए।

31. Find the value of x, if $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 2 \\ x & x & x \\ 4 & 9 & 1 \end{vmatrix} + 3 = 0$. 2

यदि $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 2 \\ x & x & x \\ 4 & 9 & 1 \end{vmatrix} + 3 = 0$ है, तो x का मान ज्ञात कीजिए।

32. (a) Let \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} are the position vectors of the vertices of a triangle ABC. G is the centroid of the triangle ABC. Show that $\vec{GA} + \vec{GB} + \vec{GC} = \vec{O}$. 2

माना \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , त्रिभुज ABC के शीर्षों के स्थिति सदिश हैं। G त्रिभुज ABC का केन्द्रक है। दर्शाइए कि $\vec{GA} + \vec{GB} + \vec{GC} = \vec{O}$ ।

OR / अथवा

- (b) Find the equation of a plane through (2, -2, 1) and perpendicular to a line $\frac{x}{-3} = \frac{y}{0} = \frac{z}{1}$.

बिंदु (2, -2, 1) से गुजरने वाले और रेखा $\frac{x}{-3} = \frac{y}{0} = \frac{z}{1}$ के लम्बवत, समतल का समीकरण ज्ञात कीजिए।



33. The midpoint of the line segment joining the points $(2, a, 4)$ and $(-2, 3, b)$ is $(0, 2, a + 1)$. Find the values of a and b .
 बिंदुओं $(2, a, 4)$ और $(-2, 3, b)$ को जोड़ने वाले रेखाखंड का मध्य-बिंदु $(0, 2, a + 1)$ है।
 a और b के मान ज्ञात कीजिए।

34. Show that the relation R defined on the set A of all triangles in a plane as $R = \{(T_1, T_2) : T_1, T_2 \in A \text{ and } T_1 \text{ is congruent to } T_2\}$ is reflexive and transitive.
 दर्शाइए कि एक समतल में सभी त्रिभुजों के समुच्चय A पर परिभाषित सम्बन्ध $R = \{(T_1, T_2) : T_1, T_2 \in A \text{ और } T_1 \text{ सर्वांगसम है } T_2 \text{ के}\}$ एक स्वतुल्य और संक्रामक है।

35. Find the value of x satisfying $A + A^T = I_2$, where

$$A = \begin{bmatrix} \cos x & -\sin x \\ \sin x & \cos x \end{bmatrix}, x \in (0, \frac{\pi}{2}).$$

$A + A^T = I_2$ को संतुष्ट करने वाले x का मान ज्ञात कीजिए, जहाँ

$$A = \begin{bmatrix} \cos x & -\sin x \\ \sin x & \cos x \end{bmatrix}, x \in (0, \frac{\pi}{2}).$$

36. (a) Find the interval in which function $f(x) = (x + 1)^3 (x - 3)^3$ is increasing.

अन्तराल ज्ञात कीजिए जिसमें फलन $f(x) = (x + 1)^3 (x - 3)^3$ वर्धमान है।

OR / अथवा

(b) An edge of a variable cube is increasing at the rate of 10 cm/sec. Find the rate at which its volume increases when length of edge of the cube is 2 cm.

एक चर घन का एक किनारा 10 cm/sec की दर से बढ़ रहा है। इसके आयतन के बढ़ने की दर ज्ञात कीजिए जब घन के किनारे की लंबाई 2 cm है।

37. (a) Find the equation of a line which is parallel to $3x - 7y = 11$ and makes x intercept 3 units.

उस रेखा का समीकरण, जो रेखा $3x - 7y = 11$ के समांतर और x -अन्तःखण्ड 3 इकाई का बनाती है, ज्ञात कीजिए।

OR / अथवा

- (b) Show that the straight lines $ax + by = a + b$ for different values of (a, b) passes through a fixed point $(1, 1)$.

दर्शाए कि सरल रेखा $ax + by = a + b$, विभिन्न मानों (a, b) के लिए, एक निश्चित बिंदु $(1, 1)$ से गुजरती है।

38.

Calculate the length of the median through A of a triangle ABC whose vertices are $A(-1, 3)$, $B(1, -1)$ and $C(5, 1)$.

त्रिभुज ABC, जिसके शीर्ष $A(-1, 3)$, $B(1, -1)$ और $C(5, 1)$ हैं, के बिंदु A से निकली माध्यिका की लंबाई परिकलित कीजिए।

39.

