MT-05

June - Examination 2026
B.A./B.Sc. (Part-II) Examination
MATHEMATICS
Differential Equations
Paper : MT-05

[*Time: **3** Hours*] [*Maximum Marks: **70***]

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

निर्देश :– यह प्रश्न–पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। इस प्रश्न–पत्र मे नॉन–प्रोग्रामेबल साइंटिफिक कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति है।

Section-A **7×2=14**

(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 **2** marks.

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 **2** अंक का है।

1. (i) Solve -
हल कीजिए –

$$y(1 - ay) = (x + a)\frac{dy}{dx}$$

(ii) Solve -
हल कीजिए –

$$(xdy + ydx) + xy(xdy - ydx) = 0$$

(iii) Define cusp locus.
उभयाग्र पथ को परिभाषित कीजिए।

(iv) Solve -
हल कीजिए –

$$(D^3 - 3D + 2)y = 0$$

(v) State existence and uniqueness theorem.
अस्तित्व एवं अद्वितीयता प्रमेय का कथन कीजिए।

(vi) Write standard form of linear differential equation of second order.
द्वितीय कोटि के रैखिक अवकल समीकरण का मानक रूप लिखिए।

(vii) Define order and degree of partial differential equation.
आंशिक अवकल समीकरण की कोटि एवं घात को परिभाषित कीजिए।

Section-B 4×7=28

(Short Answer Type Questions)

Note :- Answer **any four** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **200** words. Each question carries **7** marks.

खण्ड–'ब'

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :– **किन्हीं चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने प्रत्येक उत्तर को अधिकतम **200** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **7** अंक का है।

2. Solve -

हल कीजिए –

$$(4x + 6y + 5)dy - (3y + 2x + 4)dx = 0$$

3. Solve -

हल कीजिए –

$$(xy \sin xy + \cos xy)ydx + (xy \sin xy - \cos xy)xdy = 0$$

4. Solve -

हल कीजिए –

$$(a^2 - x^2)p^2 + 2xyp + (b^2 - y^2) = 0$$

5. Solve -

हल कीजिए –

$$(D^2 - 2D + 1)y = xe^x \sin x$$

6. Solve -

हल कीजिए –

$$(5D + 4)y - (2D + 1)z = e^{-x}$$

$$(D + 8)y - 3z = 5e^{-x}$$

7. Solve -

हल कीजिए –

$$x(x\cos x - 2\sin x)\frac{d^2y}{dx^2} + (x^2+2)\sin x\frac{dy}{dx} - 2(x\sin x + \cos x)y = 0$$

8. Solve -

हल कीजिए –

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

9. Solve -

हल कीजिए –

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

Section-C 2×14=28

(Long Answer Type Questions)

Note :- Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **500** words. Each question carries **14** marks.

खण्ड–'स'

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :– **किन्हीं दो** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने प्रत्येक उत्तर को अधिकतम **500** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **14** अंक का है।

10. (i) Solve -
हल कीजिए –

$$(x^3y^3 - xy)dx = dy$$

(ii) Solve -
हल कीजिए –

$$x^2 + p^2x = py$$

11. (i) Solve -
हल कीजिए –

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

(ii) Solve -
हल कीजिए –

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

12. (i) Solve -
हल कीजिए –

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

(ii) Solve by method of variation of parameter –
प्राचल विचरण विधि द्वारा हल कीजिए –

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

13. (i) Solve -
हल कीजिए –

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

(ii) Solve by Charpit method -
शार्पी विधि से हल कीजिए –

$$2(y + qz) = q(xp + yq)$$
