NUH-2020

ক-বিভাগ

১। (ক) ভেক্টর ফাংশনের ডোমেন এর সংজ্ঞা দাও। [Define domain of vector function.] **[Ch-1: Quiz-7]**

(খ) $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তের পরামিতিক সমীকরণ লেখ। [Write down the parametric equation of the parabola $y^2 = 4ax$.]

উত্তর: প্রদত্ত পরাবৃত্তের পরামিতিক সমীকরণ: $x = at^2, y = 2at$

(গ) বক্ররেখার বক্রতা ব্যাসার্ধের সংজ্ঞা দাও। [Define radius of curvature of a curve.] **[Ch-2: Quiz-2]**

(ঘ) একটি সরলরেখার বক্রতা কত? [What is the curvature of a straight line?]

উত্তর: একটি সরলরেখার বক্রতা = 0।

(ঙ) $(\sqrt{x^2+y^2})^3$ সমমাত্রিক ফাংশনের মাত্রা কত? [What is the degree of the homogeneous function $(\sqrt{x^2+y^2})^3$?] **[Ch-3: Quiz-9]**

(চ) দুই চলকের শৃঙ্খল বিধিটি লেখ। [Write down the Chain rule for two variables.] **[Ch-3: Quiz-18]**

(ছ) স্যাডল বিন্দু কী? [What is the saddle point?] **[Ch-6: Quiz-8]**

(জ) বেলনাকার স্থানাঙ্কে $dx\,dy\,dz$ কত? [What is $dx\,dy\,dz$ in cylindrical co-ordinates?] **[Ch-9: Quiz-12]**

(ঝ) সলিনয়ডাল ভেক্টর এর সংজ্ঞা দাও। [Define solenoidal vector.] **[Ch-11: Quiz-5]**

(ঞ) আয়তকার স্থানাংকে ল্যাপলাসিয়ান অপারেটর এর সংজ্ঞা দাও। [Define Laplacian operator in rectangular co-ordinates?] **[Ch-11: Quiz-13]**

(ট) অঘূর্ণনশীল ভেক্টর কাকে বলে? [What is called irrotational vector?] **[Ch-11: Quiz-6]**

(ঠ) গ্রীনের উপপাদ্যের ভেক্টর আকার লেখ। [Write down the vector form of Green's theorem.] **[Ch-13: Quiz-2]**

খ-বিভাগ

২। $F(t) = \hat{i}(2t-1) + \hat{j}\sqrt{4+3t}$ ভেক্টর ফাংশনের $p(-1, 2)$ বিন্দুতে স্পর্শ রেখার ভেক্টর সমীকরণ ও পরামিতিক সমীকরণ নির্ণয় কর। [Find the vector and parametric equation of the vector function $F(t) = \hat{i}(2t-1) + \hat{j}\sqrt{4+3t}$.] **[Ch-1: Prob-18(b)]**

৩। $x = 2\cos^3\theta, y = 2\sin^3\theta$ বক্ররেখার $\theta = \frac{\pi}{4}$ বিন্দুতে বক্রতা ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। [Find the radius of curvature of the curve $x = 2\cos^3\theta, y = 2\sin^3\theta$ at the point $\theta = \frac{\pi}{4}$.] **[Ch-2: Prob-26]**

৪। যদি $u = \ln(x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz)$ হয়, তবে দেখাও যে [If $u = \ln(x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz)$ then show that],

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z} = \frac{3}{x+y+z}$$ **[Ch-3: Prob-22]**

৫। যদি $f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} & , \text{যখন } (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & , \text{যখন } (x, y) = (0, 0) \end{cases}$ হয় তবে $(0, 0)$ বিন্দুতে $f(x, y)$ এর অবিচ্ছিন্নতা যাচাই কর। [If $f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} & , \text{when } (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & , \text{when } (x, y) = (0, 0) \end{cases}$ then verify of the continuity $f(x, y)$ at $(0, 0)$.] **[Ch-3: Prob-14]**

৬। দুই চলকের ক্ষেত্রে গড়মান উপপাদ্যের বর্ণনা ও প্রমাণ কর। [State and prove mean value theorem for a function of two variables.] **[Ch-5: Art-5.5]**

৭। দেখাও যে, $u = x^2 - 3xy + y^2 + 13x - 12y + 13$ ফাংশনের গরিষ্ঠমান ও লঘিষ্ঠমান নেই। [Show that the function $u = x^2 - 3xy + y^2 + 13x - 12y + 13$ has no maximum and minimum value.] **[Ch-6: Prob-6]**

