

**FG-108**

February-2025

B.Sc., Sem.-I

**DSC-MDC-114T : Mathematics (NEP-2020)  
(Calculus & Its Applications-I)**

Time : 1:00 Hour]

[Max. Marks : 25

સૂચનાઓ : (1) આ પ્રશ્નપત્રમાં કુલ ત્રણ પ્રશ્નો છે.

(2) ત્રીજો પ્રશ્ન હેતુલક્ષી છે.

1. (A) જો  $y = m^{ax+b}$  ;  $m \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ ,  $a \neq 0$ ,  $b$  – અચળ સંખ્યા હોય તો તેનું  $n$ મું વિકલિત  
 $y_n = a^n m^{ax+b} (\log m)^n$  ;  $n \in \mathbb{N}$  સાબિત કરો. 5

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

અથવા

1. (A) મેકલોરીનના પ્રમેયની મદદથી  $f(x) = \sin x$  ;  $x \in \mathbb{R}$  નું  $x$ ના ઘાતમાં વિસ્તરણ મેળવો. 5

(B)  $(x-4)$  ના ઘાતમાં  $\sqrt{x}$  ની ઘાત શ્રેઢી મેળવો, જ્યાં  $x \in \mathbb{R}^+$ . 5

2. (A) વિકલ સમીકરણ  $\frac{dy}{dx} + Py = Q$ ના ઉકેલની રીત સમજાવો; જ્યાં  $P$  અને  $Q$  એ  $x$ ના વિધેયો  
 છે. 5

(B) સમીકરણ ઉકેલો :  $\frac{dy}{dx} + \frac{y^2}{x^2} = \frac{y}{x}$  5

અથવા

2. (A) ક્લેરોટનું વિકલ સમીકરણ લખો અને તેના ઉકેલની રીત ચર્ચો. 5

(B) સમીકરણ ઉકેલો :  $p^2 - (x+3y)p + y(x+2y) = 0$ , જ્યાં  $p = \frac{dy}{dx}$ . 5

3. ટૂંકમાં જવાબ આપો : (ગમે તે પાંચ)

5

(1) લાયબનીઝ પ્રમેય લખો.

(2) જો  $y = \cos(x + 1)$  હોય તો  $y_n$  શોધો.

(3) વિધેય  $e^x$  નું વિસ્તરણ  $x$ ના પદમાં લખો.

(4) વિકલ સમીકરણ  $\left[1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{\frac{2}{3}} = \frac{d^3y}{dx^3}$  ની કક્ષા અને પરિમાણ લખો.

(5) બર્નોલીનું વિકલ સમીકરણ લખો.

(6) વિકલ સમીકરણ  $2p + p^2 = \log(y - xp)$ નો સામાન્ય ઉકેલ જણાવો.

---

**FG-108**

February-2025

B.Sc., Sem.-I

**DSC-MDC-114T : Mathematics (NEP-2020)  
(Calculus & Its Applications-I)**

Time : 1:00 Hour]

[Max. Marks : 25

- Instructions :** (1) There are total **three** questions in this question paper.  
(2) Third question is objective.

1. (A) If  $y = m^{ax+b}$ ;  $m \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ ,  $a \neq 0$ ,  $b$  – constants, then prove that  

$$y_n = a^n m^{ax+b} (\log m)^n$$
;  $n \in \mathbb{N}$ . 5
- (B) If  $y = \tan^{-1} x$ ;  $x \in \mathbb{R}$ , then prove that  

$$(1+x^2)y_{n+2} + 2(n+1)xy_{n+1} + n(n+1)y_n = 0$$
. 5

**OR**

1. (A) Using Maclaurin's theorem, obtain an expansion of  $f(x) = \sin x$ ;  $x \in \mathbb{R}$  in the powers of  $x$ . 5
- (B) Obtain the power series of  $\sqrt{x}$  in terms of  $(x-4)$ ;  $x \in \mathbb{R}^+$ . 5
2. (A) Explain the method of solving the differential equation  $\frac{dy}{dx} + Py = Q$ ; where  
 P and Q are functions of variable  $x$ . 5
- (B) Solve the equation :  $\frac{dy}{dx} + \frac{y^2}{x^2} = \frac{y}{x}$ . 5

**OR**

2. (A) Write the Clairaut's differential equation and explain the method of its solution. 5
- (B) Solve the equation :  $p^2 - (x+3y)p + y(x+2y) = 0$ , where  $p = \frac{dy}{dx}$ . 5

3. Give answer in short : (Any **Five**)

**5**

- (1) State Leibnitz's theorem.
- (2) If  $y = \cos(x + 1)$ , then find  $y_n$ .
- (3) Write the expansion for  $e^x$  in terms of  $x$ .
- (4) Write the order and degree of the differential equation :

$$\left[ 1 + \left( \frac{dy}{dx} \right)^2 \right]^{\frac{2}{3}} = \frac{d^3y}{dx^3}.$$

- (5) State Bernoulli's differential equation.
  - (6) Obtain the general solution of differential equation :  $2p + p^2 = \log(y - xp)$ .
-