

**C166**

Total Pages : 7

Roll No. ....

**MT-03**

**Co-ordinate Geometry and Mathematical Programming**

निर्देशांक ज्यामिति और गणितीय प्रोग्रामिंग

Bachelor of Science (BSC-12/16/17)

Ist Year Examination, 2022 (June)

**Time : 2 Hours]**

**[Max. Marks : 40**

**Note :** This paper is of Forty (40) marks divided into two (02) Sections A and B. Attempt the questions contained in these sections according to the detailed instructions given therein.

**नोट :** यह प्रश्नपत्र चालीस (40) अंकों का है जो दो (02) खण्डों के तथा ख में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है।

**SECTION-A/( खण्ड-क )**

**(Long Answer Type Questions)/( दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न )**

**Note :** Section 'A' contains Five (05) long answer type questions of Ten (10) marks each. Learners are required to answer any Two (02) questions only.

(2×10=20)

**नोट :** खण्ड 'क' में पाँच (05) दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए दस (10) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. (a) Find the equation of the polar line with respect to the sphere  $x^2 + y^2 + z^2 - 16$  of the line

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{4}.$$

- (b) Find the equations of the sphere which pass through the circle  $x^2 + y^2 + z^2 - 6x + z + 6 = 0$ ,  $x - y = 0$  and touch the plane  $z = 0$ .

(क) रेखा  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{4}$  का गोले  $x^2 + y^2 + z^2 - 16$  के सापेक्ष ध्रुवीय रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए।

(ख) वृत्त  $x^2 + y^2 + z^2 - 6x + z + 6 = 0$ ,  $x - y = 0$  से गुजरने वाले तथा समतल  $z = 0$  को स्पर्श करने वाले गोलों के समीकरण ज्ञात कीजिए।

2. Define conicoids, write its different forms. Also, Find the Centre of the conicoid  $14x^2 + 14y^2 + 8z^2 - 4yz - 4zx - 8xy + 18x - 18y + 5 = 0$ .

What will be its new equation if the origin is shifted to the centre?

शांकवज को परिभाषित कीजिए और उसके विभिन्न प्रकार लिखिए।  
शांकवज  $14x^2 + 14y^2 + 8z^2 - 4yz - 4zx - 8xy + 18x - 18y +$

5 = 0 का केंद्र ज्ञात कीजिए। इसका नया समीकरण क्या होगा जब मूल बिंदु को स्थान्तरित किया जाएगा।

3. Determine the initial basic feasible solution of the following transportation problem.

Source	Destination				Supply
	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	
O <sub>1</sub>	19	30	50	10	a <sub>1</sub> = 7
O <sub>2</sub>	70	30	40	60	a <sub>2</sub> = 9
O <sub>3</sub>	40	8	70	20	a <sub>3</sub> = 18
Demand	b <sub>1</sub> = 5	b <sub>2</sub> = 8	b <sub>3</sub> = 7	b <sub>4</sub> = 14	

निम्न परिवहन समस्या का प्रारम्भिक आधारी सुसंगत हल ज्ञात कीजिए।

स्रोत	गन्तव्य				पूर्ति
	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	
O <sub>1</sub>	19	30	50	10	a <sub>1</sub> = 7
O <sub>2</sub>	70	30	40	60	a <sub>2</sub> = 9
O <sub>3</sub>	40	8	70	20	a <sub>3</sub> = 18
मांग	b <sub>1</sub> = 5	b <sub>2</sub> = 8	b <sub>3</sub> = 7	b <sub>4</sub> = 14	

4. Find the equation of the generating lines passing through

the point  $\left(2, -1, \frac{4}{3}\right)$  of the hyperbola  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{16} = 1$ .

अतिपरवलयज  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{16} = 1$  के बिंदु  $\left(2, -1, \frac{4}{3}\right)$  से गुजरने वाले जनक रेखाओं के समीकरण ज्ञात कीजिए।

5. Find the principle directions and the principle plane of conicoid  $2x^2 + 20y^2 + 18z^2 - 12yz + 12xy + 22x + 6y - 2z - 2 = 0$ .

