



Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BTECH
(SEM I) THEORY EXAMINATION 2024-25
ENGINEERING MATHEMATICS-I

TIME: 3 HRS

M.MARKS: 70

Note: Attempt all Sections. In case of any missing data; choose suitably.

SECTION A

1. Attempt all questions in brief.

2 x 07 = 14

Q no.	Question	CO	Level
a.	Find the eigen values of the matrix $\begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ -\sin\theta & -\cos\theta \end{bmatrix}$. मैट्रिक्स के eigen मान ज्ञात करें $\begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ -\sin\theta & -\cos\theta \end{bmatrix}$ ।	1	K2
b.	If $u = \frac{x^2+y^2}{x+y}$, find the value of $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y}$. यदि $u = \frac{x^2+y^2}{x+y}$, तो $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y}$ का मान ज्ञात कीजिये।	2	K3
c.	What is the difference between total derivatives and partial derivatives? कुल डेरिवेटिव और आंशिक डेरिवेटिव के बीच क्या अंतर है?	2	K1
d.	What are the applications of Jacobians जैकोबियन के अनुप्रयोग क्या हैं?	3	K4
e.	Write the statement of Liouville's Theorem. लियोविले के प्रमेय का कथन लिखिए।	4	K2
f.	Evaluate $\int_1^2 \int_1^3 x^2 y^2 dx dy$. मूल्यांकन $\int_1^2 \int_1^3 x^2 y^2 dx dy$.	4	K3
g.	Prove that $\text{curl } \vec{r} = 0$. सिद्ध कीजिए कि $\text{curl } \vec{r} = 0$.	5	K2

SECTION B

2. Attempt any three of the following:

07 x 3 = 07

Q no.	Question	CO	Level
a.	Find two non-singular matrices P and Q such that PAQ is in normal form, Where $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 6 & -1 \\ 1 & 4 & 5 & 1 \\ 1 & 5 & 4 & 3 \end{bmatrix}$ दो गैर-एकवचन आव्यूह P और Q इस प्रकार खोजें कि PAQ सामान्य रूप में हो, कहाँ $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 6 & -1 \\ 1 & 4 & 5 & 1 \\ 1 & 5 & 4 & 3 \end{bmatrix}$	1	K2
b.	Find the n^{th} derivative of $\tan^{-1}\left(\frac{x}{a}\right)$ [[tan] ⁽⁻¹⁾ (x/a) का n ^{वां} अवकलज ज्ञात कीजिए	2	K3
c.	Find the volume of the largest rectangular parallelepiped that can be inscribed in the ellipsoid $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$.	3	K4



Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BTECH
(SEM I) THEORY EXAMINATION 2024-25
ENGINEERING MATHEMATICS-I

TIME: 3 HRS

M.MARKS: 70

	सबसे बड़े आयताकार समांतर चतुर्भुज का आयतन ज्ञात कीजिए जिसे दीर्घवृत्ताकार $x^2/a^2 + y^2/b^2 + z^2/c^2 = 1$ में अंकित किया जा सकता है।		
d.	Apply Dirichlet's theorem to evaluate $\iiint xyz dx dy dz$ taken throughout the ellipsoid $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} \leq 1$ दीर्घवृत्ताकार $x^2/a^2 + y^2/b^2 + z^2/c^2 \leq 1$ में लिए गए $\iiint xyz dx dy dz$ का मूल्यांकन करने के लिए डिरिचलेट प्रमेय लागू करें	4	K3
e.	Show that the vector $f(r)\vec{r}$ is irrotational. Where $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ दिखाएँ कि वेक्टर $f(r)r \vec{r}$ अघूर्णी है। जहाँ $r \vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$	5	K5

SECTION C

3. Attempt any one part of the following:

07 x 1 = 07

Q no.	Question	CO	Level
a.	Find the eigen values and eigen vectors of the following matrices: $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$. निम्नलिखित आव्यूहों के eigen मान और eigen वेक्टर खोजें: $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$	1	K4
b.	Discuss for all values of K for the system of equations $x + y + 4z = 6, x + 2y - 2z = 6, Kx + y + z = 6$ as regards existence and nature of solution. समीकरणों की प्रणाली के लिए K के सभी मानों पर चर्चा करें समाधान के अस्तित्व और प्रकृति के संबंध में $x+y+4z=6, x+2y-2z=6, Kx+y+z=6$	1	K2

4. Attempt any one part of the following:

Q no.	Question	CO	Level
a.	Trace the curve $y^2(a+x) = x^2(3a-x)$. वक्र $y^2(a+x) = x^2(3a-x)$ अनुरेखित करें।	2	K1
b.	If $u = f(r)$, where $r^2 = x^2 + y^2$, prove that $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = f''(r) + \frac{1}{r} f'(r)$. यदि $u=f(r)$, जहाँ $r^2=x^2+y^2$, सिद्ध करें कि $(\partial^2 u)/(\partial x^2) + (\partial^2 u)/(\partial y^2) = f''(r) + 1/r f'(r)$	2	K1

5. Attempt any one part of the following:

07 x 1 = 07

Q no.	Question	CO	Level
a.	If $u = xyz, v = x^2 + y^2 + z^2$ and $w = x + y + z$. Find the jacobian $\frac{\partial(x, y, z)}{\partial(u, v, w)}$ यदि $u=xyz, v=x^2+y^2+z^2$ और	3	K3



Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

BTECH
(SEM I) THEORY EXAMINATION 2024-25
ENGINEERING MATHEMATICS-I

TIME: 3 HRS

M.MARKS: 70

	$w=x+y+z$. जैकोबियन खोजें $(\partial(x,y,z))/((u,v,w))$		
b.	Find the maxima and minima of the function $\sin x + \sin y + \sin(x + y)$. फलन $\sin x + \sin y + \sin(x+y)$ का अधिकतम और निम्नतम ज्ञात कीजिए।	3	K3

6. Attempt any one part of the following:

07 x 1 = 07

Q no.	Question	CO	Level
a.	Find the area inside the circle $r = 2a \cos \theta$ and outside the circle $r = a$ वृत्त $r=2a \cos \theta$ के अंदर और वृत्त $r=a$ के बाहर का क्षेत्रफल ज्ञात करें	4	K4
b.	Change the order of integration and then evaluate $\int_0^{2a} \int_{\frac{x^4}{4a}}^{3a-x} (x^2 + y^2) dy dx$ एकीकरण का क्रम बदलें और फिर मूल्यांकन करें $\int_0^{2a} \int_{\frac{x^4}{4a}}^{3a-x} (x^2 + y^2) dy dx$	4	K2

7. Attempt any one part of the following:

07 x 1 = 07

Q no.	Question	CO	Level
a.	Show that $\text{div}(\text{grad} r^n) = n(n+1)r^{n-2}$. Where $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ दिखाएँ कि $\text{div}(\text{grad} r^n) = n(n+1)r^{n-2}$. जहाँ $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$	5	K4
b.	Verify Stokes theorem for $\vec{F} = (x^2 + y^2)\hat{i} - 2xy\hat{j}$ taken round the rectangle bounded by the lines $x = 0, x = a, y = 0, y = b$. $\vec{F} = (x^2 + y^2)\hat{i} - 2xy\hat{j}$ के लिए स्टोक्स प्रमेय को रेखाओं $x=0, x=a, y=0, y=b$ से घिरे आयत के चारों ओर ले जाकर सत्यापित करें।	5	K5