This Question Paper consists of 45 questions and 23 printed pages, and a graph sheet.

इस प्रश्न-पत्र में 45 प्रश्न तथा 23 मुद्रित पृष्ठ हैं और एक ग्राफ शीट है।

Roll No. / अनुक्रमांक: 9 2 0 7 2 5 3 0 2 8 0 5

Code No. 70/MAY/3
कोड नं०

Set / सेट **B**

205513

MATHEMATICS

गणित

(311)

Day and Date of Examination (परीक्षा का दिन व दिनांक) .... TUESDAY, 11/11/2025

Signature of Invigilators (निरीक्षकों के हस्ताक्षर)

1. .... Ankita

2. .... [signature]

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. 70/MAY/3, Set **B** 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 questions will be yours only.
6. In case of any doubt or confusion in the Question Paper, the **English** version will prevail.

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

सामान्य अनुदेश :

1. परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र के पहले पृष्ठ पर अपना अनुक्रमांक अवश्य लिखें।

2. कृपया प्रश्न-पत्र को जाँच लें कि प्रश्न-पत्र के कुल पृष्ठों तथा प्रश्नों की उतनी ही संख्या है जितनी प्रथम पृष्ठ के सबसे ऊपर छपी है। इस बात की जाँच भी कर लें कि प्रश्न क्रमिक रूप में हैं।

3. उत्तर-पुस्तिका में पहचान-चिह्न बनाने अथवा निर्दिष्ट स्थानों के अतिरिक्त कहीं भी अनुक्रमांक लिखने पर परीक्षार्थी को अयोग्य ठहराया जाएगा।

4. अपनी उत्तर-पुस्तिका पर प्रश्न-पत्र का कोड नं॰ 70/MAY/3, सेट B लिखें।

5. (क) प्रश्न-पत्र केवल अंग्रेजी/हिन्दी माध्यम में है। फिर भी, यदि आप चाहें तो नीचे दी गई किसी एक भाषा में उत्तर दे सकते हैं :

   अंग्रेजी, हिन्दी, उर्दू, पंजाबी, बंगला, तमिल, मलयालम, कन्नड़, तेलुगू, मराठी, उड़िया, गुजराती, कोंकणी, मणिपुरी, असमिया, नेपाली, कश्मीरी, संस्कृत और सिन्धी।

   कृपया उत्तर-पुस्तिका में दिए गए बॉक्स में लिखें कि आप किस भाषा में उत्तर लिख रहे हैं।

   (ख) यदि आप हिन्दी एवं अंग्रेजी के अतिरिक्त किसी अन्य भाषा में उत्तर लिखते हैं, तो प्रश्नों को समझने में होने वाली त्रुटियों/गलतियों की जिम्मेदारी केवल आपकी होगी।

6. प्रश्न-पत्र में किसी भी प्रकार के संदेह अथवा दुविधा की स्थिति में **अंग्रेजी** अनुवाद ही मान्य होगा।

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

MATHEMATICS

गणित

(311)

Time : 3 Hours] [Maximum Marks : 100

समय : 3 घण्टे] [पूर्णांक : 100

Note : (i) This Question Paper consists of 45 questions in all.

(ii) *All* questions are compulsory.

(iii) Marks are given against each question.

(iv) Section–A consists of

(a) Question Nos. **1** to **20** (multiple choice type questions (MCQs) carrying *1* mark each). Select and write the most appropriate option out of the four options given in each of these questions.

(b) Question Nos. **21** to **29** (objective type questions). Question Nos. **21** to **24** carry *2* marks each (with 2 sub-parts of *1* mark each), Question Nos. **25** to **28** carry *4* marks each (with 4 sub-parts of *1* mark each) and Question No. **29** carries *6* marks (with 6 sub-parts of *1* mark each). Attempt these questions as per the instructions given for each.

(v) Section–B consists of

(a) Question Nos. **30** to **38** (very short answer type questions carrying *2* marks each)

(b) Question Nos. **39** to **43** (short answer type questions carrying *4* marks each)

(c) Question Nos. **44** and **45** (long answer type questions carrying *6* marks each)

An internal choice has been provided in some of these questions in Section–B. You have to attempt only one of the given choices in such questions.

