NUH-2013

ক-বিভাগ

১। (ক) ভেক্টরমান ফাংশন $\mathbf{F}(t)=a\cos t\,\mathbf{i}+3\sin t\,\mathbf{j}+4t\,\mathbf{k}$ কে পরামিতিক সমীকরণে প্রকাশ কর। [Express the vector valued function $\mathbf{F}(t)=a\cos t\,\mathbf{i}+3\sin t\,\mathbf{j}+4t\,\mathbf{k}$ as a parametric equations.]

[Ch-1: Quiz-6]

(খ) $s=a\ln(\sec\psi)$ বক্ররেখার বক্রতা নির্ণয় কর। [Find the curvature of the curve $s=a\ln(\sec\psi)$.] **[Ch-2: Quiz-9]**

(গ) $\frac{\partial f(x,y)}{\partial x}$ দ্বারা কি বুঝায়? [What is meant by $\frac{\partial f(x,y)}{\partial x}$?]

[Ch-3: Quiz-17]

(ঘ) $u=\frac{x+y}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}$ এর জন্য অয়লার-এর উপপাদ্য প্রতিষ্ঠিত কর। [Establish the Euler's theorem for $u=\frac{x+y}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}$.] **[Ch-3: Quiz-15]**

(ঙ) তিন চলকের শৃঙ্খল বিধিটি লিখ। [Write down the chain rule for three variables.] **[Ch-3: Quiz-19]**

(চ) দুই চলকের টেলর-এর অসীম ধারাটি বর্ণনা কর। [State the Taylor's infinite series for two variables.] **[Ch-5: Quiz-1]**

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

(জ) গরিষ্ঠমান নির্ণয়ে ল্যাগ্রাঞ্জ-এর শর্ত লিখ। [Write down the Lagrange's condition to find the maximum value.] **[Ch-6: Quiz-9]**

(ঝ) সিলিন্ডারিয় স্থানাংকে G ঘনবস্তুর আয়তন কত? [What is the volume of a solid G in cylindrical coordinates?] **[Ch-9: Quiz-11]**

(ঞ) যদি $drd\theta=|J|dxdy$ হয়, তবে J কত? [If $drd\theta=|J|dxdy$, then what is J?] **[Ch-8: Quiz-5]**

(ট) যদি $\mathbf{A}$ একটি অঘূর্ণনশীল ভেক্টর হয়, তবে $\nabla\times\mathbf{A}$ কত? [If $\mathbf{A}$ is an irrotational vector then what is $\nabla\times\mathbf{A}$?] **[Ch-11: Quiz-11]**

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

খ-বিভাগ

২। $\mathbf{F}(t)=\mathbf{i}\sin\pi t+\mathbf{j}\frac{t^2}{t+1}+\mathbf{k}\sqrt{2+t}$ ফাংশনের ডোমেন নির্ণয় কর। [Find the domain of the function $\mathbf{F}(t)=\mathbf{i}\sin\pi t+\mathbf{j}\frac{t^2}{t+1}+\mathbf{k}\sqrt{2+t}$.]

[Ch-1: Prob-5(iii)]

৩। $2y=x^2$ বক্ররেখার মূলবিন্দুতে বক্রতা ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। [Find the radius of curvature at origin of the curve $2y=x^2$.] **[Ch-2: Prob-46]**

৪। যদি $u=\sin^{-1}\frac{x^2+y^2}{x+y}$ হয় তবে দেখাও যে, $x\frac{\partial u}{\partial x}+y\frac{\partial u}{\partial y}=\tan u$। [If $u=\sin^{-1}\frac{x^2+y^2}{x+y}$, then show that $x\frac{\partial u}{\partial x}+y\frac{\partial u}{\partial y}=\tan u$.]

