

FF-124

February-2025

B.Sc., Sem.-I

DSC-M-MAT-113T : Mathematics**(Calculus-1) (NEP)**

Time : 1 Hour]

[Max. Marks : 25

સૂચનાઓ : (1) કુલ ત્રણ પ્રશ્નો છે.

(2) સંકેતો અને સંજ્ઞાઓ પ્રચલિત છે.

1. (A) જો $y = (ax + b)^m$, $ax + b \in \mathbb{R}^+$, $m \in \mathbb{R}$ અને $a \neq 0$, b વાસ્તવિક અચળાંકો હોય તો સાબિત કરો કે, $y_n = \frac{m!}{(m-n)!} a^n (ax + b)^{m-n}$, $n \in \mathbb{N}$. 5

(B) જો $y = \cos^{-1}x$, $x \in (-1, 1)$, હોય તો, સાબિત કરો કે,
 $(1-x^2)y_{n+2} - (2n+1)xy_{n+1} - n^2y_n = 0$. 5

અથવા

1. (A) $y = \sin(ax + b)$, આપેલ છે, જ્યાં $a \neq 0$, $a, b \in \mathbb{R}$ વાસ્તવિક અચળાંકો છે. સાબિત કરો કે,
 $y_n = a^n \sin\left(ax + b + \frac{n\pi}{2}\right)$, $n \in \mathbb{N}$. 5

(B) $\cos x$ નું x ના ચઢતા ઘાતમાં વિસ્તરણ કરો, જ્યાં $x \in \mathbb{R}$. 5

2. (A) સુરેખ વિકલ સમીકરણને ઉકેલવાની રીત સમજાવો. 5

(B) ઉકેલો : $\frac{dy}{dx} - xy = x^3y^2$. 5

અથવા

2. (A) લાગ્રાન્જના વિકલ સમીકરણને ઉકેલવાની રીત સમજાવો. 5

(B) ઉકેલ શોધો : $(x + y + 5)dx + (x - y^2 + 2)dy = 0$. 5

3. કોઈપણ પાંચનાં ટૂંકમાં જવાબ આપો : 5

(1) લાયબ્રિઝના પ્રમેયનું વિધાન લખો.

(2) વિધેય $\sin x$ નું મેકલોરીન વિસ્તરણ લખો.

(3) નીચેના વિકલ સમીકરણની કક્ષા અને પરિમાણ લખો :

$$\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^3\right]^{\frac{1}{3}} = \frac{d^3y}{dx^3}$$

(4) વિધેય $y = \log(2x + 3)$ માટે y_n શોધો.

(5) યથાર્થ વિકલ સમીકરણની વ્યાખ્યા આપો.

(6) ક્લેરોટના વિકલ સમીકરણનું સામાન્ય સ્વરૂપ લખો.

FF-124

February-2025

B.Sc., Sem.-I

**DSC-M-MAT-113T : Mathematics
(Calculus-1) (NEP)**

Time : 1 Hour]

[Max. Marks : 25

- Instructions :** (1) There are **three** questions.
(2) Notations and terminologies are standard.

1. (A) If $y = (ax + b)^m$, $ax + b \in \mathbb{R}^+$, $m \in \mathbb{R}$ and $a \neq 0$, b are constant real numbers, then prove that $y_n = \frac{m!}{(m-n)!} a^n (ax + b)^m$, $n \in \mathbb{N}$. 5

- (B) If $y = \cos^{-1} x$, $x \in (-1, 1)$, then prove that $(1 - x^2) y_{n+2} - (2n + 1) x y_{n+1} - n^2 y_n = 0$. 5

OR

1. (A) If $y = \sin(ax + b)$, $a \neq 0$, $a, b \in \mathbb{R}$ are real constants, then prove that $y_n = a^n \sin\left(ax + b + \frac{n\pi}{2}\right)$, $n \in \mathbb{N}$. 5

- (B) Expand $\cos x$ in increasing powers of x , $x \in \mathbb{R}$. 5

2. (A) Explain the method for solving linear differential equation. 5

- (B) Solve : $\frac{dy}{dx} - xy = x^3 y^2$. 5

OR

2. (A) Explain method of solving Lagrange's differential equation. 5

- (B) Solve : $(x + y + 5) dx + (x - y^2 + 2) dy = 0$. 5

3. Give the answer of any **five** in short : 5

- (1) State the Leibnitz theorem.
(2) Write down the Maclaurin's series of $\sin x$.
(3) Write the order and degree of the differential equation :

$$\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^3\right]^{\frac{1}{3}} = \frac{d^3y}{dx^3}$$

- (4) Let $y = \log(2x + 3)$. Find y_n .
(5) Define : Exact differential equation.
(6) Write the general form of Clairaut's differential equation.