

NUH-2023

ক-বিভাগ

- ১। (ক) পোলার ও কার্তেসীয় স্থানাংকের মধ্যে সম্পর্ক লেখ। [Write the relation between the Polar and Cartesian co-ordinates.] [Ch-1: Quiz-6]
 (খ) কোন শর্তে সাধারণ দ্বিঘাত সমীকরণ উপবৃত্ত নির্দেশ করে? [What are the conditions where the general equation of second degree represent an ellipse?] [Ch-3: Quiz-5]
 (গ) $r = 4$ সমীকরণ এর কার্তেসীয় আকার লেখ। [Write down the Cartesian form of the equation $r = 4$.]
 (ঘ) x -অক্ষের দিক কোসাইন কত? [What are the direction cosines of x -axis?] [Ch-5A: Quiz-27]
 (ঙ) স্থানাংক রূপান্তর বলতে কী বুঝ? [What do you mean by transformation of co-ordinates?] [Ch-1: Quiz-11]
 (চ) অভিলম্বের আকার পদ্ধতির সমতলের সমীকরণ কী? [What is the equation of a plane in normal form?] [Ch-6: Quiz-7]
 (ছ) মহাবৃত্ত কাকে বলে? [Define great circle.] [Ch-8: Quiz-11]
 (জ) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$ সমীকরণটি কী নির্দেশ করে? [What does the equation $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$ represent?] [Ch-9A: Quiz-5]
 (ঝ) বক্ররেখা সরলরেখা হওয়ার শর্ত কী? [In which condition a curve will be a straight line?]
 (ঞ) \vec{a} ভেক্টরের দিক বরাবর \vec{b} ভেক্টরের উপাংশ কত? [What is the projection of the vector \vec{b} along the vector \vec{a} ?] [Ch-10B: Quiz-44]
 (ট) $6x - 6 = 4y - 16 = 3z - 6$ সমীকরণটির প্রতিসাম্য আকার লেখ। [Write down the symmetrical form of the equation $6x - 6 = 4y - 16 = 3z - 6$.] [Ch-7: Quiz-39 এর অনুরূপ]
 (ঠ) নৈকটতলীয় সরলরেখা বলতে কী বুঝ? [What do you mean by skew straight lines?] [Ch-7: Quiz-34]

খ-বিভাগ

- ২। $19x^2 + 5xy + 7y^2 - 13 = 0$ সমীকরণ হতে xy পদ অপসারণ করে রূপান্তরিত সমীকরণ নির্ণয় কর। [Transform the equation $19x^2 + 5xy + 7y^2 - 13 = 0$ by lacking xy term.] [Ch-1: Prob-18(b)]

- ৩। দেখাও যে, $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ দ্বারা প্রকাশিত সরলরেখাদ্বয়ের অন্তর্গত কোণসমূহের সমদ্বিখণ্ডক রেখাদ্বয়ের সমীকরণ $\frac{x^2 - y^2}{a - b} = \frac{xy}{h}$ । [Show that the equation of the bisectors of the angle between the lines represented by the $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ is $\frac{x^2 - y^2}{a - b} = \frac{xy}{h}$.] [Ch-2: Th-10(i)]
- ৪। $2x - 3y - 6z - 14 = 0$ সমতলের সমান্তরাল এবং মূলবিন্দু হতে ৫ একক দূরবর্তী সমতলের সমীকরণ নির্ণয় কর। [Find the equations of the planes which are parallel to the plane $2x - 3y - 6z - 14 = 0$ and distance '5' units from the origin.] [Ch-6: Prob-24]
- ৫। দেখাও যে, একটি ঘনকের দুইটি কর্ণের অন্তর্গত কোণ $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$ । [Prove the angle between two diagonals of a cube is $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$.] [Ch-5A: Prob-29]
- ৬। $\frac{x+1}{1} = \frac{y+3}{3} = \frac{z-2}{2}$ সরলরেখা এবং $3x + 4y + 5z = 5$ সমতলের ছেদবিন্দুর স্থানাংক নির্ণয় কর। [Find the co-ordinates of the point of intersection of the straight line $\frac{x+1}{1} = \frac{y+3}{3} = \frac{z-2}{2}$ and the plane $3x + 4y + 5z = 5$.] [Ch-7: Prob-29]
- ৭। $x - 4y + 2z + 7 = 0 = 3x + 3y - z - 2$ সমীকরণটিকে প্রতিসাম্য আকারে প্রকাশ কর। [Express the straight line $x - 4y + 2z + 7 = 0 = 3x + 3y - z - 2$ in symmetrical form.] [Ch-7: Prob-7]
- ৮। $3x^2 - 2y^2 - 12x - 12y - 6z = 0$ সমীকরণ দ্বারা প্রকাশিত কনিকয়েডের প্রকৃতি নির্ণয় কর। [Find the natures of the conicoid $3x^2 - 2y^2 - 12x - 12y - 6z = 0$.] [Ch-9B: Prob-1(vi)]
- ৯। যেকোনো তিনটি ভেক্টর $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ এর ক্ষেত্রে প্রমাণ কর যে [For any three vector $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ prove that],
 $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = (\vec{a} \cdot \vec{c})\vec{b} - (\vec{a} \cdot \vec{b})\vec{c}$ [Ch-10B: Art-10B.8]

