A–0002

Total Pages : 7 **Roll No. .....**

MT (N)-120

Three Dimensional Geometry

Examination February, 2026

Time : 2:00 Hrs. Max. Marks : 70

Note* :–** This paper is of Seventy (70) marks divided into Two (02) Sections 'A' and 'B'. Attempt the questions contained in these Sections according to the detailed instructions given therein. ***Candidates should limit their answers to the questions on the given answer sheet. No additional (B) answer sheet will be issued.

नोट : यह प्रश्न-पत्र सत्तर (70) 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।***

Section–A

(खण्ड–क)

Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न) (2×19=38)

***Note* :–** Section 'A' contains Five (05) Long-answer type questions of Nineteen (19) marks each. Learners are required to answer any *two* (02) questions only.

नोट : खण्ड 'क' में पाँच (05) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए उन्नीस (19) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल **दो** (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Find the equation of the plane through the point (2, 3, 1), (1, 5, 2) and perpendicular to the plane $2x + 4y + z = 9$.

   वह समतल का समीकरण ज्ञात कीजिए जो बिन्दु (2, 3, 1) और (1, 5, 2) से हाकर गुजरता है तथा समतल $2x + 4y + z = 9$ के लंबवत है।

2. Find the coordinate of the point of intersection of the line :

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

with the plane $2x + 3y + 4z = 21$. Also, find the ratio in which the line joining the points (2, 4, 5) and (4, 5, 7) is cut by the plane $x + y - 2z + 6 = 0$.

रेखा $\frac{x-1}{1} = \frac{y+3}{2} = \frac{z-2}{3}$ का समतल $2x + 3y + 4z = 21$ के साथ प्रतिच्छेदन बिन्दु के निर्देशांक ज्ञात कीजिए। साथ ही, वह अनुपात भी ज्ञात कीजिए जिसमें बिंदुओं (2, 4, 5) और (4, 5, 7) को मिलाने वाली रेखा का समतल $x + y - 2z + 6 = 0$ द्वारा विभाजित किया जाता है।

3. Prove that the necessary and sufficient condition for the four points to be coplanar is that the volume of the tetrahedron formed by them as its vertices is zero. Also find the locus of the point P, if the volume of the tetrahedron PABC is 5 cube units, where A = (3, 2, 1), B = (–2, 0, –3) and C = (0, 0, –2).

सिद्ध कीजिए कि चार बिन्दुओं के समतलीय होने के लिए आवश्यक और पर्याप्त प्रतिबंध यह है कि उन्हें शीर्ष मानकर बने टेट्राहेड्रान (चतुष्फलक) का आयतन शून्य हो। इसके अलावा, बिन्दु P के बिन्दुपथ (locus) का पता लगाएं, यदि टेट्राहेड्रॉन PABC का आयतन 5 घन इकाई है, जहाँ A = (3, 2, 1), B = (–2, 0, –3) और C = (0, 0, –2) दिए गए बिन्दु हैं।

4. Find the standard form of equation of a conic with center at origin.

मूल बिन्दु (केंद्र) पर केंद्र वाले एक शांकव (conic) के समीकरा का मानक रूप ज्ञात कीजिए।

5. Trace the conic :

$$5x^2 + 4xy + 8y^2 - 12x - 12y = 0$$

शांकव $5x^2 + 4xy + 8y^2 - 12x - 12y = 0$ का अनुरेखण (trace) कीजिए।

Section–B

(खण्ड–ख)

Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न) (4×8=32)

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

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

1. If the vertices of the triangle are (5, –1, 0), (6, 2, 4) and (–5, 3, 7) then find the coordinates of the centroid. Also find the co-ordinates of the point which divide the join of points (2, 3, 4) and (3, –4, 7) externally in the ratio 1 : 2.

   यदि एक त्रिभुज की शीर्ष (5, –1, 0), (6, 2, 4) और (–5, 3, 7) हैं, तो इसके केन्द्रक के निर्देशांक ज्ञात कीजिए। साथ ही, उस बिन्दु के निर्देशांक भी ज्ञात कीजिए जो बिन्दुओं (2, 3, 4) और (3, –4, 7) को मिलाने वाली रेखा का बाह्य रूप से 1 : 2 के अनुपात में विभाजित करता है।

2. Show that the three points A = (2, –1, 3), B = (4, 3, 1) and C = (3, 1, 2) are collinear by using the concept of direction ratios.

   सिद्ध कीजिए कि तीन बिन्दु A = (2, –1, 3), B = (4, 3, 1) और C = (3, 1, 2) संरेख हैं, दिक्-अनुपात की अवधारणा का उपयोग करके।

3. Derived the equation of a plane passes through 'origin' and point (*a, b, c*).

   उस समतल का समीकरण व्युत्पन्न (derive) कीजिए जो मूल बिन्दु (origin) तथा बिन्दु (*a, b, c*) से होकर गुजरता है।

4. Find the equation of a plane which passes through the point (1, 2, 3) and direction ratios normal to the plane are 2, 5, 7.

उस समतल का समीकरण ज्ञात कीजिए जो बिन्दु (1, 2, 3) से गुजरता है और जिसके अभिलंब के दिक्-अनुपात 2, 5, 7 हैं।

5. Derive the equation of straight line in terms of direction ratios.

दिक्-अनुपात के पदों में एक सरल रेखा (सीधी रेखा) का समीकरण व्युत्पन्न (derive) कीजिए।

6. Find the volume of the tetrahedron formed by the planes :

$x + y = 0$; $y + z = 0$; $z + x = 0$ and $x + y + z = 1$

निम्नलिखित समतलों :

$x + y = 0$, $y + z = 0$, $z + x = 0$ और $x + y + z = 1$

द्वारा निर्मित टेट्राहेड्रॉन (चतुष्फलक) का आयतन ज्ञात कीजिए।

7. A sphere of constant radius $2k$ passes through origin and meets the axes in A, B and C. Prove that the locus of the centroid of the tetrahedron OABC is :

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

एक गोला, जिसकी त्रिज्या नियत (constant) $2k$ है, मूल बिन्दु से होकर गुजरता है और निर्देशांक अक्षों को क्रमशः A, B और C बिन्दुओं पर काटता है। सिद्ध कीजिए कि टेट्राहेड्रॉन OABC के केन्द्रक का बिन्दुपथ (locus) $x^2 + y^2 + z^2 = k^2$ है।

8. Find the equation to the right circular cone whose vertex is (2, –3, 5), axis makes equal angles with the co-ordinate axes and semi-vertical angle is 30°.

उस लम्ब वृत्तीय शंकु (right circular cone) का समीकरा ज्ञात कीजिए, जिसका शीर्ष (2, –3, 5) है, अर्द्ध-शीर्ष कोण (semi-vertical angle) का मान 30° है।

****