

BUNDELKHAND UNIVERSITY, JHANSI
B.Sc.II – MATHEMATICS (PAPER-THIRD), 2015
(MECHANICS)

Time : Three Hours

Maximum Marks : 50

Note : Attempt questions from all the Sections.

UPadda.com

सभी खण्डों से प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

SECTION - A

(खण्ड-अ)

(SHORT ANSWER TYPE QUESTIONS)

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note : Attempt any eight questions. Each question carries 3 marks.

(3×8=24)

किन्हीं आठ प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है।

- Show that cartesian equation of common catenary is $y = c \cosh x/c$.
दिखाइये कि साधारण कैटिनरी का कार्तीय समीकरण है
 $y = c \cosh x/c$.
UPadda.com
- Weights W_1, W_2 are fastened to a light inextensible string ABC at the points B, C, the end A being fixed. Prove that, if a horizontal force P is applied at C and in equilibrium AB, BC are inclined at angles θ, Φ to vertical, then
 $P = (w_1 + w_2) \tan \theta = w_2 \tan \Phi$
दो भार W_1, W_2 एक हल्की तनावरहित ABC रस्सी से B तथा C बिन्दु पर लटके हुए हैं, B बिन्दु स्थिर है,
सिद्ध कीजिए कि यदि एक क्षैतिज बल P, C बिन्दु पर लगा हो तथा साम्यावस्था में AB तथा BC भाग θ और Φ कोण उर्ध्वाधर के साथ बना रहे हों तब
 $P = (w_1 + w_2) \tan \theta = w_2 \tan \Phi$
- Find the C.G. of the area of a loop of the curve $r^2 = a^2 \cos^2 2\theta$.
वक्र $r^2 = a^2 \cos^2 2\theta$ की एक लूप के क्षेत्रफल का गुरुत्व केन्द्र ज्ञात कीजिए।
- A hemisphere rests in equilibrium on a sphere of equal radius. Show that the equilibrium is stable when the flat surface of the hemisphere rests on the sphere.
एक अर्द्धगोला अपने बराबर की त्रिज्या वाले गोले पर साम्यवस्था में रहता है।
दिखाइये कि अर्द्धगोले का समतल भाग गोले के सम्पर्क में है तब साम्य स्थाई होगा।

UPadda.com

- Determine the radial and transverse velocity of a moving particle in a plane curve.
एक समतल में गतिमान कण के त्रिज्या एवं अनुप्रस्थ वेग को ज्ञात कीजिए।
- If u_1 and u_2 are the velocities of a particle moving in a simple harmonic motion at distance x_1 and x_2 from the centre, show that time

of complete oscillation is- $2\pi \sqrt{\frac{x_1^2 - x_2^2}{u_2^2 - u_1^2}}$.
UPadda.com

सरल आवर्त गति में गतिशील कण के वेग केन्द्र से x_1 और x_2 दूरियों पर

क्रमशः u_1 और u_2 है। दिखाइये कि पूर्ण दोलन का समय $2\pi \sqrt{\frac{x_1^2 - x_2^2}{u_2^2 - u_1^2}}$ है।

- A particle describes a cycloid with uniform speed. Prove that the normal acceleration at any point varies inversely as the square root of the distance from the base of the cycloid.
एक कण, एक समान वेग से एक साइक्लॉइड पर गतिमान है। दिखाइये कि किसी बिन्दु पर अभिलम्ब त्वरण के मान में परिवर्तन साइक्लॉइड के आधार से ली गयी दूरी के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाती के अनुसार होता है।
- A particle falls under gravity from rest in a medium whose resistance varies as the square of the velocity. Find the relation between velocity and distance at any position.
एक कण गुरुत्वाकर्षण के अधीन स्थिर अवस्था से एक माध्यम के आकर गिरता है जिसका प्रतिरोधी वेग वर्ग के समानुपाती होता है, किसी भी अवस्था में वेग तथा दूरी में संबन्ध ज्ञात कीजिए।
- A particle describes the curve $r^n = A \cos n \theta + B \sin n \theta$ under a force to the pole, find the law of force.
एक कण वक्र $r^n = A \cos n \theta + B \sin n \theta$ पर एक बल के अंतर्गत गतिमान है, उस पर लगने वाले बल का नियम ज्ञात कीजिए।
- Find the C.G. of region bounded by the parabola $x^2 = 4ay$, x-axis and the ordinate $x = b$.
परवलय $x^2 = 4ay$, x-अक्ष तथा $x = b$ द्वारा घिरे क्षेत्र का गुरुत्व केन्द्र ज्ञात कीजिए।
UPadda.com
- A light elastic string of natural length L is hung by one end and to the other end are tied successively particles of masses m_1 and m_2 . If t_1 and t_2 be the periods and c_1, c_2 the statical extensions corresponding to these two weights, prove that $g(t_1^2 - t_2^2) = 4\pi^2(c_1 - c_2)$.
एक हल्की प्रत्यास्थ डोरी जिसकी लम्बाई L है, एक सिरे से लटकी है और दूसरे सिरे से क्रमशः दो द्रव्यमान m_1 व m_2 के कण बंधे हुए हैं, यदि t_1 व t_2 दो आवर्त हों तथा c_1, c_2 स्थिर पड़ाव उन दो भारों के सापेक्ष में हों तब दिखाइये कि $g(t_1^2 - t_2^2) = 4\pi^2(c_1 - c_2)$
UPadda.com

