

Deduce an expression for total mechanical energy of a simple harmonic oscillator and discuss its important conclusion.

Q.X जड़त्व आधूर्ण सम्बन्धी लम्बवत् अक्ष की प्रमेय लिखिये तथा इसे सिद्ध कीजिये। 4

State and prove the theorem of perpendicular axis regarding moment of inertia.

अथवा

or

मरोड़ी लोलक की गति को समझाते हुए इसका आवर्त काल ज्ञात कीजिये।

Explain the motion of torsional pendulum and obtain its time period.

Q.XI जब समान आवृत्ति की दो सरल आवर्त गति एक दूसरे पर अध्यारोपित होती है। तो बनने वाले लिस्साजू चित्रों के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिये। क्या होगा जब दोनों गतियों के बीच कलान्तर $\frac{\pi}{2}$ होगा। 4

Deduce expression for Lissajous figure when two mutually perpendicular simple harmonic oscillations of same frequencies superimpose to each other. What

happened if phase difference them of $\frac{\pi}{2}$.

अथवा

or

दो तरंगों के अध्यारोपण के सिद्धान्त की व्याख्या कीजिये।

Describe the principle of superposition of two waves.

KT-27

B.Sc. (Ist Sem.) (ATKT) Exam.-2011-12 PHYSICS

(Mechanism & Oscillations)

Paper - I

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 35

नोट : प्रश्न पत्र में तीन खण्ड 'A', 'B' तथा 'C' हैं। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। अंक प्रश्नों के समक्ष अंकित हैं।

Note : Question paper contains three sections A, B and C. All questions are compulsory. Marks are allotted against each question.

खण्ड-अ

Section-A

वर्तुनिष्ठ प्रश्न

Objective Type Questions

Q.I सही विकल्प चुनिये—

Choose the correct answer—

प्रत्येक 1

(i) समानीत ऊर्यमान का व्यंजक है—

$$(a) \frac{1}{\mu} = \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \quad (b) \mu = m_1 m_2$$

$$(c) \mu = m_1 + m_2 \quad (d) \mu = \frac{m_1}{m_2}$$

The expression for reduced mass is—

(a) $\frac{1}{\mu} = \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}$

(b) $\mu = m_1 m_2$

(c) $\mu = m_1 + m_2$

(d) $\mu = \frac{m_1}{m_2}$

(ii) गोले के केन्द्र पर गुरुत्वीय क्षेत्र होता है—

(अ) $\frac{GM}{r}$

(ब) शून्य

(स) $-\frac{GM}{r^2}$

(द) $\frac{Mr}{G}$

Gravitational field at the centre of a sphere is—

(a) $\frac{GM}{r}$

(b) Zero

(c) $-\frac{GM}{r^2}$

(d) $\frac{Mr}{G}$

(iii) एक m द्रव्यमान का पिण्ड एक स्प्रिंग द्वारा लटका कर उसमें उर्ध्व सरल आवर्त गति प्रदान करने में उसकी आवृत्ति f है। यदि पिण्ड का द्रव्यमान चार गुना कर दिया जाये तो उसकी आवृत्ति होगी—

(अ) $2f$

(ब) $f/2$

(स) $4f$

(द) $\frac{f}{4}$

If mass m suspended from a spring is executing vertical simple harmonic motion with a frequency ' f '. If mass is increased by four times, its frequency will be—

(अ) $2f$

(ब) $f/2$

(स) $4f$

(द) $\frac{f}{4}$

(iv) एल-सी परिपथ का आवर्तकाल है—

(अ) $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$

(ब) $2\pi\sqrt{LC}$

(स) $2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$

(द) $2\pi\sqrt{\frac{C}{L}}$

The time period of a $L-C$ circuit is—

(अ) $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$

(ब) $2\pi\sqrt{LC}$

(स) $2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$

(द) $2\pi\sqrt{\frac{C}{L}}$

(4)

(v) सरल आवर्ती दोलिन का अवकल समीकरण है—

(अ) $\frac{d^2\theta}{dt^2} = 0$ (ब) $\frac{d^2\theta}{dt^2} = w^2$

(स) $\frac{d^2\theta}{dt^2} = \sin \theta$ (द) $\frac{d^2\theta}{dt^2} = -w^2 \sin \theta$

The differential equation for the motion of simple pendulum—

(a) $\frac{d^2\theta}{dt^2} = 0$ (b) $\frac{d^2\theta}{dt^2} = w^2$

(c) $\frac{d^2\theta}{dt^2} = \sin \theta$ (d) $\frac{d^2\theta}{dt^2} = -w^2 \sin \theta$

खण्ड-ब

Section-B

लघु उत्तरीय प्रश्न

Short Answer Type Questions

Q.II गति के न्यूटन के नियमों की सीमायें लिखिये। 2

Write the limitations of Newton's laws of motion.

