

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 2 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2023

Subject Code: 4320002

Date: 31-01-2024

Subject Name: Engineering Mathematics

Time: 10:30 AM TO 01:30 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 programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

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

14

(યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો.)

1. Order of the matrix  $\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$  is \_\_\_\_\_

શ્રેણિક  $\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$  ની કક્ષા \_\_\_\_\_ છે.

- (a)  $2 \times 3$  (b)  $3 \times 2$  (c)  $3 \times 3$  (d)  $2 \times 2$

2.  $\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 6 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 5 & 8 \end{bmatrix} =$  \_\_\_\_\_

- (a)  $\begin{bmatrix} 5 & 8 \\ 11 & 10 \end{bmatrix}$  (b)  $\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 11 & 10 \end{bmatrix}$  (c)  $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 11 & 10 \end{bmatrix}$  (d)  $\begin{bmatrix} 5 & 8 \\ 1 & 6 \end{bmatrix}$

3. Which of the following is a square matrix?

નીચેનામાંથી કયું શ્રેણિક ચોરસ શ્રેણિક છે?

- (a)  $\begin{bmatrix} 1 & 3 \end{bmatrix}$  (b)  $\begin{bmatrix} 1 \\ 5 \end{bmatrix}$  (c)  $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$  (d)  $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 5 & 4 & 5 \end{bmatrix}$

4. If  $A = \begin{bmatrix} 3 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix}$  then  $A \cdot B =$  \_\_\_\_\_

જો  $A = \begin{bmatrix} 3 \end{bmatrix}$  અને  $B = \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix}$  તો  $A \cdot B =$  \_\_\_\_\_

- (a)  $\begin{bmatrix} 12 \\ 0 \end{bmatrix}$  (b)  $\begin{bmatrix} 12 \end{bmatrix}$  (c)  $\begin{bmatrix} 12 & 0 \end{bmatrix}$  (d)  $\begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix}$

5.  $\frac{d}{dx} \sin x =$  \_\_\_\_\_

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

6. If  $f(x) = e^x$  then  $f'(0) =$  \_\_\_\_\_

જો  $f(x) = e^x$  તો  $f'(0) =$  \_\_\_\_\_

- (a) 0 (b) 1 (c) -1 (d) 2

7. If  $y = x^2$  then  $\frac{d^2y}{dx^2} =$  \_\_\_\_\_

જો  $y = x^2$  તો  $\frac{d^2y}{dx^2} =$  \_\_\_\_\_

- (a)  $2x$  (b) 2 (c) 0 (d)  $x^2$

8.  $\int \cos x dx =$  \_\_\_\_\_ + c

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

9.  $\int_0^1 x dx =$  \_\_\_\_\_

- (a) 0 (b) 1 (c)  $\frac{1}{2}$  (d)  $\frac{3}{2}$

10.  $\int \frac{1}{1+x^2} dx =$  \_\_\_\_\_ + c

- (a)  $\tan^{-1} x$  (b)  $\sin^{-1} x$  (c)  $\cos^{-1} x$  (d)  $\sec^{-1} x$

11. Order of differential equation  $\frac{dy}{dx} + xy = \sin x$  is \_\_\_\_\_

વિકલ સમીકરણ  $\frac{dy}{dx} + xy = \sin x$  ની કક્ષા \_\_\_\_\_ છે.

- (a) 2 (b) 1 (c) 3 (d) 4

12. Integration factor of  $\frac{dy}{dx} + y = x$  is \_\_\_\_\_

વિકલ સમીકરણ  $\frac{dy}{dx} + y = x$  નો સંકલ્પકારક અવયવ \_\_\_\_\_ છે.

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

13.  $i^2 =$  \_\_\_\_\_

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

14.  $(2+3i) \cdot (2-3i) =$  \_\_\_\_\_

- (a) 2 (b) 3 (c) 13 (d) 5

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

06

(1) If  $A = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 5 & 8 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$  and  $C = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 5 \end{bmatrix}$  then find  $2A + 3B - C$

જો  $A = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 5 & 8 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$  અને  $C = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 5 \end{bmatrix}$  તો  $2A + 3B - C$  શોધો.

