

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) How many words can be formed from the alphabets of word 'BILASPUR'? In how many of them vowels are coming together? 3

'BILASPUR' शब्द के अक्षरों से कुल कितने क्रमचय बनाये जा सकते हैं? उनमें से कितनों में स्वर एक साथ आयेंगे?

(2)

b) Prove that

3

सिद्ध कीजिये

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \end{vmatrix} = (a-b)(b-c)(c-a)$$

c) Find middle term in the expansion of

$$\left(\frac{2x}{3} - \frac{3}{2x}\right)^6$$

6

$$\left(\frac{2x}{3} - \frac{3}{2x}\right)^6 \text{ के विस्तार में मध्य पद का मान ज्ञात करें।}$$

d) Resolve into partial fractions $\frac{7x+1}{(x+1)(x^2+1)}$

8

$$\text{आंशिक भिन्न में बदलें } \frac{7x+1}{(x+1)(x^2+1)}$$

(3)

2. a) Prove that 3
सिद्ध कीजिये

$$\sqrt{\frac{1 + \sin \theta}{1 - \sin \theta}} = \tan \theta + \sec \theta$$

- b) If $\tan A = \frac{3}{4}$ then find $\sin 2A$ and $\cos 2A$. 3

यदि $\tan A = \frac{3}{4}$ हैं तो $\sin 2A$ और $\cos 2A$ का मान ज्ञात कीजिये।

- c) For ΔABC prove that 6

$$\frac{\sin(B - C)}{\sin A} = \frac{b^2 - c^2}{a^2}$$

ΔABC के लिये सिद्ध कीजिये

$$\frac{\sin(B - C)}{\sin A} = \frac{b^2 - c^2}{a^2}$$

- d) If in ΔABC , $b = \sqrt{3}$, $c = 1$ and $\angle A = 30^\circ$ then find remaining side and angles. 8

यदि ΔABC में $b = \sqrt{3}$, $c = 1$ और $\angle A = 30^\circ$ तो शेष भुजा एवं कोण ज्ञात करें।

(4)

3. a) Prove that

3

सिद्ध कीजिये

$$\begin{bmatrix} x & y & z \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & h & g \\ h & b & f \\ g & f & c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} =$$

$$\left[ax^2 + by^2 + cz^2 + 2hxy + 2fyz + 2gzx \right]$$

b) If $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 5 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 0 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$, then show that
 $(A+B)' = A' + B'$ 3

यदि $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 5 \end{bmatrix}$ और $B = \begin{bmatrix} 0 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$, है तो सिद्ध कीजिये
 $(A+B)' = A' + B'$

c) If matrix $A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 3 \\ x & 1 & -1 \end{bmatrix}$ is singular then find x .

6

यदि आव्यूह $A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 3 \\ x & 1 & -1 \end{bmatrix}$ एक विचित्र आव्यूह है तो x

का मान ज्ञात कीजिये।

(5)

d) Find A^{-1} if $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$. 8

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

4. a) In which ratio x -axis divides the line joining the points (5, 8) and (7, -3). 3

बिंदुओं (5, 8) और (7, -3) को मिलाने वाली रेखा को x -अक्ष किस अनुपात में विभाजित करता है?

- b) Find length of perpendicular from origin to the line $\sqrt{3}x + y = 12$. 3

मूल बिंदु से रेखा $\sqrt{3}x + y = 12$ पर डाले गये लंब की लंबाई ज्ञात कीजिये।

- c) Find equation of line passing through the point (1, 2) and perpendicular to the line $y - 3x - 2 = 0$. 6

उस रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिये जो कि बिंदु (1, 2) से होकर जाती है और रेखा $y - 3x - 2 = 0$ पर लंब है।

(6)

- d) Find equation of line passing through the point (1, 4) and makes an angle 45° with x -axis. 8

उस सरल रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिये जो बिंदु (1, 4) से होकर जाती है तथा x -अक्ष से 45° का कोण बनाती है।

