

**MT-03**

**December – Examination 2022**

**B.A./B.Sc. (Part I) Examination**

**MATHEMATICS**

**(Co-ordinate Geometry and  
Mathematical Programming)**

**Paper : MT-03**

*Time : 3 Hours ]*

*[ Maximum Marks : 46*

**Note** :- The question paper is divided into three Sections A, B and C. Write answers as per the given instructions. Use of non-programmable scientific calculator is allowed in this paper.

**निर्देश** :- यह प्रश्न-पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। इस प्रश्न-पत्र में नॉन-प्रोग्रामेबल साइंटिफिक कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति है।

**Section-A**

**6×1=6**

**(Very Short Answer Type Questions)**

**Note** :- Answer all questions. As per the nature of the question delimit your answer in one word, one sentence or maximum up to **30** words. Each question carries 1 mark.

*MT-03/8*

( 1 )

**TR-293** Turn Over

**खण्ड—अ**

**(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)**

**निर्देश** :- सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम **30** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

1. (i) Write general equation of a conic section.  
शांकव परिच्छेद का व्यापक समीकरण लिखिए।
- (ii) Find the equation of cone whose radius is  $r$ , centre lie on  $x$ -axis and passes through origin.  
उस गोले का समीकरण ज्ञात कीजिए जिसकी त्रिज्या  $r$ , केन्द्र  $x$ -अक्ष पर हो और मूल-बिन्दु से गुजरता हो।
- (iii) Define Polar line.  
ध्रुवीय रेखा को परिभाषित कीजिए।
- (iv) Write the condition that plane  $ux + vy + wz = 0$  touches the cone  $ax^2 + by^2 + cz^2 + 2fyz + 2gzx + 2hxy = 0$ .  
वह प्रतिबन्ध समतल  $ux + vy + wz = 0$  के शंकु  $ax^2 + by^2 + cz^2 + 2fyz + 2gzx + 2hxy = 0$  को स्पर्श करने का प्रतिबन्ध लिखिए।
- (v) Define enveloping cylinder.  
अन्वालोपी बेलन को परिभाषित कीजिए।
- (vi) Define basic feasible solution.  
आधारी सुसंगत हल को परिभाषित कीजिए।

*MT-03/8*

( 2 )

**TR-293**

**Section-B****4×5=20****(Short Answer Type Questions)**

**Note :-** Answer any *four* questions. Each answer should not exceed **200** words. Each question carries 5 marks.

**खण्ड—ब****(लघु उत्तरीय प्रश्न)**

**निर्देश :-** किन्हीं **चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम **200** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है।

2. Find equation and centre of circle passes through points  $(-1, 0, 0)$ ,  $(0, 2, 0)$  and  $(0, 0, 3)$ .

बिन्दुओं  $(-1, 0, 0)$ ,  $(0, 2, 0)$  तथा  $(0, 0, 3)$  से गुजरने वाले वृत्त का समीकरण एवं उसका केन्द्र ज्ञात कीजिए।

3. Find equation of polar plane of a point  $P(\alpha, \beta, \gamma)$  about sphere  $x^2 + y^2 + z^2 + 2ux + 2vy + 2wz + d = 0$ .

किसी बिन्दु  $P(\alpha, \beta, \gamma)$  का गोले  $x^2 + y^2 + z^2 + 2ux + 2vy + 2wz + d = 0$  के सापेक्ष ध्रुवीय समतल का समीकरण ज्ञात कीजिए।

4. Prove that equation  $ax^2 + by^2 + cz^2 + 2ux + 2vy + 2wz + d = 0$  represents a cone if

$$\frac{u^2}{a} = \frac{v^2}{b} = \frac{w^2}{c} = d.$$

सिद्ध कीजिए कि समीकरण  $ax^2 + by^2 + cz^2 + 2ux + 2vy + 2wz + d = 0$  एक शंकु को प्रदर्शित करता है, यदि

$$\frac{u^2}{a} = \frac{v^2}{b} = \frac{w^2}{c} = d.$$

5. Find the condition that plane  $lx + my + nz = p$  is tangent plane at any point of concentric conicoid  $Ax^2 + By^2 + Cz^2 = 1$ .

वह प्रतिबंध ज्ञात कीजिए कि समतल  $lx + my + nz = p$  संकेन्द्र शांकवज  $Ax^2 + By^2 + Cz^2 = 1$  का उसके किसी बिन्दु पर स्पर्श तल हो।

6. Prove that polar line about conicoid  $x^2 - 2y^2 + 3z^2 = 4$  of line  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{4}$  is  $\frac{x-6}{3} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-2}{1}$ .

सिद्ध कीजिए कि शांकवज  $x^2 - 2y^2 + 3z^2 = 4$  के सापेक्ष रेखा  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{4}$  की ध्रुवीय रेखा  $\frac{x-6}{3} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-2}{1}$  है।

7. Find the condition that straight line  $\frac{x-\alpha}{l} = \frac{y-\beta}{m}$   
 $= \frac{z-\gamma}{n}$  will be generating line of concentric  
 conicoid  $Ax^2 + By^2 + Cz^2 = 1$ .

