

**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  ${}^n C_8 = {}^n C_{10}$  then find  ${}^{21} C_n$ . 3

यदि  ${}^n C_8 = {}^n C_{10}$  तो  ${}^{21} C_n$  का मान ज्ञात करो।

b) Express  $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^3$  in form of  $A + iB$ . 3

$\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^3$  को  $A + iB$  के रूप में व्यक्त करो।

c) Find the constant term in expansion of  $\left(x^2 + \frac{1}{x}\right)^6$ . 6

$\left(x^2 + \frac{1}{x}\right)^6$  के प्रसार में अचर पद ज्ञात करो।

- d) i) Resolve  $\frac{x+2}{(x-1)(x^2+2)}$  in partial fraction.

$$\frac{x+2}{(x-1)(x^2+2)} \text{ को आंशिक भिन्न में व्यक्त करो।}$$

- ii) Prove that  
सिद्ध करो कि

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ bc & ca & ab \end{vmatrix} = (a-b)(b-c)(c-a)$$

2. a) If  $A+B=45^\circ$  then find the value of  $(1+\tan A)\cdot(1+\tan B)$  3  
यदि  $A+B=45^\circ$  तो  $(1+\tan A)\cdot(1+\tan B)$  का मान ज्ञात करो।

- b) Prove that 3  
सिद्ध करो कि  
 $\sin 50^\circ - \sin 70^\circ + \sin 10^\circ = 0$

- c) In  $\Delta ABC$  prove that  $\frac{\sin(B-C)}{\sin A} = \frac{b^2-c^2}{a^2}$ . 6

$$\Delta ABC \text{ में सिद्ध करो कि } \frac{\sin(B-C)}{\sin A} = \frac{b^2-c^2}{a^2}$$

- d) i) If  $a=3, b=3, c=2$  then find  $\cos C$ . 4  
यदि  $a=3, b=3, c=2$  तो  $\cos C$  ज्ञात करो।

- ii) If  $\cos \theta - \sin \theta = \sqrt{2} \sin \theta$  then prove that  
 $(\cos \theta + \sin \theta) = \sqrt{2} \cos \theta$  4

यदि  $\cos \theta - \sin \theta = \sqrt{2} \sin \theta$  तो सिद्ध करो कि  
 $(\cos \theta + \sin \theta) = \sqrt{2} \cos \theta$

a) If  $x+y = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$ ,  $x-y = \begin{bmatrix} 3 & 6 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$  then find  $x$  and  $y$ . 3

यदि  $x+y = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$ ,  $x-y = \begin{bmatrix} 3 & 6 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$  तो  $x$  और  $y$  ज्ञात करो।

b) If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$  then find  $A^2 - 3A$ . 3

यदि  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$  तो  $A^2 - 3A$  का मान ज्ञात करो।

c) If  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$  then verify that 6

i)  $(A+B)' = A' + B'$

ii)  $(A \times B)' = B' \times A'$

यदि  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$  तो सत्यापित करो कि

i)  $(A+B)' = A' + B'$

ii)  $(A \times B)' = B' \times A'$

d) If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & 0 \end{bmatrix}$  then find  $A^{-1}$ . 8

यदि  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & 0 \end{bmatrix}$  तो  $A^{-1}$  ज्ञात करो।

4. a) Find mean deviation. 3

माध्य विचलन को ज्ञात करो।

15, 13, 12, 18, 20, 16, 24

- b) Find median and mode. 3

माध्यिका और बहुलक ज्ञात करो।

4, 5, 9, 10, 11, 9, 7, 10, 9

- c) Calculate Mean and Mode 6

माध्य और बहुलक ज्ञात करो।

Class वर्ग	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
frequency आवृत्ति	3	16	26	31	16	8

- d) Calculate standard deviation. 8

मानक विचलन की गणना करो।

Marks अंक	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
No. of students छात्रों की संख्या	10	15	25	25	10	10	05

5. a) Prove that points  $(2, -2)$ ,  $(8, 4)$ ,  $(5, 7)$  and  $(-1, 1)$  are vertex of a rectangle. 3

सिद्ध करो कि  $(2, -2)$ ,  $(8, 4)$ ,  $(5, 7)$  और  $(-1, 1)$  आयत के शीर्ष हैं।

