

Roll No. : .....

**MATS1610**

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

**Examination-2023-2024**

**MATHEMATICS**

**PAPER - First**

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

[Time : 3 Hrs.]

[Maximum Marks : 55/75]

**Note :** This Question paper contains two sections. Section A contains eight short answer type questions. Attempt any 05 questions from this section. Each question carries 5/6 marks. Section B contains 05 long answer type questions. Attempt any 03 questions from this section. Each question carries 10/15 marks.

इस प्रश्नपत्र में दो खंड हैं। खंड-अ में आठ लघु उत्तरीय प्रश्न दिए गये हैं जिसमें से किन्हीं 05 प्रश्नों का उत्तर दिया जाना है। प्रत्येक प्रश्न 5/6 अंकों का है। खंड-ब में 05 दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं जिसमें से किन्हीं 03 प्रश्नों का उत्तर दिया जाना है। प्रत्येक प्रश्न 10/15 अंकों का है।

(1)

[P.T.O.]

<https://www.ssjuonline.com>

**SECTION - A / खण्ड अ**  
**(Short Answer Type Questions)**

**( लघु उत्तरीय प्रश्न )**

**(5×5=25)**

**(5×6=30)**

**Note :** Attempt any 05 questions from Section A.

खण्ड अ से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. Employing elementary row transformations,

find the inverse of the matrix

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

बैशिक पंक्ति रूपांतरण का उपयोग करते हुए आव्यूह

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$
 का व्युत्क्रम ज्ञात कीजिए।

2. Define Hermitian and Skew-Hermitian matrix and prove that every Square matrix can be uniquely expressed as the sum of a Hermitian and a skew-Hermitian matrix.

हर्मिशियन एवं विषम हर्मिशियन आव्यूह को परिभाषित कीजिए और सिद्ध कीजिए कि प्रत्येक वर्ग आव्यूह एक हर्मिशियन एवं विषम हर्मिशियन आव्यूह के योग के रूप में अद्वितीय तरीके से व्यक्त की जा सकती है।

MATS1610/6

(2)

<https://www.ssjuonline.com>

3. Find the rank of the matrix by reducing it into

Normal form  $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 1 \end{vmatrix}$

आव्यूह  $\begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 1 \end{bmatrix}$  को प्रसामान्य रूप में परिवर्तित करने हुए इसकी कोटि ज्ञात कीजिए।

4. Separate into real and imaginary parts of the following

(i)  $\cos h(x+iy)$

(ii)  $\tan h(x+iy)$

निम्नलिखित को वास्तविक एवं काल्पनिक भागों में विभाजित कीजिए:

(i)  $\cos h(x+iy)$

(ii)  $\tan h(x+iy)$

5. State and prove Mean Value theorem.

माध्यमान प्रमेय का कथन लिखकर इसे सिद्ध कीजिए।

6. State Leibnitz theorem and using this theorem find the nth derivative of  $x^n \sin x$ .

लीबनिज प्रमेय का कथन लिखिए एवं इस प्रमेय का उपयोग करके  $x^n \sin x$  का  $n$ वाँ अवकलज ज्ञात कीजिए।

7. Define Pedal equation of a curve and find the pedal equation of the curve  $r^n = a^n \sin n\theta$ .

किसी वक्र का पदक समीकरण परिभाषित कीजिए एवं वक्र  $r^n = a^n \sin n\theta$  का पदक समीकरण ज्ञात कीजिए।

8. Find the radius of curvature at any point  $t$  of the curve  $x=a(\cos t + t \sin t)$ ,  $y = a(\sin t - t \cos t)$ .

वक्र  $x=a(\cos t + t \sin t)$ ,  $y = a(\sin t - t \cos t)$  के लिए  $t$  बिन्दु पर वक्रता त्रिज्या ज्ञात कीजिए।

**SECTION - B / खण्ड - ब**

(Long Answer Type Questions)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

(3×10=30)

(3×15=45)

**Note :** Attempt any three questions from section B.

खण्ड ब से किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

9. Determine the values of  $\lambda$  and  $\mu$  such that the system  $2x-5y+2z=8$ ,  $2x+4y+6z=5$ ,  $x+2y+\lambda z=\mu$ .

has (i) no solution

(ii) a unique solution

(iii) infinite number of solutions.

$\lambda$  एवं  $\mu$  के वे मान ज्ञात कीजिए, जिनके लिए समीकरण निकाय  $2x + 5y + 2z = 8$ ,  $2x + 4y + 6z = 5$ ,  $x + 2y + \lambda z = \mu$  रखता है।

- (i) कोई हल नहीं
- (ii) अद्वितीय हल
- (iii) अनंत हल

10. Sum the series,

$\sin \alpha \sin \alpha + \sin^2 \alpha \sin 2\alpha + \sin^3 \alpha \sin 3\alpha + \dots$  to  $n$  terms and  $\sin \alpha \cos \alpha + \sin^2 \alpha \cos 2\alpha + \sin^3 \alpha \cos 3\alpha + \dots$  to  $n$  terms, where  $\alpha = \pi/2$ .

श्रेणी का योग ज्ञात कीजिए,

$\sin \alpha \sin \alpha + \sin^2 \alpha \sin 2\alpha + \sin^3 \alpha \sin 3\alpha + \dots$  to  $n$  पदों तक एवं  $\sin \alpha \cos \alpha + \sin^2 \alpha \cos 2\alpha + \sin^3 \alpha \cos 3\alpha + \dots$   $n$  पदों तक, जहाँ  $\alpha = \pi/2$

11. If  $y = e^{m \cos^{-1} x}$ , then prove that  $(1-x^2)y_{n+2} - (2n+1)xy_{n+1} - (n^2+m^2)y_n = 0$  and calculate  $y_n$  at  $x = 0$ .

यदि  $y = e^{m \cos^{-1} x}$ , तब दिखाइए कि  $(1-x^2)y_{n+2} - (2n+1)xy_{n+1} - (n^2+m^2)y_n = 0$  एवं  $y_n$  का मान  $x = 0$  पर ज्ञात कीजिए।

12. Write the working rule to find Asymptotes of Algebraic curves and find the asymptotes of

MATS1610/6

(5)

[P.T.O.]

13.

Find the rank of matrix  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ b+c & c+a & a+b \\ bc & ca & ab \end{bmatrix}$

आव्यूह  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ b+c & c+a & a+b \\ bc & ca & ab \end{bmatrix}$  की कोटि ज्ञात कीजिए।

MATS1610/6

(6)