

यदि  ${}^nP_4 : {}^{n-1}P_3 = 9:1$  है तो  $n$  का मान ज्ञात कीजिये

साथ ही  ${}^nP_2$  का मान भी ज्ञात करें।

- b) If the points  $(-1, 3)$ ,  $(4, -2)$  and  $(x, 1)$  are collinear then find  $x$ . 6

यदि बिंदु  $(-1, 3)$ ,  $(4, -2)$  और  $(x, 1)$  समरेख हैं तो  $x$  का मान ज्ञात करें।

- c) If length of perpendicular from origin to the line

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 \text{ is } P, \text{ then show that } \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} = \frac{1}{P^2}.$$

6

यदि रेखा  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  पर मूलबिंदु से डाले गये लंब की

लंबाई  $P$  है तो सिद्ध करें  $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} = \frac{1}{P^2}.$

OR (अथवा)

If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$  show that

$$(AB)' = B' A'.$$

यदि  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$  और  $B = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$  तो सिद्ध करें

$$(AB)' = B' A'.$$

## 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 six questions. Question No. 1 (Objective type) is compulsory. From the remaining questions attempt any five.

कुल छः प्रश्न हल कीजिए। प्रश्न क्रमांक 1 (वस्तुनिष्ठ प्रकार का) अनिवार्य है। शेष प्रश्नों में से किन्हीं पाँच को 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. Choose the correct answer:

2 each

सही उत्तर का चयन कीजिए।

- i) If the value of  $\tan \theta = 2$  then  $\tan 2\theta$  will be  
यदि  $\tan \theta = 2$  हो तो  $\tan 2\theta$  का मान होगा:

- (a) 4 (b) -4  
(c)  $\frac{4}{3}$  (d)  $-\frac{4}{3}$

- ii) If  ${}^{10}C_r = {}^{10}C_{r+2}$  then the value of  $r$  is

यदि  ${}^{10}C_r = {}^{10}C_{r+2}$  है तो  $r$  का मान है।

- (a) 8 (b) 6  
(c) 4 (d) 2

- iii)  $\frac{d}{dx} \tan^{-1} x$  is equal to

$\frac{d}{dx} \tan^{-1} x$  का मान होगा

- (a)  $\frac{1}{1+x^2}$  (b)  $\frac{-1}{1+x^2}$   
(c)  $\frac{-1}{\sqrt{1+x^2}}$  (d)  $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$

- iv)  $\int \frac{1}{x} dx$  is equal to:

$\int \frac{1}{x} dx$  का मान होगा

- (a) 0 (b)  $-x^{-2}$   
(c)  $x^{-2}$  (d)  $\log_e x$

यदि  $\triangle ABC$  में  $(a+b+c)(b+c-a) = 3bc$  है तो सिद्ध कीजिये  $\angle A = 60^\circ$ .

- b) Prove that  
सिद्ध कीजिये

$$\sin^2\left(\frac{\pi}{8} + \frac{A}{2}\right) - \sin^2\left(\frac{\pi}{8} - \frac{A}{2}\right) = \frac{1}{\sqrt{2}} \sin A \quad 6$$

- c) Find middle term in the expansion of  $\left(2 + \frac{x^2}{4}\right)^{10}$

6

$\left(2 + \frac{x^2}{4}\right)^{10}$  के विस्तार में मध्य पद ज्ञात कीजिये।

8. a) How many words can be formed from the alphabets of word 'BILASPUR' and in how much of them vowels are not coming together. 6  
शब्द BILASPUR के अक्षरों से कुल कितने शब्द बनाये जा सकते हैं और उनमें से कितने शब्दों में स्वर एक साथ नहीं आयेंगे।

OR (अथवा)

If  ${}^nP_4 : {}^{n-1}P_3 = 9 : 1$  then find  $n$  and then find the value of  ${}^nP_2$ .