- b) Find the equation of line parallel to the line  $2x + y = 4$  and passing through a point  $(2, 3)$ . 3

सरल रेखा  $2x + y = 4$  के समानांतर रेखा का समीकरण ज्ञात करो, जो बिन्दु  $(2, 3)$  से जाती है।

- c) Find the coordinates of the points of trisection of line segment joining the points  $A(-4, 3)$  and  $B(2, -1)$ . 6

बिन्दुओं  $A(-4, 3)$  और  $B(2, -1)$  को मिलाने वाले रेखाओं को समविभाजित करने वाले बिन्दुओं के निर्देशांक ज्ञात करो।

- d) If length of perpendicular drawn from origin to the line  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  is  $p$ , then prove that  $\frac{1}{p^2} = \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}$ . 8

यदि मूलबिन्दु से सरल रेखा  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  पर डाले गए लम्ब की लम्बाई

$p$  हो तो, सिद्ध करो कि  $\frac{1}{p^2} = \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}$

6. a) Find  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1 - \cos x}{x^2} \right)$ . 3

$\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1 - \cos x}{x^2} \right)$  का मान ज्ञात करो।

- b) Find  $\frac{d}{dx} (e^x \cdot \cos x)$ . 3

$\frac{d}{dx} (e^x \cdot \cos x)$  का मान ज्ञात करो।

- c) Find the derivative of  $\tan x$  by first principle of differentiation. 6  
अवकलन के प्रथम सिद्धांत द्वारा  $\tan x$  का अवकलन करो।

- d) Attempt any 2. 8  
कोई 2 हल करो।

- i) If  $x^y = e^{x-y}$  then prove that  $\frac{dy}{dx} = \frac{\log x}{(1 + \log x)^2}$

यदि  $x^y = e^{x-y}$  तो सिद्ध करो कि  $\frac{dy}{dx} = \frac{\log x}{(1 + \log x)^2}$

- ii) If  $x = a(\theta + \sin \theta)$   
 $y = a(1 - \cos \theta)$  then find  $\frac{dy}{dx}$

यदि  $x = a(\theta + \sin \theta)$   
 $y = a(1 - \cos \theta)$  तो  $\frac{dy}{dx}$  ज्ञात करो।

iii) If  $y = 5x^2 + \frac{\log x}{x} + 10^x$  then find  $\frac{dy}{dx}$

यदि  $y = 5x^2 + \frac{\log x}{x} + 10^x$  तो  $\frac{dy}{dx}$  का मान ज्ञात करो।

7. a) Find

3

ज्ञात करो

$$\int \sqrt{1 + \sin 2x} dx$$

b) Find  $\int \frac{e^{\tan^{-1} x}}{1+x^2} dx$

3

$\int \frac{e^{\tan^{-1} x}}{1+x^2} dx$  का मान ज्ञात करो

c) Find  $\int e^x \left( \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2} \right) dx$

6

$\int e^x \left( \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2} \right) dx$  का मान ज्ञात करो।

d) Attempt Any 2.

8

कोई दो हल करो।

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

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

iii)  $\int x^2 \cdot \log_e x dx$

8. a) Find unit vector along  $2i - j + 3k$ . 3

$2i - j + 3k$  की दिशा में इकाई सदिश ज्ञात करो।

- b) If  $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$  then prove that  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  are perpendicular. 3

यदि  $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$  तो सिद्ध करो कि  $\vec{a}$  व  $\vec{b}$  लम्बवत् होंगे।

- c) By vector method prove that angle of semicircle is a right angle. 6

सदिश विधि से सिद्ध करो कि अर्द्धवृत्त का कोण समकोण होता है।

- d) Find the power, power factor and reactive power of electric circuit if voltage  $\vec{V} = 3i + 4j$  and current  $\vec{I} = 6i + 8j$  Ampere. 8

शक्ति, शक्ति घटक, प्रत्याघात शक्ति ज्ञात करो यदि विद्युत परिपथ का वोल्टेज  $\vec{V} = 3i + 4j$  वोल्ट एवं धारा  $\vec{I} = 6i + 8j$  ऐम्पियर हो।