निर्देश : (i) इस प्रश्न-पत्र में कुल 45 प्रश्न हैं।

(ii) **सभी** प्रश्न अनिवार्य हैं।

(iii) प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिए गए हैं।

(iv) खण्ड–अ में सम्मिलित हैं

(a) प्रश्न संख्या **1** से **20** (बहुविकल्पी प्रकार के प्रश्न (MCQs), प्रत्येक *1* अंक का)। प्रत्येक प्रश्न में दिए गए चार विकल्पों में से सबसे उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखना है।

(b) प्रश्न संख्या **21** से **29** (वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न)। प्रश्न संख्या **21** से **24** तक प्रत्येक *2* अंक का है (जिसमें 2 उपभाग हैं, प्रत्येक *1* अंक का), प्रश्न संख्या **25** से **28** तक प्रत्येक *4* अंक का है (जिसमें 4 उपभाग हैं, प्रत्येक *1* अंक का) तथा प्रश्न संख्या **29** के लिए *6* अंक दिए गए हैं (जिसमें 6 उपभाग हैं, प्रत्येक *1* अंक का)। प्रत्येक के लिए दिए गए निर्देश के अनुसार इन प्रश्नों को हल कीजिए।

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

(v) खण्ड–ब में सम्मिलित हैं

(a) प्रश्न संख्या **30** से **38** (अति लघूत्तरीय प्रकार के प्रश्न, प्रत्येक *2* अंक का)

(b) प्रश्न संख्या **39** से **43** (लघूत्तरीय प्रकार के प्रश्न, प्रत्येक *4* अंक का)

(c) प्रश्न संख्या **44** और **45** (दीर्घ–उत्तरीय प्रकार के प्रश्न, प्रत्येक *6* अंक का)

खण्ड–ब के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिया गया है। ऐसे प्रश्नों में दिए गए विकल्पों में से किसी एक को चुनना है।

(1) Answers of all questions are to be given in the Answer-Book given to you.
सभी प्रश्नों के उत्तर आपको दी गई उत्तर–पुस्तिका में ही लिखें।

(2) 15 minutes time has been allotted to read this Question Paper. The Question Paper will be distributed at 2:15 p.m. From 2:15 p.m. to 2:30 p.m., the students will read the Question Paper only and will not write any answer on the Answer-Book during this period.
इस प्रश्न–पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है। प्रश्न–पत्र का वितरण दोपहर में 2:15 बजे किया जाएगा। दोपहर 2:15 बजे से 2:30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न–पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर–पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।

SECTION–A

खण्ड–अ

1. The angle between the line $\vec{r} = (2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}) + \lambda(3\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k})$ and the plane $\vec{r} \cdot (\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}) = 3$ is

रेखा $\vec{r} = (2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}) + \lambda(3\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k})$ और समतल $\vec{r} \cdot (\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}) = 3$ के बीच का कोण है

(A) $\cos^{-1}\left(\frac{4}{\sqrt{42}}\right)$

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

(C) $\sin^{-1}\left(\frac{4}{\sqrt{42}}\right)$

(D) $\sin^{-1}\left(\frac{6}{\sqrt{42}}\right)$ 1

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

2. The length of the perpendicular drawn from the point (4, − 7, 3) on the y-axis is

(A) 5 units (B) 3 units

(C) 7 units (D) 4 units 1

बिंदु (4, − 7, 3) से y-अक्ष पर खींचे गए लम्ब की लम्बाई है

(A) 5 इकाई (B) 3 इकाई

(C) 7 इकाई (D) 4 इकाई

205513

3. The equation of a plane passing through the points $A(2, 0, 0)$, $B(0, 4, 0)$ and $C(0, 0, 5)$ is

एक समतल, जो बिन्दुओं $A(2, 0, 0)$, $B(0, 4, 0)$ और $C(0, 0, 5)$ से होकर जाता है, का समीकरण है

(A) $\frac{x}{5}+\frac{y}{4}+\frac{z}{2}=1$ (B) $2x+4y+5z=11$

(C) $\frac{x}{4}+\frac{y}{5}+\frac{z}{2}=1$ (D) $\frac{x}{2}+\frac{y}{4}+\frac{z}{5}=1$ 1

205513

4. Which of the following sentences is a statement? 1

(A) All squares have four sides.

(B) Mathematics is a difficult subject.

(C) Listen to me, Amar !

(D) Today is a windy day.

निम्नलिखित वाक्यों में से कौन-सा एक कथन है?

(A) सभी वर्गों की चार भुजाएँ होती हैं।

(B) गणित एक कठिन विषय है।

(C) अमर, मेरी बात सुनिए!

(D) आज हवाओं भरा दिन है।

205513

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

5. For which of the following functions, the inverse does ***not*** exist? 1

निम्न में से किस फलन का प्रतिलोम नहीं है?

