

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 1 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2025

Subject Code: DI01000021

Date: 08-01-2026

Subject Name: Mathematics-I

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/MCQs using appropriate choice from the given options.

14

(યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો/ બહુવિકલ્પ પ્રશ્નોનાં જવાબ આપો)

(1) If $\left| \begin{matrix} x & 1 \\ 4 & 2 \end{matrix} \right| = 6$ then $x = \underline{\hspace{2cm}}$.

- A. 5 B. 1 C. -5 D. -1

(૧) જો $\left| \begin{matrix} x & 1 \\ 4 & 2 \end{matrix} \right| = 6$ તો $x = \underline{\hspace{2cm}}$.

- અ. 5 બ. 1 ક. -5 ડ. -1

(2) If $\log_3 x = 2$ then $x = \underline{\hspace{2cm}}$.

- A. 1 B. 8 C. 6 D. 9

(૨) જો $\log_3 x = 2$ તો $x = \underline{\hspace{2cm}}$.

- અ. 1 બ. 8 ક. 6 ડ. 9

(3) $4^{\log_4 16} = \underline{\hspace{2cm}}$.

- A. 1 B. 16 C. 4 D. 2

(૩) $4^{\log_4 16} = \underline{\hspace{2cm}}$.

- અ. 1 બ. 16 ક. 4 ડ. 2

(4) If $f(x) = 5^x$ then $f(-2) = \underline{\hspace{2cm}}$.

- A. 10 B. 25 C. $\frac{1}{25}$ D. -10

(૪) જો $f(x) = 5^x$ તો $f(-2) = \underline{\hspace{2cm}}$

- અ. 10 બ. 25 ક. $\frac{1}{25}$ ડ. -10

(5) $\frac{4\pi}{9}$ Radian = $\underline{\hspace{2cm}}$.

- A. 120° B. 138° C. 80° D. 105°

(૫) $\frac{4\pi}{9}$ રેડિયન = $\underline{\hspace{2cm}}$.

- અ. 120° બ. 138° ક. 80° ડ. 105°

(6) Principal period of $4 \sin(2x + 5) = \underline{\hspace{2cm}}$.

- A. 5π B. $\frac{\pi}{2}$ C. 2π D. π

(૬) $4 \sin(2x + 5)$ નું મુખ્ય અવર્તમાન = $\underline{\hspace{2cm}}$.

- (7) $\tan^{-1} x + \cot^{-1} x = \underline{\hspace{2cm}}$; $x \in R$.
 A. 0 B. $\frac{\pi}{2}$ C. 1 D. π
- (8) $\tan^{-1} x + \cot^{-1} x = \underline{\hspace{2cm}}$; $x \in R$
 A. 0 B. $\frac{\pi}{2}$ C. 1 D. π
- (9) If vectors $\vec{a} = (2,1,3)$ and $\vec{b} = (1,2,0)$ then $\vec{a} \times \vec{b} = \underline{\hspace{2cm}}$.
 A. $(-6,3,-5)$ B. $(6,-3,3)$ C. $(6,3,5)$ D. $(-6,3,3)$
- (10) જો સદીશી $\vec{a} = (2,1,3)$ અને $\vec{b} = (1,2,0)$ તો $\vec{a} \times \vec{b} = \underline{\hspace{2cm}}$.
 A. $(-6,3,-5)$ B. $(6,-3,3)$ C. $(6,3,5)$ D. $(-6,3,3)$
- (11) $\vec{i} \cdot \vec{j} = \underline{\hspace{2cm}}$.
 A. 0 B. \vec{k} C. 1 D. $-\vec{k}$
- (12) $\vec{i} \cdot \vec{j} = \underline{\hspace{2cm}}$.
 A. 0 B. \vec{k} C. 1 D. $-\vec{k}$
- (13) Radius of the circle $x^2 + y^2 = 18$ is $\underline{\hspace{2cm}}$.
 A. $2\sqrt{3}$ B. 9 C. $3\sqrt{2}$ D. $3\sqrt{3}$
- (14) વર્તુળ $x^2 + y^2 = 18$ ની ત્રિજ્યા = $\underline{\hspace{2cm}}$.
 A. $2\sqrt{3}$ B. 9 C. $3\sqrt{2}$ D. $3\sqrt{3}$
- (15) y - Intercept of a line $7x - 4y + 2 = 0$ is $\underline{\hspace{2cm}}$.
 A. 2 B. $-\frac{2}{7}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{4}{7}$
- (16) રેખા $7x - 4y + 2 = 0$ ની y - અંતઃ ખંડ = $\underline{\hspace{2cm}}$
 A. 2 B. $-\frac{2}{7}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{4}{7}$
- (17) $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{x^2 + 6}{4x - 3} \right)$
 A. 10 B. 2 C. 1 D. 5
- (18) $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{x^2 + 6}{4x - 3} \right)$
 A. 10 B. 2 C. 1 D. 5
- (19) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^{-1} x}{x} = \underline{\hspace{2cm}}$
 A. 0 B. 2 C. -1 D. 1
- (20) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^{-1} x}{x} = \underline{\hspace{2cm}}$
 A. 0 B. 2 C. -1 D. 1
- (21) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n} \right)^{3n} = \underline{\hspace{2cm}}$
 A. e^3 B. e C. $3e$ D. $\frac{e}{3}$
- (22) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n} \right)^{3n} = \underline{\hspace{2cm}}$
 A. e^3 B. e C. $3e$ D. $\frac{e}{3}$

