First Semester

Auto / Chemical / ETE / Opto Elex. / Elect. Elex. / Mech. / RAC / Com. Sc. / CHM / IT / Elex. & Instru. / PTDC CME

Second Semester

Cement Tech. / Civil / CTM / Elect. / PRPC/Plastic Tech./ Printing Tech./Textile Tech./ Production Engg. / M. & M.S./M.S.

MATHEMATICS

Time : Three Hours *Maximum Marks : 100*

Note : i) Attempt total five questions out of eight.
कुल आठ में से पाँच प्रश्न हल कीजिए।

ii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.
किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) If ${}^{n}P_4 : {}^{n-1}P_3 = 9:1$ then find ${}^{n}C_3$. 3

यदि ${}^{n}P_4 : {}^{n-1}P_3 = 9:1$ है तो ${}^{n}C_3$ का मान ज्ञात कीजिए।

b) Find constant term in the expansion of $\left(x+\frac{1}{x}\right)^{2n}$ 3

$\left(x+\frac{1}{x}\right)^{2n}$ के प्रसार में अचर पद ज्ञात कीजिए।

c) Resolve into a partial fraction $\frac{7x-1}{(x+2)(x^2-1)}$. 6

$\frac{7x-1}{(x+2)(x^2-1)}$ को आंशिक भिन्न में बदलिए।

d) Prove that 8
सिद्ध कीजिए।

$$\begin{vmatrix} b+c & a & b \\ c+a & c & a \\ a+b & b & c \end{vmatrix} = (a+b+c)(a-c)^2$$

2. a) Prove that 3
सिद्ध कीजिए

$$\frac{1+\sin 2\theta-\cos 2\theta}{1+\sin 2\theta+\cos 2\theta} = \tan\theta$$

b) In a ΔABC if a = 7 cm, b = 8 cm, c = 5 cm then show that $\angle A = 60°$. 3
यदि ΔABC में a = 7 सेमी., b = 8 सेमी., c = 5 सेमी. है तो सिद्ध कीजिए $\angle A = 60°$.

c) Prove that 6
सिद्ध कीजिए।

$$\sin 20° \sin 40° \sin 60° \sin 80° = \frac{3}{16}$$

d) In a ΔABC, if $b = \sqrt{3}$, c = 1 and $\angle A = 30°$ then find remaining side and angles. 8
यदि ΔABC में $b = \sqrt{3}$, c = 1 और $\angle A = 30°$ है तो त्रिभुज की शेष भुजा एवं कोण ज्ञात कीजिए।

3. a) Define Diagonal matrix and Symmetric matrix with example. 3
विकर्ण आव्यूह और सममित आव्यूह को उदाहरण सहित समझाइए।

b) If $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 1 & 0 & 6 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 4 \end{bmatrix}$ then find 3A–2B. 3

यदि $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 1 & 0 & 6 \end{bmatrix}$ और $B = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 4 \end{bmatrix}$ है तो 3A–2B का मान ज्ञात कीजिए।

c) If $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & -3 & -4 \\ 4 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & -1 \end{bmatrix}$ then show that $(A+B)^T = A^T + B^T$. 6

यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & -3 & -4 \\ 4 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ और $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & -1 \end{bmatrix}$ है तो सिद्ध कीजिए $(A+B)^T = A^T + B^T$.

d) Find the inverse of the matrix $\begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$. 8

आव्यूह $\begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$ की व्युत्क्रम ज्ञात कीजिए।

4. a) If the distance between (5, 3) and $(x, -1)$ is 5 then find x. 3

यदि बिन्दु (5, 3) और $(x, -1)$ के बीच की दूरी 5 है तो x का मान ज्ञात कीजिए।

b) Find ratio is the line segment joining the point (5, 8) and (7, –3) divide by x-axis. 3