(A) $f(x) = x^2 - 1,\ x \geq 0$

(B) $f(x) = \dfrac{x+1}{x},\ x \neq 0$

(C) $f(x) = 3x - 5$

(D) $f(x) = |x|$

6. Let the function $f : R \to R$ be defined as $f(x) = 2x$. Then the function f is

(A) one-one and onto

(B) onto but not one-one

(C) one-one but not onto

(D) neither one-one nor onto 1

माना कि फलन $f : R \to R$, $f(x) = 2x$ द्वारा परिभाषित है। तो फलन f

(A) एकैकी और आच्छादक है

(B) आच्छादक है परन्तु एकैकी नहीं है

(C) एकैकी है परन्तु आच्छादक नहीं है

(D) न तो एकैकी है और न ही आच्छादक है

7. Let $*$ be the binary operation defined on the set of all rational numbers Q as $a * b = 3a + b - ab$, for all $a, b \in Q$. Then the value of $2 * 3$ is

माना सभी परिमेय संख्याओं के समुच्चय Q पर $*$ एक द्वि-आधारी संक्रिया इस प्रकार परिभाषित की गई है कि सभी $a, b \in Q$ के लिए $a * b = 3a + b - ab$ है। तो $2 * 3$ का मान है

(A) 3

(B) 4

(C) 5

(D) 6 1

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

8. If $A = \{1, 2, 3, 4\}$, then the total number of relations from set A to set A is

यदि $A = \{1, 2, 3, 4\}$ है, तो समुच्चय A से समुच्चय A में कुल संबंधों की संख्या है

(A) 2^9 (B) 2^8

(C) 2^{16} (D) 2^{12} 1

2055133

9. The direction cosines of the vector $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + 5\hat{k}$ are

सदिश $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + 5\hat{k}$ के दिक्-कोसाइन हैं

(A) $\frac{2}{\sqrt{28}}, \frac{-1}{\sqrt{28}}, \frac{5}{\sqrt{28}}$

(B) $2, -1, 5$

(C) $\frac{2}{\sqrt{30}}, \frac{-1}{\sqrt{30}}, \frac{5}{\sqrt{30}}$

(D) $\frac{-1}{\sqrt{30}}, \frac{2}{\sqrt{30}}, \frac{5}{\sqrt{30}}$ 1

2055133

10. If $(\vec{x} - \vec{a}) \cdot (\vec{x} + \vec{a}) = 24$ and $\vec{a}$ is a unit vector, then $|\vec{x}|$ is

यदि $(\vec{x} - \vec{a}) \cdot (\vec{x} + \vec{a}) = 24$ है और $\vec{a}$ एक मात्रक सदिश है, तो $|\vec{x}|$ है

(A) 5 (B) 6

(C) 4 (D) 3 1

2055133

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

11. A unit vector in the direction of the sum of two vectors $\vec{a} = 2\hat{i} + 2\hat{j} - 5\hat{k}$ and $\vec{b} = 2\hat{i} + \hat{j} - 7\hat{k}$ is

दो सदिशों $\vec{a} = 2\hat{i} + 2\hat{j} - 5\hat{k}$ और $\vec{b} = 2\hat{i} + \hat{j} - 7\hat{k}$ के योग की दिशा में एक मात्रक सदिश है

(A) $\frac{2}{13}\hat{i} + \frac{3}{13}\hat{j} + \frac{2}{13}\hat{k}$

(B) $\frac{4}{12}\hat{i} - \frac{1}{12}\hat{j} + \frac{12}{12}\hat{k}$

(C) $\frac{4}{13}\hat{i} - \frac{3}{13}\hat{j} + \frac{12}{13}\hat{k}$

(D) $\frac{4}{13}\hat{i} + \frac{3}{13}\hat{j} - \frac{12}{13}\hat{k}$ 1

12. The angle between the vectors $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ and $\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ is

सदिशों $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ और $\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ के बीच का कोण है

(A) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{15}}\right)$

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

(C) $\cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{4}}{15}\right)$

(D) $\cos^{-1}\left(\frac{3}{7}\right)$ 1

13. If the centroid of a triangle formed by the vertices $A(a, b)$, $B(b, c)$ and $C(c, a)$ is at the origin, then $(a^3 + b^3 + c^3)$ is

यदि शीर्षों $A(a, b)$, $B(b, c)$ और $C(c, a)$ से बने त्रिभुज का केंद्रक मूल-बिंदु पर है, तो $(a^3 + b^3 + c^3)$ है

(A) $3abc$

(B) $a + b + c$

(C) 0

(D) abc 1

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

14. If the line joining the points $A(3, -3)$ and $B(-4, 1)$ is perpendicular to the line joining the points $C(a, 5)$ and $D(0, -2)$, then the value of a is

यदि बिंदुओं $A(3, -3)$ और $B(-4, 1)$ को मिलाने वाली रेखा, बिंदुओं $C(a, 5)$ और $D(0, -2)$ को मिलाने वाली रेखा के लम्बवत् है, तो a का मान है

