

MT-05

December - Examination 2025
B.A./B. Sc. (Part II) Examination
MATHEMATICS
DIFFERENTIAL EQUATIONS
Paper : MT-05

[Time: 3 Hours]

[Maximum Marks: 47]

Note :- The question paper is divided into three Sections A, B and C. Write answers as per the given instructions. Use of non-programmable scientific calculator is allowed in this paper.

निर्देश :- यह प्रश्न-पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। दिए गए निर्देशों के अनुसार उत्तर दीजिए। इस प्रश्न-पत्र में नॉन-प्रोग्रामेबल साइंटिफिक कैल्कुलेटर के उपयोग की अनुमति है।

Section-A

7×1=7

(Very Short Answer Type Questions)

Note :- Answer **all** questions. As per the nature of the question delimit your answer in one word, one sentence or maximum up to **30** words. Each question carries **1** mark.

खण्ड—'अ'

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :- सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम **30** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **1** अंक का है।

1. (i) Solve -
हल कीजिए –
 $(e^x + 1) \cos x dx + e^y \sin x dy = 0$
- (ii) Solve -
हल कीजिए –
 $px - y = \sin^{-1} p$
- (iii) Define Node Locus.
नोड पथ को परिभाषित कीजिए।
- (iv) Define Singular Solution.
विचित्र हल को परिभाषित कीजिए।
- (v) Solve -
हल कीजिए –
 $(D^3 - 6D^2 + 11D - 6)y = 0$
- (vi) Write geometrical meaning of equation $\frac{dx}{P} = \frac{dy}{Q} = \frac{dz}{R}$.
 $\frac{dx}{P} = \frac{dy}{Q} = \frac{dz}{R}$ समीकरण का ज्यामितीय अर्थ लिखिए।
- (vii) Solve -
हल कीजिए –
 $z = xp + qy + \alpha\sqrt{1 + p^2 + q^2}$

(Short Answer Type Questions)

Note :- Answer **any four** questions. Each answer should not exceed **200** words. Each question carries **5** marks.

खण्ड—'ब'

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :- किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम **200** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **5** अंक का है।

2. Solve -

हल कीजिए -

$$y(x^2y^2 + 2)dx + x(2 - 2x^2y^2)dy = 0$$

3. Solve -

हल कीजिए -

$$(1 - x^2) \frac{dy}{dx} + xy = xy^2$$

4. Solve completely -

पूर्णतः हल कीजिए -

$$p^3 - 4xyp + 8y^2 = 0$$

5. Solve -

हल कीजिए -

$$\frac{d^2y}{dx^2} + a^2y = \tan ax$$

6. Solve -

हल कीजिए -

$$(1 + x^2) \frac{d^2y}{dx^2} + 4x \frac{dy}{dx} + 2y = \sec^2 x$$

7. Solve -

हल कीजिए -

$$x \frac{dy}{dx} - y = (x-1) \left(\frac{d^2y}{dx^2} - x + 1 \right)$$

8. Solve -

हल कीजिए -

$$\cos x \frac{d^2y}{dx^2} + \sin x \frac{dy}{dx} - 2y \cos^3 x = 2 \cos^5 x$$

9. Solve –

हल कीजिए –

$$(D^2 + DD' - 6D'^2)z = y \cos x$$

Section-C

2×10=20

(Long Answer Type Questions)

Note :- Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **500** words. Each question carries **10** marks.

खण्ड-‘स’

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :- किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम **500** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **10** अंक का है।

10. (i) Solve -

हल कीजिए –

$$\sqrt{(1 + x^2 + y^2 + x^2y^2)} + xy \frac{dy}{dx} = 0$$

(ii) Solve -

हल कीजिए –

$$xy^2(p^2 + 2) = 2py^3 + x^3$$

11. (i) Solve -

हल कीजिए –

$$x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + 4x \frac{dy}{dx} + 2y = e^x$$

(ii) Solve -

हल कीजिए –

$$\frac{dx}{\cos(x+y)} = \frac{dy}{\sin(x+y)} = \frac{dz}{z}$$

12. (i) Solve -

हल कीजिए –

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 4x \frac{dy}{dx} + (4x^2 - 3)y = e^{x^2}$$

(ii) Solve by method of variation of parameter -

प्राचल विचरण विधि द्वारा हल कीजिए –

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

13. (i) Solve -

हल कीजिए –

$$(y^3x - 2x^4)p + (2y^4 - x^3y)q = 9z(x^3 - y^3)$$

(ii) Solve by Charpit method -

चारपिट विधि से हल कीजिए –

$$q = z^2 + p^2x^2 + 2pzx$$