[Ch-3: Prob-29]

৫। যদি $z=\frac{x^2y^2}{x+y}$ হয়, তবে দেখাও যে, $x\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+y\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}=2\frac{\partial z}{\partial x}$। [If $z=\frac{x^2y^2}{x+y}$, then show that $x\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+y\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}=2\frac{\partial z}{\partial x}$] **[Ch-3: Prob-47]**

৬। দুই চলকের ক্ষেত্র সমমাত্রিক ফাংশনের অয়লারের উপপাদ্যের বর্ণনা দাও ও প্রমাণ কর। [State and prove the Euler's Theorem for the homogeneous function of two variables.] **[Ch-3: Art-3.8]**

৭। $(0,0)$ বিন্দুর প্রতিবেশে ল্যাগ্রাঞ্জ অবশেষসহ e^{x+y} এর জন্য দুই চলকের সসীম ধারা নির্ণয় কর। [Find Taylor's finite series with Lagrange's remainder of the function e^{x+y} in the neighbourhood of (0, 0).] **[Ch-5: Prob-4]**

৮। $\int_1^2\int_2^{e^x}\left(\frac{x}{y}\right)dydx$ এর মান নির্ণয় কর। [Evaluate $\int_1^2\int_2^{e^x}\left(\frac{x}{y}\right)dydx$.]

[Ch-7: Prob-11(ii)]

৯। $\iint_R \sqrt{x^2+y^2}\,dxdy$ এর মান নির্ণয় কর। [Evaluate $\iint_R \sqrt{x^2+y^2}\,dxdy$.]

[Ch-8: Prob-21(b)]

গ-বিভাগ

১০। $y=f(x)$ বক্ররেখার $p(x,y)$ বিন্দুতে বক্রতা ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। $x^2-xy+4=0$ বক্ররেখার $(2,4)$ বিন্দুতে বক্রতা বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর। [Find the radius of curvature of the curve $y=f(x)$ at the point $p(x,y)$. Find the equation of circle of curvature at the point (2, 4) of the curve $x^2-xy+4=0$.] **[Ch-2: Art-2.3.1(a), Prob-60]**

১১। দুই চলকের সমমাত্রিক ফাংশনের জন্য অয়লার-এর উপপাদ্য বর্ণনা ও প্রমাণ কর। $u=\ln(x^2+y^2)$ ফাংশনের জন্য উহার সত্যতা যাচাই কর। [State and prove Euler's theorem for two variables. Varify it for the function $u=\ln(x^2+y^2)$.] **[Ch-3: Art-3.8, Prob-27]**

১২। দুই চলকবিশিষ্ট ফাংশনের গরিষ্ঠ ও লঘিষ্ঠমান বিদ্যমানতার পর্যাপ্ত শর্তসমূহ বর্ণনা ও প্রমাণ কর। [State the sufficient conditions for the existence of maximum and minimum values of a function of two variables and prove it.] **[Ch-6: Art-6.6]**

১৩। দ্বিযোগজের সাহায্যে $r=a(1+\cos\theta)$ এবং $r=a(1-\cos\theta)$ কার্ডিওয়েডদ্বয় দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। [Find by the double integration, the area of the region bounded by the cardioids $r=a(1+\cos\theta)$ and $r=a(1-\cos\theta)$.] **[Ch-9: Prob-28]**

১৪। $(0,0)$ বিন্দুর প্রতিবেশে টেলর-এর অসীম ধারার সাহায্যে $\tan(x+y)$ এর বিস্তার কর। [Expand $\tan(x+y)$ by Taylor's infinite series in the neighbourhood at the point (0, 0).] **[Ch-5: Prob-10]**

১৫। যদি $\mathbf{r}=x\mathbf{i}+y\mathbf{j}+z\mathbf{k}$ এবং $r=|\mathbf{r}|$ হয়, তবে প্রমাণ কর যে, $\nabla^2 f(r)=f''(r)+\frac{2}{r}f'(r)$, উহা হতে $f(r)$ এর মান নির্ণয় কর যখন $\nabla^2 f(r)=0$। [If $\mathbf{r}=x\mathbf{i}+y\mathbf{j}+z\mathbf{k}$ and $r=|\mathbf{r}|$ then prove that, $\nabla^2 f(r)=f''(r)+\frac{2}{r}f'(r)$. Hence find the value of $f(r)$, when $\nabla^2 f(r)=0$.] **[Ch-11: Prob-8(b)]**

১৬। 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: Art-10.1, Prob-10]**

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