

## First Semester

Agriculture/Aircraft Maintenance/Automobile/Civil/  
CTM /Chemical/CS/CHM/ Cement/ Electrical/ ETE/  
Electronics & Instrumentation/Electrical & Electronics/  
Electronics/Electrical and Mechanical/ I.T./ Mechanical/  
Opto Electronics/RAC/IC Manufacturing/Mine Surveying/  
PRPC/Plastics/Printing/Production/Textile Technology

Scheme OCBC July 2022

## MATHEMATICS - I

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  $\cos \theta = \frac{4}{5}$  then  $\cos 2\theta$  is equal to

यदि  $\cos \theta = \frac{4}{5}$  है तो  $\cos 2\theta$  का मान होगा

(a)  $\frac{24}{25}$

(b)  $\frac{7}{25}$

(c)  $\frac{32}{25}$

(d)  $\frac{8}{5}$

ii) The value of  $\sin(360^\circ - \theta)$  will be

$\sin(360^\circ - \theta)$  का मान है

(a)  $\cos \theta$

(b)  $\sin \theta$

(c)  $-\cos \theta$

(d)  $-\sin \theta$

[2]

iii) If  $z_1 = 2 + 3i$  and  $z_2 = 1 - i$  then the value of  $z_1 \cdot z_2$  is

यदि  $z_1 = 2 + 3i$  और  $z_2 = 1 - i$  है तो  $z_1 \cdot z_2$  का मान होगा

(a)  $5 + i$  (b)  $3 + 2i$

(c)  $-1 + i$  (d)  $5 - i$

iv)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin bx}{\sin ax}$  is equal to

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin bx}{\sin ax}$  का मान है

(a) 0 (b) 1

(c)  $\frac{b}{a}$  (d)  $\frac{a}{b}$

v)  $\frac{d}{dx} \log \sin x$  is equal to

$\frac{d}{dx} \log \sin x$  का मान है

(a)  $\tan x$  (b)  $\cot x$

(c)  $\operatorname{cosec} x$  (d)  $\sec x$

2. a) Prove that 2

सिद्ध कीजिए

$\tan A + \cot A = 2 \operatorname{cosec} 2A$

b) If  $A + B = 45^\circ$  then show that 4

यदि  $A + B = 45^\circ$  है तो सिद्ध कीजिए।

$(1 + \tan A)(1 + \tan B) = 2$

c) Prove that 6

सिद्ध कीजिए।

$\sin 20^\circ \sin 40^\circ \sin 60^\circ \sin 80^\circ = \frac{3}{16}$

3. a) Prove that 2

सिद्ध कीजिए।

$\cos 80^\circ + \cos 40^\circ = \cos 20^\circ$

F/2023/7350

Contd....

- b) Prove that 4  
सिद्ध कीजिए।

$$\frac{1 + \sin 2A + \cos 2A}{1 + \sin 2A - \cos 2A} = \cot A$$

- c) Prove that 6  
सिद्ध कीजिए।

$$\frac{\cos 3A + \sin 3A}{\cos A - \sin A} = 1 + 2 \sin 2A$$

4. a) Evaluate. 2  
मान ज्ञात कीजिए।

$$\lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{\cos^2 \theta}{1 - \sin \theta} \right)$$

- b) Differentiate  $\tan x$  by first principle. 4  
 $\tan x$  का प्रथम सिद्धांत द्वारा अवकलन ज्ञात कीजिए।

- c) If  $y = \frac{1 + \tan x}{1 - \tan x} + x^5 e^x$  then find  $\frac{dy}{dx}$ . 6

यदि  $y = \frac{1 + \tan x}{1 - \tan x} + x^5 e^x$  है तो  $\frac{dy}{dx}$  का मान ज्ञात कीजिए।

5. a) Differentiate  $\log \log(\sec x)$  with respect to  $x$ . 2  
 $\log \log(\sec x)$  का  $x$  के सापेक्ष अवकलन ज्ञात कीजिए।

- b) If  $y = \sqrt{\sin x + \sqrt{\sin x + \dots \infty}}$  then show that  $\frac{dy}{dx} = \frac{\cos x}{2y - 1}$  4

यदि  $y = \sqrt{\sin x + \sqrt{\sin x + \dots \infty}}$  है तो सिद्ध कीजिए  $\frac{dy}{dx} = \frac{\cos x}{2y - 1}$

- c) If  $y = \frac{e^{\tan^{-1} x}}{1 + x^2} + e^{3x} \cdot \sin^{-1} x$  then find  $\frac{dy}{dx}$ . 6

यदि  $y = \frac{e^{\tan^{-1} x}}{1 + x^2} + e^{3x} \cdot \sin^{-1} x$  है तो  $\frac{dy}{dx}$  ज्ञात कीजिए।



