Total number of printed pages–12

1 (Sem–4/AR) MAT 03 (A)

2026

Ananda Ram Dhekial Phookan College Library * Nagaon : Assam *
Acc. No.
Date

MATHEMATICS

(Major/Minor–1)

Paper : MAT0400304

(Analytical Geometry)

Full Marks : 60

Time : 2½ hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions.

*Answer **either** in English **or** in Assamese.*

1. Answer the following questions : 1×8=8

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) What will be the form of the line $x\cos\alpha + y\sin\alpha = p$ when axes are rotated through an angle α?

অক্ষদ্বয়ক α কোণত ঘূৰালে $x\cos\alpha + y\sin\alpha = p$ ৰেখাডালৰ সমীকৰণ কি হ'ব?

(b) What is the angle between the lines $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$?

$ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ ৰেখাদুডালৰ মাজৰ কোণ কি?

(c) What geometrical form is represented by the polar equation $r^2 - 2cr\cos(\theta - \alpha) + c^2 - a^2 = 0$?

$r^2 - 2cr\cos(\theta - \alpha) + c^2 - a^2 = 0$ ধ্ৰুৱীয় সমীকৰণটোৱে কি আকৃতি নির্দেশ কৰে?

(d) Write the general form of the equation of a circle if x axis is a tangent to it.

এটা বৃত্তৰ সাধাৰণ সমীকৰণ লিখা যদিহে x অক্ষ বৃত্তটোৰ এডাল স্পৰ্শক হয়।

(e) For what value of λ does $\lambda xy - 8x + 9y - 12 = 0$ represents a pair of straight lines?

λ-ৰ কি মানৰ বাবে $\lambda xy - 8x + 9y - 12 = 0$ য়ে এযোৰ সৰলৰেখা বুজাব?

(f) Find the distance of the point $(-5, 2, -3)$ from the xy-plane.

xy-সমতলৰ পৰা $(-5, 2, -3)$ বিন্দুৰ দূৰত্ব কিমান?

(g) If $\vec{a}$ and $\vec{b}$ be two vectors, what will be the sine of the angle between them?

যদি $\vec{a}$ আৰু $\vec{b}$ দুটা ভেক্টৰ হয়, সিহঁতৰ মাজৰ কোণৰ sine অনুপাত কি হব?

(h) What will be volume of the parallelopiped with $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ vectors representing three adjacent sides?

$\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ ভেক্টৰ তিনিটাই তিনিটা সন্নিহিত দাতি নির্দেশ কৰা আয়তীয় ঘনকটোৰ আয়তন কিমান?

2. Answer the following questions : 2×6=12

তলত দিয়া প্রশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Find the transformed equation of $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=2$ when origin is shifted the point (a, b).

মূল বিন্দুটো (a, b) লৈ সলনি কৰিলে $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=2$ সমীকৰণৰ পৰিবর্তিত ৰূপ নির্ণয় কৰা।

(b) Find the angle between the pair of lines $4x^2-24xy+11y^2=0$.

$4x^2-24xy+11y^2=0$ ৰেখাদ্বয়ৰ মাজৰ কোণ নির্ণয় কৰা।

(c) Find the equation of the sphere through the four points $(0, 0, 0)$, $(a, 0, 0)$, $(0, b, 0)$ and $(0, 0, c)$.

$(0, 0, 0)$, $(a, 0, 0)$, $(0, b, 0)$ আৰু $(0, 0, c)$ চাৰিটা বিন্দুৰ মাজেৰে যোৱা গোলকটোৰ সমীকৰণ নির্ণয় কৰা।

Dharam Dhekial Phookan College Library * Acc. No. * Date * Nagaon : Assam *

(d) Find the equation of the cone whose vertex is $(1, 0, -1)$ and which passes through the circle $x^2+y^2+z^2=4$, $x+y+z=1$.

$(1, 0, -1)$ শীর্ষ বিন্দু বিশিষ্ট আৰু $x^2+y^2+z^2=4$, $x+y+z=1$ বৃত্তটোৰ মাজেৰে যোৱা শংকুৰ সমীকৰণ নির্ণয় কৰা।

(e) Find the unit vector $\hat{e}$ in the direction of the vector $\overrightarrow{P_1P_2}$ if the coordinates of P_1 and P_2 are $(1, 0, 1)$ and $(2, 1, 2)$.

$\overrightarrow{P_1P_2}$ দিশৰ একক ভেক্টৰ $\hat{e}$ নির্ণয় কৰা যদিহে P_1 আৰু P_2-ৰ স্থানাংক ক্রমে $(1, 0, 1)$ আৰু $(2, 1, 2)$ হয়।

(f) If θ be the angle between the vectors $\vec{u}=2\hat{i}+3\hat{j}-6\hat{k}$ and $\vec{v}=2\hat{i}+3\hat{j}+6\hat{k}$, then find $\sin\theta$ and $\cos\theta$.