Q.2 (A) Attempt any two (કોઇપણ બે ના જવાબ આપો)

06

(1) solve the equation $\begin{vmatrix} 4 & 2 & x \\ 1 & 5 & -1 \\ 3 & 2 & 3 \end{vmatrix} = 4.$

(૧) સમીકરણ ઉકેલો : $\begin{vmatrix} 4 & 2 & x \\ 1 & 5 & -1 \\ 3 & 2 & 3 \end{vmatrix} = 4.$

(2) If $f(x) = e^x$ then prove that (1) $f(x+y) = f(x) \cdot f(y)$ (2) $f(x-y) = \frac{f(x)}{f(y)}$

(૨) જો $f(x) = e^x$ તો સાબિત કરો કે (1) $f(x+y) = f(x) \cdot f(y)$ (2) $f(x-y) = \frac{f(x)}{f(y)}$

(3) Evaluate: $4\sin^2 \frac{\pi}{3} - \frac{3}{4}\tan^2 \frac{\pi}{6} + \frac{4}{3}\cot^2 \frac{\pi}{6} - 3\operatorname{cosec}^2 \frac{\pi}{3}$

(૩) મૂલ્ય શોધો : $4\sin^2 \frac{\pi}{3} - \frac{3}{4}\tan^2 \frac{\pi}{6} + \frac{4}{3}\cot^2 \frac{\pi}{6} - 3\operatorname{cosec}^2 \frac{\pi}{3}$

(B) Attempt any two (કોઇપણ બે ના જવાબ આપો)

08

(1) Prove that : $\log_{b^4} a^3 \cdot \log_{c^4} b^3 \cdot \log_{a^4} c^3 = \frac{27}{64}$

(૧) સાબિત કરો કે : $\log_{b^4} a^3 \cdot \log_{c^4} b^3 \cdot \log_{a^4} c^3 = \frac{27}{64}$

(2) Prove that: $3 \log\left(\frac{3}{4}\right) + \frac{1}{2} \log\left(\frac{16}{9}\right) - \log\left(\frac{1}{48}\right) - 2 \log(3) = \log 3$

(૨) સાબિત કરો કે : $3 \log\left(\frac{3}{4}\right) + \frac{1}{2} \log\left(\frac{16}{9}\right) - \log\left(\frac{1}{48}\right) - 2 \log(3) = \log 3$

(3) solve: $\frac{\log x \times \log 16}{\log 256} = \log 32$

(૩) ઉકેલો : $\frac{\log x \times \log 16}{\log 256} = \log 32$

Q.3 (A) Attempt any two (કોઇપણ બે ના જવાબ આપો)

06

(1) Prove that : $\frac{\sin(\pi-\theta) \cdot \cot\left(\frac{\pi}{2}+\theta\right) \cdot \sin\left(\frac{3\pi}{2}-\theta\right)}{\cos\left(\frac{3\pi}{2}+\theta\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2}+\theta\right) \cdot \tan(2\pi-\theta)} = \cot \theta$

(૧) સાબિત કરો કે : $\frac{\sin(\pi-\theta) \cdot \cot\left(\frac{\pi}{2}+\theta\right) \cdot \sin\left(\frac{3\pi}{2}-\theta\right)}{\cos\left(\frac{3\pi}{2}+\theta\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2}+\theta\right) \cdot \tan(2\pi-\theta)} = \cot \theta$

(2) Prove that : $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{\pi}{4}$

(૨) સાબિત કરો કે : $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{\pi}{4}$

(3) Find the equation of a circle whose centre is (2,3) and circumference is 4π .

(૩) જેનું કેન્દ્ર (2,3) અને પરિઘ 4π હોય તેવા વર્તુળનું સમીકરણ મેળવો.

(B) Attempt any two (કોઇપણ બે ના જવાબ આપો)

08

(1) Prove that : $\tan(57^\circ) = \frac{\cos 12^\circ + \sin 12^\circ}{\cos 12^\circ - \sin 12^\circ}$

(૧) સાબિત કરો કે : $\tan(57^\circ) = \frac{\cos 12^\circ + \sin 12^\circ}{\cos 12^\circ - \sin 12^\circ}$

(2) Draw the Graph of $y = \sin x$, $0 \leq x \leq \pi$

(૨) આલેખ દોરો : $y = \sin x$, $0 \leq x \leq \pi$

(3) Show that the angle between the vectors $\bar{i} - \bar{j}$ and $2\bar{i} + \bar{j} - \bar{k}$ is $\cos^{-1} \frac{1}{2\sqrt{3}}$