सरल रेखा  $\frac{x-\alpha}{l} = \frac{y-\beta}{m} = \frac{z-\gamma}{n}$  को संकेन्द्र शांकवज  
 $Ax^2 + By^2 + Cz^2 = 1$  की जनक रेखा होने के प्रतिबन्ध  
 ज्ञात कीजिए।

8. Find the dual problem of the following linear  
 programming problem :

Min. :  $Z_P = x_1 + 2x_2 - x_3$

S.T. :  $2x_1 - 3x_2 + 4x_3 \geq 5$

$2x_1 - 2x_2 \leq 6$

$3x_1 - x_3 \leq 4$

and  $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

निम्न रैखिक प्रोग्रामन समस्या के संगत द्वैती समस्या ज्ञात कीजिए :

निम्नतम :  $Z_P = x_1 + 2x_2 - x_3$

प्रतिबन्ध :  $2x_1 - 3x_2 + 4x_3 \geq 5$

$2x_1 - 2x_2 \leq 6$

$3x_1 - x_3 \leq 4$

तथा  $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

9. Solve the following transportation problem :

| Plant          | Destination    |                |                |                |                | Availability |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
|                | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> | C <sub>3</sub> | C <sub>4</sub> | C <sub>5</sub> |              |
| P <sub>1</sub> | 4              | 1              | 3              | 4              | 4              | 60           |
| P <sub>2</sub> | 2              | 3              | 2              | 2              | 3              | 35           |
| P <sub>3</sub> | 3              | 5              | 2              | 4              | 4              | 40           |
| Demand         | 22             | 45             | 20             | 18             | 20             | 135          |

निम्न परिवहन समस्या को हल कीजिए :

| प्लाण्ट        | गन्तव्य        |                |                |                |                | उपलब्धता |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|
|                | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> | C <sub>3</sub> | C <sub>4</sub> | C <sub>5</sub> |          |
| P <sub>1</sub> | 4              | 1              | 3              | 4              | 4              | 60       |
| P <sub>2</sub> | 2              | 3              | 2              | 2              | 3              | 35       |
| P <sub>3</sub> | 3              | 5              | 2              | 4              | 4              | 40       |
| माँग           | 22             | 45             | 20             | 18             | 20             | 135      |

Section-C

2×10=20

(Long Answer Type Questions)

**Note** :- Answer any *two* questions. You have to delimit  
 your each answer maximum up to **500** words.  
 Each question carries 10 marks.

खण्ड-स

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

**निर्देश** :- किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम  
**500** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 10 अंक का है।

10. (a) Find equation of enveloping cone of sphere  $x^2 + y^2 = z^2 + 2x - 2y = 2$  whose vertex is  $(1, 1, 1)$ .

गोले  $x^2 + y^2 = z^2 + 2x - 2y = 2$  के उस अन्वालोपी शंकु का समीकरण ज्ञात कीजिए जिसका शीर्ष  $(1, 1, 1)$  है।

(b) Find the equation of right circular cylinder whose radius is 2 and axis is  $\frac{x-1}{1} = \frac{y}{3} = \frac{z-3}{1}$ .

एक लम्बवृत्तीय बेलन की त्रिज्या 2 तथा अक्ष का समीकरण  $\frac{x-1}{1} = \frac{y}{3} = \frac{z-3}{1}$  है। लम्बवृत्तीय बेलन का समीकरण ज्ञात कीजिए।

11. By transforming equation  $2x^2 + 2y^2 + z^2 + 2yz - 2zx - 4xy + x + y = 0$  into standard form prove that it represents a elliptical paraboloid. Find coordinates of its centre and equation of its axes.

समीकरण  $2x^2 + 2y^2 + z^2 + 2yz - 2zx - 4xy + x + y = 0$  का मानक रूप में समानयन करते हुए सिद्ध कीजिए कि यह एक दीर्घवृत्तीय परवलयज को प्रदर्शित करता है। इसके शीर्ष के निर्देशांक और अक्ष का समीकरण भी ज्ञात कीजिए।

12. Prove that every marginal point of convex set of all feasible solutions of system  $AX = b$  is a basic feasible solution and its converse is also true.

सिद्ध कीजिए कि निकाय  $AX = b$  के सभी सुसंगत हलों के अवमुख समुच्चय का प्रत्येक सीमान्त बिन्दु एक आधारी सुसंगत हल होता है तथा इसका विलोम भी सत्य है।

13. Solve the following linear programming problem by simplex method :

Min. :

$$Z = 2x_1 + 9x_2 + x_3$$

S.T. :

$$x_1 + 4x_2 + 2x_3 \geq 5$$

$$3x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 4$$

and

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामन समस्या को सिम्पलेक्स विधि द्वारा हल कीजिए :

न्यूनतम :

$$Z = 2x_1 + 9x_2 + x_3$$

प्रतिबन्ध :

$$x_1 + 4x_2 + 2x_3 \geq 5$$

$$3x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 4$$

एवं

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$