গ-বিভাগ

১০। যদি $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ সমীকরণ দ্বারা সূচিত রেখাদ্বয়ের একটি $a_1x^2 + 2h_1xy + b_1y^2 = 0$ দ্বারা সূচিত রেখাদ্বয়ের একটির সাথে সমপতিত হয় এবং অবশিষ্ট দুইটি পরস্পর লম্ব হয় তবে প্রমাণ কর যে [If one of the straight line given by the equation $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ coincides with one of the equation $a_1x^2 + 2h_1xy + b_1y^2 = 0$ and other two be perpendicular, then show that],

$$\frac{ha_1b_1}{b_1 - a_1} = \frac{h_1ab}{b - a} = \frac{1}{2}\sqrt{-aa_1bb_1} \quad [\text{Ch-2: Prob-34(a)}]$$

১১। $16x^2 - 24xy + 9y^2 - 104x - 172y + 44 = 0$ কনিকের উপকেন্দ্রের স্থানাংক ও দিকাক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর। [Find the locus and equation of directrix of the conic $16x^2 - 24xy + 9y^2 - 104x - 172y + 44 = 0$.]

[Ch-3: Prob-24]

১২। দুইটি সরলরেখার দিক কোসাইন $al + bm + cn = 0$ ও $ul^2 + vm^2 + wn^2 = 0$ দ্বারা নির্দেশিত হলে প্রমাণ কর যে, রেখাদ্বয় লম্ব হবে যদি $a^2(v + w) + b^2(w + u) + c^2(u + v) = 0$ হয় এবং সমান্তরাল হবে যদি $\frac{a^2}{u} + \frac{b^2}{v} + \frac{c^2}{w} = 0$ হয়। [Prove that the two straight lines whose direction cosine are given by the relation $al + bm + cn = 0$ and $ul^2 + vm^2 + wn^2 = 0$ are perpendicular if $a^2(v + w) + b^2(w + u) + c^2(u + v) = 0$ and parallel if

$$\frac{a^2}{u} + \frac{b^2}{v} + \frac{c^2}{w} = 0.] \quad [\text{Ch-5A: Prob-28}]$$

১৩। $\frac{x-1}{4} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-36}{-6}$ এবং $x + y = 0, z = 4$ সরলরেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী

ন্যূনতম দূরত্ব নির্ণয় কর এবং ঐ ন্যূনতম দূরত্বরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। [Find the length and equation of S.D between the lines whose equations are $\frac{x-1}{4} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-36}{-6}$ and $x + y = 0, z = 4$.] [Ch-7: Prob-39(a)]

১৪। যদি একটি চলমান সমতল মূলবিন্দু হতে সর্বদা p দূরত্বে থাকে বেং স্থানাংকের অক্ষত্রয়কে A, B, C বিন্দুতে ছেদ করে তবে দেখাও যে, OABC চতুর্ভুজের ভরকেন্দ্রের সম্ভাব্যপথের সমীকরণ $x^{-2} + y^{-2} + z^{-2} = 16p^{-2}$ । [A variable plane is at a constant distance p from the origin and meets the axes in A, B, C. Show that the locus of the centroid of the tetrahedron OABC is $x^{-2} + y^{-2} + z^{-2} = 16p^{-2}$.] [Ch-6: Prob-30]

১৫। একটি গোলকের সমীকরণ নির্ণয় কর যা $(-1, 0, 0)$ বিন্দু দিয়ে যায় এবং $4(x^2 + y^2 + z^2) + 10x - 25y - 2z = 0$ গোলকে $(1, 2, -2)$ বিন্দুতে স্পর্শ করে। [Find the equation of the sphere which touches the sphere $4(x^2 + y^2 + z^2) + 10x - 25y - 2z = 0$ at the point $(1, 2, -2)$ and passes through the point $(-1, 0, 0)$.] [Ch-8: Prob-25]

১৬। $16x^2 + 4y^2 + 4z^2 + 4yz - 8zx + 8xy + 4x + 4y - 16z - 24 = 0$ কনিকয়েড সমীকরণটিকে আদর্শ আকারে প্রকাশ কর। [Reduce the conicoid $16x^2 + 4y^2 + 4z^2 + 4yz - 8zx + 8xy + 4x + 4y - 16z - 24 = 0$ to the standard form.] [Ch-9B: Prob-4(ii)]

১৭। (ক) দেখাও যে [Prove that], $[\vec{a} + \vec{b} \quad \vec{b} + \vec{c} \quad \vec{c} + \vec{a}] = 2[\vec{a} \quad \vec{b} \quad \vec{c}]$ [Ch-10B: Prob-20(b)]

(খ) $(1, 2, 4)$ ও $(3, 4, 5)$ বিন্দুগামী সমতলের ভেক্টর সমীকরণ নির্ণয় কর যা $4\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$ এর সমান্তরাল। [Find the vector equation of a plane through the point $(1, 2, 4)$ and $(3, 4, 5)$ and is parallel to $4\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k}$.] [Ch-10C: Prob-9(b)]

---x---