

D

(20425)

Roll No.

U. G.-IV Sem.

NEP-4028

U. G. Examination, June 2025

MAJOR COURSE (UNDER N. E. P.)

MATHEMATICS

Differential Equation & Mechanics

[Paper Code : B030401T]

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 75

Note : Attempt questions from all Sections as per instructions.

सभी खण्डों से निर्देशानुसार प्रश्न हल कीजिए।

(2)

Section-A

खण्ड-अ

(Very Short Answer Type Questions)

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

Answer all the *five* questions. Each question carries 3 marks. Very short answer is required. $3 \times 5 = 15$

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है। अति लघु उत्तर अपेक्षित है।

1. Find a complete integral of $\sqrt{p} + \sqrt{q} = 1$.
कैम्पलीट समाकलन $\sqrt{p} + \sqrt{q} = 1$ को ज्ञात कीजिए।
2. Solve :

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0.$$

हल कीजिए :

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0.$$

(3)

3. Form a partial differential equation by eliminating a, b from $z = (x + a)(y + b)$.
 a और b को हटाकर $z = (x + a)(y + b)$ से आंशिक अवकलन समीकरण ज्ञात कीजिए।
4. Define the principle of virtual work.
आभासी कार्य के सिद्धान्त को परिभाषित कीजिए।
5. Define angular velocity and acceleration.
कोणीय वेग और त्वरण को परिभाषित कीजिए।

Section-B

खण्ड-ब

(Short Answer Type Questions)

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

Answer any *two* questions out of the following three questions. Each question carries $7\frac{1}{2}$ marks. Short answer is required.

$$7\frac{1}{2} \times 2 = 15$$

(4)

- निम्नलिखित तीन प्रश्नों में से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न $7\frac{1}{2}$ अंकों का है। लघु उत्तर अपेक्षित है।
6. A heavy uniform rod rests with one end against a smooth vertical wall and with a point in its length resting on a smooth peg. Find the position of equilibrium and show that it is unstable.
एक भारी समान छड़ एक सिरों से चिकनी ऊर्ध्वाधर दीवार पर टिकी हुई है तथा इसकी लम्बाई में एक बिन्दु चिकने खूँटे पर टिका है। सन्तुलन की स्थिति को परिभाषित कीजिए और दिखाइए कि यह अस्थिर है।
7. Solve by method of variation of parameters :

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

वेरिएशन ऑफ पैरामीटर्स विधि से हल कीजिए :

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

(5)

8. Solve :

$$x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = x^2 y.$$

हल कीजिए :

$$x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = x^2 y.$$

Section-C**खण्ड-स****(Long Answer Type Questions)****(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)**

Answer any *three* questions out of the following five questions. Each question carries 15 marks. Answer is required in detail. 15×3=45

निम्नलिखित पाँच प्रश्नों में से किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 15 अंकों का है। विस्तृत उत्तर अपेक्षित है।

(6)

9. Define a simple harmonic motion. Show that S. H. M. is periodic and its period is independent of the amplitude.

सरल आवर्त गति को परिभाषित कीजिए। दर्शाइए कि एस. एच. एम. आवधिक है और उसका आवधिक उसके आयाम से स्वतंत्र है।

10. Define constrained motion. A particle is placed on the outside of a smooth vertical circle. If the particle starts from a point whose angular distance is α from the highest point of the circle, show that it will fly off the curve when $\cos\theta = \frac{2}{3}\cos\alpha$.

कन्स्ट्रेंड गति को परिभाषित कीजिए। एक कण को एक बिन्दु से चिकनी शुरुआत के बाहर रखा जाता है। यह उस बिन्दु से शुरू होता है जिसकी कोणीय दूरी वृत्त के उच्चतम बिन्दु से α है। दर्शाइए कि यह वक्र से $\cos\theta = \frac{2}{3}\cos\alpha$ पर उड़ जायेगा।

(7)

11. Solve :

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

हल कीजिए :

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

12. Solve :

$$x^2 r - 2xs + t + q = 0.$$

हल कीजिए :

$$x^2 r - 2xs + t + q = 0.$$

13. (a) Solve :

$$(D^2 - DD' - 2D'^2)z = (y-1)e^x.$$

हल कीजिए :

$$(D^2 - DD' - 2D'^2)z = (y-1)e^x.$$

(8)

(b) Find a complete integral of $z^2 = pqxy$.

$z^2 = pqxy$ का पूर्ण समाकल ज्ञात कीजिए ।