# NUH-2011

## ক-বিভাগ

১। (ক) $\frac{d^3y}{dx^3}+5\left(\frac{dy}{dx}\right)^4+y=0$ অন্তরক সমীকরণের ক্রম ও ঘাত কত? [What are the order and degree of the differential equation $\frac{d^3y}{dx^3}+5\left(\frac{dy}{dx}\right)^4+y=0$ ] **[Ch-1; Art-1.4]**

(খ) অন্তরক সমীকরণের বিশেষ সমাধান কি? [What is the particular solution of a differential equation?] **[Ch-1; Art-1.7(ii)]**

(গ) $y=px$ সরলরেখা হতে গঠিত অন্তরক সমীকরণটি লিখ। [Find the differential equation from the straight line $y=px$ ] **[Ch-2; Qu-3]**

(ঘ) একটি সমমাত্রিক অন্তরক সমীকরণ লিখ। [Write down a homogeneous differential equation.] **[Ch-4C; Art-4C.1]**

(ঙ) ইন্টিগ্রেটিং ফ্যাক্টর-এর সংজ্ঞা দাও। [Define integrating factor.] **[Ch-4D; A rt-4D.4]**

(চ) Clairaut এর সমীকরণটি লিখ। [Write dwn Clairaut's equation.] **[Ch-5; Qu-10]**

(ছ) ব্যতিক্রমধর্মী সমাধান কাকে বলে? [What is singular solution?] **[Ch-1; Art-1.8]**

(জ) অন্তরক সমীকরণের ব্যতিক্রম বিন্দু কি? [What is the singular point of a differential equation?] **[Ch-13; Art-13.3]**

(ঝ) রিকাটির সাধারণ আকারের সমীকরণটি লিখ। [Write down the general from of Riccati's equation.] **[Ch-4(E); Type-5, Art-4E.6]**

(ঞ) লম্ব ট্রাজেক্টরী কাকে বলে? [Define orthogonal trajectories.] **[Ch-7; Art-7.3]**

(ট) Bernoulli-এর সাধারণ অন্তরক সমীকরণটি লিখ। [Write down Bernoulli's Ordibary differential equation.] **[Ch-4E; Qu-3]**

(ঠ) $\frac{1}{D^3}x$ এর মান কত? [What is the value of $\frac{1}{D^3}x$ .] **[Ch-8B; Qu-6]**

(ড) সীমামান সমস্যার সংজ্ঞা দাও। [Define boundary value problem.] **[Ch-1; Art-1.12]**

(ঢ) আদিমান সমস্যা কাকে বলে? [What is called the initial value problem?] **[Ch-1; Art-1.11]**

(ণ) অপ্রকাশ্য আকারের সমাধানের উদাহরণ দাও। [Give an example of implicit solution of a differential equation.] **[Ch-1; Qu-24]**

(ত) প্রথম ক্রম এবং প্রথম ঘাতের অন্তরক সমীকরণ কাকে বলে? [What is called first order and first degree differential equation?] **[Ch-1; Ex-2]**



(থ) প্রকৃত অন্তরক সমীকরণ বলতে কি বুঝ? [What is meant by exact differential equation?] **[Ch-4D; Art-4D.1]**

(দ) $\frac{dy}{dx}+\frac{y}{x}=x^2$ এর ইন্টিগ্রেটিং ফ্যাক্টর কত? [What is the integrating factor of $\frac{dy}{dx}+\frac{y}{x}=x^2$ ?] **[Ch-4E; Qu-5]**

(ধ) n ক্রমের সাধারণ আকারের রৈখিক অন্তরক সমীকরণ লিখ। [Write the ordinary linear differential equation of order n.] **[Ch-1; Art-1.5]**

(ন) $y=u$ এবং $y=v$ ফাংশনদ্বয়ের রনস্কিয়ান বলতে কি বুঝ? [What do you mean by Wronksin of two functions $y=u$ and $y=v$ ?] **[Ch-10; Qu-2]**

(প) $a\frac{d^2y}{dx^2}+b\frac{dy}{dx}+cy=0$ এর সহায়ক সমীকরণ কি? [What is the auxiliary equation of a $a\frac{d^2y}{dx^2}+b\frac{dy}{dx}+cy=0$ ] **[Ch-8A; Qu-6]**