যদি $\vec{u}=2\hat{i}+3\hat{j}-6\hat{k}$ আৰু $\vec{v}=2\hat{i}+3\hat{j}+6\hat{k}$ ভেক্টৰ দুটাৰ মাজৰ কোণ θ হয়, তেন্তে $\sin\theta$ আৰু $\cos\theta$-ৰ মান নির্ণয় কৰা।

3. Answer ***any four*** parts : 5×4=20

যিকোনো চাৰিটা অংশৰ উত্তৰ কৰা ঃ

(a) If by the transformation from one set of rectangular axes to another with same origin the expression $\alpha x + \beta y$ changes to $\alpha' x' + \beta' y'$, prove that

$$\alpha^2 + \beta^2 = \alpha'^2 + \beta'^2 .$$

মূল বিন্দু একে ৰাখি সমকোণীয় অক্ষদ্বয়ৰ ৰূপান্তৰৰ দ্বাৰা যদি $\alpha x + \beta y$ ৰাশিটোক $\alpha' x' + \beta' y'$ ৰাশিলৈ পৰিবৰ্ত্তিত কৰা হয়, তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে

$$\alpha^2 + \beta^2 = \alpha'^2 + \beta'^2 .$$

(b) If the equation

$ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c = 0$

represents a pair of parallel straight lines, show that $\frac{a}{h} = \frac{h}{b} = \frac{g}{f}$.

$ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c = 0$

সমীকৰণে এযোৰ সমান্তৰাল সৰলৰেখাক নির্দেশ কৰিলে,

দেখুওৱা যে $\frac{a}{h} = \frac{h}{b} = \frac{g}{f}$.

Tezpur Dhekial Phookan College Library Acc. No. Date Nagaon: Assam

(c) Find the equation of the tangents to the conic

$x^2 + 4xy + 3y^2 - 5x - 6y + 3 = 0$

which are parallel to $x + 4y = 0$.

$x + 4y = 0$ ৰেখাৰ সমান্তৰাল হোৱাকৈ

$x^2 + 4xy + 3y^2 - 5x - 6y + 3 = 0$

শাংকৱৰ স্পৰ্শকদ্বয়ৰ সমীকৰণ নির্ণয় কৰা।

(d) Find the asymptotes of the hyperbola $xy + ax + by = 0$.

$xy + ax + by = 0$ পৰাবৃত্তৰ অনন্তস্পৰ্শী ৰেখাদ্বয়ৰ সমীকৰণ নির্ণয় কৰা।

(e) Find the equation of the cylinder generated by the lines parallel to the line

$\frac{x}{l} = \frac{y}{m} = \frac{z}{n}$ and the generating curve being the conic

$$x = 0, ax^2 + by^2 = 1 .$$

এটা বেলনৰ জনক $\frac{x}{l} = \frac{y}{m} = \frac{z}{n}$ ৰেখাৰ সমান্তৰাল আৰু পৰিচালক বক্ৰৰ সমীকৰণ

$z = 0, ax^2 + by^2 = 1$ হলে বেলনটোৰ সমীকৰণ নির্ণয় কৰা।

(f) Find the radius of the circle where the plane $x-2y+2z=3$ intersects the sphere

$x^2+y^2+z^2-8x+4y+8z=45$.

$x-2y+2z=3$ সমতলে

$x^2+y^2+z^2-8x+4y+8z=45$ গোলকক যি বৃত্তত ছেদ কৰে তাৰ ব্যাসার্দ্ধ আৰু কেন্দ্ৰ নির্ণয় কৰা।

(g) Find the vector perpendicular to the plane containing the points $P(1,-1,0)$, $Q(2,1,-1)$ and $R(-1,1,2)$.

$P(1,-1,0)$, $Q(2,1,-1)$ আৰু $R(-1,1,2)$ বিন্দু তিনিতাৰ মাজেৰে যোৱা সমতল খনৰ লম্ব ভেক্টৰটো নির্ণয় কৰা।

(h) Find the parametric equation of the line L passing through the points $P_1(2,4,-1)$ and $P_2(5,0,7)$. Where does the line intersect xy-plane?

$P_1(2,4,-1)$ আৰু $P_2(5,0,7)$ বিন্দুৰ মাজেৰে যোৱা ৰেখা L-ৰ প্ৰাচলিক সমীকৰণ নির্ণয় কৰা। ৰেখাডালে xy-সমতলক ক'ত ছেদ কৰিব?

