

Total No. of Questions : 05 [Total No. of Printed Pages : 8

Paper Code : 10101

2001

B. Sc. (Part I) Improvement

Examination, Jan.-2021

(Three-Year Degree Course)

(New Course)

PHYSICS

Paper First

(Mechanics and Wave Motion)

Time : Three Hours] [Maximum Marks : 33

Note : Attempt questions as per given instructions.

दिए गए निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Section-A

(खण्ड-अ)

Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Note : Attempt all three questions. 6 each

सभी तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

P.T.O.

1. Define angular momentum of particle and discuss its magnitude and direction. Derive a relation between torque applied on a rotating body and its angular momentum. State the law of conservation of angular momentum.

कण के कोणीय संवेग की परिभाषा दीजिए एवं इसके परिणाम व दिशा समझाओ। घूर्णन वस्तु पर लगे बल-आघूर्ण एवं कोणीय संवेग में सम्बन्ध स्थापित करिये। कोणीय संवेग के संरक्षण के सिद्धान्त का उल्लेख कीजिए।

OR/अथवा

Explain inertial and non-inertial frame of reference with suitable example. Discuss Pseudo force. A rocket is moving upward with $3g$ acceleration. Calculate the effective weight of astronaut of 75Kg .

जड़त्वीय एवं अजड़त्वीय निर्देश तन्त्र को उचित उदाहरण सहित समझाइये। आभासी बल की व्याख्या कीजिए। एक रॉकेट $3g$ त्वरण से ऊपर की ओर चल रहा है। 75 किग्रा के अन्तरिक्ष यात्री के प्रभावी भार की गणना करिए।

2. Derive the expression for torsional rigidity of cylinder of radius r and length l . Calculate the work done in twisting a wire.

10101-2001

(2)

त्रिज्या r एवं लम्बाई l के बेलन के लिये मराड़ी दृढ़ता का व्यंजक ज्ञात कीजिये। तार को मरोड़ने में किये कार्य की गणना करो।

OR/अथवा

What are Kepler's Laws of planetary motion? Give their mathematical derivation.

ग्रहीय गति के कैपलर के नियम क्या है? उनका गणतीय निगमन कीजिए।

3. Find the expression for energy density for plane progressive wave. Show that total energy of plane progressive wave is half of kinetic energy.

समतल प्रगामी तरंग के ऊर्जा घनत्व का व्यंजक प्राप्त कीजिए। दिखाइये कि समतल प्रगामी तरंग में सम्पूर्ण ऊर्जा, गतिज ऊर्जा की आधी होती है।

OR/अथवा

Show that, for a harmonic oscillator the total mechanical energy remains constant and is proportional to the square of amplitude. Prove that average kinetic energy of simple harmonic oscillator is equal to the average potential energy are a time period.

10101-2001

(3)

P.T.O.

दर्शाइए कि आर्जी दोलन की कुल यान्त्रिक ऊर्जा स्थिर रहती है तथा आयाम के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होती है। सिद्ध कीजिए कि सरल आवर्त दोलन की औसत स्थितिज ऊर्जा तथा औसत गतिज ऊर्जा एक आवर्त काल के लिए बराबर होती है।

Section-B

(खण्ड-ब)

Short Answer Type Questions
(लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note : Attempt any five questions. Each question carries 2 marks. 2 each
किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर लिखिए। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।

4. (a) Show that two-body problem can be reduced into a one-body problem. दिखाइए कि द्वि-पिण्ड समस्या का एक-पिण्ड समस्या में लघुकरण कर सकते हैं।
- (b) Why steel girders are formed in Shape I? स्टील गर्डर को I के आकार का क्यों बनाया जाता है?
- (c) Calculate the angular momentum and rotational kinetic energy of earth about its own axis.

