

2024

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 $\begin{vmatrix} x-2 & 1 \\ 0 & 2 \end{vmatrix} = 0$, then value of x is _____

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

(a) $x = 1$

(b) $x = -1$

(c) $x = 2$

(d) $x = -2$

ii) $\int \cot x \, dx$ is equal to _____

$\int \cot x \, dx$ का मान है

- (a) $\sec^2 x$ (b) $-\operatorname{cosec}^2 x$
 (c) $\tan x$ (d) $\log(\sin x)$

iii) Slope of the line $2y + x + 1 = 0$ is _____

रेखा $2y + x + 1 = 0$ का ढाल है

- (a) $-\frac{1}{2}$ (b) -2
 (c) 1 (d) -1

iv) If $P(1, 2, 3)$ and $Q(0, 1, 2)$ are two points, then \overline{PQ} is _____

- (a) $i + 3j + 5k$ (b) $i + j + k$
 (c) $-i - j - k$ (d) None of these

यदि $P(1, 2, 3)$ और $Q(0, 1, 2)$ दो बिंदु हो तो, \overline{PQ} होगा

- (अ) $i + 3j + 5k$ (ब) $i + j + k$
 (स) $-i - j - k$ (द) इनमें से कोई नहीं

v) General solution of differential equation $\frac{dy}{dx} = \sec^2 x$ is _____

अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = \sec^2 x$ का व्यापक हल है

- (a) $y = \sec^2 x$ (b) $y = \sec^2 x + C$
 (c) $y = \tan x$ (d) $y = \tan x + C$

2. a) Prove that

सिद्ध करो कि

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x & y & z \\ yz & zx & xy \end{vmatrix} = (x-y)(y-z)(z-x).$$

b) If $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$, then find value of $A^2 - 2B$. 4

यदि $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ तो $A^2 - 2B$ का मान ज्ञात करें।

c) If $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & -1 & -2 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 8 & 1 & 3 \end{bmatrix}$, then verify that

$$(A + B)' = A' + B' \quad 3$$

यदि $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & -1 & -2 \end{bmatrix}$ और $B = \begin{bmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 8 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ तो सत्यापित करें

कि $(A + B)' = A' + B'$

3. a) Evaluate 3
ज्ञात करें

$$\int e^x \cdot \cos(e^x) dx$$

b) Evaluate 4
ज्ञात करें

$$\int_0^{\pi/2} \sin^6 x \cdot \cos^2 x dx$$

c) Find the area enclosed by curves 5

$$y^2 = x, x = 0, x = 1$$

निम्न वक्रों से परिबद्ध क्षेत्रफल ज्ञात करें।

$$y^2 = x, x = 0, x = 1$$

4. a) Prove that the lines $x + y + 1 = 0$; $3x + 3y + 5 = 0$ are parallel to each other. 3

सिद्ध करें कि रेखाएं $x + y + 1 = 0$; $3x + 3y + 5 = 0$ एक दूसरे के समानांतर हैं।

- b) Find the centre and radius of the circle 4

$$2x^2 + 2y^2 - 6x - 8y + 2 = 0$$

वृत्त $2x^2 + 2y^2 - 6x - 8y + 2 = 0$ का केन्द्र एवं त्रिज्या ज्ञात कीजिए।

- c) Derive the equation of ellipse whose focus is the point $(-2, 2)$, whose directrix is the line $2x - 3y + 5 = 0$ and whose eccentricity

is $\frac{1}{3}$. 5

दीर्घवृत्त का समीकरण ज्ञात करें जिसकी नाभि बिंदू $(-2, 2)$ जिसकी नियता का समीकरण $2x - 3y + 5 = 0$ और जिसकी उत्केन्द्रता $\frac{1}{3}$ है।

5. a) If $\vec{a} = 2i - 6j - 3k$, $\vec{b} = 4i + 3j - k$, then find $\vec{a} \cdot \vec{b}$. 3

यदि $\vec{a} = 2i - 6j - 3k$, $\vec{b} = 4i + 3j - k$ तो $\vec{a} \cdot \vec{b}$ का मान ज्ञात करें।

- b) If $\vec{a} = 2i - j + k$, $\vec{b} = 3i + 4j - k$, then find Unit Normal Vector of \vec{a} and \vec{b} . 4

यदि $\vec{a} = 2i - j + k$, $\vec{b} = 3i + 4j - k$ तो \vec{a} और \vec{b} का अभिलंब मात्रक सदिश ज्ञात करें।

- c) If three forces $i + j + k$, $2i - 3j + k$ and $i - 2j + k$ are applying on a particle at point $(1, 0, 2)$ and if particle is displaced at point $(2, 1, 3)$, then calculate the work done by forces. 5

यदि तीन बल $i + j + k$, $2i - 3j + k$ और $i - 2j + k$ किसी कण के बिंदू $(1, 0, 2)$ पर लगाए जाए और यदि कण बिंदू $(2, 1, 3)$ पर प्रतिस्थापित हो जाए, तो बलों द्वारा किए गए कार्य की गणना करें।

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

$$\sqrt{\frac{dy}{dx}} = \left(\frac{d^3 y}{dx^3} \right)$$

अवकल समीकरण $\sqrt{\frac{dy}{dx}} = \left(\frac{d^3 y}{dx^3} \right)$ की कोटि एवं घात ज्ञात करें।

- b) Find the solution of differential equation 4

$$\frac{dy}{dx} = e^{x-2y} + x^4 \cdot e^{-2y}$$

अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = e^{x-2y} + x^4 \cdot e^{-2y}$ का हल ज्ञात करें।

- c) What is MATLAB? What are salient features of MATLAB? 5
MATLAB क्या है? MATLAB की प्रमुख विशेषताएं क्या हैं?

7. a) Find the focus, axis, equation of directrix and latus rectum of the parabola $y^2 = 16x$. 3

परवलय $y^2 = 16x$ की नाभि, अक्ष, नियता का समीकरण और नाभिलंब की लंबाई ज्ञात करें।

- b) If $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$, then find A^{-1} . 4

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

- c) Find the volume of solid generated by $x^2 + y^2 = 4$ to revolute it about x -axis. 5

$x^2 + y^2 = 4$ को x -अक्ष के परितः परिभ्रमण कराने से बनने वाले ठोस का आयतन ज्ञात करें।

8. a) Find the solution of differential equation $(1 + x^2) dy = (1 + y^2) dx$. 3

अवकल समीकरण $(1 + x^2) dy = (1 + y^2) dx$ का हल ज्ञात करें।

[6]

b) If $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$ then prove that \vec{a} and \vec{b} are perpendicular. 4

यदि $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$ तो सिद्ध करें कि \vec{a} और \vec{b} लंबवत है।

c) Solve the given system of equation by Cramer rule. 5

$$2x + 3y + 4 = 0; 3x + 2y + 1 = 0$$

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

$$2x + 3y + 4 = 0; 3x + 2y + 1 = 0$$

