

A-0003

Total Pages : 6

Roll No.

MT (N)-102

Differential Equation

Examination February, 2026

Time : 2:00 Hrs.

Max. Marks : 70

Note :- This paper is of Seventy (70) marks divided into Two (02) Sections 'A' and 'B'. Attempt the questions contained in these Sections according to the detailed instructions given therein. *Candidates should limit their answers to the questions on the given answer sheet. No additional (B) answer sheet will be issued.*

नोट : यह प्रश्न-पत्र सत्तर (70) अंकों का है, जो दो (02) खण्डों 'क' तथा 'ख' में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है। *परीक्षार्थी अपने प्रश्नों के उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका तक ही सीमित रखें। कोई अतिरिक्त (बी) उत्तर-पुस्तिका जारी नहीं की जायेगी।*

A-0003

(1)

P.T.O.

Section–A

(खण्ड–क)

Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न) (2×19=38)

Note :– Section ‘A’ contains Five (05) Long-answer type questions of Nineteen (19) marks each. Learners are required to answer any *two* (02) questions only.

नोट : खण्ड ‘क’ में पाँच (05) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए उन्नीस (19) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Reduce the equations $xp^2 - 2yp + x + 2y = 0$ Clairaut's form by using the substitution $y - x = v$ and $x^2 = u$.

समीकरण $xp^2 - 2yp + x + 2y = 0$ को $y - x = v$ और $x^2 = u$ सब्स्ट्र्यूशन का उपयोग करके क्लेयरॉट फॉर्म में रूपांतरित कीजिए।

2. (a) Solve :

$$(D^4 + 4)y = 0$$

हल कीजिए :

$$(D^4 + 4)y = 0$$

(b) Solve :

$$\frac{d^4 y}{dx^4} + m^4 y = 0$$

हल कीजिए :

$$\frac{d^4 y}{dx^4} + m^4 y = 0$$

3. Prove that the functions e^x , xe^x , x^2e^x are linearly independent. Hence form the differential equation whose roots are e^x , xe^x , x^2e^x .

सिद्ध कीजिए कि फलन e^x , xe^x , x^2e^x रैखिकतः स्वतंत्र हैं। अतः अवकल समीकरण बनाइए जिसके मूल e^x , xe^x , x^2e^x हैं।

4. Solve :

$$(x+1)\frac{d^2 y}{dx^2} - 2(x+3)\frac{dy}{dx} + (x+5)y = 0$$

हल कीजिए :

$$(x+1)\frac{d^2 y}{dx^2} - 2(x+3)\frac{dy}{dx} + (x+5)y = 0$$

5. Solve :

$$\frac{dx}{dt} + 5x + y = e^t, \frac{dy}{dt} - x + 3y = e^{2t}$$

हल कीजिए :

$$\frac{dx}{dt} + 5x + y = e^t, \frac{dy}{dt} - x + 3y = e^{2t}$$

Section-B

(खण्ड-ख)

Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

(4×8=32)

Note :- Section 'B' contains Eight (08) Short-answer type questions of Eight (08) marks each. Learners are required to answer any *four* (04) questions only.

नोट : खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए आठ (08) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल **चार** (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Find the differential equation of the family of the curves $y = e^x(A \cos x + B \sin x)$, where A and B are arbitrary constant.

वक्रों $y = e^x(A \cos x + B \sin x)$ के परिवार का अवकल समीकरण ज्ञात कीजिए, जहाँ A और B स्वेच्छ स्थिरांक हैं।

2. (a) Solve :

$$\frac{dy}{dx} = \frac{x(2 \log x + 1)}{(\sin y + y \cos y)}$$

हल कीजिए :

$$\frac{dy}{dx} = \frac{x(2 \log x + 1)}{(\sin y + y \cos y)}$$

(b) Solve :

$$x dx + y dy + \frac{x dy - y dx}{x^2 + y^2} = 0$$

हल कीजिए :

$$x dx + y dy + \frac{x dy - y dx}{x^2 + y^2} = 0$$

3. Solve the partial Differential equation by eliminating a and b from $2z = (ax + y)^2 + b$.

$2z = (ax + y)^2 + b$ से a और b को हटाकर आंशिक विभेदक समीकरण हल कीजिए।

4. Find the orthogonal trajectories of the series logarithmic spiral $r = a^\theta$.

लघुगणक सर्पिल $r = a^\theta$ की ऑर्थोगोनल ट्रेजेक्टरीज़ ज्ञात कीजिए।

5. Solve :

$$p^2 + 2py \cot x - y^2 = 0$$

हल कीजिए :

$$p^2 + 2py \cot x - y^2 = 0$$

6. Write a short note on Simultaneous Differential equation.

युगपत अवकल समीकरण पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

7. Solve :

$$(D^6 - 1)y = 0$$

हल कीजिए :

$$(D^6 - 1)y = 0$$

8. Solve $y = \frac{px-1}{p^2}$ and obtain the Singular Solution as well.

समीकरण $y = \frac{px-1}{p^2}$ को हल कीजिए तथा एकवाची हल

(Singular Solution) भी प्राप्त कीजिए।
