

**B. Sc. (Part-I) PHYSICS, 2016****Mechanics****T. 3 H.****First Paper****M. M. 50**

**नोट :-** (1) भाग-अ के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। इन प्रश्नों के उत्तर प्रत्येक 30 शब्दों तक सीमित हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है। (2) भाग-ब प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न (अ) अथवा (ब) का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 250 शब्दों का हो। प्रत्येक प्रश्न 3½ अंक का है। (3) भाग-स इस भाग से कुल तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 500 शब्दों का हो। प्रत्येक प्रश्न 7½ अंक का है।

**भाग-अ 1.(i)** जड़त्वीय निर्देश तंत्र के लक्षण लिखिए ?

Write the characteristics of inertial frame of reference.

(ii) फोको-लोलक का कोई एक अनुप्रयोग लिखिए।

Write down anyone application of Foucault's Pendulum.

(iii) कालवृद्धि से आप क्या समझते हैं ? What do you mean by time-dilation.

(iv) आपेक्षिकता के विशिष्ट सिद्धान्त के मूल अभिगृहित लिखिए ?

Write down fundamental postulates of special theory of relativity ?

(v) दोलित्र के विशेषता गुणांक की परिभाषा दीजिए ?

Define quality factor of an oscillator ?

(vi) दोलनों में अनुनाद का क्या महत्व है ?

What is significance of 'resonance' in oscillations ?

(vii) कला-वेग से आप क्या समझते हैं ? What do you mean by phase-velocity ?

(viii) एक विमीय तरंग गति का सामान्य अवकल समीकरण को लिखिए ?

Write a general differential equation of one dimensional wave motion ?

(ix) प्रकृति में सर्वाधिक प्रत्यास्थ-पदार्थ कौन-सा है ? उनका नाम लिखिए।

Which is the most elastic substance in nature ? Write its name.

(x) घूर्णित पिण्ड की गति की समीकरण लिखिए।

Write down the equation of motion of a rotating body ?

**भाग (ब) इकाई - I. 2.(अ)** घूर्णित तंत्र में गतिमान पिण्ड पर कार्यरत कोरियोलिस बल का व्यंजक प्राप्त कीजिए ? Obtain an expression for coriolis force acting on a moving object in rotating frame of reference ?

**अथवा / OR**

(ब) एक घूर्णी निर्देशतंत्र  $S'$  स्थिर निर्देशतंत्र  $S$  के सापेक्ष  $W$  कोणीय वेग से  $Z$ -अक्ष के अनुदिश घूमती है। यदि स्थिर निर्देशतंत्र  $S$  में किसी बिन्दु के निर्देशांक  $(x, y, z)$  हो तो घूर्णी निर्देशतंत्र  $S'$  में निर्देशांक वेग के लिए रूपान्तरण समीकरण ज्ञात कीजिए।

A rotating frame of reference  $S'$  is rotating with angular velocity  $w$  with respect to stationary frame of reference  $S$  around  $Z$  axis. If co-ordinate of a point in frame  $S$  are  $(x, y, z)$ , then find the transformation equation of co-ordinates & velocity in rotating frame of reference  $S'$ .

**इकाई - II.3.(अ)** लॉरेन्ट्ज रूपान्तरण की सहायता से वेगों का संयोजन समझाइए। Explain addition of velocities with the help of Lorentz transformation ? **अथवा / OR**

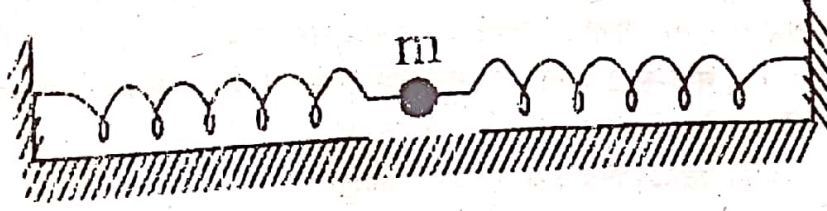
(ब) द्रव्यमान-ऊर्जा तुल्यता सम्बन्ध को व्युत्पन्न कीजिए तथा आपेक्षिकीय ऊर्जा-संवेग सम्बन्ध लिखिए। Derive Mass-energy equivalence relation & write the relativistic energy-momentum relation ?