(ফ) UC ফাংশন $=x^n$ হলে, UC সেট কত? [If UC function $=x^n$, then what is the UC set?] **[Ch-11; Qu-3]**

(ব) দ্বিতীয় ক্রমের রৈখিক অন্তরক সমীকরণের ক্ষেত্রে ব্যতিক্রমধর্মী বিন্দু কাকে বলে? [What is the singular point for second order linear differential equation?] **[Ch-13; Art-13.3]**

(ভ) বেসেল এর অন্তরক সমীকরণ লিখ। [Write down Bessel's differential equation.] **[Ch-13; Qu-16]**

## খ-বিভাগ

২। (ক) যে সমস্ত বৃত্ত গোত্র x অক্ষকে মূলবিন্দুতে স্পর্শ করে তার অন্তরক সমীকরণ নির্ণয় কর। [Determine differential equation of a family circles touching the x -axis at the origin] **[Ch-2; Ex-9]**

(খ) যে সকল শর্তে $\frac{dy}{dx}=f(x,y);y(x_0)=y_0$ আদিমান সমস্যার অনন্য সমাধান বিদ্যমান থাকবে তা বর্ণনা কর। [State the conditions for which the inital value problem $\frac{dy}{dx}=f(x,y);y(x_0)=y_0$ will have unique solution.] **[Ch-3; Th-1]**

৩। (ক) সমাধান কর [Solve] : $xdx+ydy+(x^2+y^2)dy=0$ । **[Ch-4A;Ex-25]**

(খ) সমাধান কর [Solve]: $x\sqrt{1-y^2}dx+y\sqrt{1-x^2}dy=0$ । **[Ch-4A;Ex-11]**

৪। (ক) দেখাও যে, $xdy - ydx = 0$ এর $\frac{f(y/x)}{x^2}$ একটি ইন্টিগ্রেটিং ফ্যাক্টর। [Show that $\frac{f(y/x)}{x^2}$ is an integrating factor of $xdy - ydx = 0$] **[Ch-4D; Type-3; Ex-1]**

(খ) দেখাও যে, ক্লেঅ্যারাউটের সমীকরণ $y = px + f(p)$ এর সাধারণ সমাধান $y = cx + f(c)$, যেখানে $p = \frac{dy}{dx}$ এবং c একটি ধ্রুবক। [Show that the general solution of Clairaut's equation $y = px + f(p)$ is $y = cx + f(c)$, where $p = \frac{dy}{dx}$ and c are constant.] **[Ch-5; Type-4; Art-5.7]**

৫। (ক) সমাধান কর [Solve]: $(x^2D^2 - 6xD + 6)y = 0$। **[Ch-8C;Type-1;Ex-1]**

(খ) $y = px - p^2$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান ও ব্যতিক্রমধর্মী সমাধান নির্ণয় কর, যেখানে $p = \frac{dy}{dx}$. [Find the general solution and singular solution of the equation $y = px - p^2$, where $p = \frac{dy}{dx}$] **[Ch-5; Type-4; Ex-8]**

৬। (ক) কোনো দেশের জনসংখ্যা বৃদ্ধির হার জনসংখ্যার সহিত সমানুপাতিক। 30 বছরে জনসংখ্যা দ্বিগুণ হলে কত বছরে তিনগুণ হবে? [The population of a country is known to increase at a rate proportional to the number inhabitants. If the population has doubled in 30 years, how long will take to triple?] **[Ch-12; Type-1; Ex-2]**

(খ) $r = a(1 + \cos\theta)$ রেখার লম্ব ট্রাজেক্টরী নির্ণয় কর। [Find the orthogonal trajectories of the curve $r = a(1 + \cos\theta)$] **[Ch-7; Type-3; Ex-2]**