(A) 4 (B) 3

(C) 5 (D) 2 1

15. The distance between the points $P\left(-\frac{11}{3}, 5\right)$ and $Q\left(-\frac{2}{3}, 5\right)$ is

(A) 6 units (B) 4 units

(C) 3 units (D) 2 units 1

बिन्दुओं $P\left(-\frac{11}{3}, 5\right)$ और $Q\left(-\frac{2}{3}, 5\right)$ के बीच दूरी है

(A) 6 इकाई (B) 4 इकाई

(C) 3 इकाई (D) 2 इकाई

16. If the matrices A and B are of same order, then $(AB' - BA')$ is a/an

(A) skew-symmetric matrix

(B) zero matrix

(C) identity matrix

(D) symmetric matrix 1

यदि A और B समान कोटि के दो आव्यूह हैं, तो $(AB' - BA')$ एक

(A) विषम-सममित आव्यूह है

(B) शून्य आव्यूह है

(C) तत्समक आव्यूह है

(D) सममित आव्यूह है

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

17. The cofactor of a_{23} in the matrix $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 2 & 5 & 0 \\ 1 & -6 & -2 \end{bmatrix}$ is

आव्यूह $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 2 & 5 & 0 \\ 1 & -6 & -2 \end{bmatrix}$ में a_{23} का सहखण्ड है

(A) -6 (B) 6

(C) 8 (D) 0 1

18. The matrices A, B and C are of orders 2×2, 2×3 and 3×2 respectively. Which of the following multiplications of matrices is ***not*** possible? 1

आव्यूह A, B और C की कोटियाँ क्रमशः 2×2, 2×3 और 3×2 हैं। निम्न में से कौन-सा आव्यूहों का गुणनफल संभव नहीं है?

(A) BC (B) AC

(C) CB (D) CA

19. If $x = 2\cos\theta - \cos 2\theta$ and $y = 2\sin\theta - \sin 2\theta$, then $\frac{dy}{dx}$ is

यदि $x = 2\cos\theta - \cos 2\theta$ और $y = 2\sin\theta - \sin 2\theta$ है, तो $\frac{dy}{dx}$ है

(A) $\frac{\cos\theta + \cos 2\theta}{\sin\theta - \sin 2\theta}$ (B) $\frac{\cos\theta - \cos 2\theta}{\sin 2\theta - \sin\theta}$

(C) $\frac{\cos\theta - \cos 2\theta}{\sin\theta - \sin 2\theta}$ (D) $\frac{\cos 2\theta - \cos\theta}{\sin 2\theta + \sin\theta}$ 1

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

20. The derivative of $\sin(\cos x^2)$ w.r.t. x is

$\sin(\cos x^2)$ का, x के सापेक्ष, अवकलज है

(A) $2x \sin x^2 \cos(\cos x^2)$

(B) $x \sin x^2 \cos(\cos x^2)$

(C) $-2x \sin x^2 \cos(\cos x^2)$

(D) $-x \sin x^2 \cos(\cos x^2)$ 1

21. For the statement

> "If two lines lying in the same plane are parallel, then they do not intersect."

write its *(a)* converse and *(b)* contrapositive. 1×2=2

कथन

> "यदि एक ही तल की दो रेखाएँ समांतर हैं, तो वे प्रतिच्छेद नहीं करती हैं।"

के लिए इसका (क) विलोम और (ख) प्रतिधनात्मक लिखिए।

22. Fill in the blanks : 1×2=2

रिक्त स्थानों को भरिए :

(a) $f(x) = \sin x$ is a _____ function.

$f(x) = \sin x$ एक _____ फलन है।

(b) $\frac{d}{dx}[\log(ax+b)] =$ _____.

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

23. Match Column—I with the correct option of Column—II : $1 \times 2 = 2$

Column—I		*Column—II*
(a) Symmetric matrix is	P.	$\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$
(b) Row matrix is	Q.	$\begin{bmatrix} -4 & 0 & 0 \\ 0 & -4 & 0 \\ 0 & 0 & -4 \end{bmatrix}$
	R.	$\begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \end{bmatrix}$
	S.	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

स्तंभ—I का स्तंभ—II के सही विकल्प से मिलान कीजिए :

स्तंभ—I		**स्तंभ—II**
(a) सममित आव्यूह	P.	$\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$
(b) पंक्ति आव्यूह	Q.	$\begin{bmatrix} -4 & 0 & 0 \\ 0 & -4 & 0 \\ 0 & 0 & -4 \end{bmatrix}$
	R.	$\begin{bmatrix} 3 & -1 & 1 \end{bmatrix}$
	S.	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

24. Write *True* for correct statement and *False* for incorrect statement : 1×2=2

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

(a) The principal value of $\tan^{-1}(1)$ is $\frac{\pi}{4}$.

