

- b) Differentiate  $\sin x$  by the first principle. 6  
 $\sin x$  का प्रथम सिद्धांत द्वारा अवकलन गुणांक ज्ञात कीजिए।



**THIRD SEMESTER**  
**PART TIME DIPLOMA COURSE IN CIVIL**  
**MECHANICAL AND ELECTRICAL**  
**ENGINEERING NEW COURSE**  
**APPLIED MATHEMATICS - II**

*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)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3}$  is equal to

(a) 0

(b) 3

(c) 6

(d) 9

(2) C A D

$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3}$  का मान है:

(अ) 0

(ब) 3

(स) 6

(द) 9

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

(अ)  $\sec x$ (ब)  $\tan x$ (स)  $\cot x$ (द)  $\sec x \tan x$ 

$\int \frac{\sin x}{\cos^2 x} dx$  का मान है:

(अ)  $\sec x$ (ब)  $\tan x$ (स)  $\cot x$ (द)  $\sec x \tan x$ 

iii)  $\hat{i} \cdot \hat{i} + \hat{j} \cdot \hat{j} + \hat{k} \times \hat{k}$  is equal to

(अ) 3

(ब) 2

(स) 1

(द) 0

$\hat{i} \cdot \hat{i} + \hat{j} \cdot \hat{j} + \hat{k} \times \hat{k}$  का मान है।

(अ) 3

(ब) 2

(स) 1

(द) 0

(3)

iv) The polar co-ordinate form of the point (1,1) is

(अ)  $\left(1, \frac{\pi}{4}\right)$ (ब)  $\left(2, \frac{\pi}{4}\right)$ (स)  $\left(\sqrt{2}, \frac{-\pi}{4}\right)$ (द)  $\left(\sqrt{2}, \frac{\pi}{4}\right)$ 

बिन्दु (1,1) का ध्रुवीय निर्देशांक रूप है:

(अ)  $\left(1, \frac{\pi}{4}\right)$ (ब)  $\left(2, \frac{\pi}{4}\right)$ (स)  $\left(\sqrt{2}, \frac{-\pi}{4}\right)$ (द)  $\left(\sqrt{2}, \frac{\pi}{4}\right)$ 

v) The eccentricity of Hyperbola

$9x^2 - 16y^2 = 144$  is

(अ)  $\frac{5}{3}$ (ब)  $\frac{5}{4}$ (स)  $\frac{\sqrt{7}}{4}$ (द)  $\frac{\sqrt{7}}{3}$ 

अतिपरवलय  $9x^2 - 16y^2 = 144$  की उत्केंद्रता है।

(अ)  $\frac{5}{3}$ (ब)  $\frac{5}{4}$ (स)  $\frac{\sqrt{7}}{4}$ (द)  $\frac{\sqrt{7}}{3}$

(4)

2. Find  $\frac{dy}{dx}$  if (solve any three) 6 each

$\frac{dy}{dx}$  का मान ज्ञात कीजिए यदि (किन्हीं तीन को हल कीजिए)

(a)  $y = \frac{1 + \tan x}{1 - \tan x}$

(b)  $x^y = e^{x-y}$

(c)  $x^n + y^n = a^n$

(d)  $x = a(t + \sin t)$  and  $y = a(1 - \cos t)$

3. Integrate. (solve any three) 6 each  
समाकलन कीजिए (किन्हीं तीन को हल कीजिए)

(a)  $\int \sqrt{1 + \sin 2x} \, dx$

(b)  $\int \frac{\cot x}{\log \sin x} \, dx$

(c)  $\int x^2 \log x \, dx$

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

(5)

4. a) If in parallelogram ABCD the point of intersection of diagonal is P then show that  $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD} = 4 \overrightarrow{OP}$  (O is origin) 6

यदि समान्तर चतुर्भुज ABCD में P विकर्णों का कटान बिन्दु है और O मूल बिन्दु है तो सिद्ध कीजिए

$$\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD} = 4 \overrightarrow{OP}.$$

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

विद्युत परिपथ में विभवान्तर  $\vec{V} = 2i - 2j + k$  और धारा  $\vec{I} = 6i + 3j - 2k$  हो तो पावर और पावर फेक्टर ज्ञात कीजिए।

- c) If  $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$  then show that the vectors  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  are perpendicular. 6

यदि  $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$  है तो सिद्ध कीजिए सदिश  $\vec{a}$  और  $\vec{b}$  लम्बवत हैं।

(6)

5. a) Find a unit vector perpendicular to the vector  $i+3j+2k$  and  $2i-4j+k$ . Find also sine of angle between them. 9

सदिश  $i+3j+2k$  और  $2i-4j+k$  पर लम्ब इकाई सदिश ज्ञात कीजिए और उनके बीच के कोण की ज्या भी ज्ञात कीजिए।

- b) Find the moment about the point  $i+2j-k$  of a force  $3i+k$  acting through the point  $2i-j+3k$ . 9

बिन्दु  $i+2j-k$  पर आघूर्ण की गणना कीजिए यदि बल  $3i+k$  बिन्दु  $2i-j+3k$  पर लग रहा है।

6. (a) Prove that the points  $(a,b+c)$   $(b,c+a)$  and  $(c,a+b)$  are collinear. 6

सिद्ध कीजिए कि बिन्दु  $(a,b+c)$   $(b,c+a)$  और  $(c,a+b)$  समरेखिक हैं। यदि तब बिन्दुओं  $(a,b+c)$   $(b,c+a)$  और  $(c,a+b)$  को जोड़ने वाली रेखाखण्ड को x-अक्ष किस अनुपात में विभाजित करता है।

- (b) In what ratio the line segment joining the points  $(2,15)$  and  $(8,9)$  is divided by x-axis. 6

बिन्दु  $(2,15)$  और  $(8,9)$  को जोड़ने वाली रेखाखण्ड को x-अक्ष किस अनुपात में विभाजित करता है।

- (c) Find the equation of line passing through  $(-4,-3)$  and perpendicular to the line joining  $(1,3)$  and  $(2,7)$  6

(7)

उस सरल रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए जो बिन्दु  $(-4,-3)$  से जाती है तथा बिन्दु  $(1,3)$  और  $(2,7)$  को मिलाने वाली रेखा पर लम्बवत है।

7. a) Find the equation of the circumcircle of the triangle passing through  $(1,1)$   $(2,-1)$  and  $(3,2)$ . 9

त्रिभुज के बिन्दुओं  $(1,1)$   $(2,-1)$  और  $(3,2)$  से गुजरने वाले परिवृत का समीकरण ज्ञात कीजिए।

- b) Find the equation of ellipse whose focus  $(2,1)$

and directrix  $3x+4y=5$  and eccentricity is  $\frac{1}{2}$  9

$$(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$$

उस दीर्घवृत्त का समीकरण ज्ञात कीजिए जिसकी नाभि  $(2,1)$  यदि तब  $h=2$ ,  $k=1$  और  $r$  नियता  $3x+4y=5$  और उत्केन्द्रता  $\frac{1}{2}$  है।

8. a) Find vertex, focus, axis, latus rectum and directrix of the parabola  $y^2+4x-6y+13=0$ . 12

परवलय  $y^2+4x-6y+13=0$  का शीर्ष नाभि, अक्ष, नाभिलम्ब और नियता ज्ञात कीजिए।