5. a) Find median for the data

4, 7, 5, 12, 18, 9, 15, 11 3

निम्न आँकड़ों के लिये मध्यिका ज्ञात कीजिये।

4, 7, 5, 12, 18, 9, 15, 11

- b) Find mean for the table 3

x :	1	3	7	10	15
f :	2	8	15	7	3

निम्न सारणी के लिये माध्य ज्ञात करें

x :	1	3	7	10	15
f :	2	8	15	7	3

- c) Find mode and mean deviation w.r. to mode for the following table. 6

Marks :	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
No.of Students:	5	12	30	10	3

(7)

निम्न सारणी के लिये बहुलक और बहुलक के सापेक्ष माध्य विचलन ज्ञात कीजिये।

अंक :	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
छात्र की संख्या :	5	12	30	10	3

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

Class :	0-6	6-12	12-18	18-24	24-30
f :	5	10	12	9	4

निम्न सारणी के लिये मानक विचलन ज्ञात करे-

वर्ग :	0-6	6-12	12-18	18-24	24-30
f :	5	10	12	9	4

6. a) Find $\lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos^2 \theta}{1 - \sin \theta}$ 3

हल करे $\lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos^2 \theta}{1 - \sin \theta}$

(8)

- b) Find differential coefficient of $\tan x$ using first principle. 3

$\tan x$ का अवकलन गुणांक प्रथम सिद्धांत से ज्ञात करो।

- c) Solve any two of the following: 6

निम्न में से कोई दो हल करें।

i) $\frac{d}{dx} \left(\frac{a \sin x}{b + a \cos x} \right)$

ii) $\frac{d}{dx} \left(e^x \log_e x \right)$

iii) $\frac{d}{dx} \log_e (\sec x + \tan x)$

- d) Solve any two 8

कोई दो हल करें।

i) Find $\frac{dy}{dx}$ if $y = x^{x^{x^{\dots \infty}}}$

$\frac{dy}{dx}$ ज्ञात करे यदि $y = x^{x^{x^{\dots \infty}}}$

(9)

ii) Find $\frac{dy}{dx}$ if $x = a \cos^3 \theta$ and $y = a \sin^3 \theta$

$\frac{dy}{dx}$ ज्ञात करे यदि $x = a \cos^3 \theta$ और $y = a \sin^3 \theta$

iii) Find $\frac{dy}{dx}$ if $y = \sin \left\{ \log_e (1 + x^2) \right\}$

$\frac{dy}{dx}$ ज्ञात करे यदि $y = \sin \left\{ \log_e (1 + x^2) \right\}$

7. a) Solve $\int \frac{dx}{1 + \sin x}$ 3

$\int \frac{dx}{1 + \sin x}$ को हल करें।

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

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

c) Integrate $\int \log_e x dx$ 6

$\int \log_e x dx$ को समाकलित करें।

d) Solve any two of the following: 8

निम्न में से कोई दो हल करें।

i) $\int \tan x \, dx$

ii) $\int e^x \{ \tan x - \log_e \cos x \} \, dx$

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

8. a) If $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$ then find angle between \vec{a} and \vec{b} . 3

यदि $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$ है तो \vec{a} और \vec{b} के बीच का कोण ज्ञात कीजिये।

b) If $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ then find unit vector in direction of \vec{a} and direction cosines. 3

यदि $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ है तो \vec{a} की दिशा में इकाई सदिश और दिक्कोज्याएँ ज्ञात कीजिये।

(11)

c) If ABCDEF is a regular hexagon then prove that

$$\overline{AB} + \overline{AC} + \overline{AD} + \overline{AE} + \overline{AF} = 3\overline{AD} \quad 6$$

यदि ABCDEF एक समषटभुज है तो सिद्ध कीजिये

$$\overline{AB} + \overline{AC} + \overline{AD} + \overline{AE} + \overline{AF} = 3\overline{AD}$$

d) Find reactive power on circuit if voltage

$$\vec{V} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k} \text{ and current } \vec{I} = 3\hat{i} + 4\hat{j} - \hat{k}. \quad 8$$

विद्युत परिपथ के लिये प्रत्याधात शक्ति (reactive power)

ज्ञात कीजिये यदि विभेवान्तर $\vec{V} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ और धारा

$$\vec{I} = 3\hat{i} + 4\hat{j} - \hat{k} \text{ है।}$$