$\tan^{-1}(1)$ का मुख्य मान $\frac{\pi}{4}$ है।

(b) The principal value of $\sin^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right)$ is $\frac{\pi}{6}$.

$\sin^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right)$ का मुख्य मान $\frac{\pi}{6}$ है।

25. Answer the following questions : 1×4=4

निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(a) If $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are adjacent sides of a parallelogram, then write its area.

यदि एक समांतर-चतुर्भुज की आसन्न भुजाएँ $\vec{a}$ और $\vec{b}$ हैं, तो इसका क्षेत्रफल लिखिए।

(b) Find the position vector of a point C which divides the line segment joining points A and B externally in the ratio $1:2$. It is given that the position vectors of A and B are $2\vec{a}+\vec{b}$ and $\vec{a}-3\vec{b}$.

A और B के स्थिति सदिश $2\vec{a}+\vec{b}$ और $\vec{a}-3\vec{b}$ हैं। उस बिंदु C का स्थिति सदिश ज्ञात कीजिए, जो A और B बिंदुओं को मिलाने वाले रेखाखंड को $1:2$ के अनुपात में बाह्य विभाजन करता है।

(c) The points A, B and C have position vectors $-2\hat{i}+3\hat{j}+5\hat{k}$, $\hat{i}+2\hat{j}+3\hat{k}$ and $\lambda\hat{i}-\hat{k}$ respectively. For what value of λ will they be collinear?

बिंदुओं A, B और C के स्थिति सदिश क्रमशः $-2\hat{i}+3\hat{j}+5\hat{k}$, $\hat{i}+2\hat{j}+3\hat{k}$ और $\lambda\hat{i}-\hat{k}$ हैं। λ के किस मान के लिए वे संरेख होंगे?

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

(d) Find the area of the triangle ABC, when $\overrightarrow{AB} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ and $\overrightarrow{AC} = 4\hat{j} + 3\hat{k}$.

त्रिभुज ABC का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए, जबकि $\overrightarrow{AB} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ और $\overrightarrow{AC} = 4\hat{j} + 3\hat{k}$ है।

26. Fill in the blanks : 1×4=4

रिक्त स्थानों को भरिए :

(a) $yx^2 \frac{dy}{dx} = x^3 + x^2 y$ is a ____ differential equation.

$yx^2 \frac{dy}{dx} = x^3 + x^2 y$ एक ____ अवकल समीकरण है।

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

अवकल समीकरण $3\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} + 3y = 0$ की घात ____ है।

(c) The solution of the differential equation $x\,dy - y\,dx = 0$ is ____.

अवकल समीकरण $x\,dy - y\,dx = 0$ का हल ____ है।

(d) In an equation, there are two variables and two arbitrary constants. For finding its differential equation, you have to differentiate it ____ time/times.

एक समीकरण में दो चर तथा दो स्वेच्छ अचर हैं। इसका अवकल समीकरण ज्ञात करने के लिए इसे ____ बार अवकलित करना होगा।

27. Fill in the blanks : 1×4=4

रिक्त स्थानों को भरिए :

(a) If $[x \quad 2]\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 0 \end{bmatrix} = 0$, then the value of x is ____.

यदि $[x \quad 2]\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 0 \end{bmatrix} = 0$ है, तो x का मान ____ है।

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

(b) If $\begin{vmatrix} 2x & 5 \\ 8 & x \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 6 & -2 \\ 7 & 3 \end{vmatrix}$, then the value of x is _____.

यदि $\begin{vmatrix} 2x & 5 \\ 8 & x \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 6 & -2 \\ 7 & 3 \end{vmatrix}$ है, तो x का मान _____ है।

(c) If A and B are two square matrices of the same order, then $A+B$ _____ $B+A$.

यदि A और B समान कोटि के दो वर्ग आव्यूह हैं, तो $A+B$ _____ $B+A$.

(d) If A is a matrix of order 3×3 and $|A|=2$, then $|2A|=$ _____.

यदि आव्यूह A की कोटि 3×3 और $|A|=2$ है, तो $|2A|=$ _____ है।

28. Write *True* for correct statement and *False* for incorrect statement : $1\times4=4$

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

(a) The line $3x+y=12$ divides the line segment joining the points (1, 3) and (2, 7) in the ratio 1 : 6.

बिंदुओं (1, 3) और (2, 7) को मिलाने वाले रेखाखण्ड को रेखा $3x+y=12$, 1 : 6 के अनुपात में विभाजित करती है।

(b) If y-intercept of a line is zero and its slope is 5, then its equation is $y=5x$.

