http://www.uouonline.com

Total Pages : 12 Roll No. .....

MT-09

Mechanics

यांत्रिकी

Bachelor of Science (BSC-12/16)

Third Year, Examination, 2019 (June)

Time : 3 Hours] **Max. Marks : 40**

Note : This paper is of Forty (40) marks divided into three (03) sections A, B and C. Attempt the questions contained in these sections according to the detailed instructions given therein.

नोट : यह प्रश्नपत्र चालीस (40) अंकों का है जो तीन (03) खण्डों क, ख तथा ग में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है।

SECTION–A/(खण्ड-क)

(Long Answer Type Questions)/(दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न)

Note : Section 'A' contains four (04) long answer type questions of Nine and half (9½) marks each. Learners are required to answer any two (2) questions only.

(2×9½=19)

http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com

नोट : खण्ड 'क' में चार (04) दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ (9½) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. A particle moves along a circle $r = 2a\cos\theta$ in such a way that its acceleration towards the origin is always zero prove that

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = -2\cot\theta\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2.$$

एक कण एक वृत $r = 2a\cos\theta$ पर इस प्रकार गति करता है कि इसका त्वरण मूल बिन्दु की ओर हमेशा शून्य है सिद्ध कीजिए

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = -2\cot\theta\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2.$$

2. The middle points of the opposite sides of a jointed quadrilateral are connected by light rods of lengths l and l'. If T and T′ be the tension in these rods. Prove that

$$\frac{T}{l} + \frac{T'}{l'} = 0.$$

http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com

एक चतुर्भुज की विपरीत भुजाओं के मध्य बिन्दु दो हल्की छड़ों जिनकी लम्बाई l व l' से जुड़े हैं यदि T और T′ इन छड़ों में तनाव हो तो सिद्ध कीजिए

$$\frac{T}{l} + \frac{T'}{l'} = 0.$$

3. For a common catenary prove that

(a) $y = c \cos h\,(x/c)$.

(b) $y^2 = s^2 + c^2$.

एक सामान्य कैटनरी के लिए सिद्ध कीजिए

(a) $y = c \cos h\,(x/c)$.

(b) $y^2 = s^2 + c^2$.

4. Find the moment of Inertia of an ellipsoid $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ about x Axis.

दीर्घवृत्तज $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ का x अक्ष के परितः जडत्व आघूर्ण ज्ञात कीजिए।

http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com

SECTION–B/(खण्ड-ख)

(Short Answer Type Questions)/(लघु उत्तरों वाले प्रश्न)

Note : Section 'B' contains eight (08) short answer type questions of four (04) marks each. Learners are required to answer any four (04) questions only. (4×4=16)

नोट : खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरों वाले प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए चार (04) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. For a common catenary prove that $x = c \log\left(\frac{y+s}{c}\right)$.

एक सामान्य कैटनरी के लिए सिद्ध कीजिए

$x = c \log\left(\frac{y+s}{c}\right)$.

2. Explain the principle of virtual work.

कल्पित कार्य के सिद्धान्त को समझाइए।

3. Forces P, Q, R act along the sides of a triangle ABC, AB, AC and BC respectively. Find the resultant of the forces.

बल P, Q, R एक त्रिभुज ABC के भुजा AB, AC और BC पर क्रमशः लगे हैं। इन बलों का परिणामी बल ज्ञात कीजिए।

http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com

4. A particle is projected vertically from the surface of earth with a velocity just sufficient to carry it to the infinity. Prove that the time it takes to reach a height h is

$$\frac{1}{3}\sqrt{\frac{2a}{g}}\left[\left(1+\frac{h}{a}\right)^{3/2}-1\right]$$

एक कण पृथ्वी की सतह से ऊर्ध्वाधर इतने वेग से प्रक्षेपित किया जाता है कि यह अनन्त तक पहुँच सके। सिद्ध कीजिए कि कण को h ऊंचाई तक पहुंचने में $\frac{1}{3}\sqrt{\frac{2a}{g}}\left[\left(1+\frac{h}{a}\right)^{3/2}-1\right]$ समय लगेगा।

5. Find the law of force towards the pole under which the curve $r^2 = 2ap$ described.

ध्रुव की ओर बल का नियम ज्ञात कीजिए जहां कण $r^2 = 2ap$ वक्र पर गति कर रहा है।

6. Explain stable and unstable equilibrium.

स्थिर और अस्थिर संतुलन को समझाइए।

7. Explain S.H.M. and find its time period.

सरल आवर्त गति को समझाइए और इसका आवर्त काल ज्ञात कीजिए।

8. Find moment of Inertia of a semi circle about diameter.

एक अर्द्धवृत्त का व्यास के परित: जडत्व आघूर्ण ज्ञात कीजिए।

http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com

SECTION–C/(खण्ड-ग)

(Objective Type Questions)/(वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

Note : Section 'C' contains ten (10) objective type questions of half (½) mark each. All the questions of this section are compulsory. (10×½=05)

नोट : खण्ड 'ग' में दस (10) वस्तुनिष्ठ प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए आधा (½) अंक निर्धारित है। इस खण्ड के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

1. Tangential acceleration is

(a) $\frac{v^2}{\rho}$ (b) $\frac{v^2}{\rho^2}$

(c) $\frac{d^2s}{dt^2}$ (d) None of these.

