

## Second Semester

Agriculture/Aircraft Maintenance/Automobile/Chemical/  
Cement Technology/Civil Engg./CTM, Computer Science/  
CHM/Electronics & Tele Communication/ Electrical  
Engg./ Electronics & Instrumentation/Electrical &  
Electronics Engg. / Electrical and Mechanical Engg./I.T./  
Opto Electronics/RAC/Mechanical Engg. /IC.  
Manufacturing/Mine Surveying/PRPC/Plastics  
Technology/Printing Technology/Production Engineering/  
Textile Technology

Scheme OCBC July 2022

## MATHEMATICS - II

Time : Three Hours

Maximum Marks : 70

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  $\begin{vmatrix} x-1 & 2 \\ 4 & x+1 \end{vmatrix} = 0$ , then  $x$  is equal to \_\_\_\_\_

यदि  $\begin{vmatrix} x-1 & 2 \\ 4 & x+1 \end{vmatrix} = 0$ , तब  $x$  का मान होगा

(a) 1

(b) 2

(c) 3

(d) 4

ii)  $\int \tan x \, dx$  is equal to \_\_\_\_\_

$\int \tan x \, dx$  का मान है

(a)  $\log(\sec x)$

(b)  $\sec^2 x$

(c)  $\log(\cos x)$

(d)  $\cot x$

iii) Slope of the line  $2x + y + 3 = 0$  is \_\_\_\_\_

सरल रेखा  $2x + y + 3 = 0$  का ढाल होगा

(a) 2

(b) -2

(c)  $\frac{1}{2}$

(d)  $-\frac{1}{2}$

iv) If  $\vec{a} = 2i + 3j$ ,  $\vec{b} = 2j + k$  then  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  is equal to

यदि  $\vec{a} = 2i + 3j$ ,  $\vec{b} = 2j + k$  तो  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  का मान होगा

(a) 5

(b) 7

(c) 8

(d) 6

v) General solution of differential equation  $\frac{dy}{dx} = \sec x \tan x$  is

अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} = \sec x \tan x$  का व्यापक हल होगा

(a)  $y = \sec x + c$

(b)  $y = \operatorname{cosec} x + c$

(c)  $y = \tan x + c$

(d)  $y = \cot x + c$

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

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

3

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

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

[3]

b) Find the value of

4

मान ज्ञात करें

$$\begin{vmatrix} 43 & 3 & 6 \\ 35 & 21 & 4 \\ 17 & 9 & 2 \end{vmatrix}$$

c) If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ , then find  $A^{-1}$

5

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

3. a) Evaluate

ज्ञात करें

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

3

b) Evaluate

ज्ञात करें

$$\int \frac{e^x (1+x \log x)}{x} dx$$

4

c) Find the volume of solid generated by revolving region

$y = x^2, y = 0, x = 2$  about X-axis.

5

दिए गए क्षेत्र को X-अक्ष के परितः परिभ्रमण कराने से बनने वाले ठोस का आयतन ज्ञात करें।

$$y = x^2, y = 0, x = 2$$

4. a) Prove that the lines  $y + 2x + 1 = 0$  and  $2y - x + 3 = 0$  are perpendicular to each other. 3

सिद्ध करो कि सरल रेखाएँ  $y + 2x + 1 = 0$  और  $2y - x + 3 = 0$  एक दूसरे के लंबवत हैं।

- b) If coordinates of ends of diameter of a circle are  $(1, 2)$  and  $(-1, 3)$ , then find the equation of circle. 4

यदि किसी वृत्त के व्यास के सिरों के निर्देशांक  $(1, 2)$  और  $(-1, 3)$  हों तो वृत्त का समीकरण ज्ञात करें।

- c) Derive the equation of parabola whose focus is  $(1, -1)$  and equation of directrix is  $x + 2y + 1 = 0$ . 5

परवलय का समीकरण ज्ञात करें, जिसकी नाभि  $(1, -1)$  और नियता का समीकरण  $x + 2y + 1 = 0$  हो।

5. a) If  $\vec{a} = 2i + j$ ,  $\vec{b} = i - j + k$ , then find  $|\vec{a} \times \vec{b}|$ . 3

यदि  $\vec{a} = 2i + j$ ,  $\vec{b} = i - j + k$  तो  $|\vec{a} \times \vec{b}|$  ज्ञात करें।

- b) Find the area of parallelogram whose adjacent sides are  $3i + j - 2k$  and  $i - 3j + 4k$ . 4

समानांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल ज्ञात करें, जिसकी आसन्न भुजाएँ  $3i + j - 2k$  और  $i - 3j + 4k$  हैं।

- c) Solve the given system of equations by Cramer Rule. 5

दिए गए समीकरणों के निकाय को क्रैमर नियम द्वारा हल करें।

$$2x + y + 1 = 0$$

$$x - 2y + 3 = 0$$

6. a) Find the order and degree of differential equation. 3

अवकल समीकरण की कोटि एवं घात ज्ञात करें।

$$\sqrt{\frac{dy}{dx}} = \left( \frac{d^2y}{dx^2} \right)$$

- b) Find the solution of differential equation 4

अवकल समीकरण का हल ज्ञात करें।

$$\frac{dy}{dx} = e^{x-y} + x^2 e^{-y}$$

- c) If three forces  $2i + j, j + 2k, 2i - 3k$  are applying on a particle at point  $(3, 1, 2)$  and if particle is displaced at the point  $(2, 4, 5)$ , then calculate the work done by the forces. 5

यदि किसी कण के बिंदु  $(3, 1, 2)$  पर तीन बल  $2i + j, j + 2k, 2i - 3k$  लगाए जाएं और यदि कण बिंदु  $(2, 4, 5)$  पर प्रतिस्थापित हो जाए तो बलों द्वारा किए गए कार्य की गणना करें।

7. a) Write a short note on MATLAB. 3  
MATLAB पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें।

- b) Find the focus, directrix, eccentricity and latus rectum of ellipse

$$\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1 \quad 4$$

दीर्घवृत्त  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$  की नाभि, नियता उत्केन्द्रता और नाभिलंब की लंबाई ज्ञात करें।

- c) Find the equation of line which is perpendicular to the line  $2x + y + 4 = 0$  and passing through a point  $(0, 2)$ . 5

उस सरल रेखा का समीकरण ज्ञात करें जो कि रेखा  $2x + y + 4 = 0$  के लम्बवत है तथा बिंदु  $(0, 2)$  से जाती है।

8. a) If  $x + y = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$  and  $x - y = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$  then find  $x$  and  $y$ . 3

यदि  $x + y = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$  और  $x - y = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$  तो  $x$  और  $y$  ज्ञात करें।

- b) Find the solution of differential equation 4

[6]

$$\frac{dy}{dx} = \sec^2 x, \text{ where } y = 1 \text{ at } x = \frac{\pi}{4}.$$

अवकल समीकरण का हल ज्ञात करें

$$\frac{dy}{dx} = \sec^2 x, \text{ जहाँ } y = 1, x = \frac{\pi}{4} \text{ पर}$$

c) Prove that

5

सिद्ध करें कि

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