यदि एक रेखा का y-अंतःखण्ड शून्य और प्रवणता 5 है, तो इसका समीकरण $y=5x$ है।

(c) The vertices of an isosceles triangle are $A(-3, 2)$, $B(x, y)$ and $C(1, 4)$. If $AB=BC$, then $2x+y=1$.

एक समद्विबाहु त्रिभुज के शीर्ष $A(-3, 2)$, $B(x, y)$ और $C(1, 4)$ हैं। यदि $AB=BC$ है, तो $2x+y=1$ है।

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

(d) The equation of a line in normal form is $x\cos\alpha - y\sin\alpha = p$, where p is the length of the perpendicular from the origin to the line and α is the angle which this perpendicular makes with the positive direction of the x-axis.

एक रेखा के समीकरण का अभिलम्ब रूप $x\cos\alpha - y\sin\alpha = p$ है, जबकि p मूल-विन्दु से रेखा पर लम्ब की लम्बाई है और यह लम्ब x-अक्ष की धनात्मक दिशा के साथ जो कोण बनाता है, वह α है।

29. Read the passage and answer the questions (a) to (f) : 1×6=6

Water is very essential for our body. It carries nutrients and oxygen to our body parts and we cannot survive without it. But in many places, water supply is not regular, so people need to store it for their use and use it very cautiously.

Sumit had problem in storage of water and so he decided that he will get a metallic rectangular tank for his house that can hold 80 m^3 of water. Top of the tank will be opened and width of the tank will be 5 m, but the length and height are not fixed and can vary. Building the tank will cost ₹ 200 per m^2 for the base and ₹ 100 per m^2 for the sides.

(a) Let the length of the tank be x m and height of the tank be h m. Then what is the volume of the tank?

(b) Write the cost (C) of building the tank in terms of x.

(c) Find $\frac{dC}{dx}$.

(d) Find x, when $\frac{dC}{dx} = 0$.

(e) Find $\frac{d^2C}{dh^2}$. Is it positive or negative? Why?

(f) Calculate the cost of the tank. Is it minimum or maximum?

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

गद्यांश को पढ़िए और प्रश्नों (क) से (च) के उत्तर दीजिए :

हमारे शरीर के लिए पानी अति आवश्यक है। यह हमारे शरीर के विभिन्न भागों में पोषक तत्त्वों और ऑक्सीजन को लेकर जाता है और हम इसके बिना जीवित नहीं रह सकते हैं। परन्तु कई स्थानों पर पानी की आपूर्ति अनियमित होती है, अतः लोगों को इसे अपने प्रयोग के लिए संचय करना पड़ता है और इसे सावधानीपूर्वक खर्च करना चाहिए।

सुमित को पानी को संचयित करने में परेशानी हो रही थी, अतः उसने निश्चय किया कि वह घर के लिए धातु का एक आयताकार टैंक बनवाएगा, जिसमें $80\ m^3$ पानी आ जाए। टैंक ऊपर से खुला रहेगा और उसकी चौड़ाई 5 m होगी परन्तु लम्बाई और ऊँचाई निश्चित नहीं हैं और बदली जा सकती हैं। टैंक के आधार को बनाने की लागत ₹ 200 प्रति वर्ग मीटर और किनारों को बनाने की लागत ₹ 100 प्रति वर्ग मीटर है।

(क) माना कि टैंक की लंबाई x m और ऊँचाई h m है। तो टैंक का आयतन क्या होगा?

(ख) टैंक को बनवाने की लागत (C) को x के पदों में लिखिए।

(ग) $\dfrac{dC}{dx}$ ज्ञात कीजिए।

(घ) x ज्ञात कीजिए, जब $\dfrac{dC}{dx} = 0$ है।

(ङ) $\dfrac{d^2C}{dh^2}$ ज्ञात कीजिए। क्या यह धनात्मक है अथवा ऋणात्मक? क्यों?

(च) टैंक की लागत ज्ञात कीजिए। क्या यह न्यूनतम है या अधिकतम?

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

SECTION-B

खण्ड–ब

30. A man, 2 m high, walks at a uniform speed of 6 m/min away from a 5 m high lamppost. Find the rate at which the length of his shadow increases. 2

2 m ऊँचाई का एक आदमी 5 m ऊँचे बिजली के खम्भे से 6 m/min की समान चाल से चलता है। उसकी छाया की लंबाई की वृद्धि दर ज्ञात कीजिए।

31. Show that the lines $\vec{r} = (\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}) + \lambda(3\hat{i} - \hat{j})$ and $\vec{r} = (4\hat{i} - \hat{k}) + \mu(2\hat{i} + 3\hat{k})$ are coplanar. 2

दर्शाइए कि रेखाएँ $\vec{r} = (\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}) + \lambda(3\hat{i} - \hat{j})$ और $\vec{r} = (4\hat{i} - \hat{k}) + \mu(2\hat{i} + 3\hat{k})$ समतलीय हैं।

32. Find the area of the triangle ABC whose vertices are $A(3, 8)$, $B(-4, 2)$ and $C(5, -1)$. 2

उस त्रिभुज ABC का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए जिसके शीर्ष $A(3, 8)$, $B(-4, 2)$ और $C(5, -1)$ हैं।

33. Solve the following differential equation : 2

$$2x\frac{dy}{dx} - 4y = 3$$

निम्न अवकल समीकरण को हल कीजिए :

$$2x\frac{dy}{dx} - 4y = 3$$

Or / अथवा

Find $\int xe^{2x}dx$.