वह अनुपात ज्ञात कीजिए जिसमें बिन्दुओं (5, 8) और (7, –3) को मिलाने वाला रेखाखण्ड x-अक्ष पर विभाजित होता है।

c) Find the angle between the straight lines $y = 3x + 8$ and $3y - x - 9 = 0$ 6

सरल रेखाओं $y = 3x + 8$ और $3y - x - 9 = 0$ के बीच का कोण ज्ञात कीजिए।

d) Find the equation of line passing through (7, 1) and parallel to the line joining the points (2, –2) and (4, 8). 8

उस सरल रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए जो बिन्दू (7, 1) से होकर जाती है तथा बिन्दूओं (2, –2) और (4, 8) को मिलाने वाली रेखा के समान्तर है।

5. a) Find mean, median and mode from the following data: 3

निम्न आँकडों से माध्य, माध्यिका और बहुलक ज्ञात कीजिए।

8, 10, 5, 17, 12, 20, 4, 8, 15

b) Find mean deviation from median of the following data: 3

निम्न आँकडों के लिए माध्यिका से माध्य विचलन ज्ञात कीजिए।

65, 58, 62, 40, 42, 73, 82

c) Find mean and mode for the following table: 6

निम्न सारणी के लिए माध्य और बहुलक ज्ञात कीजिए।

Class वर्ग	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Frequency आवृत्ति	5	8	20	42	18	7

d) Find standard deviation for the following table. 8

निम्न सारणी के लिए प्रमाण विचलन ज्ञात कीजिए।

Class : वर्ग	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35
Frequency आवृत्ति	4	6	10	16	12	8	4

6. a) Evaluate 3

मान ज्ञात कीजिए।

$$\lim_{x \to 2} \left(\frac{x^3 - 8}{x - 2} \right)$$

b) Differentiate $\left(\frac{1+\tan x}{1-\tan x}\right)$ with respect to x. 3

$\left(\frac{1+\tan x}{1-\tan x}\right)$ का x के सापेक्ष अवकलन ज्ञात कीजिए।

c) Differentiate $\cos x$ by the first principle. 6

$\cos x$ का प्रथम सिद्धांत द्वारा अवकलन ज्ञात कीजिए।

d) Find $\frac{dy}{dx}$ if (Any two) 8

$\frac{dy}{dx}$ ज्ञात कीजिए (कोई दो)

i) $x = a\cos^4\theta,\ y = a\sin^4\theta$

ii) $y = e^{x+e^{x+e^{x+\cdots\infty}}}$

iii) $x^n + y^n = b^n$

7. a) Find $\int\frac{\cos x}{\sin^2 x}dx$ 3

$\int\frac{\cos x}{\sin^2 x}dx$ का मान ज्ञात कीजिए।

b) Integrate 3

समाकलन कीजिए।

$\int\frac{1}{1-\sin x}dx$

c) Find 6

मान ज्ञात कीजिए।

$\int\tan^{-1} x\ dx$

d) Solve any two of the following: 8

निम्न में से कोई दो को हल कीजिए :

i) $\int \frac{\cot x}{\log \sin x} dx$

ii) $\int \frac{\cos 2x}{\sin^2 x \cos^2 x} dx$

iii) $\int x^3 \log x \, dx$

8. a) Find unit vector with example. 3

इकाई सदिश को उदाहरण सहित समझाइए।

b) ABCDE is a pentagon then show that 3

ABCDE एक पंचभुज है तो सिद्ध कीजिए।

$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AE} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{ED} + \overrightarrow{AC} = 3\overrightarrow{AC}$

c) Find power and power factor in an electric circuit with voltage $\vec{V} = 6i - 3j + 2k$ and current $\vec{I} = 8i + 4j - k$. 6

एक विद्युत परिपथ में वोल्टेज $\vec{V} = 6i - 3j + 2k$ और धारा $\vec{I} = 8i + 4j - k$ है तो पॉवर और पॉवर फेक्टर ज्ञात कीजिए।

d) Find unit vector perpendicular to each of the vectors $3i + j + 2k$ and $2i - 2j + 4k$. Also find angle between them. 8

वह मात्रक सदिश ज्ञात कीजिए जो सदिशों $3i + j + 2k$ और $2i - 2j + 4k$ पर लम्ब है तथा इनके बीच का कोण भी ज्ञात कीजिए।