

# S-115

## B.Sc. (Part-I) Examination, 2018

### PHYSICS

#### First Paper

#### (Frame of Reference, Mechanics and Oscillations)

*Time allowed : Three hours*

*Maximum Marks : 45*

#### SECTION - A

(Marks  $1.5 \times 10 = 15$ )

Answer all ten questions. (Answer limit 50 words). Each question carries 1.5 marks.

खण्ड - अ

(अंक  $1.5 \times 10 = 15$ )

समस्त दस प्रश्नों के उत्तर दीजिए। (उत्तर सीमा 50 शब्द) प्रत्येक प्रश्न 1.5 अंक का है।

#### SECTION - B

(Marks  $3 \times 5 = 15$ )

Answer all five questions. (Answer limit 200 words). Each question has internal choice. Each question carries 3 marks.

खण्ड - ब

(अंक  $3 \times 5 = 15$ )

समस्त पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न में विकल्प का चयन करें। (उत्तर सीमा 200 शब्द) प्रत्येक प्रश्न 03 अंक का है।

#### SECTION - C

(Marks  $5 \times 3 = 15$ )

Answer any three questions out of five. (Answer limit 500 words). Each question carries 05 marks.

खण्ड - स

(अंक  $5 \times 3 = 15$ )

पाँच में से किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए। (उत्तर सीमा 500 शब्द) प्रत्येक प्रश्न 05 अंक का है।

**SECTION - A**

खण्ड - अ

1. (i) Define inertial and non-inertial frame. (1.5)  
जड़त्विय व अजड़त्विय निर्देश तंत्रों को परिभाषित कीजिए।
- (ii) Calculate effective weight of passenger in a rocket moving with  $6g$  acceleration upward in space. Rest mass of passenger is  $60\text{ kg}$ . (1.5)  
एक अन्तरिक्ष यात्री का प्रभावी भार ज्ञात कीजिए जो स्थिर अवस्था में  $60$  किग्रा. का है और उसका रॉकेट  $6g$  त्वरण से उर्ध्व दिशा में ऊपर की ओर जा रहा है।
- (iii) Write postulates of relativity. (1.5)  
आपेक्षिकता के सिद्धान्त के अभिगृहीत लिखिए।
- (iv) If  $1\text{ gm}$  mass completely converted into heat energy then calculate the value of heat energy released (in calories). (1.5)  
यदि एक ग्राम द्रव्यमान पूर्णतः ऊष्मा ऊर्जा में परिवर्तित होता है तो उत्पन्न ऊष्मीय ऊर्जा का मान कैलोरी में ज्ञात कीजिए।
- (v) Define central force. (1.5)  
केन्द्रीय बल को परिभाषित कीजिए।
- (vi) Define reduced mass. (1.5)  
समानीत द्रव्यमान को परिभाषित कीजिए।
- (vii) Define principal axes. (1.5)  
मुख्य अक्षों को परिभाषित कीजिए।
- (viii) Define bifilar suspension. (1.5)  
द्वितन्तु निलम्बन को परिभाषित कीजिए।
- (ix) Write any three conditions for stable interference. (1.5)  
स्थायी व्यतिकरण की कोई तीन शर्तें लिखिए।
- (x) Define driven simple harmonic oscillator (1.5)  
चालित सरल आवर्ती दोलक को परिभाषित कीजिए।

**SECTION - II**

समस्य - ४

2. Deduce the equation of trajectory of the projectile. (3)  
प्रक्षेप्य के पथ का समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

**OR/अथवा**

Position vectors and velocities of two particles at any instant are  $\vec{r}_1, \vec{r}_2$  and  $\vec{v}_1, \vec{v}_2$  respectively. Prove that they will collide only when  $(\vec{r}_2 - \vec{r}_1) \times (\vec{v}_2 - \vec{v}_1) = 0$ . (3)

किसी क्षण दो कणों की स्थिति सदिश व वेग क्रमशः  $\vec{r}_1, \vec{r}_2$  तथा  $\vec{v}_1, \vec{v}_2$  हैं। सिद्ध कीजिए कि ये कण तभी टकरा सकते हैं जबकि  $(\vec{r}_2 - \vec{r}_1) \times (\vec{v}_2 - \vec{v}_1) = 0$

3. Derive relation for length contraction (3)  
लम्बाई में संकुचन के लिए सम्बन्ध व्युत्पन्न कीजिए।

**OR/अथवा**

Find the value of velocity of a body so that its relativistic mass at motion becomes 8 times to its rest mass. (3)

कण के वेग के मान का परिकलन कीजिए जब इसका आधिक्य द्रव्यमान, विराम द्रव्यमान का 8 गुना हो जाता है।

4. Prove that law of conservation of angular momentum under central force follow the invariance of a real velocity. (3)

सिद्ध कीजिए कि केन्द्रीय बलों के लिए कोणीय संवेग के संरक्षण का नियम क्षेत्रीय वेग की निश्चरता को व्यक्त करता है।

**OR/अथवा**

Deduce the equation of motion of a particle under central force. (3)

केन्द्रीय बलों के अन्तर्गत कण के गति के समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

5. Deduce Euler's equation. (3)

यूलर का समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

**OR/अथवा**

Prove that for simple harmonic oscillator average kinetic energy is  $\frac{1}{3} m \omega_0^2 a^2$  and average potential energy is  $\frac{1}{6} m \omega_0^2 a^2$  (3)

about the position.

P.T.O.

(3)

सिद्ध कीजिए कि स्थिति के सापेक्ष सरल आवर्ती दोलक की माध्य गतिज ऊर्जा  $\frac{1}{3}mw_0^2 a^2$  व माध्य स्थितिज ऊर्जा  $\frac{1}{6}mw_0^2 a^2$  होती है।

6. The ratio of two waves in interference is 81:1. Find the ratio of maximum and minimum intensities and amplitudes. (3)  
व्यतिकरण उत्पन्न करने वाली दो तरंगों की तीव्रताओं का अनुपात 81:1 है। अधिकतम व न्यूनतम तीव्रताओं व आयामों का अनुपात ज्ञात कीजिए।

**OR/अथवा**

Discuss the Lissajous figure of superposition of two waves of 1:1 frequency.

1:1 अनुपात आवृत्ति की दो तरंगों के अध्यारोपण से प्राप्त लिसाजू आकृतियों का गणितीय विवेचन कीजिए।

### SECTION - C

खण्ड - स

7. Define fictitious and coriolis force. Derive the required expression for coriolis force. (5)

उद्धम व कोरोलिस बल को परिभाषित कीजिए। कोरोलिस बल के लिए आवश्यक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

8. Derive Lorentz transformation equation. (5)

लॉरेन्ज रूपान्तरण समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए।

9. Explain the slowing down of moving neutrons in a moderator. (5)

गतिशील न्यूट्रॉनों को किसी मन्दक पदार्थ द्वारा मंदित करने की व्याख्या कीजिए।

10. Define potential well. Explain oscillating motion in an arbitrary potential well. (5)

विभव कूप का परिभाषा लिखिए। स्वच्छिक विभव कूप में दोलनों गति का विवेचन कीजिए।

11. Set up and solve the differential equation of a damped harmonic oscillator. (5)

अवमंदित आवर्ती दोलक की अवकल समीकरण स्थापित कर हल कीजिए।