

**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  ${}^nC_r = 120$  and  ${}^nP_r = 720$  then find  $r$ . 3

यदि  ${}^nC_r = 120$  और  ${}^nP_r = 720$  है तो  $r$  का मान ज्ञात कीजिए।

b) Resolve into a partial fraction. 3

आंशिक भिन्न में बदलिए।

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

c) Find the middle term in the expansion of  $\left(\frac{a}{x} + bx\right)^{10}$  6

$\left(\frac{a}{x} + bx\right)^{10}$  के प्रसार में मध्य पद ज्ञात कीजिए।

- d) Prove that 8  
सिद्ध कीजिए।

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

2. a) If  $\tan A = \frac{5}{6}$  and  $\tan B = \frac{1}{11}$  then show that  $A + B = 45^\circ$ . 3

यदि  $\tan A = \frac{5}{6}$  और  $\tan B = \frac{1}{11}$  है तो सिद्ध कीजिए  $A + B = 45^\circ$

- b) Prove that 3  
सिद्ध कीजिए।

$$\sin 50^\circ - \sin 70^\circ + \sin 10^\circ = 0$$

- c) In  $\Delta ABC$  prove that 6  
 $a(b \cos C - c \cos B) = b^2 - c^2$   
 $\Delta ABC$  में सिद्ध कीजिए।

$$a(b \cos C - c \cos B) = b^2 - c^2$$

- d) In any  $\Delta ABC$ , if  $b = 4\text{cm}$ ,  $c = 5\text{cm}$  and  $\angle C = 45^\circ$  then find the rest elements of the triangle. 8

यदि  $\Delta ABC$  में  $b = 4$  सेमी.,  $c = 5$  सेमी. और  $\angle C = 45^\circ$  है तो त्रिभुज के अन्य अवयव ज्ञात कीजिए।

3. a) Define adjoint of matrix with example. 3  
आव्यूह का सहखण्डज को उदाहरण सहित समझाइए।

- b) If  $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 6 & -9 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} 6 & -3 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$  then find  $4A - 3B$ . 3

यदि  $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 6 & -9 \end{bmatrix}$  और  $B = \begin{bmatrix} 6 & -3 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$  है तो  $4A - 3B$  ज्ञात कीजिए।

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

$(A - A^T)$  is Skew-symmetric matrix. 6

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

और  $(A - A^T)$  विषम सममित आव्यूह है।

- d) Find the inverse of matrix. 8

आव्यूह का व्युत्क्रम ज्ञात कीजिए।

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 5 \\ 3 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

4. a) Find mean, median and mode for the data : 3

52, 75, 40, 70, 43, 65, 40, 35, 48.

निम्न आँकड़ों के लिए माध्य, माध्यिका और बहुलक ज्ञात कीजिए।

52, 75, 40, 70, 43, 65, 40, 35, 48.

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

43, 45, 50, 55, 45, 42, 63

निम्न आँकड़ों के लिए माध्य से माध्य विचलन ज्ञात कीजिए।

43, 45, 50, 55, 45, 42, 63

- c) Find mean and median for the following table. 6

निम्न सारणी के लिए माध्य और माध्यिका ज्ञात कीजिए।

Class वर्ग	0-6	6-12	12-18	18-24	24-30
Frequency आवृत्ति	8	10	15	11	6

- d) Find standard deviation for the following table. 8

निम्न सारणी के लिए प्रमाप विचलन ज्ञात कीजिए।

Class वर्ग	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
Frequency आवृत्ति	5	10	20	40	30	20	10	5

5. a) If the points  $(a, 0)$ ,  $(0, b)$  and  $(1, 1)$  are collinear then show that

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1. \quad 3$$

यदि बिन्दु  $(a, 0)$ ,  $(0, b)$  और  $(1, 1)$  समरेख है तो सिद्ध कीजिए  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1$ .

- b) If slope of line joining the points  $(7, 5)$  and  $(K, 1)$  is  $-4$  then find  $K$ . 3

यदि बिन्दुओं  $(7, 5)$  और  $(K, 1)$  को मिलाने वाली रेखा की प्रवणता  $-4$  है तो  $K$  का मान ज्ञात कीजिए।

- c) In which ratio the line joining the points  $(7, 9)$  and  $(-1, 1)$  divided by the point  $(2, 4)$ . 6

बिन्दुओं  $(7, 9)$  और  $(-1, 1)$  को मिलाने वाली रेखा बिन्दु  $(2, 4)$  द्वारा किस अनुपात में विभाजित होगी?

- d) Find the equation of line passing through the point  $(-2, 3)$  and perpendicular to the line  $3x + 4y = 5$ . 8

उस सरल रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए जो बिन्दु  $(-2, 3)$  से होकर जाती है और रेखा  $3x + 4y = 5$  पर लम्बवत् है।

6. a) Evaluate 3

मान ज्ञात कीजिए।

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{\sin bx}$$

b) Find  $\frac{dy}{dx}$  if  $y = x^5 \log x$ . 3

यदि  $y = x^5 \log x$  है तो  $\frac{dy}{dx}$  ज्ञात कीजिए।

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

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

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

$\frac{dy}{dx}$  का मान ज्ञात कीजिए यदि (कोई दो)

i)  $y = \frac{a \sin x}{b + a \cos x}$

ii)  $y = x^{x^{\dots \infty}}$

iii)  $x = a(\theta - \sin \theta), y = a(1 - \cos \theta)$

7. a) Evaluate  $\int \tan^2 x \, dx$  3

$\int \tan^2 x \, dx$  का मान ज्ञात कीजिए।

b) Find  $\int \sqrt{1 + \sin 2x} \, dx$  3

$\int \sqrt{1 + \sin 2x} \, dx$  का मान ज्ञात कीजिए।

c) Find 6

मान ज्ञात कीजिए

$\int \sin^{-1} x \, dx$

d) Solve any two of the following.

8

निम्न में से कोई दो हल कीजिए।

i)  $\int \frac{\cos(\tan^{-1} x)}{1+x^2} dx$

ii)  $\int x^3 \log x dx$

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

8. a) If the vectors  $i + 4j + 3k$  and  $xi + 2j - 4k$  are perpendicular then find  $x$ . 3

यदि सदिश  $i + 4j + 3k$  और  $xi + 2j - 4k$  परस्पर लम्बवत् है तो  $x$  का मान ज्ञात कीजिए।

b) Find unit vector in the direction of the vector  $3i + 5j + 8k$ . 3  
सदिश  $3i + 5j + 8k$  की दिशा में मात्रक सदिश ज्ञात कीजिए।

c) A particle is displaced from  $(1, 2, 3)$  to the point  $(5, 4, 1)$  under the action of constant forces  $4i + j - 3k$  and  $3i + j - k$ , find the work done. 6

एक कण जिस पर अचर बल  $4i + j - 3k$  और  $3i + j - k$  लगे होने से वह बिन्दु  $(1, 2, 3)$  से बिन्दु  $(5, 4, 1)$  पर विस्थापित होता है। कार्य की गणना कीजिए।

d) Find reactive power on circuit if voltage  $\vec{V} = 2i - j + k$  and current  $\vec{I} = 3i + 4j - k$ . 8

विद्युत परिपथ के लिए प्रत्याघात शक्ति ज्ञात कीजिए यदि विभवान्तर  $\vec{V} = 2i - j + k$  और धारा  $\vec{I} = 3i + 4j - k$  है।