12. If the ends of a uniform inextensible string of length L hanging freely under gravity slide on a fixed rough horizontal rod whose coefficient of friction is μ . Show that at most they can rest at a distance $\mu L \log$

$$\left[\frac{1 + \sqrt{1 + \mu^2}}{\mu} \right]$$

यदि एक समांग अतन्त्र L लम्बाई की डोरी जो कि गुरुत्व के अन्तर्गत स्वतंत्र रूप से लटकती हुई है, यदि उसके सिरे एक स्थिर खुरदरी क्षैतिज छड़ पर खिसकते हों, जिस छड़ का घर्षण गुणांक μ हो, तो सिद्ध कीजिए कि वे सिरे

एक दूसरे से अधिक से अधिक $\mu L \log \left[\frac{1 + \sqrt{1 + \mu^2}}{\mu} \right]$ दूरी पर रह सकते हैं।

SECTION - B

UPadda.com (खण्ड-ब)

(LONG ANSWER TYPE QUESTIONS)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Note : Attempt any two questions. Each question carries 13 marks.

(13×2=26)

किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 13 अंकों का है।

1. A particle is free to move on a smooth verticle wire of radius a . It is projected from the lowest point with velocity just sufficient to carry it to the highest point. Show that the reaction between the particle and the wire is zero after a time. $\sqrt{(a/g)} \log(\sqrt{5} + \sqrt{6})$

एक कण a त्रिज्या वाले एक चिकने उर्ध्वाधर तार के ऊपर स्वतंत्र रूप से गतिमान है, इस कण को किसी वेग से निम्न बिन्दु से सबसे उच्च बिन्दु तक जाने के लिए प्रक्षेपित किया जाता है। सिद्ध कीजिए कि एक समय $\sqrt{(a/g)} \log(\sqrt{5} + \sqrt{6})$ के बाद तार व कण के बीच की प्रतिक्रिया शून्य है।

2. A particle is projected vertically upwards with a velocity V and the resistance of the air produces a retardation kv^2 , where v is the velocity. Show that the velocity v^1 with which the particle will return to the point of projection is given by $\frac{1}{v^{12}} = \frac{1}{v^2} + \frac{k}{g}$

एक कण ऊर्ध्वाधरतः ऊपर की ओर v वेग से प्रक्षेपित किया जाता है जहाँ माध्यम में हवा का प्रतिरोधी बल kv^2 है जबकि v कण का उस स्थिति में वेग है। यदि कण प्रक्षेप बिन्दु पर पुनः v^1 वेग से वापस लौटता है तब सिद्ध

कीजिए कि $\frac{1}{v^{12}} = \frac{1}{v^2} + \frac{k}{g}$

3. A particle is acted on by a central repulsive force which varies as the n^{th} power of the distance. If the velocity at any point be equal to that which would be acquired in falling from the centre to the point, show that the equation to the path is of the form $r^{(n+3)/2} \cdot \cos \frac{1}{2}(n+3)\theta = \text{constant}$.

एक कण केन्द्रीय विकर्षण बल के प्रभाव में है। यदि इसके पथ के किसी बिन्दु पर इसका वेग केन्द्र से उस बिन्दु तक गिरने में प्राप्त वेग के बराबर है

तब दिखाइये कि मार्ग का समीकरण होगा $r^{(n+3)/2} \cdot \cos \frac{1}{2}(n+3)\theta = \text{अचर}$

4. The middle points of the opposite sides of a jointed quadrilateral are connected by light rods of lengths l, l^1 . If T, T^1 be the tensions in these rods, prove that $\frac{T}{l} + \frac{T^1}{l^1} = 0$

एक जुड़े हुए चतुर्भुज की विपरीत भुजाओं के मध्यबिन्दु, l, l^1 लम्बाई की छड़ों द्वारा संपर्क में हैं यदि T, T^1 इन छड़ों में तनाव हो तो सिद्ध कीजिए

$$\frac{T}{l} + \frac{T^1}{l^1} = 0$$

अपना पेपर हमें WHATSAPP या Email करे ओर 10 से 20 रूपए का मोबाइल TOPUP या PAYTM प्राप्त करे और अपने जूनियर्स कि मदद भी करे

Whatsapp No 9300930012

E-mail MA9300930012@GMAIL.COM