(૩) સાબિત કરો કે સદીસો $\bar{i} - \bar{j}$ અને $2\bar{i} + \bar{j} - \bar{k}$ વચ્ચેનો ખૂણો $\cos^{-1} \frac{1}{2\sqrt{3}}$ છે

Q.4 (A) Attempt any two (કોઇપણ બે ના જવાબ આપો)**06**

- (1) For what value of x the vectors $5\bar{k} + 2\bar{i} - 3\bar{j}$ and $x\bar{i} - 6\bar{j} - 8\bar{k}$ are Perpendicular to each other?
 (૧) x ની કઈ કિંમત માટે સદીસો $5\bar{k} + 2\bar{i} - 3\bar{j}$ અને $x\bar{i} - 6\bar{j} - 8\bar{k}$ પરસ્પર લંબ થશે?
- (2) If $\bar{a} = \bar{i} + 4\bar{k} - 2\bar{j}$, $\bar{b} = \bar{j} - 4\bar{k} - 3\bar{i}$ and $\bar{c} = \bar{i} + 2\bar{j} - 4\bar{k}$ then Find $|5\bar{a} + 3\bar{b} - 2\bar{c}|$
 (૨) જો $\bar{a} = \bar{i} + 4\bar{k} - 2\bar{j}$, $\bar{b} = \bar{j} - 4\bar{k} - 3\bar{i}$ અને $\bar{c} = \bar{i} + 2\bar{j} - 4\bar{k}$ તો $|5\bar{a} + 3\bar{b} - 2\bar{c}|$ નું મૂલ્ય શોધો
- (3) Find the unit perpendicular vector to the both vectors $\bar{x} = (3,1,2)$ and $\bar{y} = (2, -2,4)$.
 (૩) સદીસો $\bar{x} = (3,1,2)$ અને $\bar{y} = (2, -2,4)$ બંનેને લંબ એકમ સદીસ શોધો.

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

- (1) If $\bar{x} = -8\bar{j} + 3\bar{i}$ and $\bar{y} = 5\bar{j} - 4\bar{k}$ then find $|(\bar{x} + \bar{y}) \times (\bar{x} - \bar{y})|$
 (૧) જો $\bar{x} = -8\bar{j} + 3\bar{i}$ અને $\bar{y} = 5\bar{j} - 4\bar{k}$ હોય તો $|(\bar{x} + \bar{y}) \times (\bar{x} - \bar{y})|$ શોધો.
- (2) Under the effect of Forces $5\bar{i} + 3\bar{k}$, $\bar{k} + 2\bar{i}$ and $2\bar{i} + \bar{j}$ a particle moves from point $(1,3,5)$ to point $(4,3,1)$. Find the work done under the effect of these forces.
 (૨) બળો $5\bar{i} + 3\bar{k}$, $\bar{k} + 2\bar{i}$ and $2\bar{i} + \bar{j}$ ની અસર હેઠળ એક કણ બિંદુ $(1,3,5)$ થી બિંદુ $(4,3,1)$ સુધી ખસે છે. તો આ બળો અસર થયેલ કાર્ય શોધો.
- (3) Evaluate: $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{4^x - 3^x}{x} \right)$
 (૩) લક્ષ્ય મેળવો : $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{4^x - 3^x}{x} \right)$

Q.5 (A) Attempt any two (કોઇપણ બે ના જવાબ આપો)**06**

- (1) Evaluate: $\lim_{x \rightarrow -3} \left(\frac{x^3 + 27}{x^2 + 5x + 6} \right)$
 (૧) લક્ષ્ય મેળવો : $\lim_{x \rightarrow -3} \left(\frac{x^3 + 27}{x^2 + 5x + 6} \right)$
- (2) Evaluate: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{3}}$
 (૨) લક્ષ્ય મેળવો : $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{3}}$
- (3) Evaluate: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x} \right)^{2x}$
 (૩) લક્ષ્ય મેળવો : $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x} \right)^{2x}$

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

- (1) If two lines $5x - my = 3$ and $2x + 3y = 4$ are (a) Parallel then find the value of m
 (b) Perpendicular then find the value of m .
 (૧) જો બે રેખાઓ $5x - my = 3$ and $2x + 3y = 4$ (અ) પરસ્પર સમાંતર હોય તો m ની કિંમત શોધો.
 (બ) પરસ્પર લંબ હોય તો m ની કિંમત શોધો.
- (2) Find the equation of Tangent and Normal to the circle $x^2 + y^2 - 2x - 9 = 0$ at the point $(2,3)$.
 (૨) વર્તુળ $x^2 + y^2 - 2x - 9 = 0$ પરના બિંદુ $(2,3)$ આગળ સ્પર્શક અને અભિલંબ ના સમીકરણ મેળવો.
- (3) Find the angle between two lines $x + y + 1 = 0$ and $2x + 3y + 7 = 0$.
 (૩) બે રેખાઓ $x + y + 1 = 0$ અને $2x + 3y + 7 = 0$ વચ્ચેનો ખૂણો શોધો.
