

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**

Diploma Engineering – SEMESTER – 2 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2022

**Subject Code: 4320002****Date: 09-03-2023****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

(યો યય વિકલ્પ પસંદ કરી ખાલીજગ્યા પૂરી )

1. If  $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$  then  $\text{adj.}A =$  \_\_\_\_\_.  
જો  $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$  હોય તો  $\text{adj.}A =$  \_\_\_\_\_.  
(a)  $\begin{bmatrix} -1 & -2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$  (b)  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$  (c)  $\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$  (d)  $\begin{bmatrix} -1 & -2 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$
2. If A is 2x3 and B is 3x4 matrices then AB is \_\_\_\_\_ matrix.  
જો A 2x3 અને B 3x4 શ્રેણિક હોય તો AB \_\_\_\_\_ શ્રેણિક થાય.  
(a) 4x1 (b) 2x4 (c) 3x3 (d) AB not possible  
AB શક્ય નથી
3. If  $\begin{bmatrix} 0 & x & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix} = [4]$  then  $x =$  \_\_\_\_\_.  
જો  $\begin{bmatrix} 0 & x & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix} = [4]$  હોય તો  $x =$  \_\_\_\_\_.  
(a) 2 (b) 4 (c) 5 (d) 6
4. If A is non singular matrix then \_\_\_\_\_.  
જો શ્રેણિક A અસામાન્ય શ્રેણિક હોય તો \_\_\_\_\_.  
(a)  $A^T = A$  (b)  $A^T = -A$  (c)  $|A| \neq 0$  (d)  $|A| = 0$
5.  $\frac{d}{dx}(e^{-\log x}) =$  \_\_\_\_\_.  
(a)  $\frac{1}{x^2}$  (b)  $-\frac{1}{x^2}$  (c)  $\frac{1}{x}$  (d) x
6. If  $f(x) = \log \sqrt{x^2 + 1}$ , then  $f'(0) =$  \_\_\_\_\_.  
જો  $f(x) = \log \sqrt{x^2 + 1}$  હોય તો  $f'(0) =$  \_\_\_\_\_.  
(a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) -2
7. If  $x = \sec \theta + \tan \theta$  and  $y = \sec \theta - \tan \theta$  then  $\frac{dy}{dx} =$  \_\_\_\_\_.  
જો  $x = \sec \theta + \tan \theta$  અને  $y = \sec \theta - \tan \theta$  હોય તો  $\frac{dy}{dx} =$  \_\_\_\_\_.  
(a)  $\frac{y}{x}$  (b)  $-\frac{1}{x^2}$  (c) 0 (d) 1
8.  $\int e^x (\sin x + \cos x) dx =$  \_\_\_\_\_

- (a)  $e^x \sin x + c$  (b)  $e^x \cos x$  (c)  $e^x(\cos x - \sin x) + c$  (d)  $e^x(\sin x + \cos x) + c$
- 9  $\int_{-1}^1 (X^2 + 1) dx =$  \_\_\_\_\_  
 (a)  $\frac{8}{3}$  (b)  $\frac{3}{8}$  (c) 0 (d) 1
- 10  $\int \cot x =$  \_\_\_\_\_ + c  
 (a)  $-\operatorname{cosec}^2 x$  (b)  $\log \sin x$  (c)  $\tan x$  (d)  $\log \cos x$
- 11 The order & degree of the differential equation  $\left(\frac{d^3 y}{dx^3}\right)^2 + \left(\frac{d^2 y}{dx^2}\right)^4 + 3 \frac{dy}{dx} = 0$  are respectively \_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_
- ૧૧ વિકલ સમિકરણ  $\left(\frac{d^3 y}{dx^3}\right)^2 + \left(\frac{d^2 y}{dx^2}\right)^4 + 3 \frac{dy}{dx} = 0$  ની કક્ષા \_\_\_\_\_ અને પરિમાણ \_\_\_\_\_ .  
 (a) 2, 3 (b) 3, 2 (c) 2, 4 (d) 1, 1
- 12 The integrating factor for the differential equation  $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = x$  is \_\_\_\_\_
- ૧૨ વિકલ સમિકરણ  $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = x$  નો સંકલ્પકારક અવયવ \_\_\_\_\_ છે.  
 (a)  $\log x$  (b)  $\frac{1}{x}$  (c)  $\log \frac{1}{x}$  (d) x
- 13  $i + i^2 + i^3 + i^4 =$  \_\_\_\_\_  
 (a) 1 (b)  $-i$  (c)  $i$  (d) 0
- 14  $\arg(-1) =$  \_\_\_\_\_  
 (a)  $\pi$  (b)  $-\pi$  (c) 0 (d)  $\frac{\pi}{2}$

Q.2 (a) Attempt any two. (કોઈ પણ બે ગણો)

06

- (1) If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -3 & 2 & 8 \end{bmatrix}$   $B = \begin{bmatrix} 5 & 6 & 3 \\ -2 & 3 & 2 \end{bmatrix}$  then find matrix X from equation  $3(X+B) + 5A = 0$   
 જો  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -3 & 2 & 8 \end{bmatrix}$   $B = \begin{bmatrix} 5 & 6 & 3 \\ -2 & 3 & 2 \end{bmatrix}$  હોય તો સબિત કરો કે  $3(X+B) + 5A = 0$  પરથી શ્રેણિક "X" શોધો
- (2) If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$  then Prove that  $A^2 - 4A - 5I = 0$   
 જો  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$  હોય તો સબિત કરો કે  $A^2 - 4A - 5I = 0$
- (3) Solve differential equation (વિકલ સમિકરણ ઉકેલો)  
 $\frac{dy}{dx} = (x+y)^2$

