

# MT-03

December – Examination 2021

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

### MATHEMATICS

#### Co-ordinate Geometry and Mathematical Programming

Paper : MT-03

Time : 1½ Hours ]

[ Maximum Marks : 80

**Note** :- The question paper is divided into two Sections A and B. Write answers as per the given instructions.

**निर्देश** :- यह प्रश्न-पत्र 'अ' और 'ब' दो खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

#### Section-A

4×4=16

**Note** :- Answer any *four* 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 4 marks.

(खण्ड—अ)

**निर्देश** :- किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम **30** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।

1. (i) Equation  $(x - y)^2 + (x - a)^2 = 0$  represents which curve ?

समीकरण  $(x - y)^2 + (x - a)^2 = 0$  किस वक्र को निरूपित करता है ?

(ii) Define plane section of a sphere.

गोले के समतलीय परिच्छेद को परिभाषित कीजिए।

(iii) Define Right Circular Cone.

लम्बवृत्तीय शंकु को परिभाषित कीजिए।

(iv) What do you mean by center of the conicoid ?

शांकवज के केन्द्र से आपका क्या मतलब है ?

(v) Define objective function.

उद्देश्य फलन को परिभाषित कीजिए।

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

न्यूनतापूरक व आधिक्यपूरक चरों में क्या अंतर है ?

(vii) Let  $m$  and  $n$  denotes the numbers of equations and decision-variables respectively, then what happens when  $m = n$  in a Linear Programming Problem ?

माना कि  $m$  और  $n$  क्रमशः समीकरण और निर्णय चरों की संख्या को दर्शाते हैं, तो क्या होता है जब  $m = n$  रेखिक प्रोग्रामिंग समस्या में ?

(viii) If the given LPP has an optimal solution, then what do you say about the solution of dual problem ?

यदि दिये गए LPP का एक इष्टतम हल है, तो आप द्वैती समस्या के समाधान के बारे में क्या कहते हैं ?

**Section-B** **4×16=64**

**Note** :- Answer any *four* questions. Each answer should not exceed **200** words. Each question carries 16 marks.

**(खण्ड—ब)**

**निर्देश** :- किन्हीं **चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम **200** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 16 अंकों का है।

2. A sphere of constant radius  $K$  passing through origin and cuts axes at  $A$ ,  $B$  and  $C$ . Then prove that the locus of centroid of triangle  $ABC$  is  $9(x^2 + y^2 + z^2) = 4K^2$ .

अचर त्रिज्या  $K$  का एक गोला मूल बिन्दु से गुजरता है एवं निर्देशांक को  $A$ ,  $B$  एवं  $C$  पर काटता है। तब सिद्ध कीजिए कि त्रिभुज  $ABC$  के केन्द्रक का बिन्दुपथ  $9(x^2 + y^2 + z^2) = 4K^2$  होगा।

3. If two spheres of radius  $r_1$  and  $r_2$  cuts orthogonally, then prove that the radius of common circle is :

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

यदि  $r_1$  और  $r_2$  त्रिज्याओं के दो गोले लाम्बिक रूप से काटते हैं,

तो सिद्ध कीजिए कि उभयनिष्ठ वृत्त की त्रिज्या  $\frac{r_1 r_2}{\sqrt{r_1^2 + r_2^2}}$

होगी।

4. 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।

5. Prove that any *two* members of a system of generators of a hyperparaboloid does not intersect each other.

सिद्ध कीजिए कि अतिपरवलय के जनकों के एक ही निकाय के कोई दो सदस्य परस्पर प्रतिच्छेद नहीं करते हैं।

6. Prove that every hyperplane is convex.

सिद्ध कीजिए कि प्रत्येक अधिसमतल एक अवमुख समुच्चय होता है।

7. Solve the following linear programming problem by Simplex method :

Max.

$$Z = -5x_1 + 3x_2$$

s.t. :

$$2x_1 - x_2 \leq 15$$

$$x_1 - 3x_2 \leq 5$$

and

$$x_1, x_2 \geq 0$$

निम्न रैखिक प्रोग्रामन समस्या को सिम्प्लेक्स विधि से हल कीजिए :

अधिकतम :

$$Z = -5x_1 + 3x_2$$

प्रतिबंध :

$$2x_1 - x_2 \leq 15$$

$$x_1 - 3x_2 \leq 5$$

तथा

$$x_1, x_2 \geq 0$$

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

Max.

$$Z_P = 3x_1 + 4x_2$$

s.t. :

$$2x_1 + 3x_2 \leq 16$$

$$5x_1 + 2x_2 \geq 20$$

and

$$x_1, x_2 \geq 0$$

निम्न रैखिक प्रोग्रामन समस्या के संगत द्वैती समस्या ज्ञात कीजिए :

अधिकतम :

$$Z_P = 3x_1 + 4x_2$$

प्रतिबंध :

$$2x_1 + 3x_2 \leq 16$$

$$5x_1 + 2x_2 \geq 20$$

तथा

$$x_1, x_2 \geq 0$$

9. Solve the following assignment problem :

		Person		
		I	II	III
Work	A	9	26	15
	B	13	27	6
	C	35	20	15
	D	18	30	20

निम्न नियतन समस्या को हल कीजिए :

		व्यक्ति		
		I	II	III
कार्य	A	9	26	15
	B	13	27	6
	C	35	20	15
	D	18	30	20