Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 2 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2025

Subject Code: 4320002 **Date: 23-01-2026**

Subject Name: Engineering Mathematics

Time: 10:30 AM TO 01:00 PM **Total Marks: 70**

Instructions:

1. **Attempt all questions.**
2. **Make Suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.**
5. **English version is authentic.**

Q.1 Fill in the blanks using appropriate choice from the given options. **14**

1 Order of $\begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}$ is _______.

(a) 2×3 (b) 3×3 (c) 2×2 (d) 3×2

૧ $\begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}$ ની કક્ષા _______ છે.

(a) 2×3 (b) 3×3 (c) 2×2 (d) 3×2

2 If $A = \begin{bmatrix}1 & 1\\2 & 2\\3 & 3\end{bmatrix}$ then $A^T =$_______

(a) A (b) $\begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\1 & 2 & 3\end{bmatrix}$ (c) $\begin{bmatrix}1 & -2 & 3\\-1 & 2 & -3\end{bmatrix}$ (d) $\begin{bmatrix}3 & 3\\2 & 2\\1 & 1\end{bmatrix}$

૨ જો $A = \begin{bmatrix}1 & 1\\2 & 2\\3 & 3\end{bmatrix}$ હોય તો $A^T =$_______

(a) A (b) $\begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\1 & 2 & 3\end{bmatrix}$ (c) $\begin{bmatrix}1 & -2 & 3\\-1 & 2 & -3\end{bmatrix}$ (d) $\begin{bmatrix}3 & 3\\2 & 2\\1 & 1\end{bmatrix}$

3 If $A = \begin{bmatrix}1 & -1\\2 & -2\end{bmatrix}$ then $|A| =$ ____.

(a) 0 (b) 1 (c)-1 (d) 4

3 જો $A = \begin{bmatrix}1 & -1\\2 & -2\end{bmatrix}$ હોય તો $|A| =$ ____.

(a) 0 (b) 1 (c)-1 (d) 4

4 If $\begin{bmatrix}x+y & 2\\3 & x-y\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}8 & 2\\3 & 2\end{bmatrix}$ then $(x, y) =$ ____.

(a) (8, 2) (b) (2, 8) (c) (5, 3) (d) (3, 5)

૪ જો $\begin{bmatrix}x+y & 2\\3 & x-y\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}8 & 2\\3 & 2\end{bmatrix}$ તો $(x, y) =$ ____.

(a) (8, 2) (b) (2, 8) (c) (5, 3) (d) (3, 5)

5 If $y = cos\, x$ then $\frac{dy}{dx} =$ ____.

(a) $cos\, x$ (b) $sin\, x$ (c) $-sin\, x$ (d) $-cos\, x$

૫ જો $y = \cos x$ તો $\frac{dy}{dx} =$ ____.

(a) $\cos x$ (b) $\sin x$ (c) $-\sin x$ (d) $-\cos x$

6 $\frac{d(\log \sin x)}{dx} =$ ____.

(a) $\tan x$ (b) $-\tan x$ (c) $\cot x$ (d) $-\cot x$

૬ $\frac{d(\log \sin x)}{dx} =$ ____.

(a) $\tan x$ (b) $-\tan x$ (c) $\cot x$ (d) $-\cot x$

7 If $x = \cos\theta$ and $y = \sin\theta$ then $\frac{dy}{dx} =$ ____.

(a) $\cot\theta$ (b) $-\cot\theta$ (c) $\tan\theta$ (d) $-\tan\theta$

૭ જો $x = \cos\theta$ અને $y = \sin\theta$ તો $\frac{dy}{dx} =$ ____.

(a) $\cot\theta$ (b) $-\cot\theta$ (c) $\tan\theta$ (d) $-\tan\theta$

8 $\int \frac{1}{x} dx =$ ____ $+ c$.

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

૮ $\int \frac{1}{x} dx =$ ____ $+ c$.

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

9 $\int x^3 dx =$ ____ $+ c$.

(a) $\frac{1}{x^3}$ (b) $\frac{x^4}{4}$ (c) x^3 (d) $3x^2$

૯ $\int x^3 dx =$ ____ $+ c$.