b) Prove that

सिद्ध कीजिए

$$\begin{vmatrix} b+c & c+a & a+b \\ a & b & c \\ a^2 & b^2 & c^2 \end{vmatrix}$$

$$= (a+b+c)(a-b)(b-c)(c-a)$$

4. a) Differentiate  $e^x$  using first principle. $e^x$  का अवकलन प्रथम सिद्धांत से करें।

OR (अथवा)

Solve

हल करें

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4+x} - \sqrt{4-x}}{x}$$

b) Solve any two of the following:

12

$$i) \text{ Find } \frac{d}{dx} \left[ x^2 \log_e x + \frac{\sin x}{1 + \cos x} + e^{3x} + 20 \right]$$

$$ii) \text{ If } x^3 + y^3 + 3x^2y + 10 = 0. \text{ Find } \frac{dy}{dx}$$

$$iii) \text{ If } y = \sqrt{e^x + \sqrt{e^x + \sqrt{e^x + \dots \infty}}}. \text{ Find } \frac{dy}{dx}$$

6

$$iv) \text{ Find } \frac{dy}{dx} \text{ if } x = a \cos \theta, y = b \sin \theta + c$$

निम्न में से कोई दो हल कीजिये:

$$i) \text{ हल करो } \frac{d}{dx} \left[ x^2 \log_e x + \frac{\sin x}{1 + \cos x} + e^{3x} + 20 \right]$$

$$ii) \text{ यदि } x^3 + y^3 + 3x^2y + 10 = 0 \text{ है तो } \frac{dy}{dx} \text{ को ज्ञात करो।}$$

$$iii) \text{ यदि } y = \sqrt{e^x + \sqrt{e^x + \sqrt{e^x + \dots \infty}}} \text{ तो } \frac{dy}{dx}$$

ज्ञात करें।

$$iv) \frac{dy}{dx} \text{ का मान ज्ञात करें यदि}$$

$$x = a \cos \theta, y = b \sin \theta + c.$$

5. Solve any three of following:

18

निम्न में से कोई तीन हल करें।

$$i) \int \left( \frac{1}{1 + \sin x} \right) dx$$

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

iii)  $\int \log_e x dx$

iv)  $\int e^x [\tan x - \log_e (\cos x)] dx$

6. a) If ABCDEF is a regular hexagon then show that

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

यदि ABCDEF एक समषट् भुज है तो सिद्ध कीजिये

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

- b) In  $\triangle ABC$  using vector method prove that

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} \quad 6$$

त्रिभुज ABC के लिये सदिश विधि से सिद्ध कीजिये

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}.$$

- c) In an electric circuit  $\vec{V} = 2i - j + k$  and

$$\vec{I} = 3i + 4j - \hat{k}, \text{ find reactive power.} \quad 6$$

किसी विद्युत परिपथ में  $\vec{V} = 2i - j + k$  तथा

$$\vec{I} = 3i + 4j - \hat{k} \text{ है तो प्रत्याघात शक्ति ज्ञात करें।}$$

7. a) In  $\triangle ABC$  if  $(a+b+c)(b+c-a) = 3bc$  then show that  $\angle A = 60^\circ$ . 6

- v) If  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$  then angle between  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  will be

यदि  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$  है तो  $\vec{a}$  एवं  $\vec{b}$  के बीच का कोण होगा।

- (a)  $0^\circ$  (b)  $30^\circ$   
(c)  $60^\circ$  (d)  $90^\circ$

2. a) Find  $A^{-1}$  if  $A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$  12

$$A^{-1} \text{ ज्ञात कीजिये यदि } A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}.$$

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

$$\text{आंशिक भिन्न में बदलिये } \frac{x+2}{(x-1)(x-2)^2}.$$

3. a) Find mean and standard deviation for the following distribution. 12

निम्नलिखित आवृत्ति वितरण के लिये माध्य एवं मानक विचलन ज्ञात कीजिये।

Class :	0-6	6-12	12-18	18-24	24-30
frequency :	8	10	15	11	6