Prove that :

$$\cos^{-1} x = 2 \sin^{-1} \left(\sqrt{\frac{1-x}{2}} \right) = 2 \cos^{-1} \left(\sqrt{\frac{1+x}{2}} \right)$$

सिद्ध कीजिए कि :

$$\cos^{-1} x = 2 \sin^{-1} \left(\sqrt{\frac{1-x}{2}} \right) = 2 \cos^{-1} \left(\sqrt{\frac{1+x}{2}} \right)$$

40.

Find A^{-1} , where

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

A^{-1} ज्ञात कीजिए, जहाँ

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

41.

- (a) Find the equation of circle whose centre is $(3, -2)$ and which passes through the intersection of the line $5x + 7y = 3$ and $2x - 3y = 7$.

केन्द्र $(3, -2)$ वाले वृत्त का समीकरण ज्ञात कीजिए, जो रेखाओं $5x + 7y = 3$ तथा $2x - 3y = 7$ के प्रतिच्छेदन बिंदु से होकर गुजरता है।

OR / अथवा

- (b) Find the equation of hyperbola with foci $(\pm 4, 0)$ and length of latus rectum 12 unit.

नाभि $(\pm 4, 0)$ और नाभिलंब की लम्बाई 12 इकाई वाले अतिपरवलय का समीकरण ज्ञात कीजिए।



42. Find the equation of the plane which passes through the points $(-1, 2, 3)$, $(2, -3, 4)$ and $(1, 1, 1)$.
 बिंदुओं $(-1, 2, 3)$, $(2, -3, 4)$ और $(1, 1, 1)$ से गुजरने वाले समतल का समीकरण ज्ञात कीजिए।

43. (a) If $x\sqrt{1+y} + y\sqrt{1+x} = 0$ and $x \neq y$, prove that $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{2}{(1+x)^3}$.
 यदि $x\sqrt{1+y} + y\sqrt{1+x} = 0$ और $x \neq y$ है, तो सिद्ध कीजिए कि $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{2}{(1+x)^3}$.

OR / अथवा

- (b) Find :

$$\int \frac{2}{2 + \cos x} dx$$

ज्ञात कीजिए :

$$\int \frac{2}{2 + \cos x} dx$$

44. (a) A firm makes items A and B and the total number of items it can make in a day is at least 14. It takes one hour to make an item of A, and half an hour to make an item of B. The maximum time available to work per day is 8 hours. The profit on an item of A is ₹ 30, and on one item of B is ₹ 14. How many items of each type should be produced to maximize the profit? Solve the problem graphically.

एक फ़र्म दो वस्तुओं A और B का उत्पादन करती है और प्रतिदिन वह कम-से-कम 14 वस्तुओं का उत्पादन करती है। वस्तु A की एक इकाई बनने में एक घंटा और वस्तु B की एक इकाई बनने में आधा घंटा लगता है। इनके पास काम करने के लिए प्रतिदिन अधिकतम 8 घंटे का समय उपलब्ध है। वस्तु A की प्रत्येक इकाई पर ₹ 30 और वस्तु B की प्रत्येक इकाई पर ₹ 14 लाभ अर्जित होता है। अधिकतम लाभ अर्जित करने के लिए प्रत्येक प्रकार की कितनी-कितनी वस्तुओं का उत्पादन करना होगा? इस समस्या को आलेख विधि से हल कीजिए।

OR / अथवा

- (b) Solve the following LPP graphically
 Maximize $Z = 20x + 30y$
 Subject to

$$\begin{aligned}x + y &\leq 12 \\5x + 2y &\leq 50 \\x + 3y &\leq 30 \\x \geq 0, y &\geq 0\end{aligned}$$

निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामन समस्या को आलेख विधि से हल कीजिए :
 अधिकतमीकरण कीजिए $Z = 20x + 30y$
 निम्न प्रतिबंधों के अंतर्गत

$$\begin{aligned}x + y &\leq 12 \\5x + 2y &\leq 50 \\x + 3y &\leq 30 \\x \geq 0, y &\geq 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}x + y &\leq 12 \\5x + 2y &\leq 50 \\x + 3y &\leq 30 \\x \geq 0, y &\geq 0\end{aligned}$$

45. (a) Find the equation of curve represented by $\frac{dy}{dx} + y \cot x = 5e^{\cos x}$ and passing through the point $\left(\frac{\pi}{2}, 2\right)$

$\frac{dy}{dx} + y \cot x = 5e^{\cos x}$ द्वारा निरूपित वक्र जो बिंदु $\left(\frac{\pi}{2}, 2\right)$ से गुजरती है, का समीकरण ज्ञात कीजिए।

OR / अथवा

- (b) Find the area of the bounded region by the parabola $y = x^2$ and the curve $y = |x|$.
 परवलय $y = x^2$ और वक्र $y = |x|$ से परिबद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।