NUH-2013

ক-বিভাগ

১। (ক) সাধারণ অন্তরক সমীকরণ কাকে বলে? [What is called the ordinary differential equation?] **[Ch-1; Art-1.3(i)]**

(খ) সাধারণ অন্তরক সমীকরণের ক্রম বলতে কি বুঝ? [What do you mean by order of an ordinary differential equation?] **[Ch-1; Art-1.4(i)]**

(গ) প্রথম ক্রমের রৈখিক অন্তরক সমীকরণ কাকে বলে? [What is called the linear differential equation of order one?] **[Ch-1; Art-1.5]**

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

(ঙ) ক্লাইরোর সমীকরণের ব্যতিক্রমী সমাধান কি? [What is singular solution of Clairaut's equation?] **[Ch-5; Art-5.7]**

(চ) $\varphi\left(r, \theta, \frac{dr}{d\theta}\right)=0$ এর লম্ব ট্রাজেক্টরী কত? [What is the orthogonal trajectory of $\varphi\left(r, \theta, \frac{dr}{d\theta}\right)=0$?] **[Ch-7; Qu-8]**

(ছ) $\frac{1}{D^2-1}e^2x$ এর মান কত? [What is the value of $\frac{1}{D^2-1}e^2x$?] **[Ch-8B; Qu-5]**

(জ) কসি-অয়লার আকারের রৈখিক অন্তরক সমীকরণ লিখ। [Write down the Cauchy-Euler's form of linear differential equation.] **[Ch-8C;Qu-1]**

(ঝ) বিশেষ ইন্টিগ্রাল কাকে বলে? [What is caled particular integral?] **[Ch-8B; Qu-3]**

(ঞ) নিয়মিত ব্যতিক্রমধর্মী বন্দু কাকে বলে? [What is called regular singular point?] **[Ch-13; Art-13.4(i)]**

(ট) নির্দেশক সমীকরণ কি? [What is the indical equation?] **[Ch-13; Art-13.8; Type-2]**

(ঠ) $y=mx$ সরলরেখা হতে গঠিত অন্তরক সমীকরণটি লিখ। [Write down the differential equation form the straight line $y=mx$.] **[Ch-2; Qu-3]**

খ-বিভাগ

২। $y^2=4a(x+a)$ এর অন্তরক সমীকরণ নির্ণয় কর, যেখানে a অবাধ ধ্রুবক। [Derive the differential equation of $y^2=4a(x+a)$, where a is an arbit constant.] **[Ch-2; Ex-12]**

৩। $\frac{dx}{dt}=\frac{\sqrt{x}}{t}, x(1)=0$ এর জন্য বিদ্যমানতা ও অনন্যতার উপপাদ্যটি যাচাই কর। [Justify the existence and uniqueness theorem for the initial value problem $\frac{dx}{dt}=\frac{\sqrt{x}}{t}, x(1)=0$.] **[Ch-3; Ex-11]**

৪। $y=px+\frac{a^2}{p}$ সমীকরণের সাধারণ সমাধান নির্ণয় কর, যেখানে $p=\frac{dy}{dx}$. [Find the general solution of the equation $y=px+\frac{a^2}{p}$, where $p=\frac{dy}{dx}$.] **[Ch-5; Type-4; Ex-5]**

৫। $2x^2+y^2=c$ বক্ররেখাসমূহের লম্ব পথজোট নির্ণয় কর। [Find the orthogonall trajectories of the given family of curves $2x^2+y^2=c$.] **[Ch-7; Type-1; Ex-2]**

৬। যদি $\frac{dx}{dt}=kx$ নিয়মে জনসংখ্যা বৃদ্ধি পায়; যেখানে k ধনাত্মক ধ্রুবক এবং t বছর সময়ে জনসংখ্যা x, তাহলে জনসংখ্যা তিনগুণ হতে কত সময় লাগবে? [A population grows accoding to $\frac{dy}{dt}=kx$, where k is positive constant and x is the number of population at the time t years. Then find the requirment time for the population to be triple.] **[Ch-12;Type-1;Ex-6]**

৭। সমাধান কর [Solve] ঃ $\frac{d^2y}{dx^2}-4\frac{dy}{dx}+4y=x^3$. **[Ch-8B; Ex-4]**

