

158-I
B.Sc./B.Ed. (Four Year) (Part I) EXAMINATION, 2019

PHYSICS-I

(Mechanics)

Time Allowed : Three Hours

समय : 3 घंटे

Maximum Marks: 30

अधिकतम अंक : 30

No supplementary answer-book will be given to any candidate. Hence the candidate should write the answer precisely in the main answer-book only.

किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जायेगी। अतः परीक्षार्थियों को चाहिए कि वे मुख्य उत्तर-पुस्तिका ही समस्त प्रश्नों के उत्तर लिखें।

All the Parts of one question should be answered at one place in the answer-book. One complete question should not be answered at different places in the answer-book.

किसी भी एक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गये विभिन्न प्रश्नों के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर हल किये जायें।

First question carries 9 marks and is compulsory. First question has six parts of short answer type. Other

प्रश्नों के उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न-पत्र पर सही संख्या अवश्य लिखें।

(a) Define inertial and non-inertial frames.

जड़त्वीय एवं अजड़त्वीय निर्देश तंत्रों की परिभाषा दीजिए।

(b) In how much time will the oscillation of a Foucault pendulum complete one turn when it

(i) at equator

(ii) at north pole

(iii) at 45° north latitude

कितने समय में एक फोको लोलक का दोलन तल एक चक्कर पूरा करेगा जबकि वह स्थित है:

(i) भूमध्य रेखा पर

(ii) उत्तरी ध्रुव पर

(iii) 45° उत्तरी अक्षांश पर

(c) Define precessional motion with suitable example.

परस्परण गति को उदाहरण सहित परिभाषित कीजिए।

(d) Find the reduced mass of deuteron.

द्यूट्रॉन का समानीत द्रव्यमान ज्ञात कीजिए।

(e) Write three Kepler's law of planetary motion

केप्लर के ग्रहीय गति के तीन नियम लिखिए।

(f) In an LCR circuit if $L = 2\text{MH}$, $C = 2\text{ F}$ and $R = 0.2\ \Omega$. Calculate the resonance frequency and quality factor of the circuit.

LCR परिपथ में $L = 2\text{MH}$, $C = 2\text{ F}$ एवं $R = 0.2\ \Omega$ हो, तो परिपथ की अनुनादी आवृत्ति एवं विशेषता गुणांक ज्ञात कीजिए।

UNIT-1/इकाई-1

2.

(a) Show that the displacement of bodies falling vertically downward on earth is given by

$$x' = \frac{2}{3}hw \cos \lambda \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

दिखाइए कि पृथ्वी पर ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर गिरते हुए पिण्ड का विस्थापन निम्न से दिया जाता है।

$$x' = \frac{2}{3}hw \cos \lambda \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

(b) Find the x , y , z components of the force when the body is at a position $(-2, 0, 5)$. The potential energy is given by $u = 40 + 6x^2 - 7xy + 8y^2 + 32z$, where u is in Joule and x , y , z are in meters.

किसी पिण्ड पर लगने वाले बल के x , y , z घटकों को ज्ञात कीजिए जबकि पिण्ड $(-2, 0, 5)$ स्थिति पर है। स्थितिज ऊर्जा है $u = 40 + 6x^2 - 7xy + 8y^2 + 32z$, जहाँ u जूल में है एवं x , y , z मीटर में है।

OR/अथवा

Prove that the force $\vec{F} = [(2xy + z^2)\mathbf{i} + x^2\mathbf{j} + 2xz\mathbf{k}]$ is conservative. Find the potential energy function of above force.

3

UNIT-II /इकाई-II

3.

- (a) Define Angular momentum and torque of a particle system. Derive expression for the relation between angular momentum and torque. 3
 किसी कण तंत्र के कोणीय संवेग तथा बल-आघूर्ण को परिभाषित कीजिए। कोणीय संवेग एवं बलाघूर्ण में सम्बन्ध के लिए सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।
- (b) If the earth is suddenly contracted so that changed radius becomes half the present radius of the earth, then what will be the duration of a day? 3
 यदि पृथ्वी सहसा इतनी संकुचित दी जाये कि उसकी परिवर्तित त्रिज्या वर्तमान त्रिज्या की आधी रह जाये तो दिन की अवधि कितनी होगी?

OR/अथवा

A Circular disc of radius 0.5 meter and mass 25 kg is rotating about its own axis with a speed of 120 rev/min. Calculate the rotational kinetic energy of the disc.

एक वृत्ताकार चकती जिसकी त्रिज्या 0.5 मीटर एवं द्रव्यमान 25 किग्रा. है, अपनी धुरी पर 120 घक्कर/मिनट की रफ्तार से घूर्णन रतार से घूर्णन करती है। चकती के घूर्णन की गतिज ऊर्जा परिकलन कीजिए।

UNIT-III /इकाई-III

1/2

(1)

4

- (a) When a particle moves under the influence of a central force, prove that 3
 (i) Angular momentum of a particle remains conserved.
 (ii) Total energy of the particle remains conserved.
 सिद्ध कीजिए कि जब कोई कण केन्द्रीय बल के प्रभाव में गति करता है तो
 (i) कण का कोणीय संवेग संरक्षित रहता है।
 (ii) कण की कुल ऊर्जा सदैव नियत रहती है।
- (b) Prove that the displacement average kinetic and potential energy of simple harmonic oscillator are $1/3 M\omega^2 a^2$ and $1/6 M\omega^2 a^2$ 3
 सिद्ध कीजिये कि स्थिति के सापेक्ष आवर्त दोलक की माध्य गतिज ऊर्जा व स्थितिज ऊर्जा क्रमशः $1/3 M\omega^2 a^2$ व $1/6 M\omega^2 a^2$ होती है।

OR/अथवा

If Q is the quality factor then prove that frequency of oscillator reduces to $12.5/Q^2$ % due to damping.

यदि Q विशेषता गुणांक हो, तो सिद्ध करो कि अवमन्दन के कारण किररी दोलक की आवृत्ति $12.5/Q^2$ % कम हो जाती है।

UNIT-IV/इकाई-IV

5.

(a) Obtain an expression for power absorption by driven or forced oscillator. Also find the expression for quality factor of forced harmonic oscillator. 3

घालित या प्रणोदित दोलक के शक्ति अवशोषण तथा विशेषता गुणांक का व्युत्पन्न प्राप्त कीजिए।

(b) Amplitude of oscillation of driven oscillator of 10 gm mass at low frequency is 0.01cm. At frequencies 512 Hz, it is increased to 1cm. Find the quality factor Q and damping coefficient λ . <https://www.uoronline.com> 3

10 gm के प्रणोदित दोलक का अत्यल्प आवृत्तियों का आयाम 0.01cm है। तथा यह बढ़कर 512 Hz अवमन्दन पर 1cm हो जाता है। दोलक का विशेषता गुणांक Q एवं अवमन्दन गुणांक λ ज्ञात कीजिए।

OR/अथवा

In an parallel LCR circuit if $L = 1\text{MH}$, $C = 10\text{ F}$, and $R = 0.4\Omega$. Calculate quality factor Q .

एक समान्तर LCR परिपथ में यदि $L = 1\text{MH}$, $C = 10\text{ F}$, तथा $R = 0.4\Omega$ हो, तो विशेषता गुणांक Q का मान ज्ञात कीजिए।