৭। (ক) সমাধান কর [Solve] ঃ $(D^2 + D)y = x\cos x$। **[Ch-8B; Type-6;Ex-4]**

(খ) সমাধান কর [Solve] ঃ $(D^2 + 4)y = e^x + x^2$ **[Ch-8B;Type-10;Ex-11]**

৮। (ক) $y'' - 3y' + 2y = 0$ অন্তরক সমীকরণের একটি সমাধান $y_1 = e^{2x}$, ইহার অপর এরকটি নির্ভরশীল সমাধান নির্ণয় কর। [$y_1 = e^{2x}$ is a solution of $y'' - 3y' + 2y = 0$. Find its another independent solution.] **[Ch-9; Type-2; Ex-8]**

(খ) সমাধান কর [Solve] ঃ $(x^2D^2 - xD + 1)y = \ln x$. **[Ch-8C; Type-2; Ex-11]**



৯। (ক) অনির্ণীত সহগ পদ্ধতিতে সমাধান কর [Solve the differential equation] $(D^2 - 1)y = e^{2x}$ **[Ch-11; Type-2(A); Ex-2]**

(খ) সমাধান কর [Solve]: $(D^2 + 2D + 2)y = 2e^{-x}$ **[Ch-8B;Type-2;Ex-9]**

## গ-বিভাগ

১০। $\frac{dy}{dx} + Py = Qy^n, n \neq 1$ বর্ণোলীর সমীকরণের সাধারণ সমাধান নির্ণয় কর, যেখানে P এবং কেবলমাত্র x এর ফাংশন অথবা ধ্রুবক। [Find the general solution of the Bernoulli's equation $\frac{dy}{dx} + Py = Qy^n, n \neq 1$, where P and Q are only the function of x or constant] **[Ch-4E; Art-4E.5; Type-3]**

১১। $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$ সমীকরণটি প্রকৃত হওয়ার প্রয়োজনীয় এবং পর্যাপ্ত শর্ত বর্ণনা কর এবং প্রমাণ কর। [State and prove the necessary and sufficient condition for the exactness of the equation $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$] **[Ch-4D; Th-1]**

১২। $\frac{x^2}{a^2 + \lambda} + \frac{y^2}{b^2 + \lambda} = 1$ রেখাগোত্রের লম্ব ট্রাজেক্টরী গোত্র নির্ণয় কর। [Find the orthogonal trajectories of the straight lines $\frac{x^2}{a^2 + \lambda} + \frac{y^2}{b^2 + \lambda} = 1$] **[Ch-7; Th-2; Ex-2]**

১৩। কোনো নির্দিষ্ট সময়ে জনসংখ্যার বৃদ্ধিহার ঐ সময়ের জনসমষ্টির সহিত সমানুপাতিক হলে, কোনো শহরের জনসংখ্যা 50 বছরে দ্বিগুণ হলে, কত বছরে উহা তিনগুণ হবে? [The growth rate of population is proportional of that time. If the growth is double in 50 years of a city, in how many years the population will be triple of that city?] **[Ch-12; Type-1; Ex-2]**

১৪। পরামিতি পরিবর্তন পদ্ধতির সাহায্যে সমাধান কর [Solve the method of variation of parameters] ঃ $y'' - 4y' + 3y = (1 + e^{-x})^{-1}$ **[Ch-10; Ex-2]**

১৫। দেখাও যে, $y = x^2 + 1$, $(x^2 - 1)\frac{d^2y}{dx^2} - 2x\frac{dy}{dx} + 2y = 0$ সমীকরণের একটি সমাধান। অতঃপর ক্রমহ্রাস করে সমীকরণটি সমাধান কর। [Show that $y = x^2 + 1$ is a solution of the equation $(x^2 - 1)\frac{d^2y}{dx^2} - 2x\frac{dy}{dx} + 2y = 0$ and hence solve it by reducing its order] **[Ch-9; Type-1; Ex-1]**

১৬। *n* ক্রমের বেসেল সমীকরণ $x^2y'' + xy' + (x^2 - n^2)\,y = 0$ কে ফ্রবিনিয়াস পদ্ধতিতে ধারায় সমাধান কর, যেখানে *n* পূর্ণসংখ্যা নয়। [Solve in series by Frobinious method of Bessel's equation $x^2y'' + xy' + (x^2 - n^2)\,y = 0$ of order where n is not an integer.] **[Ch-13; Type-2(C), Ex-5]**