स्पर्शी त्वरण है

(अ) $\frac{v^2}{\rho}$ (ब) $\frac{v^2}{\rho^2}$

(स) $\frac{d^2s}{dt^2}$ (द) इनमें से कोई नहीं।

http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com

2. The tension at any point (x, y) of a catenary is

(a) $c \sec \psi$ (b) $w\sqrt{s^2 + c^2}$

(c) $\cos h \dfrac{x}{c}$ (d) $c \tan \psi$.

एक कैटनरी के किसी बिन्दु (x, y) पर तनाव है

(अ) $c \sec \psi$ (ब) $w\sqrt{s^2 + c^2}$

(स) $\cos h \dfrac{x}{c}$ (द) $c \tan \psi$.

3. Cartesian equation of catenary is

(a) $s = c \tan \psi$ (b) $4 + s = ce^{x/c}$

(c) $\dfrac{T}{wl} = \sec \psi$ (d) $y = c \cos h\,(x/c)$.

कैटनरी का कार्टिजन समीकरण है

(अ) $s = c \tan \psi$ (ब) $4 + s = ce^{x/c}$

(स) $\dfrac{T}{wl} = \sec \psi$ (द) $y = c \cos h\,(x/c)$.

http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com

4. The virtual work done by the tension of an extensible string

(a) Zero (b) –ve

(c) +ve (d) None of these.

एक एक्स्टेंसिबल तार पर तनाव के द्वारा किया गया कल्पित कार्य है

(अ) शून्य (ब) ऋणात्मक

(स) धनात्मक (द) इनमें से कोई नहीं।

5. Transverse acceleration is

(a) $\frac{1}{r}\frac{d}{dt}\left(r^2\frac{d\theta}{dt}\right)$ (b) $r^2\frac{d\theta}{dt}$

(c) $\frac{1}{r^2}\frac{d}{dt}\left(r\frac{d\theta}{dt}\right)$ (d) None of these.

अनुप्रस्थ त्वरण है

(अ) $\frac{1}{r}\frac{d}{dt}\left(r^2\frac{d\theta}{dt}\right)$ (ब) $r^2\frac{d\theta}{dt}$

(स) $\frac{1}{r^2}\frac{d}{dt}\left(r\frac{d\theta}{dt}\right)$ (द) इनमें से कोई नहीं।

http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com

6. The acceleration of a point moving in a curve with uniform speed is

(a) 0 (b) $\left(\frac{v}{\rho}\right)^2$

(c) $\frac{v^2}{\rho}$ (d) $\rho\psi$.

एक बिन्दु जो एक वक्र पर एक समान चाल से गति कर रहा है का त्वरण है

(अ) 0 (ब) $\left(\frac{v}{\rho}\right)^2$

(स) $\frac{v^2}{\rho}$ (द) $\rho\psi$.

7. If $\frac{d^2x}{dt^2} = -16x$ then time period is

(a) $\frac{\pi}{2}$ (b) $\frac{\pi}{4}$

(c) π (d) None of these.

यदि $\frac{d^2x}{dt^2} = -16x$ तब आवर्त काल है

(अ) $\frac{\pi}{2}$ (ब) $\frac{\pi}{4}$

(स) π (द) इनमें से कोई नहीं।

http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com

8. The pedal equation of a central orbit is

(a) $p = \frac{h^2}{p^3} \frac{dp}{dr}$

(b) $p = \frac{h^2}{p^3} \frac{dr}{dp}$

(c) $p = \frac{h}{p^3} \frac{dp}{dr}$

(d) None of these.

केन्द्रीय कक्षा के लिए पीडल समीकरण है

(अ) $p = \frac{h^2}{p^3} \frac{dp}{dr}$

(ब) $p = \frac{h^2}{p^3} \frac{dr}{dp}$

(स) $p = \frac{h}{p^3} \frac{dp}{dr}$

(द) इनमें से कोई नहीं।

http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com

9. In a central orbit, the angular momentum of a particle is :

(a) $r\dfrac{d\theta}{dt}$

(b) $r^2\dfrac{d\theta}{dt}$

(c) $r\left(\dfrac{d\theta}{dt}\right)^2$

(d) $\dfrac{d\theta}{dt}$.

केन्द्रीय कक्षा के लिए किसी कण का कोणीय संवेग है :

(अ) $r\dfrac{d\theta}{dt}$

(ब) $r^2\dfrac{d\theta}{dt}$

(स) $r\left(\dfrac{d\theta}{dt}\right)^2$

(द) $\dfrac{d\theta}{dt}$.

http://www.uouonline.com

http://www.uouonline.com

10. In a central orbit $\frac{1}{r}\frac{d}{dt}\left(r^2 \frac{d\theta}{dt}\right)$ is equal to :

(a) 1

(b) 0

(c) $\frac{d\theta}{dt}$

(d) None of these.

किसी केन्द्रीय कक्षा के लिए $\frac{1}{r}\frac{d}{dt}\left(r^2 \frac{d\theta}{dt}\right)$ का मान है

(अ) 1

(ब) 0

(स) $\frac{d\theta}{dt}$

(द) इनमें से कोई नहीं।

http://www.uouonline.com