6. a) Find  $r$  if  ${}^{20}C_{2r} = {}^{20}C_{4r+2}$  2  
यदि  ${}^{20}C_{2r} = {}^{20}C_{4r+2}$  है तो  $r$  का मान ज्ञात कीजिए।
- b) If  $z = 2 + 3i$  then show that  $z^2 - 4z + 13 = 0$  4  
यदि  $z = 2 + 3i$  है तो सिद्ध कीजिए  $z^2 - 4z + 13 = 0$
- c) Resolve into a partial fraction. 6  
आंशिक भिन्न में विभक्त कीजिए।  

$$\frac{9}{(x-1)(x+2)^2}$$
7. a) If  ${}^{12}P_r = 1320$  then find  $r$ . 2  
यदि  ${}^{12}P_r = 1320$  है तो  $r$  का मान ज्ञात कीजिए।
- b) Find middle term in the expansion of 4  

$$\left(2 + \frac{x^2}{4}\right)^{10}$$
  

$$\left(2 + \frac{x^2}{4}\right)^{10}$$
 के प्रसार में मध्य पद ज्ञात कीजिए।
- c) Simplify 6  
सरल कीजिए।  

$$\frac{\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right)^{\frac{1}{2}}}{\left(\cos \frac{\pi}{6} - i \sin \frac{\pi}{6}\right)^{\frac{11}{2}}}$$
8. a) Find the value of  $\sin 75^\circ$  by trigonometrical formula. 2  
त्रिकोणमिती सूत्र द्वारा  $\sin 75^\circ$  का मान ज्ञात कीजिए।
- b) Express  $1 + \sqrt{3}i$  in polar form. 4  
 $1 + \sqrt{3}i$  को ध्रुवीय रूप में बदलिए।
- c) If  $y = \sin x \sin 2x \sin 3x$  then find  $\frac{dy}{dx}$  6  
यदि  $y = \sin x \sin 2x \sin 3x$  है तो  $\frac{dy}{dx}$  ज्ञात कीजिए।

## 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।

ii) The matrix  $\begin{bmatrix} 8 & 7 & 3 \\ 0 & 5 & 2 \\ 0 & 0 & 6 \end{bmatrix}$  is

- (a) Scalar matrix
- (b) Diagonal matrix
- (c) Upper triangular matrix
- (d) Lower triangular matrix

[2]

आव्यूह  $\begin{bmatrix} 8 & 7 & 3 \\ 0 & 5 & 2 \\ 0 & 0 & 6 \end{bmatrix}$  है

- (अ) अदिश आव्यूह  
(ब) विकर्ण आव्यूह  
(स) उच्च त्रिभुजीय आव्यूह  
(द) निम्न त्रिभुजीय आव्यूह

ii) The value of  $\int f(x) f'(x) dx$  will be

$\int f(x) f'(x) dx$  का मान होगा

- (a)  $\frac{[f(x)]^2}{2}$  (b)  $\frac{f(x)}{2}$   
(c)  $\frac{f'(x)}{2}$  (d)  $\frac{[f'(x)]^2}{2}$

iii) Length of perpendicular from origin to the line  $5x - 12y - 13 = 0$  will be

- (a) 13 (b) 5  
(c) 1 (d) None of these

मूल बिन्दु से रेखा  $5x - 12y - 13 = 0$  पर डाले गये लम्ब की लम्बाई होगी

- (अ) 13 (ब) 5  
(स) 1 (द) इनमें से कोई नहीं

iv) If the vectors  $2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$  and  $\vec{i} - \vec{j} + n\vec{k}$  are mutually perpendicular then the value of  $n$  is

यदि सदिश  $2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$  और  $\vec{i} - \vec{j} + n\vec{k}$  परस्पर लम्बवत है तो  $n$  का

मान है

- (a) 1 (ब) -1  
(c) 5 (द) -5

S/2024/7357

Contd.....



[3]

v) The order of the differential equation  $\frac{d^2 y}{dx^2} + x^2 \left( \frac{dy}{dx} \right)^3 = 0$  is

अवकल समीकरण  $\frac{d^2 y}{dx^2} + x^2 \left( \frac{dy}{dx} \right)^3 = 0$  की कोटि है

(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 5

2. a) If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 7 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$  then find the value of  $(A+B)^T$ .

2

यदि  $A = \begin{bmatrix} 1 & 7 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$  एवं  $B = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$  हैं तो  $(A+B)^T$  का मान ज्ञात कीजिए।

b) If  $\begin{vmatrix} x+1 & 4 \\ 2 & x-1 \end{vmatrix} = 0$ , then find the value of  $x$ .

4

यदि  $\begin{vmatrix} x+1 & 4 \\ 2 & x-1 \end{vmatrix} = 0$  है तो  $x$  का मान ज्ञात कीजिए।

9) Find the inverse of the matrix  $A$ , where

6

आव्यूह  $A$  का प्रतिलोम ज्ञात कीजिए, जहाँ

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

S/2024/7357

P.T.O.