शांकवज  $2x^2 + 20y^2 + 18z^2 - 12yz + 12xy + 22x + 6y - 2z - 2 = 0$  की मुख्य दिशाएँ एवं मुख्य तल ज्ञात कीजिए।

### SECTION-B/( खण्ड-ख )

(Short Answer Type Questions)/( लघु उत्तरों वाले प्रश्न )

**Note :** Section 'B' contains Eight (08) short answer type questions of Five (05) marks each. Learners are required to answer any Four (04) questions only. (4×5=20)

**नोट :** खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरों वाले प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए पाँच (05) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Find the centre of a conic section  $2x^2 - 5xy - 3y^2 - x - 4y + 6 = 0$  and also find the equation of the conic with respect to the axes passing through the center.

शांकव परिच्छेद  $2x^2 - 5xy - 3y^2 - x - 4y + 6 = 0$  का केंद्र ज्ञात करो तथा केंद्र से गुजरने वाले अक्षों के सापेक्ष शांकव का समीकरण ज्ञात करो।

2. A sphere of constant radius  $k$  passes through the origin and cuts the coordinates at A, B, C. Prove that the locus of the centroid of triangle ABC will be  $9(x^2 + y^2 + z^2) = 4k^2$ .

अचर त्रिज्या का  $k$  एक गोला मूल बिंदु से गुजरता है तथा अक्षों को A, B, C पर काटता है। सिद्ध कीजिए कि त्रिभुज ABC के केन्द्रक का बिंदु पथ  $9(x^2 + y^2 + z^2) = 4k^2$  होगा।

3. To find the equation of a right circular cylinder whose axis

$$\text{line is } \frac{x - \alpha}{l} = \frac{y - \beta}{m} = \frac{z - \gamma}{n}.$$

लंबवृत्तिया बेलन का समीकरण ज्ञात कीजिए जिसकी अक्ष रेखा

$$\frac{x - \alpha}{l} = \frac{y - \beta}{m} = \frac{z - \gamma}{n} \text{ है।}$$

4. Find the equation of the sphere which touches the plane  $3x + 2y - z + 2 = 0$  at the point  $(1, -2, 1)$  and orthogonally cut the sphere  $x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 6y + 4 = 0$ .

उस गोले का समीकरण करो जो समतल  $3x + 2y - z + 2 = 0$  को बिंदु  $(1, -2, 1)$  पर स्पर्श करता है तथा गोले  $x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 6y + 4 = 0$  को लाम्बिक रूप से काटता है।

5. Find the equation of the tangent plane to the conicoid  $2x^2 - 6y^2 + 3z^2 = 5$  at point  $(1, 0, -1)$ .

शांकवज  $6y^2 + 3z^2 = 5$  के बिंदु  $(1, 0, -1)$  पर स्पर्शतल को समीकरण ज्ञात करो।

6. Use the graphical method to solve the following LP problem

$$\text{Max } Z = 3x + 4y$$

$$\text{Subject to } 2x + 3y \leq 6$$

$$2y - 3x \leq 3$$

$$2y \leq 5$$

$$2x + y \leq 4$$

$$x, y \geq 0$$

लेखाचित्र विधि से निम्नलिखित रेखिक प्रोग्रामन समस्या को हल कीजिए

$$\text{अधिकतम } Z = 3x + 4y$$

$$\text{प्रतिबन्ध } 2x + 3y \leq 6$$

$$2y - 3x \leq 3$$

$$2y \leq 5$$

$$2x + y \leq 4$$

$$x, y \geq 0$$

7. Define slack, surplus and artificial variables.

स्लैक, सरप्लस और आर्टिफिसियल चरों को परिभाषित कीजिए।

8. Find the dual of the following LPP

$$\text{Maximize } Z = 3x_1 - 2x_2$$

$$\text{Subject to } x_1 \leq 4$$

$$2x_1 + x_2 \leq 6$$

$$x_1 + x_2 \leq 5$$

$$3x_1 - x_2 \leq -1$$

$x_2 \geq 0$ ,  $x_1$  is unrestricted.

निम्नलिखित LPP की द्वैती ज्ञात कीजिए

$Z = 3x_1 - 2x_2$  का अधिकतमीकरण जबकि

$$x_1 \leq 4$$

$$2x_1 + x_2 \leq 6$$

$$x_1 + x_2 \leq 5$$

$$3x_1 - x_2 \leq -1$$

$x_2 \geq 0$ ,  $x_1$  अप्रतिबंधित है।

---