## 18 / B. Sc. (Part-I), Physics 2016

इकाई -III. 4. (अ) चित्रानुसार  $m$  द्रव्यमान का एक पिण्ड दो सर्वसम स्प्रिंगों के बीच जुड़ा है। स्प्रिंगों का स्प्रिंग नियतांक  $K$  है। पिण्ड के अनुदैर्घ्य दोलों की आवृत्ति ज्ञात कीजिए।

A body of mass  $m$  is held between two identical springs of spring constant  $K$  as shown in figure. Find the frequency of its longitudinal oscillations?



अथवा /OR

(ब) एक अवमंदित दोलक का गति-समीकरण लिखिए। न्यून अवमन्दन के लिए समय के फलन के रूप में विस्थापन ज्ञात कीजिए।

Write down the equation of motion of a damped oscillator. Find its displacement as a function of time for under damped case.

इकाई -IV. 5. (अ) किसी तरल में अनुदैर्घ्य तरंगों की चाल का व्यंजक ज्ञात कीजिए।

Derive expression for speed of longitudinal waves in a fluid. अथवा /OR

(ब) किसी तनी हुई एक समान रस्सी पर अनुप्रस्थ तरंगों के लिए तरंगवेग की व्युत्पत्ति कीजिए।

Derive the wave velocity for transverse waves on a uniform stretched string.

इकाई - V. 6. (अ) कोणीय संवेग की परिभाषा लिखिए। किसी कण निकाय के कोणीय संवेग का व्यंजक उसी निकाय के द्रव्यमान केन्द्र के कोणीय संवेग के सापेक्ष ज्ञात कीजिए।

Define angular momentum. Find out the expression for angular momentum of a system of particles with respect to angular momentum of centre of mass.

अथवा /OR

(ब) यंग प्रत्यास्थता गुणांक ( $Y$ ), आयतन-प्रत्यास्थता गुणांक ( $K$ ), प्वासों अनुपात ( $\sigma$ ) को परिभाषित कर  $Y=3K(1-2\sigma)$  व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

Define young's modulus ( $Y$ ), Bulk modulus and poisson's ratio ( $\sigma$ ) and derive an expression  $Y=3K(1-2\sigma)$ .

भाग-स 7. (i) प्रयोगशाला निर्देशतन्त्र एवं द्रव्यमान केन्द्र निर्देशतन्त्रों में दो कणों की द्विविमीय प्रत्यास्थ टक्कर को समझाइए।

Explain the two dimensional elastic collision between two particles in both the laboratory & centre of mass frame of references.

(ii) 2,4 व 6 ग्राम द्रव्यमान के कणों का द्रव्यमान केन्द्र (2,2,2) बिन्दु पर है। एक 8 ग्राम द्रव्यमान के कण को किस बिन्दु पर रखें कि द्रव्यमान केन्द्र, बिन्दु (0,0,0) पर आ जाए?

Centre of mass of three particles of masses 2,4,6 gm is (2,2,2). When an other particle of mass 8 gm is kept together with them then the centre of mass become (0,0,0) find the position of that particle.

8. माइकेल्सन-मोर्ले प्रयोग की कार्य-प्रणाली को समझाइए तथा इसके ऋणात्मक परिणामों का महत्व समझाइए। Explain the working of Michelson-Morley's experiment and discuss the significance of negative results.

9. एक चालित आवृत्ती दोलक का अवकल समीकरण स्थापित कर इसे हल कीजिए तथा अनुनाद सहित विभिन्न स्थितियों को समझाइए।

B. SC. (PART-1), PHYSICS, 2010 / 17

Establish the differential equation of a forced harmonic oscillator and solve it. Discuss the different cases including resonance ?

10. (i) फूरिये श्रेणी क्या है ? इसके विभिन्न गुणांकों के मान ज्ञात कीजिए ।

What is Fourier's series ? Calculate various Fourier's coefficients.

(ii) एक आरा-दन्ती तरंग के लिए फूरिये श्रेणी ज्ञात कीजिए ।

Obtain Fourier series for saw-tooth wave.

11. एक ठोस धात्विक बेलन को  $\theta$  कोण से ऐंठन के लिए आवश्यक बलयुग्म का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए । सिद्ध करो कि एक ठोस धात्विक शॉफ्ट की अपेक्षा उसी द्रव्यमान, लम्बाई व पदार्थ का खोखला शॉफ्ट अधिक मजबूत होता है ।

Derive an expression for couple required to twist a uniform solid-mettalic Cylinder by an angle  $\theta$ . Prove that hollow-mettalic shaft is stronger than solid shaft of same mass, length and material.

Optics