[4]

3. Evaluate the following integrals.

निम्नलिखित समाकलों का मान ज्ञात कीजिए।

i)  $\int (1-x)\sqrt{x} \, dx$  2

ii)  $\int \frac{x^3}{1+x^8} \, dx$  4

iii)  $\int_0^{\pi/2} \sin^6 x \cos^2 x \, dx$  6

4. a) Find the equation of the line passing through (1, 5) and perpendicular to the line  $3x - 5y + 7 = 0$ . 2

बिन्दु (1, 5) से गुजरने वाली तथा  $3x - 5y + 7 = 0$  के लम्बवत रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए।

b) Find the centre and radius of the circle 4

$$5x^2 + 5y^2 - 14x - 18y - 25 = 0$$

वृत्त  $5x^2 + 5y^2 - 14x - 18y - 25 = 0$  का केन्द्र एवं त्रिज्या ज्ञात कीजिए।

c) Find the equation of the parabola whose focus is (2, -1) and the equation of the directrix is  $3x - 4y = 2$ . 6

उस परवलय का समीकरण ज्ञात कीजिए जिसकी नाभी (2, -1) तथा नियता का समीकरण  $3x - 4y = 2$  है।

5. a) Find the unit vector parallel to the resultant of vectors  $2\vec{i} + 4\vec{j} - 5\vec{k}$  and  $\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$ . 2

सदिशों  $2\vec{i} + 4\vec{j} - 5\vec{k}$  और  $\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$  के परिणामी सदिश का मात्रक सदिश ज्ञात कीजिए।



[5]

- b) Find a vector perpendicular to each of the vectors  $3\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$  and  $2\vec{i} - 2\vec{j} + 4\vec{k}$ . 4

वह सदिश ज्ञात करो जो सदिशों  $3\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$  और  $2\vec{i} - 2\vec{j} + 4\vec{k}$  पर लम्ब है।

- c) Forces  $2\vec{i} + 7\vec{j}$ ,  $2\vec{i} - 5\vec{j} + 6\vec{k}$ ,  $-\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$  act on a point P. Whose position vector is  $4\vec{i} - 3\vec{j} - 2\vec{k}$ . Find the moment of the resultant of the three forces acting at P about a point Q whose position vector is  $6\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$ . 6

बल  $2\vec{i} + 7\vec{j}$ ,  $2\vec{i} - 5\vec{j} + 6\vec{k}$  और  $-\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$  किसी बिन्दु P जिसका स्थिति सदिश  $4\vec{i} - 3\vec{j} - 2\vec{k}$  है, पर लगे हैं। बिन्दु P पर लगे तीनों बलों के परिणामों का आघूर्ण बिन्दु Q के सापेक्ष जिसकी स्थिति सदिश  $6\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$  है। ज्ञात कीजिए।

6. a) Solve the differential equation  $xy^2 dx + yx^2 dy = 0$ . 2

अवकल समीकरण  $xy^2 dx + yx^2 dy = 0$  को हल कीजिए।

- b) Write the features of MATLAB. 4  
MATLAB की विशेषताएँ लिखिए।

- c) Solve the differential equation  $(1+x^2)dy + x\sqrt{1-y^2}dx = 0$ . 6

अवकल समीकरण  $(1+x^2)dy + x\sqrt{1-y^2}dx = 0$  को हल कीजिए।

7. a) If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$  then find  $A \cdot B$ . 2

यदि  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$  और  $B = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$  है, तो  $A \cdot B$  का मान ज्ञात कीजिए।

S/2024/7357

P.T.O.

- b) Integrate the following:  
समाकलन कीजिए।

$$\int_{-2}^3 \frac{1}{x+7} dx$$

- c) Find the eccentricity, axes and equation of directrix of the hyperbola  $x^2 + 2x - y^2 + 5 = 0$ .  
अतिपरवलय  $x^2 + 2x - y^2 + 5 = 0$  की अनुकेन्द्रता, दोनों अक्ष एवं नियता के समीकरणों ज्ञात कीजिए।

8. a) Find the perpendicular distance between the lines  $3x + 4y + 7 = 0$  and  $3x + 4y - 3 = 0$ .  
सरल रेखाएँ  $3x + 4y + 7 = 0$  और  $3x + 4y - 3 = 0$  के बीच की लम्बवत दूरी ज्ञात कीजिए।

- b) Find the particular solution of differential equation  $\frac{dy}{dx} = e^{x+y}$ , where  $y = 1$  at  $x = 1$ .

अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} = e^{x+y}$  का विशिष्ट हल ज्ञात कीजिए जहाँ  $y = 1$  at  $x = 1$  है।

- c) In a triangle ABC prove that (By vector method)

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

त्रिभुज ABC में दिखाइए कि सदिश विधि द्वारा

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

