

## B. Sc. (Part-I) PHYSICS, 2017

T. 3 H.

MECHANICS 1st 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  $3\frac{1}{2}$  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  $7\frac{1}{2}$  अंक का है।

**भाग-अ 1.**(i) जड़त्वीय व अजड़त्वीय निर्देश तन्त्रों की परिभाषा दीजिए।

Define inertial and non inertial frames.

(ii) छद्म बल को परिभाषित कीजिए। Define fictitious or pseudo forces.

(iii) लारेन्ट्ज फिट्जराल्ड संकुचन को समझाइए।

Explain Lorentz-FitzGerald contraction.

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

Write down fundamental postulates of special theory of relativity ?

(v) सरल आवर्त गति की परिभाषा दीजिए। Define Simple Harmonic Motion.

(vi) भार युक्त स्प्रिंग दोलित्र की आवृत्ति का सूत्र लिखिए।

Write down formula of frequency of loaded spring.

(vii) तरंग वेग व कला वेग में क्या सम्बन्ध है ?

Write relation between Phase velocity and Particle Velocity ?

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

Write a general differential equation of one dimensional wave motion ?

(ix) प्रत्यास्था को समझाइए। Define Elasticity.

(x) घूर्णित पिण्ड की गति की समीकरण लिखिए।

Write down the equation of motion of a rotating body ?

**भाग (ब) इकाई - I. 2.**(अ) वेग, त्वरण तथा बल के लिए गैलीलियन रूपान्तरण प्राप्त कीजिए।

Obtain Galilean transformation for velocity, acceleration and force. अथवा

(ब) पृथ्वी पर उर्ध्वाधर नीचे की ओर गिरते पिण्ड पर कोरियोलिस बल के प्रभाव को समझाइए।

Explain the effect of Coriolis force on bodies falling vertically downward on earth.

**इकाई - II. 3.**(अ) सिद्ध कीजिए कि जड़त्वीय निर्देश तन्त्रों में लारेन्ट्ज रूपान्तरण के अन्तर्गत  $(x^2+y^2+z^2-c^2t^2)$  का मान सदैव निश्चर रहता है। Prove that the  $(x^2+y^2+z^2-c^2t^2)$  remains invariant under Lorentz's transformation in inertial frame. अथवा / OR

(ब) आपेक्षिकता के सिद्धान्त पर आइंस्टीन के द्रव्यमान ऊर्जा समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए।

On the basis of relativity theory derive Einstein's mass-energy equation.

**इकाई - III. 4.**(अ) किसी सरल आवर्ती दोलक के लिए कुल ऊर्जा के लिए सूत्र प्राप्त कीजिए।

Derive formulae for Total energy, for a Harmonic oscillator. अथवा / OR

(ब) द्वि पिण्ड दोलित्र को समझाइए तथा इसकी आवृत्ति के सूत्र का निगमन कीजिए।

Explain two particle oscillator and find its frequency.

**इकाई - IV. 5.**(अ) किसी तनी हुई डोरी में अनुप्रस्थ तरंगों के वेग के सूत्र की स्थापना कीजिए।

Derive an expression for velocity of transverse waves along a stretched

string.

अथवा / OR

## 2 / B. Sc. (Part-I), Physics 2017

(ब) किसी सरल आवर्त प्रगामी तरंग के लिए ऊर्जा, ऊर्जा घनत्व तथा तीव्रता के लिए सूत्र प्राप्त कीजिए। Derive equation for energy, energy density and intensity for a plane progressive wave.

इकाई - V. 6. (अ) कोणीय संवेग  $\vec{\omega}$  व त्रिज्य सदिश  $\vec{r}_1$  से घूमते हुए दृढ़ पिण्ड के जड़त्व गुणांक निकालिए। Derive an Inertial Coefficient of rigid body which is moving with angular velocity  $\vec{\omega}$  and radius  $\vec{r}_1$ . अथवा / OR

(ब) यंग का प्रत्यास्था गुणांक, दृढ़ता गुणांक व पॉयसन गुणांक की परिभाषा दीजिए।

Define Young Modulus, Modulus of rigidity and Poisson ratio.

भाग-स 7. (i) दो कणों की सम्मुख प्रत्यास्थ टक्कर को प्रयोगशाला निर्देश फ्रेम में समझाइए जब Describe Head on collision of two particles in the laboratory frame when-

(i)  $m_1 = m_2$  (ii)  $m_2 \gg m_1$  (iii)  $m_2 \ll m_1$  (iv)  $u_2 = 0$

8. वेग के साथ द्रव्यमान में आपेक्षिक परिवर्तन के लिए सूत्र की स्थापना कीजिए और संक्षेप में उसे समझाइए। प्रयोगशाला में एक कण  $2.8 \times 10^8$  सेमी/से. के वेग से गतिमान का जीवनकाल  $2.5 \times 10^{-7}$  से. मापा गया। उस कण का निजी (Proper) जीवनकाल ज्ञात कीजिए।

Derive the formula for the relativistic variation of mass with velocity briefly and explain it.

In the laboratory the 'lifetime' of a particle moving with speed  $2.8 \times 10^8$  m/sec. is found to be  $2.5 \times 10^{-7}$  sec. Calculate the proper life time of particle.

9. विभव कूप क्या है? अवमन्दन आवर्त दोलक का अवकलन समीकरण लिखकर इसे हल करें एवं विस्थापन, वेग तथा आवर्त काल का सूत्र प्राप्त कीजिए। What is potential well? Obtain differential equation for a damped harmonic oscillator and prove it. Also find equation for displacement, velocity and periodic time.

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

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

11. किसी बेलन में एकांक ऐंठन उत्पन्न करने के आवश्यक बल युग्म के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

Derive an expression for the couple required to twist a uniform solid cylinder through one radian.