

Total Pages : 8

K-71

B.A. (Part-II) Examination, 2022

(Old Course)

MATHEMATICS

(Mechanics)

[Paper : Third]

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Minimum Passing Marks : 17

Note : All questions are **compulsory**. Answer **any two** parts from each question. All questions carry **equal** marks.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न से किन्हीं दो भागों को हल कीजिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Unit - I / इकाई - I

1. (a) Prove for a catenary that :

$$y = c \cosh \frac{x}{c}$$

K-71/1000

(1)

[P.T.O.]

किसी कैटेनरी के लिए सिद्ध कीजिए कि :

$$y = c \cosh \frac{x}{c}$$

- (b) Forces $P, 2P, 3P$ act along the sides of a triangle formed by the lines : $x = 0, y = 0$ and $3x + 4y = 5$. Find the magnitude of the resultant and the equation of its line of action.

$x = 0, y = 0$ तथा $3x + 4y = 5$ समीकरणों से निरूपित त्रिभुज की भुजाओं के अनुदिश क्रमशः बल $P, 2P, 3P$ क्रिया करते हैं। परिणामी बल का परिमाण तथा उसकी क्रिया रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए।

- (c) Show that the mass per unit length at any point in a catenary of uniform strength varies as the corresponding radius of curvature.

दिखाइए कि किसी कैटेनरी के किसी बिन्दु पर प्रति इकाई लम्बाई की संहति उस बिन्दु के वक्रता त्रिज्या की समानुपाती है।

Unit - II / इकाई - II

2. (a) Find the equation of central axis for a given system of forces.

किसी दिए गए बल निकाय के केन्द्रीय अक्ष का समीकरण ज्ञात कीजिए।

- (b) Define Null lines, Null points, Null planes and find the condition that straight line

$$\frac{x-f}{l} = \frac{y-g}{m} = \frac{z-h}{n} \text{ is a null line for the}$$

system of forces (x, y, z, l, m, n) .

शून्य रेखाओं, शून्य विक्षेप बिन्दुओं, शून्य आवर्ण समतलों की परिभाषा लिखिए तथा प्रतिबंध ज्ञात कीजिए कि सरल

रेखा $\frac{x-f}{l} = \frac{y-g}{m} = \frac{z-h}{n}$ बलों के निकाय (x, y, z, l, m, n) के लिए एक शून्य रेखा हो सकती है।

- (c) Explain : 'Poinsat's Central Axis'.

विस्तार कीजिए : 'प्वॉइंसात का केन्द्रीय अक्ष'।

Unit - III / इकाई - III

3. (a) Derive the equation for simple harmonic motion.

सरल आवर्त गति के लिए समीकरण ज्ञात कीजिए।

- (b) Show that the particle executing S.H.M. requires $1/6$ th of its period to move from the position of maximum displacement to one in which the

displacement in half the amplitude.

सरल आवर्त गति करते हुए कण के लिए दर्शाइए कि महत्तम विस्थापन की स्थिति से उस स्थिति तक जब विस्थापन आयाम का आधा है गति करने में लिया गया समय आवर्तकाल का $1/6$ वां गुना है।

- (c) Prove that the path of a projective is a parabola.

सिद्ध कीजिए कि प्रक्षेपण पथ एक परवलय होता है।

Unit - IV / इकाई - IV

4. (a) A point describes a cycloid $s = 4a \sin \psi$ with uniform speed v . Find its acceleration at any point.

एक कण अचर वेग v से वृत्तज $s = 4a \sin \psi$ से गतिमान है। उसके किसी बिन्दु पर उसके त्वरण ज्ञात कीजिए।

- (b) Explain : "Tangential and Normal Velocities".

विस्तार कीजिए : “स्पर्शीय तथा अभिलाम्बिक वेग”।

- (c) Show that an unresisted particle falling to the earth surface from a great distance would acquire a velocity $\sqrt{2ga}$ where a is Earth's radius.

एक कण, जिस पर कोई प्रतिरोध नहीं लगा है बहुत दूर से पृथ्वी के पृष्ठ पर गिर रहा है। दर्शाइए कि यह वेग $\sqrt{2ga}$ प्राप्त करेगा जबकि a पृथ्वी की त्रिज्या हो।

Unit - V / इकाई - V

5. (a) Find the force to the pole when a particle describes the curve $av = \tan h \left(\frac{\theta}{\sqrt{2}} \right)$.

यदि कोई कण वक्र $av = \tan h \left(\frac{\theta}{\sqrt{2}} \right)$ पर गतिमान है, तब उस पर लगने वाला बल ज्ञात कीजिए।

- (b) A particle move along a circle $r = 2a \cos \theta$ in such a way that its acceleration towards the origin is always zero, prove that :

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = -2 \cot \theta \cdot \dot{\theta}^2$$

एक कण वृत्त $r = 2a \cos \theta$ पर इस प्रकार गतिमान है कि उसकी मूल बिन्दु की ओर त्वरण सदैव सदैव है। सिद्ध कीजिए कि

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = -2 \cot \theta \cdot \dot{\theta}^2.$$

- (c) If a particle moves in three dimensions, then find the acceleration of a particle in terms of cartesian co-ordinates.

यदि एक कण त्रिविम दिशा में गतिमान है तब कार्तीय निर्देशांकों के पदों में कण का त्वरण ज्ञात कीजिए।

----X----