$\int xe^{2x}dx$ ज्ञात कीजिए।

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

34. Find $\lim_{x \to 0} \frac{1-\cos 8x}{2x^2}$. 2

$\lim_{x \to 0} \frac{1-\cos 8x}{2x^2}$ ज्ञात कीजिए।

Or / अथवा

If $y = \sqrt{\tan x + \sqrt{\tan x + \sqrt{\tan x + \cdots \text{ to } \infty}}}$, then show that $(2y-1)\frac{dy}{dx} = \sec^2 x$.

यदि $y = \sqrt{\tan x + \sqrt{\tan x + \sqrt{\tan x + \cdots \text{ अनंत तक}}}}$ है, तो दर्शाइए कि $(2y-1)\frac{dy}{dx} = \sec^2 x$.

35. Find the range of the function $f(x) = \frac{|x-1|}{x-1}$. 2

फलन $f(x) = \frac{|x-1|}{x-1}$ का परिसर ज्ञात कीजिए।

Or / अथवा

Let $f(x) = 8x^3$ and $g(x) = x^{\frac{1}{3}}$. Find $f \circ g(x)$.

माना कि $f(x) = 8x^3$ और $g(x) = x^{\frac{1}{3}}$ है। $f \circ g(x)$ ज्ञात कीजिए।

36. If $A = \begin{bmatrix} 3 & \sqrt{3} \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$, then find $(A' + B')$. 2

यदि $A = \begin{bmatrix} 3 & \sqrt{3} \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$ और $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ है, तो $(A' + B')$ ज्ञात कीजिए।

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

37. Find the equation of the circle whose centre is (4, 5) and radius is 10 units. 2

उस वृत्त का समीकरण ज्ञात कीजिए जिसका केंद्र (4, 5) और त्रिज्या 10 इकाई है।

38. When the origin is shifted to the point (3, −6) by translation of axes, then find the translated equation of the line $4x + y - 2 = 0$. 2

जब मूल-बिंदु को अक्षों के स्थानान्तरण द्वारा बिंदु (3, −6) पर स्थानान्तरित कर दिया जाता है, तो रेखा $4x + y - 2 = 0$ का परिवर्तित समीकरण ज्ञात कीजिए।

Or / अथवा

Find the acute angle between the x-axis and the line joining the points (6, −2) and (8, −4).

x-अक्ष और बिंदुओं (6, −2) तथा (8, −4) को मिलाने वाली रेखा के बीच का न्यून कोण ज्ञात कीजिए।

39. Using the properties of determinants, prove that

$$\begin{vmatrix} a & a+b & a+b+c \\ 2a & 3a+2b & 4a+3b+2c \\ 3a & 6a+3b & 10a+6b+3c \end{vmatrix} = a^3$$ 4

सारणिकों के गुणधर्मों का उपयोग करके सिद्ध कीजिए कि

$$\begin{vmatrix} a & a+b & a+b+c \\ 2a & 3a+2b & 4a+3b+2c \\ 3a & 6a+3b & 10a+6b+3c \end{vmatrix} = a^3$$

Or / अथवा

Using elementary row operations, find the inverse of the matrix A, when

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & -2 \\ 2 & 0 & -1 \\ 3 & -5 & 0 \end{bmatrix}$$

प्रारंभिक पंक्ति संक्रियाओं द्वारा आव्यूह A का व्युत्क्रम ज्ञात कीजिए, जब

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & -2 \\ 2 & 0 & -1 \\ 3 & -5 & 0 \end{bmatrix}$$

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

40. Evaluate : 4

$$\int_0^{\pi/2} \frac{1}{1+\tan x} dx$$

मान ज्ञात कीजिए :

$$\int_0^{\pi/2} \frac{1}{1+\tan x} dx$$

Or / अथवा

If $x = a\cos^3\theta$ and $y = a\sin^3\theta$, then find the value of $\frac{d^2y}{dx^2}$ at $\theta = \frac{\pi}{6}$.