(Mass of earth = 6×10^{24} Kg
Mean radius of earth = 6.4×10^6 m)

10101-2001

(4)

पृष्ठी का अर्ध-अक्ष के परितः कोणीय संवेग एवं घूर्णन गति ऊर्जा की गणना करिये।

पृष्ठी का द्रव्यमान = $6 \cdot 10^{24}$ किग्रा

पृष्ठी की माध्य त्रिज्या = 6.4×10^6 मी०)

(d) Obtain a differential equation for simple harmonic motion of a simple pendulum. सरल आवर्त गति में सरल लोलक के लिए अवकल समीकरण प्राप्त करिये।

(e) A particle is making simple harmonic motion along x-axis. If, at distances x_1 and x_2 the velocities of particle are \vec{v}_1 and \vec{v}_2 respectively. Calculate the time period.

एक कण x-अक्ष पर सरल आवर्त गति कर रहा है। यदि x_1 एवं x_2 दूरी पर कण के वेग क्रमशः \vec{v}_1 एवं \vec{v}_2 हैं। आवर्तकाल की गणना करिये।

(f) Show that curl of conservative force is zero.

दिखाइये कि संरक्षी बल का कर्ल शून्य होता है।

(g) At any instant, the position and velocity of two particle are \vec{r}_1, \vec{r}_2 and \vec{v}_1, \vec{v}_2 respectively. Prove that they will collide only if. $(\vec{r}_1 - \vec{r}_2) \times (\vec{v}_1 - \vec{v}_2) = 0$

किसी क्षण, दो कणों के स्थिति एवं वेग वेक्टर क्रमशः \vec{r}_1, \vec{r}_2 एवं \vec{v}_1, \vec{v}_2 हैं। सिद्ध करिए व टकराएंगे यदि $(\vec{r}_1 - \vec{r}_2) \times (\vec{v}_1 - \vec{v}_2) = 0$

(h) Discuss the limiting values of Poisson's ratio.

पायसेन अनुपात की सीमान्त मान का वर्णन करिए।

Section-C

(खण्ड-स)

Objective Type Questions

(वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

Note : Attempt **all** questions. Choose the correct option. 1 each

सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। सही विकल्प चुनिये।

5. (i) Which of the following relation is correct?

निम्न से कौन सा सम्बन्ध सही है?

(a) $\sigma = \frac{3k + 2\eta}{2\eta - 6k}$

(b) $\sigma = \frac{3k - 2\eta}{6k + 2\eta}$

(c) $c = \frac{3k + 2\eta}{2\eta - 6k}$

(d) $\sigma = \frac{3k - 2\eta}{2\eta - 6k}$

(ii) Sound waves do not obey the principle of the following:

- (a) Refraction
- (b) Interference
- (c) Diffraction
- (d) Polarisation

निम्न में से कौन सा सिद्धान्त ध्वनि तरंगों के द्वारा पालन नहीं होता है।

- (a) अपवर्तन
- (b) व्यतिकरण
- (c) विवर्तन
- (d) ध्रुवण

(iii) Which one of the following is not true for conservative electrostatic field?

संरक्षी विद्युत क्षेत्र के लिये निम्न में से कौन सा सही नहीं है?

(a) $\text{div} \mathbf{E} = 0$

P.T.O.

(7)

(b) $\text{Curl} \mathbf{E} = 0$

(c) $\int \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = 0$

(d) $\mathbf{E} = -\text{grad} \phi$

(iv) If mass of oxygen atom is m . The reduced mass of O_2 will be:

यदि आक्सीजन परमाणु का द्रव्यमान m है। O_2 का समनीत द्रव्यमान होगा:

- (a) m
- (b) $2m$
- (c) $\frac{m}{2}$
- (d) $4m$

(v) The ratio of intensities of two waves of same frequency is 1:16. The ratio of their amplitudes will be:

समान आवृत्ति की दो तरंगों की तीव्रताओं का अनुपात 1:16 है। उनके आयामों का अनुपात होगा।

- (a) 1:16
- (b) 1:4
- (c) 4:1
- (d) 1:8

(8)