

Roll No : .....

Total No. of Questions : 11 ]

[ Total No. of Printed Pages : 4

# S-161

B.Sc. (Part-III) DUE Ist Year Examination, 2021

## PHYSICS

Paper - I

(Frame of Reference, Machanics and Oscillations)

Time : 1½ Hours ]

[ Maximum Marks : 45

### Section-A

(Marks : 1½ × 10 = 15)

**Note :-** Answer all *ten* questions (Answer limit 50 words). Each question carries 1½ marks.

(खण्ड-अ)

(अंक : 1½ × 10 = 15)

**नोट :-** सभी दस प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा 50 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न 1½ अंक का है।

### Section-B

(Marks : 3 × 5 = 15)

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

(खण्ड-ब)

(अंक : 3 × 5 = 15)

**नोट :-** सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। (उत्तर-सीमा 200 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न में विकल्प का चयन कीजिए प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है।

### Section-C

(Marks : 5 × 3 = 15)

**Note :-** Answer any *three* questions out of five (Answer limit 500 words). Each question carries 5 marks.

(खण्ड-स)

(अंक : 5 × 3 = 15)

**नोट :-** पाँच में से किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा 500 शब्द)। प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है।

BI-537

( 1 )

S-161 P.T.O.

Section-A (खण्ड-अ)

1½ each

1. (i) Explain difference between inertial and non-inertial frames giving suitable examples.

उचित उदाहरण देते हुये जड़त्वीय व अजड़त्वीय निर्देश तंत्रों के मध्य अन्तर को समझाइये।

- (ii) Find the effective weight of an astronaut of mass 60 kg moving vertically upward in a rocket with acceleration of  $6g$ .

एक अन्तरिक्ष यात्री का प्रभावी भार ज्ञात कीजिए जिसका स्थिर अवस्था में भार 60 kg है व वह  $6g$  त्वरण से ऊपर जा रही रॉकेट में बैठा है।

- (iii) Write and explain the postulates of special theory of relativity.

आपेक्षिकता के विशिष्ट सिद्धान्त के अभिगृहीत लिखकर समझाइये।

- (iv) A meter scale is moving with speed of  $c/2$ . Calculate its observed length.

एक मीटर स्केल  $c/2$  वेग से गतिशील है। इसकी प्रेक्षित लम्बाई क्या होगी ?

- (v) Why is the center of mass frame of reference also called as zero momentum frame ? Explain it.

द्रव्यमान केन्द्र निर्देश तन्त्र को शून्य संवेग निर्देश तन्त्र क्यों कहा जाता है ? इसे समझाइये।

- (vi) The radius of the Mars is 1.5234 times the radius of Earth around the Sun. Calculate the time period of Mars around the Sun in years.

मंगल ग्रह की सूर्य के परितः त्रिज्या पृथ्वी की परिभ्रमण त्रिज्या से 1.5234 गुना ज्यादा है। मंगल ग्रह के परिभ्रमण काल की गणना वर्षों में कीजिये।

- (vii) Define the principal axis of a rigid body.

किसी दृढ़ पिण्ड के मुख्य अक्षों को परिभाषित कीजिए।

- (viii) A LC circuit having capacitance of  $4\mu\text{f}$  produces Frequency of  $10^8$  Hz. Calculate the value of L.

$4\mu\text{f}$  धारिता वाला एक LC परिपथ  $10^8$  Hz की आवृत्ति उत्पन्न करता है। इसमें L की गणना कीजिए।

- (ix) Draw the Lissajous figures made by two mutually perpendicular simple harmonic motions of same frequencies when phase difference is (i) Zero;

(ii)  $\frac{\pi}{4}$ , (iii)  $\frac{\pi}{2}$ .

दो परस्पर लम्बवत् सरल आवर्ती गतियों से उत्पन्न लिसाजू चित्रों को आरेखित कीजिए जब कलान्तर (i) शून्य; (ii)  $\frac{\pi}{4}$  व (iii)  $\frac{\pi}{2}$  हो।

- (x) Amplitude of a damped harmonic oscillator reduced to one-tenth of its initial value in 10 seconds. Calculate the damping constant and relaxation time.

एक अवमन्दित आवर्ती दोलक का आयाम 10 सेकण्ड में इसके प्रारंभिक मान का दसवां भाग रह जाता है। दोलक के मन्दन गुणांक तथा विश्रान्ति काल की गणना कीजिए।

**Section-B (खण्ड-ब)**

3 each

2. (a) Prove that energy conservation law remains invariant under Galilean transformation.

सिद्ध कीजिए कि ऊर्जा संरक्षण नियम गैलीलियन रूपान्तरण में निश्चर रहता है।

**Or अथवा)**

- (b) Describe the effect of Coriolis force on a particle moving horizontally on surface of Earth.

पृथ्वी की सतह पर क्षैतिज गति करते हुये कण पर कोरियोलिस बल के प्रभाव का वर्णन कीजिए।

3. (a) Deduce the law of addition of relativistic velocities and show that velocity can not exceeds velocity of light.

आपेक्षिकीय वेगों के संयोजन के नियम को व्युत्पन्न कीजिए तथा दर्शाइये कि वेग का मान प्रकाश के वेग से अधिक नहीं हो सकता है।

**Or (अथवा)**

- (b) Explain the time dilation and derive formula for it.

काल-वृद्धि को समझाइये तथा इसके लिये सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

4. (a) Prove that locus of a particle moving under central forces will be in form of conic section.

सिद्ध कीजिए कि केन्द्रीय बलों के अन्तर्गत गति कर रहे कण का बिन्दुपथ शांकव परिच्छेद के रूप में होता है।

**Or (अथवा)**

- (b) Derive the Gauss equation.

गाऊस समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए।

5. (a) Describe the oscillations of a torsional pendulum and derive formula for its time period.

एक मरोड़ी दोलक के दोलनों का वर्णन कीजिए तथा इसके आवर्तकाल के लिये सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

**Or (अथवा)**

- (b) Derive the Euler's equations.

यूलर समीकरणों को व्युत्पन्न कीजिए।

6. (a) Describe the power absorption by a forces oscillator and calculate the formula for maximum transferred power.

एक चालित दोलक द्वारा शक्ति अवशोषण का वर्णन कीजिए तथा अधिकतम हस्तांतरित शक्ति के लिये सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

**Or (अथवा)**

- (b) Discuss the Lissajous figures produced by two mutually perpendicular simple harmonic motions having frequency ratio of 1 : 2.

दो परस्पर लम्बवत् सरल आवर्ती गतियों जिनकी आवृत्तियों का अनुपात 1 : 2 है, के द्वारा बनाये गये लिसाजू आरेखों की विवेचना कीजिए।

**Section–C (खण्ड–स)**

5 each

7. Deduce the transformations of velocity and acceleration in a rotating frame of reference.

एक घूर्णी निर्देश तंत्र में वेग व त्वरण के रूपान्तरण समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

8. Deduce the Lorentz transformations.

लॉरेंज रूपान्तरणों को व्युत्पन्न कीजिए।

9. Derive the equation of motion of a single stage rocket.

एक एक-चरणी रॉकेट के लिये गति की समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

10. Derive the differential equation for simple harmonic motion and obtain expressions for velocity, displacement and time period of oscillator.

सर आवर्ती गति के लिये अवकल समीकरण व्युत्पन्न कीजिए तथा दोलक के वेग, विस्थापन तथा आवर्तकाल के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिए।

11. Describe the motion of two coupled oscillators and explain their normal modes.

दो युग्मित दोलकों की गति का वर्णन कीजिए तथा उनकी सामान्य विधाओं को समझाइये।