(a) $\frac{1}{x^3}$ (b) $\frac{x^4}{4}$ (c) x^3 (d) $3x^2$

10 $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x\, dx =$ ____.

(a) 1 (b) -1 (c) 0 (d) $\sin x$

૧૦ $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x\, dx =$ ____.

(a) 1 (b) -1 (c) 0 (d) $\sin x$

11 The order and degree of the differential equation $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^3 + 2\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - 3y = 0$are _____ and _____, respectively.

(a) 2, 3 (b) 3, 2 (c) 2, 1 (d) 1, 2

૧૧ વિકલ સમીકરણ $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^3 + 2\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - 3y = 0$ ની કક્ષા અને પરિમાણ અનુક્રમે _____ અને ______ છે.

(a) 2, 3 (b) 3, 2 (c) 2, 1 (d) 1, 2

12 Integrating factor of the equation $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = x$ is _______.

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

૧૨ સમીકરણ $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = x$ માટે સંકલ્યકારક અવયવ ______ છે.

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

13 If $z = 2 + 3i$then $\overline{z} =$ ____.

(a) z (b) $-2 + 3i$ (c) $2 - 3i$ (d) None of these

૧૩ જો $z = 2 + 3i$ હોય તો $\overline{z} =$ ____.

(a) z (b) $-2 + 3i$ (c) $2 - 3i$ (d) None of these

14 $i + i^2 + i^3 + i^4 =$ ____.

(a) i (b) i^2 (c) 1 (d) 0

૧૪ $i + i^2 + i^3 + i^4 =$ ____.

(a) i (b) i^2 (c) 1 (d) 0

Q.2

(A) Attempt any two (કોઈ પણ બે ના જવાબ આપો) **06**

(1) If $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ then prove that $A^2 - 4A - 5I = O$.

(૧) જો $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ હોય તો સાબિત કરો કે $A^2 - 4A - 5I = O$.

(2) If $A = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$ then prove that $(A + B)^T = A^T + B^T$.

(૨) જો $A = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ અને $B = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$ હોય તો સાબિત કરો કે $(A + B)^T = A^T + B^T$.

(3) Solve: $x\frac{dy}{dx} + 2y = log\, x$.

(3) ઉકેલો: $x\frac{dy}{dx} + 2y = log\, x$.

(B) Attempt any two (કોઈ પણ બે ના જવાબ આપો) **08**

(1) If $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$ and $C = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$ then prove that $A(B + C) = AB + AC$.

(૨) જો $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$ અને $C = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$ હોય તો સાબિત કરો કે $A(B + C) = AB + AC$.

(2) If $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ then verify the result $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$.

(૨) જો $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ અને $B = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ હોય તો $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$ ચકાસો.

(3) Solve the equations by matrix method: $5x + 3y = 11, 3x - 2y = -1$.

(3) સમીકરણો શ્રેણિક ની રીતે ઉકેલો: $5x + 3y = 11, 3x - 2y = -1$.

Q.3

(A) Attempt any two (કોઈ પણ બે ના જવાબ આપો) **06**

(1) Differentiate the following functions with respect to x:

(i) $e^x + x^e + e^e$ (ii) $a^x + log\, x + \frac{1}{x}$

(૧) આપેલા વિધેયો નું x ની સાપેક્ષે વિકલન કરો:

(i) $e^x + x^e + e^e$ (ii) $a^x + log\, x + \frac{1}{x}$

(2) Differentiate the following functions with respect to x:

(i) $\frac{3x+2}{2x-3}$ (ii) $\frac{log\, x}{x}$

(૨) આપેલા વિધેયો નું x ની સાપેક્ષે વિકલન કરો:

(i) $\frac{3x+2}{2x-3}$ (ii) $\frac{log\, x}{x}$

(3) Evaluate the integral: $\int \frac{\cos 2x}{\cos^2 x \sin^2 x} dx$

(3) સંકલન કરો: $\int \frac{\cos 2x}{\cos^2 x \sin^2 x} dx$

(B) Attempt any two (કોઈ પણ બે ના જવાબ આપો) **08**

(1) Differentiate the following functions with respect to x:

(i) $\log \sin x^2$ (ii) $\log(\sec x + \tan x)$

(1) આપેલા વિધેયો નું x ની સાપેક્ષે વિકલન કરો:

(i) $\log \sin x^2$ (ii) $\log(\sec x + \tan x)$

(2) The equation of motion of a particle is $s = t^3 - 6t^2 + 8t - 6$. Find the velocity and acceleration of the particle at $t = 2$.