Q.2 (b) Attempt any two. (કોઈ પણ બે ગણો)

08

- (1) If  $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & 1 & -1 \\ 5 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  then find  $A^{-1}$   
 જો  $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & 1 & -1 \\ 5 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  હોય તો  $A^{-1}$  શોધો
- (2) Solve Equation  $3X - 2Y = 8$  and  $5X + 4Y = 6$  using matrices method.  
 શ્રેણિક ની મદદ થી સમીકરણ  $3X - 2Y = 8$  અને  $5X + 4Y = 6$  નો ઉકેલ શોધો.
- (3) If  $M = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$   $N = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$  then Prove that  $(MN)^T = N^T M^T$   
 જો  $M = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$   $N = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$  હોય તો સબિત કરો કે  $(MN)^T = N^T M^T$

Q.3 (a) Attempt any two. (કોઈ પણ બે ગણો)

06

- (1) Differentiate  $\sqrt{x}$  using the definition.  
 $\sqrt{x}$  નું વ્યાખ્યાની મદદ થી વિકલન શોધો .
- (2) If  $y = \log (x + \sqrt{1 + x^2})$  then Find  $\frac{dy}{dx}$   
જો  $y = \log (x + \sqrt{1 + x^2})$  હોય તો  $\frac{dy}{dx}$  શોધો
- (3)  $\int \frac{4 + 3 \cos x}{\sin^2 x} dx$

Q.3 (b) Attempt any two. (કોઈ પણ બે ગણો)

08

- (1) If  $y = \log (\sin x)$  then prove that  $\frac{d^2 y}{dx^2} + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + 1 = 0$   
જો  $y = \log (\sin x)$  હોય તો સાબિત કરો કે  $\frac{d^2 y}{dx^2} + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + 1 = 0$
- (2) If  $x + y = \sin(xy)$  then Find  $\frac{dy}{dx}$   
જો  $x + y = \sin(xy)$   $\frac{dy}{dx}$  શોધો
- (3) A particle has motion of  $s = t^3 - 5t^2 + 3t$  Find the acceleration when particle comes to rest?  
એક કણ ની ગતિ નું સમિકરણ  $s = t^3 - 5t^2 + 3t$  છે. કણ સ્થિર થસે તે સમયે તેનો પ્રવેગ શોધો?

Q.4 (a) Attempt any two. (કોઈ પણ બે ગણો)

06

- (1)  $\int x \sin x dx$
- (2)  $\int \frac{2x + 1}{(x + 1)(x - 3)} dx$
- (3) Find square root of complex number  $z = 7 + 24i$   
સંકર સંખ્યા  $z = 7 + 24i$  નું વર્ગ મુળ શોધો.

Q.4 (b) Attempt any two. (કોઈ પણ બે ગણો)

08

- (1)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} dx$
- (2) Find the area of the region bounded by the curve  $y = 3x^2$ , x axis and the line  $x = 2$  and  $x = 3$   
વક્ર  $y = 3x^2$ , x અક્ષ ,રેખાઓ  $x = 2$  અને  $x = 3$  વડે ઘેરાયેલ પ્રદેશનું ક્ષેત્ર ફળ શોધો.
- (3) Simplify (સાદુરુપ આપો)  

$$\frac{(\cos 2\theta + i \sin 2\theta)^{-3} \cdot (\cos 3\theta - i \sin 3\theta)^2}{(\cos 2\theta - i \sin 2\theta)^{-7} \cdot (\cos 5\theta - i \sin 5\theta)^3}$$

Q.5 (a) Attempt any two. (કોઈ પણ બે ગણો)

06

- (1) Convert  $\frac{4+2i}{(3+2i)(5-3i)}$  in a+ib form.  
 $\frac{4+2i}{(3+2i)(5-3i)}$  ને a+ib સ્વરુપ મા ફેરવો.
- (2) Convert  $Z = 1 - \sqrt{3}i$  in polar form.  
 $Z = 1 - \sqrt{3}i$  ને ધ્રુવિય સ્વરુપમા ફેરવો.
- (3) Prove that (સાબિત કરો કે )

$$(1 + \cos \theta + i \sin \theta)^n + (1 + \cos \theta - i \sin \theta)^n = 2^{n+1} \cos^n \left(\frac{\theta}{2}\right) \cos\left(\frac{n\theta}{2}\right)$$

Q.5 (b) Attempt any two. (કોઈ પણ બે ગણો)

08

- (1) Solve differential equation (વિકલ સમિકરણ ઉકેલો)

$$x \log x \frac{dy}{dx} + y = \log x^2$$

(2) Solve differential equation(વિકલ સમિકરણ ઉકેલો)  $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = e^x$

(3) Solve differential equation(વિકલ સમિકરણ ઉકેલો )

$$\sec^2 x \tan y \, dx + \sec^2 y \tan x \, dy = 0 \quad , \quad y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\pi}{4}$$

\*\*\*\*\*