

A-1024

Total Pages : 7

Roll No.

MT-03

Bachelor of Science (BSC)

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

निर्देशांक ज्यामिति और गणितीय प्रोग्रामिंग

Examination, 2026 (Feb.)

Time : 2:00 Hrs.

Max. Marks : 35

Note :- This paper is of Thirty five (35) marks divided into two (02) Sections 'A' and 'B'. Attempt the questions contained in these Sections according to the detailed instructions given there in. ***Candidates should limit their answers to the questions on the given answer sheet. No additional (B) answer sheet will be issued.***

यह प्रश्न-पत्र पैंतीस (35) अंकों का है, जो दो (02) खण्डों 'क' तथा 'ख' में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है। ***परीक्षार्थी अपने प्रश्नों के उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका तक ही सीमित रखें। कोई अतिरिक्त (बी) उत्तर-पुस्तिका जारी नहीं की जायेगी।***

A-1024

(1)

P.T.O.

Section–A (खण्ड–क)

Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

$2 \times 9\frac{1}{2} = 19$

Note :- Section 'A' contains Five (05) Long-answer type questions of Nine and Half ($9\frac{1}{2}$) marks each. Learners are required to answer any *two* (02) questions only.

खण्ड 'क' में पाँच (05) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ ($9\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

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

$$\text{Maximize : } Z = 3x_1 + 5x_2$$

$$\text{Subject to : } 2x_1 + x_2 \leq 8$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 12$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

निम्नलिखित रेखिक प्रोग्रामिंग समस्या को सिम्प्लेक्स विधि से हल कीजिए :

$$\text{अधिकतम कीजिए : } Z = 3x_1 + 5x_2$$

$$\text{शर्तें: } 2x_1 + x_2 \leq 8$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 12$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

2. A sphere of constant radius R passes through the origin O and cuts the coordinate axes at A, B, C . Find the locus of the foot of the perpendicular drawn from O to the plane ABC .

स्थिर त्रिज्या R का एक गोला मूलबिन्दु O से होकर गुजरता है तथा निर्देशांक अक्षों को क्रमशः ABC पर काटता है। बिन्दु O से समतल ABC पर खींचे गये लम्ब का पाद जिस बिन्दु पर हो, उसके स्थानों का पथ ज्ञात कीजिए।

3. What is a plane? Prove that the normal form of the equation of a plane is :

$$lx + my + nz = p$$

where l, m, n are the direction cosines of the normal drawn from the origin to the plane.

समतल क्या है ? सिद्ध कीजिए कि समतल का सामान्य (नॉर्मल) रूप :

$$lx + my + nz = p$$

होता है, जहाँ l, m, n मूल से समतल पर खींचे गये लम्ब के दिक्-कोसाइन हैं।

4. Find the equation of the enveloping cylinder of the sphere :

$$x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 2y - 3 = 0$$

whose generators are parallel to the line $x : y : z = 1 : 2 : 1$.

गोले :

$$x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 2y - 3 = 0$$

का वह आवरण बेलन का समीकरण ज्ञात कीजिए जिसके जनक $x : y : z = 1 : 2 : 1$ रेखा के समांतर हों।

5. Show that the equation :

$$x^2 + 4y^2 + z^2 - 4xz + 6y - 5 = 0$$

represents a cone and find the coordinates of its vertex.

दिखाइए कि :

$$x^2 + 4y^2 + z^2 - 4xz + 6y - 5 = 0$$

एक शंकु को निरूपित करता है तथा उसके शीर्ष के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।

Section-B (खण्ड-ख)

Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

4×4=16

Note :- Section 'B' contains Eight (08) Short-answer type questions of Four (04) marks each. Learners are required to answer any *four* (04) questions only.

खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए चार (04) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. (a) Define a convex set.

उत्तल समुच्चय की परिभाषा दीजिए।

(b) Show that the set :

$$S = \{(x, y) : x^2 + y^2 \leq 4, y \geq x + 1\}$$

is not a convex set.

दिखाइए कि समुच्चय :

$$S = \{(x, y) : x^2 + y^2 \leq 4, y \geq x + 1\}$$

उत्तल समुच्चय नहीं है।

2. Find the equation of a cone whose vertex is the origin and which passes through the three coordinate axes, the angle between any two generators through the vertex being a right angle.

उस शंकु का समीकरण ज्ञात कीजिए जिसका शीर्ष मूलबिन्दु है, जो तीनों निर्देशांक अक्षों से होकर गुजरता है तथा शीर्ष से जाने वाले किसी भी दो जनकों के बीच का कोण समकोण है।

3. Prove that a section of a right circular cone by a plane through the vertex and perpendicular to the axis is a triangle.

सिद्ध कीजिए कि किसी सम वृत्ताकार शंकु के शीर्ष से गुजरने वाले तथा अक्ष पर लम्ब समतल द्वारा काटा गया खण्ड एक त्रिभुज होता है।

4. Solve the linear programming problem by graphical method:

$$\text{Maximize : } Z = 4x_1 + 3x_2$$

$$\text{Subject to : } x_1 + x_2 \leq 5,$$

$$2x_1 + x_2 \leq 8,$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

निम्नलिखित रेखिक प्रोग्रामिंग समस्या को आरेखीय विधि से हल कीजिए :

$$\text{अधिकतम कीजिए : } Z = 4x_1 + 3x_2$$

$$\text{शर्तें : } x_1 + x_2 \leq 5,$$

$$2x_1 + x_2 \leq 8,$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

5. Obtain the initial basic feasible solution of the following transportation problem by using the North-West Corner Rule :

Source	A	B	C	Supply
1	4	6	8	10
2	5	2	7	12
3	9	3	4	8
Demand	9	11	10	

उत्तरी-पश्चिमी कोने के नियम का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित परिवहन तालिका के लिए प्रारम्भिक मूल संभव हल (initial basic feasible solution) प्राप्त कीजिए :

स्रोत	A	B	C	आपूर्ति
1	4	6	8	10
2	5	2	7	12
3	9	3	4	8
माँग	9	11	10	

6. Show that the surface :

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

is a hyperboloid of one sheet and obtain its generating (straight) lines :

दिखाइए कि सतह :

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

एक पृष्ठीय अतिपरवलय है तथा इसके जनक (सीधी रेखाएँ) ज्ञात कीजिए।

7. Find the polar plane of the point $(2, -1, 3)$ with respect to the sphere :

$$x^2 + y^2 + z^2 - 6x + 4y - 2z - 11 = 0$$

गोले :

$$x^2 + y^2 + z^2 - 6x + 4y - 2z - 11 = 0$$

के सापेक्ष बिंदु $(2, -1, 3)$ का ध्रुवीय समतल ज्ञात कीजिए।

8. Solve the following assignment problem using the Hungarian method :

Job/worker	A	B	C	D
1	9	2	7	8
2	6	4	3	7
3	5	8	1	8
4	7	6	9	4

निम्न असाइनमेंट समस्या को हंगेरियन विधि द्वारा हल कीजिए:

कार्य/कर्मी	A	B	C	D
1	9	2	7	8
2	6	4	3	7
3	5	8	1	8
4	7	6	9	4
