

Roll No. ....

**Y – 145 / Y– 146 / Y– 147 (S)**

**B.A. (First Year) EXAMINATION, (Suppl./Second Chance) Sept.-2021**

**MATHEMATICS**

Paper – I, II, III

**ALGEBRA AND TRIGONOMETRY/CALCULUS AND DIFFERENTIAL  
EQUATIONS/VECTOR ANALYSIS AND GEOMETRY**

*Time : Three Hours*

*Maximum Marks : 40 + 40 + 40 = 120 (For Regular Students) Minimum Pass Marks : 33%*

*Maximum Marks : 50 + 50 + 50 = 150 (For Private Students) Minimum Pass Marks : 33%*

**नोट-** सभी प्रश्न हल कीजिये।

Attempt *all* questions.

**खण्ड ( अ )**

**Section A**

1. व्युत्क्रमणीय आव्यूहों P तथा Q को ज्ञात कीजिये जो इस प्रकार हैं कि PAQ प्रसामान्य रूप में है, जहाँ

13/17

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

Find non-singular matrices P and Q such that PAQ is in the normal form, where

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

2. आव्यूह  $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$  के अभिलाक्षणिक समीकरण को ज्ञात कीजिये और सत्यापित कीजिये

कि यह A द्वारा सन्तुष्ट होता है।  $A^{-1}$  भी ज्ञात कीजिये।

13/17

**P.T.O.**

Find the characteristic equation of the matrix  $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$  and verify

that it is satisfied by  $A$ . Also obtain  $A^{-1}$ .

3. यदि समीकरण  $x^3 + 3px^2 + 3qx + r = 0$  के मूल हरात्मक श्रेणी में हों तो सिद्ध कीजिये कि
- $$2q^3 = r(3pq - r) \quad 14/17$$

If the roots of the equation  $x^3 + 3px^2 + 3qx + r = 0$  are in H.P., then prove that

$$2q^3 = r(3pq - r).$$

**खण्ड ( ब )**

**Section B**

4. यदि  $y = a \cos(\log x) + b \sin(\log x)$ , तब दिखाइये कि  $x^2y_2 + xy_1 + y = 0$  और सिद्ध कीजिये
- $$x^2y_{n+2} + (2n+1)xy_{n+1} + (n^2 + 1)y_n = 0$$

If  $y = a \cos(\log x) + b \sin(\log x)$  then show that  $x^2y_2 + xy_1 + y = 0$  and prove that

$$x^2y_{n+2} + (2n+1)xy_{n+1} + (n^2 + 1)y_n = 0$$

5. यदि CP और CD एक दीर्घवृत्त के संयुग्मी अर्द्धव्यास हों तो सिद्ध कीजिये कि बिन्दु P पर वक्रता त्रिज्या  $\frac{CD^3}{ab}$  होगी; जहाँ  $a$  और  $b$  दीर्घवृत्त के अर्द्धाक्षों की लम्बाइयाँ हैं।

If CP and CD be a pair of conjugate semi-diameters of an ellipse, prove that radius of curvature at P is  $\frac{CD^3}{ab}$ ,  $a$  and  $b$  being lengths of semi-axes of the ellipse.

6. हल कीजिये—

$$p^2 + 2py \cot x - y^2 = 0$$

Solve—

$$p^2 + 2py \cot x - y^2 = 0$$

**खण्ड ( स )**

**Section C**

7.  $\phi = x^2yz + 4xz^2$  का दिक् अवकलज बिन्दु  $(1, -2, -1)$  पर  $2i - j - 2k$  की दिशा में ज्ञात कीजिये। किस दिशा में दिशीय अवकलज अधिकतम होगा?

Find the directional derivative of  $\phi = x^2yz + 4xz^2$  in the direction of the vector  $2i - j - 2k$  at the point  $(1, -2, -1)$ .

8.  $\int_C F \cdot dr$  का मूल्यांकन कीजिये, जहाँ  $F = xyi + yzj + zxk$  तथा  $C$  वक्र  $r = ti + t^2j + t^3k$  है, जहाँ  $t$ ,  $-1$  से  $1$  तक बदलता है। 13/17

Evaluate  $\int_C F \cdot dr$ , where  $F = xyi + yzj + zxk$  and  $C$  is the curve  $r = ti + t^2j + t^3k$ ,  $t$  varying from  $-1$  to  $1$ .

9. शांकव का अनुरेखण कीजिये— 14/17

$$21x^2 - 6xy + 29y^2 + 6x - 58y - 151 = 0$$

Trace the conic—

$$21x^2 - 6xy + 29y^2 + 6x - 58y - 151 = 0$$