

**MT-03**

June – Examination 2024

**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।

**(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.

**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 the name of curve which is represented by the equation :

$$(x - y)^2 + (x - 2)^2 = 0$$

समीकरण :

$$(x - y)^2 + (x - 2)^2 = 0$$

द्वारा दर्शाए गए वक्र का नाम लिखिए।

(ii) Find the radius and center of the sphere :

$$2x^2 + 2y^2 + 2z^2 - 2x + 4y + 2z - 5 = 0$$

गोले :

$$2x^2 + 2y^2 + 2z^2 - 2x + 4y + 2z - 5 = 0$$

का केन्द्र एवं त्रिज्या बताइए।

(iii) Define Polar line.

ध्रुवीय रेखा को परिभाषित कीजिए।

(iv) What do you mean by enveloping cylinder ?

अन्वालोपी बेलन से आप क्या समझते हैं ?

(v) Write dual problem for the following linear programming problem :

$$\text{Maximise : } Z_p = CX$$

$$\text{s.t. : } AX \geq b$$

$$\text{and } X \geq 0.$$

निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या के लिए द्वैती समस्या लिखिए :

$$\text{अधिकतम : } Z_p = CX$$

$$\text{प्रतिबन्ध : } AX \geq b$$

$$\text{एवं } X \geq 0.$$

(vi) What is difference between slack and surplus variables ?

न्यूनतापूरक व आधिक्यापूरक चर के बीच क्या अंतर है ?

**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. Prove that two circles :

$$x^2 + y^2 + z^2 - y + 2z = 0,$$

$$x - y + z - 2 = 0$$

$$x^2 + y^2 + z^2 + 4x - 8y + 1 = 0,$$

$$x + 3z - 5 = 0$$

are lies on the same sphere and also find the equation of the sphere.

*MT-03/15*

( 5 )

**TT-293** Turn Over

सिद्ध कीजिए कि दो वृत्त :

$$x^2 + y^2 + z^2 - y + 2z = 0,$$

$$x - y + z - 2 = 0$$

$$x^2 + y^2 + z^2 + 4x - 8y + 1 = 0,$$

$$x + 3z - 5 = 0$$

एक ही गोले पर स्थित हैं तथा गोले का समीकरण भी ज्ञात कीजिए।

3. Prove that :

$$ax^2 + by^2 + cz^2 + 2ux + 2vy + 2wz + d = 0$$

represents a cone, if :

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

*MT-03/15*

( 6 )

**TT-293**

सिद्ध कीजिए कि :

$$ax^2 + by^2 + cz^2 + 2ux + 2vy + 2wz + d = 0$$

एक शंकु को प्रदर्शित करता है, यदि :

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

4. If the guide curve of a right circular cylinder is :

$$x^2 + y^2 + z^2 = 9$$

$$x - y + z = 3$$

then find the equation of the cylinder.

यदि लम्बवृत्तीय बेलन का निर्देशक वक्र :

$$x^2 + y^2 + z^2 = 9$$

$$x - y + z = 3$$

है, तो बेलन का समीकरण ज्ञात कीजिए।

5. Two spheres of radius  $r_1$  and  $r_2$  cut orthogonally, then prove that the radius of their common circle is :

$$\frac{r_1 r_2}{\sqrt{r_1^2 + r_2^2}}$$

$r_1$  और  $r_2$  त्रिज्या के दो गोले लाम्बिक रूप से काटते हैं, तो सिद्ध कीजिए कि उभयनिष्ठ वृत्त की त्रिज्या :

$$\frac{r_1 r_2}{\sqrt{r_1^2 + r_2^2}}$$

है।

6. Determine the surface presented by the equation :

$$4x^2 + 9y^2 + 36z^2 - 36yz + 24zx - 12xy - 10x$$

$$+ 15y - 30z + 6 = 0$$

समीकरण :

$$4x^2 + 9y^2 + 36z^2 - 36yz + 24zx - 12xy - 10x \\ + 15y - 30z + 6 = 0$$

द्वारा प्रदर्शित पृष्ठ ज्ञात कीजिए।

7. Prove the every hyperplane is convex.

सिद्ध कीजिए कि प्रत्येक अधिसमतल एक अवमुख समुच्चय होता है।

8. Write dual problem for the following linear programming problem :

$$\text{Maximum : } Z_p = 5x_1 + 10x_2$$

S.t. :

$$2x_1 - 3x_2 \leq 6$$

$$x_1 + 2x_2 = 4$$

and  $x_1, x_2 \geq 0.$

निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या के लिए द्वैती समस्या लिखिए :

अधिकतम :  $Z_p = 5x_1 + 10x_2$

प्रतिबन्ध :

$$2x_1 - 3x_2 \leq 6$$

$$x_1 + 2x_2 = 4$$

एवं  $x_1, x_2 \geq 0.$

9. What is the difference between transportation and assignment problem ?

परिवहन और नियतन समस्या के बीच क्या अंतर है ?

**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 sphere of constant radius  $r$  passing through origin and cuts axes at A, B and C. Then prove that the locus of centroid of triangle ABC is :

$$9(x^2 + y^2 + z^2) = 4r^2$$

स्थिर त्रिज्या  $r$  का एक गोला मूल बिंदु से होकर गुजरता है और अक्षों को A, B और C पर काटता है तो सिद्ध कीजिए कि त्रिभुज ABC के केन्द्रक का बिन्दुपथ :

$$9(x^2 + y^2 + z^2) = 4r^2$$

है।

11. Find equations of the generating lines for hyperboloid :

$$\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{16} = 1$$

which passes through the point  $\left(2, -1, \frac{4}{3}\right)$ .

अतिपरवलज :

$$\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{16} = 1$$

के लिए जनक रेखाओं के समीकरण खोजिए, जो बिन्दु

$\left(2, -1, \frac{4}{3}\right)$  से होकर गुजरती हैं।

12. Solve the dual problem of the following linear

programming problem :

$$\text{Maximize : } Z_p = 4x_1 + 2x_2$$

$$\text{s.t. : } 3x_1 + x_2 \leq 27$$

$$x_1 + x_2 \leq 21$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 30$$

and  $x_1, x_2 \geq 0.$

निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या की द्वैती समस्या को हल

कीजिए :

$$\text{अधिकतम : } Z_p = 4x_1 + 2x_2$$

$$\text{प्रतिबन्ध : } 3x_1 + x_2 \leq 27$$

$$x_1 + x_2 \leq 21$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 30$$

एवं  $x_1, x_2 \geq 0.$

13. Solve the following assignment problem :

|      |     | Machine |    |    |    |
|------|-----|---------|----|----|----|
|      |     | 1       | 2  | 3  | 4  |
| Work | I   | 12      | 30 | 21 | 15 |
|      | II  | 18      | 33 | 9  | 31 |
|      | III | 44      | 25 | 24 | 21 |
|      | IV  | 23      | 30 | 28 | 14 |

निम्नलिखित नियतन समस्या को हल कीजिए :

मशीन

|     |     | 1  | 2  | 3  | 4  |
|-----|-----|----|----|----|----|
| काम | I   | 12 | 30 | 21 | 15 |
|     | II  | 18 | 33 | 9  | 31 |
|     | III | 44 | 25 | 24 | 21 |
|     | IV  | 23 | 30 | 28 | 14 |