अथवा

or

जड़त्वीय फ्रेम को समझाइये।

Explain inertial frame of reference.

Q.III सिद्ध करो कि बल आघूर्ण (τ) कोणीय संवेग (L) की दर के बराबर होता है। 2

(5)

Show that torque (τ) is equal to rate of change of angular momentum (L).

अथवा
or

गुरुत्वाय विभव को समझाइये।

onlineBU.com

Explain gravitational potential.

Q.IV सिद्ध करो सरल आवर्ती गति कर रहे कण का आवर्त काल $2\pi \sqrt{\frac{\text{विस्थापन}}{\text{चरण}}}$ होता है। 2

Prove that the time period of particle executing simple harmonic motion is equal to $2\pi \sqrt{\frac{\text{Displacement}}{\text{Accelaration}}}$.

अथवा
or

सिद्ध करो दो प्रगामी तरंगों के बीच कलान्तर यह $\frac{2\pi}{\lambda}$ (पथअंतर) के बराबर होता है।

Show that the phase difference between two progressive wave is equal to $\frac{2\pi}{\lambda}$ (phath difference).

Q.V गतिपालक चक्र क्या है ? इसकी संरचना एवं उपयोग बताइये। 2
What is a fly wheel ? Explain its construction and uses.

(6)

अथवा

or

हेल्महोल्ट्ज अनुनादक को समझाइये।

Explain Helmholtz resonator.

- Q.VI व्यतिकरण एवं कला सम्बद्ध स्रोतों को समझाइये। 2
Explain interference and coherent sources.

अथवा

or

व्यतिकरण की चार आवश्यक शर्तों को लिखिये।

Write four necessary conditions for interference.

खण्ड-स

Section-C

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

Long Answer Type Questions

- Q.VII समतल धूधी निर्देशांक पद्धति में किसी कण के वेग एवं त्वरण के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिये। onlineBU.com 4

Derive the expression for the velocity and acceleration of a particle in plane polar coordinate system.

अथवा

or

सिद्ध करो संरक्षी बल $\vec{F} = -\vec{\nabla}U$ Prove that for conservative force $\vec{F} = -\vec{\nabla}U$.

- Q.VIII एक समान गोलीय खोल के कारण किसी बिन्दु पर गुरुत्वीय विभव एवं गुरुत्वीय क्षेत्र ज्ञात करो जबकि वह बिन्दु (1) खोल के अन्दर (2) खोल की सतह पर (3) खोल के बाहर स्थित हो। 4

Obtain expression for the gravitational potential and gravitational field at the point due to uniform spherical shell when the point situated (1) inside the shell (2) on the surface of shell (3) outside the shell.

onlineBU.com

अथवा

or

राकेट द्वारा 't' समय में आहरित अंतिम वेग के लिए निम्नलिखित व्यंजक ज्ञात कीजिये-

$$V = V_0 - v \log_e \left[1 - \frac{mt}{M_0} \right] \quad \text{onlineBU.com}$$

Obtain final velocity acquired by a rocket in time 't'

$$\text{following as } V = V_0 - v \log_e \left[1 - \frac{mt}{M_0} \right]$$

- Q.IX किसी स्प्रिंग के सिरे पर लगे दो द्रव्यमानों की गति की व्याख्या कीजिये तथा आवर्तकाल का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। 4

Define the motion of two masses attached at the ends of a spring and deduce expression for their time period.

अथवा

or

सरल आवर्ती दोलित्र की सम्पूर्ण यांत्रिक ऊर्जा का व्यंजक ज्ञात कीजिये तथा इसके महत्वपूर्ण निष्कर्षों को समझाइये।