(2) If  $M = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 7 \end{bmatrix}$  and  $N = \begin{bmatrix} 6 & 9 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$  then prove that  $(M + N)^T = M^T + N^T$

જો  $M = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 7 \end{bmatrix}$  અને  $N = \begin{bmatrix} 6 & 9 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$  તો સાબિત કરો  $(M + N)^T = M^T + N^T$

(3) Solve differential equations (વિકલ સમીકરણ ઉકેલો)  $\frac{dy}{dx} = 1 + x + y + xy$

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

08

(1) Solve equations  $2x + 3y = 8$  and  $3x + 4y = 11$  using matrix method

શ્રેણિકની મદદથી સમીકરણ ઉકેલો.  
 $2x + 3y = 8$   
 $3x + 4y = 11$

(2) If  $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$  then prove that  $(A \cdot B)^T = B^T \cdot A^T$

જો  $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$  અને  $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$  તો સાબિત કરો  $(A \cdot B)^T = B^T \cdot A^T$

(3) If  $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$  then prove that  $A^2 - 4A + 7I_2 = O$

જો  $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$  તો સાબિત કરો  $A^2 - 4A + 7I_2 = O$

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

06

(1) Find derivative of  $f(x) = e^x$  using definition of differentiation

$f(x) = e^x$  નું વ્યાખ્યાની મદદથી વિકલન કરો.

(2) If  $y = \log x \cdot \sin x$  then find  $\frac{dy}{dx}$  જો  $y = \log x \cdot \sin x$  તો  $\frac{dy}{dx}$  મેળવો

(3) Evaluate (સંકલન કરો)  $\int \left( 4^x + 3x^2 + \frac{2}{x} \right) dx$

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

08

(1) If  $y = e^{\tan x} + \log(\sin x)$  then find  $\frac{dy}{dx}$

જો  $y = e^{\tan x} + \log(\sin x)$  તો  $\frac{dy}{dx}$  મેળવો

(2) The equation of motion of a particle is  $s = t^4 + 3t$ .

Find its velocity and acceleration at  $t = 2$  sec

એક કણની ગતિનું સમીકરણ  $s = t^4 + 3t$  છે.  $t = 2$  સેકન્ડે તેનો વેગ અને પ્રવેગ મેળવો.

(3) Find the maximum and minimum value of the function  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 5$

વિધેય  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 5$  ની અધિકતમ અને ન્યુનતમ મુલ્ય મેળવો.

Q.4 (A) Attempt any two (કોઈપણ બે ના જવાબ આપો)

06

(1) Evaluate (સંકલન કરો)  $\int x e^x dx$

(2) Evaluate (સંકલન કરો)  $\int \frac{dx}{9+4x^2}$

(3) Find complex conjugate of  $\frac{1-i}{1+i}$

સંકર સંખ્યા  $\frac{1-i}{1+i}$  ની અનુબદ્ધ સંકર સંખ્યા શોધો.

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

08

(1) Evaluate (સંકલન કરો)  $\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\cos x}}{\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x}} dx$

(2) Find the area of circle  $x^2 + y^2 = a^2$  using integration.

સંકલનનો ઉપયોગ કરીને વર્તુળ  $x^2 + y^2 = a^2$  નું ક્ષેત્રફળ શોધો

(3) Simplify (સાદુ રૂપ આપો)  $\frac{(\cos 3\theta + i \sin 3\theta)^{-4} \cdot (\cos \theta - i \sin \theta)^5}{(\cos 2\theta - i \sin 2\theta)^6 \cdot (\cos 12\theta + i \sin 12\theta)}$

Q.5 (A) Attempt any two (કોઈપણ બે ના જવાબ આપો)

06

(1) If  $(3x-7)+2iy=5y+(5+x)i$  then find value of  $x$  and  $y$

જો  $(3x-7)+2iy=5y+(5+x)i$  તો  $x$  અને  $y$  ની કિંમત શોધો

(2) Convert  $z=1+i\sqrt{3}$  into polar form.  $z=1+i\sqrt{3}$  ને ધ્રુવિય સ્વરૂપમાં ફેરવો.

(3) Express  $\frac{4+2i}{(3+2i)(5-3i)}$  in  $a+ib$  form.

$\frac{4+2i}{(3+2i)(5-3i)}$  ને  $a+ib$  સ્વરૂપમાં ફેરવો.

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

08

(1) Solve differential equations (વિકલ સમીકરણ ઉકેલો)  $\frac{dy}{dx} + 2y = 3e^x$

(2) Solve differential equations (વિકલ સમીકરણ ઉકેલો)  $\frac{dy}{dx} = (x+y)^2$

(3) Solve differential equations (વિકલ સમીકરણ ઉકેલો)  $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = e^x$ ,  $y(0) = 2$

\*\*\*\*\*