৮। মান নির্ণয় কর [Evaluate]: $\int_0^a \int_0^{a-x} \int_0^{a-x-y} x^2\,dz\,dy\,dx$ **[Ch-7: Prob-25]**

৯। $x^2y + 2xz = 4$ তলের $(2, -2, 3)$ বিন্দুতে একক অভিলম্ব ভেক্টর নির্ণয় কর। [Determine a unit normal to the surface $x^2y + 2xz = 4$ at the point $(2, -2, 3)$.] **[Ch-11: Prob-52]**

গ-বিভাগ

১০। $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ উপবৃত্তের (x, y) বিন্দুতে বক্রতা কেন্দ্র নির্ণয় কর। [Find the centre of curvature at (x, y) of the ellipse $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$.]

[Ch-2: Prob-55]

১১। তিন চলকের ক্ষেত্রে সমমাত্রিক ফাংশনের অয়লারের উপপাদ্য বর্ণনা ও প্রমাণ কর। [State and prove Euler's theorem for homogeneous function of three variables.] **[Ch-3: Art-3.9]**

১২। ল্যাগ্রাঞ্জের গুণক ব্যবহার করে $6x^2+3y^2+2z^2=12$ এবং $3x+2y+z=0$ শর্তাধীনে $x^2+y^2+z^2$ এর গরিষ্ঠ মান নির্ণয় কর। [Using Lagrange's multipliers to find out the maximum value of $x^2+y^2+z^2$ subject to the conditions $6x^2+3y^2+2z^2=12$ and $3x+2y+z=0$.]

[Ch-6: Prob-28]

১৩। ত্রিযোগজ ব্যবহার করে $x^2+y^2=9$ সিলিন্ডার এবং $z=1$ ও $x+z=5$ সমতলদ্বয়ের মধ্যে ঘনবস্তুর আয়তন বের কর। [Use triple integral to find the volume of the solid bounded by the cylinder $x^2+y^2=9$ and the plane $z=1$ and $x+z=5$.] **[Ch-9: Prob-42]**

১৪। দিরিশলে এর উপপাদ্য বর্ণনা কর। এই উপপাদ্য ব্যবহার করে $\left(\frac{x}{a}\right)^{\frac{2}{3}}+\left(\frac{y}{b}\right)^{\frac{2}{3}}+\left(\frac{z}{c}\right)^{\frac{2}{3}}=1$ ঘনবস্তুর আয়তন নির্ণয় কর। [State Dirichlet's theorem. Using this theorem, find the volume of the solid $\left(\frac{x}{a}\right)^{\frac{2}{3}}+\left(\frac{y}{b}\right)^{\frac{2}{3}}+\left(\frac{z}{c}\right)^{\frac{2}{3}}=1$.] **[Ch-10: Quiz-1, Prob-10]**

১৫। যদি $\underline{r}=x\hat{i}+y\hat{j}+z\hat{k}$ এবং $r=|\underline{r}|$ হয়, তবে প্রমাণ কর যে [If $\underline{r}=x\hat{i}+y\hat{j}+z\hat{k}$ and $r=|\underline{r}|$, then prove that],

$$\nabla^2 f(r)=f''(r)+\frac{2}{r}f'(r)$$ **[Ch-11: Prob-8(b)]**

১৬। গাউসের ডাইভারজেন্স উপপাদ্যটি বর্ণনা ও প্রমাণ কর। [State and prove Gauss's divergence theorem.] **[Ch-13: Art-13.4]**

১৭। (ক) গ্রাডিয়েন্ট, ডাইভারজেন্স ও কার্লের সংজ্ঞা দাও। [Define Gradient, Divergence and Curl.] **[Ch-11: Quiz-2, 3, 4]**

(খ) $(1,-2,-1)$ বিন্দুতে $2\hat{i}-\hat{j}-2\hat{k}$ ভেক্টর বরাবর $\phi(x, y, z)=x^2yz+4xz^2$ এর দিক অন্তরক নির্ণয় কর। [Find the directional derivative along the vector $2\hat{i}-\hat{j}-2\hat{k}$ at the point $(1,-2,-1)$ of $\phi(x, y, z)=x^2yz+4xz^2$.] **[Ch-11: Prob-41]**