৮। বর্ণোলী সমীকরণের সংজ্ঞা দাও এবং $x\frac{dy}{dx}+y=y^2\ln x$ সমীকরণটি সমাধান কর। [Define Bernoulli's equation and solve the equation $x\frac{dy}{dx}+y=y^2\ln x$] **[Ch-4E; Art-4E.4; Type-3; Ex-2]**

৯। লেজেন্ডার, বেসেল, লেগুয়ার ও হারমাইট অন্তরক সমীকরণসমূহ লিখ। [Write down the differential equation of Legendre, Bessel, Legurre and Hermite.] **[Ch-13; Type-2(D); Ex-2; Type-2(A); Ex-10; Type-2(B); Ex-5; Type-2(D); Ex-3]**

গ-বিভাগ

১০। (ক) যোগাশ্রয়ী ও অযোগাশ্রয়ী সাধারণ অন্তরক সমীকরণের সংজ্ঞা দাও। $xy^2 = ax + b\ln x$, যেখানে a ও b ধ্রুবক হতে একটি সাধারণ অন্তরক সমীকরণ গঠন কর এবং সমীকরণটি চিহ্নিত কর। [Define a linear and non-linear ordinary differential equation. Form an ordinary differential equation form $xy^2 = ax + b\ln x$, where a, b are constant and identify it.] **[Ch-1; Art-1.5; Ch-2; Ex-15]**

(খ) $y' = xy^3, y(0) = 1$ আদিমান সমস্যাটির অনন্য সমাধান আলোচনা কর। ইহা সমাধান কর এবং সমাধানের ব্যবধি নির্ণয় কর। [Discuss the uniqueness of the solution of $y' = xy^3, y(0) = 1$. Solve it and determine the interval of solution.] **[Ch-3; Ex-5]**

১১। সমাধান কর [Solve] ঃ

(ক) $\cos^{-1}\left(\frac{dy}{dx}\right) = x + y;$ **[Ch-4A, Type-2, Ex-11]**

(খ) $\left(x^2 + y^2\right)dy + 2x(x + y)dx = 0.$ **[Ch-4B, Type-1, Ex-31]**

১২। (ক) $y'' + xy' - (x+1)y = 0$ সমীকরণের একটি সমাধান $y = e^x$ হলে, ক্রমহ্রাসমান পদ্ধতিতে ইহার অপর সমাধানটি নির্ণয় কর। [If $y = e^x$ is a solution of the differential equation $y'' + xy' - (x+1)y = 0$, then find its other solution using rduction order.] **[Ch-9; Type-2; Ex-6]**

(খ) সমাধান কর [Solve] ঃ $\frac{dy}{dx} + \frac{x}{1-x^2}y = x\sqrt{y}.$

[Ch-4E, Type-3, Ex-3]

১৩। পোলার স্থানাংকে লম্ব পথজোট নির্ণয় কর। $x^2 + y^2 = cx$, যেখানে c ধ্রুবক, এর লম্ব পথজোট নির্ণয় কর এবং অংকন কর। [Determine orthogonal trajectories in polae co-ordinates. Find and sketch the orthogonal trajectories of $x^2 + y^2 = cx$, where c is constant.]

[Ch-7; Art-7.8 Type-1; Ex-5]

১৪। কোনো বস্তু 15 মিনিটে 370^0C হতে 340^0C এ শীতল হয়। বাতাসের তাপমাত্রা 300^0C হলে, কখন বস্তুটি 310^0C এর শীতল হবে? [A hot particle cools off from 370^0C to 340^0C in 15 minutes. If the temperature air is 300^0C, when the particle will cool off at 310^0C ?]

[Ch-12; Type-2; Ex-3]

১৫। কসি-অয়লার সমীকরণটি সমাধান কর [Solve the Cauchy-Euler equation] ঃ

$x^2 \ln x + 3$ । **[Ch-8C; Type-2; Ex-17]**

১৬। অনির্ণেয় সহগ পদ্ধতিতে সমাধান কর [Solve by the method of undetermined co-efficients] ঃ **[Ch-11; Type-5; Ex-3]**

$y''' - 3y'' + 4y' - 2y = e^x + \cos x.$

১৭। $x^2y'' - xy' + (x^2+1)y = 0$ সমীকরণটিকে ধারার মাধ্যমে সমাধান কর। [Solve the equation $x^2y'' - xy' + (x^2+1)y = 0$ in a series.]

[Ch-13; Type-2(B); Ex-3]