NUH-2010

১। (ক) $(y''+y')^2 = x(xy''+y)^{-3}$ অন্তরক সমীকরণের ক্রম ও মাত্রা নির্ণয় কর। [Find the order and degree of the differential equation $(y''+y')^2 = x(xy''+y)^{-3}$. What do you mean by the particular solution and singular solution of a differential equation?] **[Ch-1; Ex-3]**

(খ) $y = A\cos x + B\sin x$ সম্পর্ক হতে অন্তরক সমীকরণ গঠন কর। [Form a differential ewuation from the relation $y = A\cos x + B\sin x$] **[Ch-2; Ex-8]**

(গ) বার্নোলীর অন্তরক সমীকরণটি লিখ। এই সমীকরণ সমাধানের ধারাবাহিক কার্যপদ্ধতি বর্ণনা কর। [Write down Bernoulli's differential equation. Explain the working rule for the solution of this equation.] **[Ch-4E; Art-4E.4, 4E.5]**

(ঘ) $y = px + \frac{a}{p}$ সমীকরণের সাধারণ ও ব্যতিক্রমধর্মী সমাধান নির্ণয় কর (যেখানে $p + \frac{dy}{dx}$)। [Find the general and singular solution of $y = px + \frac{a}{p}$; where $p + \frac{dy}{dx}$.] **[Ch-5; Type-4; Ex-6]**

২। নিম্নের অন্তরক সমীকরণগুলো সমাধান কর: [Solve the following differential equations]

(ক) $\frac{dy}{dx} + \sqrt{\frac{1-y^2}{1-x^2}} = 0$ **[Ch-4A; Ex-6]**

(খ) $(x+y)dy + (x-y)dx = 0$ **[Ch-4A; Ex-24]**

(গ) $(1+x^2)\frac{dy}{dx} + y = \tan^{-1} x$ **[Ch-4E; Type-2; Ex-6]**

(ঘ) $\frac{dy}{dx} + y\tan x - \sec x = 0$ **[Ch-4E; Type-1; Ex-13]**

৩। (ক) $x^2y'' - xy' + y = 0$ অন্তরক সমীকরণের একটি বিশেষ সমাধান $y_1 = x(x>0)$ হলে অপর আরেকটি অনির্ভরশীল সমাধান নির্ণয় কর। [If the particular solution of the differential equation $x^2y'' - xy' + y = 0$ is $y_1 = x(x>0)$, find the other independent solution.] **[Ch-9; Type-2; Ex-7]**

(খ) সমাধান কর [Solve] $(D^2 - 4D + 4)y = 0$ **[Ch-8A;Type-2;Ex-3]**

৪। (ক) 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 করিয়া সমীকরণটি সমাধান কর। [Show that, $y = x^2+1$ is a solution of $(x^2-1)\frac{d^2y}{dx^2} - 2x\frac{dy}{dx} + 2y = 0$ and hence solve it be reducing its order.] **[Ch-9; Type-1; Ex-1]**

(খ) $r^n = a^n \cos n\theta$ বক্ররেখার লম্ব ট্রাজেক্টরী বাহির কর। [Find the orthogonal trajectory of the curve $r^n = a^n \cos n\theta$.] **[Ch-7; Type-3; Ex-5]**

৫। সমাধান কর (যে কোন দু'টি) ঃ [Solve (any two)]

(ক) $(D^3 - D)y = e^x + e^{-x}$ **[Ch-8B; Type-2; Ex-8]**

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

(গ) $(D^3 - 3D^2 + 4D - 2)y = e^x + \cos x$ **[Ch-8B; Type-5; Ex-1]**

৬। (ক) অনির্ণেয় সহগ পদ্ধতিতে সমাধান কর: [Use the method of undetermined coefficients to slove the equation]

$\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} + y = x\sin x$ **[Ch-11; Type-7; Ex-1]**

(খ) পরামিতি পরিবর্তন পদ্ধতির সাহায্যে সমাধান কর ঃ [Solve by the method of variation of parameters]

$(D^2+4)y = 4\tan 2x.$ **[Ch-10; Ex-5]**

৭। বেসেলের অন্তরক সমীকরণটি লিখ। লেজেন্ডার সমীকরণ $(1-x^2)\frac{d^2y}{dx^2} - 2x\frac{dy}{dx} + n(n+1)y = 0$ সমাধান কর (যখন n একটি ধ্রুবক)। [Write down Bessel's differential equation. Solve Legendre's differential equation $(1-x^2)\frac{d^2y}{dx^2} - 2x\frac{dy}{dx} + n(n+1)y = 0$, where n is a constant.] **[Ch-13; Type-2(D), Ex-2]**