

Roll No. : 5240010040093

MATS1610

B.A./B.Sc., Semester-First (NEP)

Examination-2024-2025

MATHEMATICS

PAPER - Major

**(Matrices, Trigonometry and Differential
Calculus)**

[Time : 3 Hrs.]

[Maximum Marks : 75]

Note : This Question paper contains two sections.

Section A contains 08 short answer type questions. Attempt any 05 questions from this section. Each question carries 06 marks.

Section B contains 05 long answer type questions. Attempt any 03 questions from this section. Each question carries 15 marks.

इस प्रश्नपत्र में दो खंड हैं। खंड-अ में 08 लघु उत्तरीय प्रश्न दिए गये हैं, जिनमें से किन्हीं 05 प्रश्नों का उत्तर दिया जाना है। प्रत्येक प्रश्न 06 अंकों का है। खंड-ब में 05 दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, जिनमें से किन्हीं 03 प्रश्नों का उत्तर दिया जाना है। प्रत्येक प्रश्न 15 अंकों का है।

SECTION - A / खण्ड - अ
(Short Answer Type Questions)
(लघु उत्तरीय प्रश्न)

(5×6=30)

Note : Attempt any 05 questions from Section A.

खण्ड अ से किन्हीं 05 प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. Prove that every square matrix can be uniquely expressed as the sum of a Hermitian and a skew Hermitian matrix.

सिद्ध करें कि प्रत्येक वर्ग मैट्रिक्स को विशिष्ट रूप से एक हर्मिटियन और एक तिरछा हर्मिटियन मैट्रिक्स के योग के रूप में व्यक्त किया जा सकता है।

2. Define rank of a matrix. Find the rank of the matrix $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 8 & 5 \\ 0 & 2 & 6 \end{bmatrix}$.

मैट्रिक्स की रैंक परिभाषित करें। मैट्रिक्स $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 8 & 5 \\ 0 & 2 & 6 \end{bmatrix}$ की रैंक ज्ञात करें।

3. Find the expression of $\log(\alpha+i\beta)$ and $\text{Log}(\alpha+i\beta)$.

$\log(\alpha+i\beta)$ और $\text{Log}(\alpha+i\beta)$ का व्यंजक ज्ञात कीजिए।

4. Prove that $\tanh^{-1}x + \tanh^{-1}y = \tanh^{-1}\left(\frac{x+y}{1+xy}\right)$.

सिद्ध कीजिए कि $\tanh^{-1}x + \tanh^{-1}y = \tanh^{-1}\left(\frac{x+y}{1+xy}\right)$ ।

5. If a function $f(x)$ is continuous at the point $x=a$ then that the function $|f(x)|$ is also continuous at that point. Is converse true? if not then produce counter example.

यदि कोई फलन $f(x)$ बिंदु $x=a$ पर सतत है तो सिद्ध कीजिए कि फलन $|f(x)|$ उस बिंदु पर भी सतत है। क्या इसका विपरीत सत्य है? यदि नहीं तो प्रति उदाहरण प्रस्तुत करें।

6. If $x=r\cos\theta$, $y=r\sin\theta$ then find $\frac{\partial(x,y)}{\partial(r,\theta)}$ and $\frac{\partial(r,\theta)}{\partial(x,y)}$.

यदि $x=r\cos\theta$, $y=r\sin\theta$ तो $\frac{\partial(x,y)}{\partial(r,\theta)}$ और $\frac{\partial(r,\theta)}{\partial(x,y)}$ ज्ञात कीजिए।

7. State and prove Maclaurian's theorem.

मैकलॉरियन प्रमेय बताएं और सिद्ध करें।

8. Find the radius of curvature of the curve $r^n = a^n \sin m\theta$.

$r^n = a^n \sin m\theta$ की वक्रता त्रिज्या ज्ञात कीजिए।

SECTION - B / खण्ड - ब
(Long Answer Type Questions)
(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

(3×15=45)

Note : Attempt any 03 questions from section B.

खण्ड ब से किन्हीं 03 प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

9. Discuss the consistency of the following system of equations

$$2x - y + 3z = 8, -x + 2y + z = 4, 3x + y - 4z = 0.$$

If found consistent, solve it.

निम्नलिखित समीकरण प्रणाली की संगति पर चर्चा करें

$$2x - y + 3z = 8, -x + 2y + z = 4, 3x + y - 4z = 0.$$

यदि सुसंगत पाया जाए तो उसको हल करें।

10. Reduce the matrix A to its normal form, when

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & -1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & -2 & 0 \end{bmatrix}. \text{ Hence, find the rank of A.}$$

मैट्रिक्स A को उसके सामान्य रूप में परिवर्तन करें, जब

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & -1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & -2 & 0 \end{bmatrix}. \text{ अतः A की रैंक ज्ञात कीजिए।}$$

MATS1610/5

$$-20 + 2y$$

$$(4) \frac{12}{38}$$

$$-11 \times 17$$

11. Sum the series:

$$1 + c \cos a + c^2 \cos 2a + c^3 \cos 3a + \dots \text{ to } n \text{ terms.}$$

श्रृंखला का योग करें:

$$1 + c \cos a + c^2 \cos 2a + c^3 \cos 3a + \dots \text{ to } n \text{ terms.}$$

12. Find the value of n^{th} derivative of $y = \sin^{-1} x$ for $x = 0$.

$x = 0$ के लिए $y = \sin^{-1} x$ के n वें अवकलज का मान ज्ञात कीजिए।

13. Find all the asymptotes of the curve

$$(y^2 - x^2)(y - 2x) - 7xy + 3y^2 + 2x^2 + 2x + 2y + 1 = 0.$$

वक्र $(y^2 - x^2)(y - 2x) - 7xy + 3y^2 + 2x^2 + 2x + 2y + 1 = 0$ की सभी अनंतस्पर्शी रेखाएँ ज्ञात कीजिए।

$$3m^2 - 36m - m + 2$$

$$-76$$

MATS1610/5

$$-76 \times 5$$