(2) એક કણની ગતિનું સમીકરણ $s = t^3 - 6t^2 + 8t - 6$ હોય, તો $t = 2$ એ તેનો વેગ અને પ્રવેગ શોધો.

(3) Find the maxima and minima of the function $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 3$.

(3) વિધેય $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 3$માટે મહત્તમ અને ન્યૂનતમ મૂલ્યો મેળવો.

Q.4

(A) Attempt any two (કોઈ પણ બે ના જવાબ આપો) **06**

(1) Evaluate the integral: $\int \frac{6x+2}{3x^2+2x+3} dx$

(1) સંકલન કરો: $\int \frac{6x+2}{3x^2+2x+3} dx$

(2) Evaluate the integral: $\int_0^2 \frac{\sqrt{2-x}}{\sqrt{2-x}+\sqrt{x}} dx$

(2) સંકલન કરો: $\int_0^2 \frac{\sqrt{2-x}}{\sqrt{2-x}+\sqrt{x}} dx$

(3) For $z \in \mathbb{C}$, if $|2z - 3| = |3z - 2|$, then prove that $|z| = 1$.

(3) $z \in \mathbb{C}$ માટે, જો $|2z - 3| = |3z - 2|$, હોય તો સાબિત કરો કે $|z| = 1$.

(B) Attempt any two (કોઈ પણ બે ના જવાબ આપો) **08**

(1) Evaluate the integral: (i)$\int x^2 e^x dx$ (ii) $\int x \log x \, dx$

(1) સંકલન કરો: (i)$\int x^2 e^x dx$ (ii) $\int x \log x \, dx$

(2) Find the area bounded by the parabola $y = x^2$, the X-axis and the lines x=1 and x=4.

(2) પરવલય $y = x^2$, X-અક્ષ અને રેખાઓ x=1 અને x=4 વડે આવૃત પ્રદેશનું ક્ષેત્રફળ શોધો.

(3) Obtain cube roots of unity.

(3) એક ના ઘનમૂળ મેળવો.

Q.5

(A) Attempt any two (કોઈ પણ બે ના જવાબ આપો) **06**

(1) Express the following complex numbers in the form of $x + iy, x, y \in \mathbb{R}$.

(i) $(\sqrt{2} - i) - i(1 - \sqrt{2}i)$ (ii) $(2 + 3i)(-2 + i)$ (iii) $\frac{2+i}{3-i}$

(1) આપેલ સંકર સંખ્યાઓને $x + iy, x, y \in \mathbb{R}$ ના રૂપ માં દર્શાવો.

(i) $(\sqrt{2} - i) - i(1 - \sqrt{2}i)$ (ii) $(2 + 3i)(-2 + i)$ (iii) $\frac{2+i}{3-i}$

(2) Find the square roots of $7 + 24i$.

(2) $7 + 24i$ ના વર્ગમૂળ શોધો.

(3) Express the following complex numbers in polar form and find modulus and the principal argument for each of them: (i) $1 - i$ (ii) $-1 + \sqrt{3}i$

(3) આપેલ સંકર સંખ્યાઓને તેમના ધ્રુવીય સ્વરૂપમાં દર્શાવો અને તેમના માનાંક તથા મુખ્ય કોણાંક શોધો: (i) $1 - i$ (ii) $-1 + \sqrt{3}i$

(B) Attempt any two (કોઈ પણ બે ના જવાબ આપો) **08**

(1) Solve: $y(1 + x)dx + x(1 + y)dy = 0$

(1) ઉકેલો: $y(1 + x)dx + x(1 + y)dy = 0$

(2) Solve: $xy(y + 1)dy = (x^2 + 1)dx$

(2) ઉકેલો: $xy(y + 1)dy = (x^2 + 1)dx$

(3) Solve: $x\frac{dy}{dx} = x + y$

(3) ઉકેલો: $x\frac{dy}{dx} = x + y$

****