4. Answer ***any two*** parts : 10×2=20

যিকোনো দুটা অংশৰ উত্তৰ কৰা ঃ

(a) Under what conditions will general equation of second degree

$ax^2+2hxy+by^2+2gx+2fy+c=0$

represents

(i) a pair of straight lines

(ii) a parabola

(iii) an ellipse

(iv) a hyperbola?

Also find the centre of the conic

$3x^2+2xy+3y^2-16x+20=0$.

4+6=10

কি চর্ত্তত

$ax^2+2hxy+by^2+2gx+2fy+c=0$

সাধাৰণ দ্বিঘাট সমীকৰণটোৱে

(i) এযোৰ সৰলৰেখা

(ii) এটা অধিবৃত্ত

(iii) এটা উপবৃত্ত

(iv) এটা পৰাবৃত্ত বুজাই?

লগতে, $3x^2+2xy+3y^2-16x+20=0$ শাংকৰটোৰ কেন্দ্ৰ উলিওৱা।

Dhekial Phookan College Library Acc. No. Date Nagaon: Assam

(b) Find the angle between the lines

$ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c = 0$

and

find the condition of coincidence of the lines represented by the above equation. 5+5=10

$ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c = 0$

সমীকৰণে নির্দেশ কৰা ৰেখাদ্বয়ৰ মাজৰ কোণ নির্ণয় কৰা।

আৰু

উক্ত সমীকৰণে নির্দেশ কৰা ৰেখাদুডাল পৰস্পৰ ওপৰা ওপৰি হোৱাৰ চর্ত্ত নির্ণয় কৰা।

(c) Find the perpendicular distance of the plane $ax + by + cz + d = 0$ from the point (x_1, y_1, z_1).

Also

Find the equation of the line of intersection of the two planes

$a_1x + b_1y + c_1z + d_1 = 0$

and $a_2x + b_2y + c_2z + d_2 = 0$

in symmetrical form. 5+5=10

(x_1, y_1, z_1) বিন্দুৰ পৰা $ax + by + cz + d = 0$ সমতলখনলৈ লম্ব দূৰত্ব নির্ণয় কৰা।

লগতে

$a_1x + b_1y + c_1z + d_1 = 0$

আৰু $a_2x + b_2y + c_2z + d_2 = 0$ সমতল দুখনে পৰস্পৰক ছেদ কৰা সৰলৰেখা ডালৰ সমীকৰণ সমমিত আকাৰত নির্ণয় কৰা।

Assam Dhekial Phoo... Kam College Library Acc. No. Date ... Nagaon: Assam

(d) (i) Show that : 5

দেখুওৱা যে ঃ

$(\bar{a} \times \bar{b}) \times (\bar{c} \times \bar{d}) = [\bar{a}\ \bar{b}\ \bar{d}]\bar{c} - [\bar{a}\ \bar{b}\ \bar{c}]\bar{d}$

(ii) Prove that the following vectors are coplanar

$\bar{a} \times (\bar{b} \times \bar{c}), \bar{b} \times (\bar{c} \times \bar{a}), \bar{c} \times (\bar{a} \times \bar{b})$. 5

দেখুওৱা যে তলত দিয়া ভেক্টৰ তিনিটা একে সমতলীয়

$\bar{a} \times (\bar{b} \times \bar{c}), \bar{b} \times (\bar{c} \times \bar{a}), \bar{c} \times (\bar{a} \times \bar{b})$.

(e) (i) Find the distance of the point (1, 1, 5) from the line

$x = 1 + t, y = 3 - t, z = 2t$. 3

(1, 1, 5) বিন্দুৰ পৰা

$x = 1 + t,\ y = 3 - t,\ z = 2t$

ৰেখাডালৰ দূৰত্ব নির্ণয় কৰা।

(ii) Using vector find the point dividing the line segment joining the points (3, 6) and (8, – 4) in the ratio 2 : 3. 3

ভেক্টৰৰ সহায়ত (3, 6) আৰু (8, – 4) বিন্দু সংযোগী ৰেখাখণ্ডক 2 : 3 অনুপাতত ভাগকৰা বিন্দুটো নির্ণয় কৰা।

(iii) Show that the lines

$L_1 : x = 2 - t,\ y = 2t,\ z = 1 + t$

$L_2 : x = 1 + 2t,\ y = 3 - 4t,\ z = 5 - 2t$

are parallel and find the distance between them. 4

দেখুওৱা যে

$L_1 : x = 2 - t,\ y = 2t,\ z = 1 + t$

$L_2 : x = 1 + 2t,\ y = 3 - 4t,\ z = 5 - 2t$

পৰস্পৰ সমান্তৰাল আৰু সিহঁতৰ মাজৰ দূৰত্ব নির্ণয় কৰা।

Ananeram Dhekial Phookan College Library
Acc. No.
Date
Nagaon : Assam