यदि $x = a\cos^3\theta$ और $y = a\sin^3\theta$ है, तो $\frac{d^2y}{dx^2}$ का मान $\theta = \frac{\pi}{6}$ पर ज्ञात कीजिए।

41. Find the equation of the line given by $x+y+z+1=0=4x+y-2z+2$ in the symmetric form. 4

$x+y+z+1=0=4x+y-2z+2$ द्वारा दी गई रेखा के समीकरण को सममित रूप में ज्ञात कीजिए।

42. Find the equation of the parabola whose focus is $(-2, -3)$ and directrix is $x-y+3=0$. 4

उस परवलय का समीकरण ज्ञात कीजिए, जिसका नाभि-बिंदु $(-2, -3)$ तथा नियता $x-y+3=0$ है।

43. Solve for x :

$$\tan^{-1}(2x) + \tan^{-1}(3x) = \frac{\pi}{4}$$ 4

x के लिए हल कीजिए :

$$\tan^{-1}(2x) + \tan^{-1}(3x) = \frac{\pi}{4}$$

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

44. A manufacturer makes two types of toys A and B. Three machines are needed for this purpose and the time (in minutes) required for each toy on the machines is given below :

Type of toys	*Machines*		
	I	*II*	*III*
A	12 min	18 min	6 min
B	6 min	0 min	9 min

Each machine is available for a maximum of 6 hours per day. If the profit on each toy of type A is ₹ 7·50 and that on each toy of type B is ₹ 5, how many of each type of toys should be produced to get the maximum profit? Formulate it as an LPP and solve it graphically. 6

एक निर्माता दो प्रकार के खिलौने A और B बनाता है। इस काम के लिए उसे तीन मशीनों की आवश्यकता है और प्रत्येक खिलौने के लिए मशीन पर लगने वाले समय (मिनट में) को नीचे दिया गया है :

खिलौनों का प्रकार	*मशीन*		
	I	*II*	*III*
A	12 मिनट	18 मिनट	6 मिनट
B	6 मिनट	0 मिनट	9 मिनट

प्रत्येक मशीन एक दिन में अधिकतम 6 घंटे के लिए उपलब्ध है। यदि A प्रकार के प्रत्येक खिलौने पर लाभ ₹ 7·50 और B प्रकार के प्रत्येक खिलौने पर लाभ ₹ 5 हो, तो अधिकतम लाभ प्राप्त करने के लिए प्रत्येक प्रकार के कितने खिलौने बनाने चाहिए? समस्या को रैखिक प्रोग्रामन समस्या में परिवर्तित कीजिए और आलेख विधि से हल कीजिए।

Or / अथवा

One kind of cake requires 200 g of flour and 25 g of fat, and another kind of cake requires 100 g of flour and 50 g of fat. Find the maximum number of cakes which can be made from 5 kg of flour and 1 kg of fat, assuming that there is no shortage of the other ingredients used in making the cakes. Formulate it as an LPP and solve it graphically.

एक प्रकार के केक को बनाने के लिए 200 g आटा और 25 g वसा (फैट) की आवश्यकता होती है तथा दूसरे प्रकार के केक को बनाने के लिए 100 g आटा और 50 g वसा की आवश्यकता होती है। केकों की अधिकतम संख्या ज्ञात कीजिए जो कि 5 kg आटा और 1 kg वसा से बनाए जा सकते हैं। यह मान लीजिए कि केकों को बनाने के लिए अन्य पदार्थों की कोई कमी नहीं है। समस्या को रैखिक प्रोग्रामन समस्या में परिवर्तित कीजिए और आलेख विधि से हल कीजिए।

Unnati Educations
9899436384, 9654279279

45. Find the interval/intervals in which the function $f(x) = x^4 - 2x^2$ is increasing or decreasing. Also, find the local maximum and local minimum points, if any, for the function. 6

उस अंतराल/उन अंतरालों को ज्ञात कीजिए, जहाँ पर फलन $f(x) = x^4 - 2x^2$ वर्धमान या ह्रासमान है। फलन के लिए स्थानीय उच्चिष्ठ एवं स्थानीय निम्निष्ठ बिंदु भी ज्ञात कीजिए, यदि वे हैं तो।

Or / अथवा

Using integration, prove that the curves $y^2 = 4x$ and $x^2 = 4y$ divide the area of the square bounded by $x = 0$, $x = 4$, $y = 4$ and $y = 0$ into three equal parts.

समाकलन विधि से सिद्ध कीजिए कि वक्र $y^2 = 4x$ एवं वक्र $x^2 = 4y$, रेखाओं $x = 0$, $x = 4$, $y = 4$ और $y = 0$ से घिरे वर्ग के क्षेत्रफल को तीन बराबर भागों में विभाजित करते हैं।

★★★

Unnati Educations
9899436384, 9654279279