

B. Sc. Part-I

(Paper - I)

Section-A

(Very short answer type questions)

(1X10)

Answer all questions in this section. Each question carries 1 marks.

1. केन्द्रीय बल क्या है ?

What is a central force?

2. द्रव्यमान केन्द्र निर्देश प्रेम क्या है ?

What is centre of mass frame of reference?

3. संरक्षी बल F एवं स्थितिज उर्जा U में क्या संबंध है ?

What is the relation between conservative force F and potential energy U ?

4. जड़त्व आघूर्ण टेन्सर के लिए व्यंजक लिखो।

Write expression for moment of inertia tensor.

5. लिसाजू आकृतियों क्या हैं ?

What are Lissajous figures?

6. श्रांतिकाल किसे कहते हैं ?

What is meant by relaxation-time?

7. वेग चरणक सूत्र क्या है ?

What is velocity selector formula?

8. चुंबकीय फोकसिंग क्या है ?

What is magnetic focussing?

9. पॉयसन-निष्पत्ति क्या है ?

What is Poisson-ratio?

10. प्रत्यास्थता गुणांकों Y , η तथा K में संबंध लिखिए।

Write the relation among the elastic constants Y , η and K .

Section-B

(Short answer type questions) (3X5)

Answer all questions in this section. Each question carries 3 marks.

1. दिखाओ कि केन्द्रीय बल के अंतर्गत गति करते हुए कण का कोणीय संवेग संरक्षित रहता है।

Show that angular momentum of a particle, moving under central force, is conserved.

अथवा

जड़त्वीय तथा अजड़त्वीय निर्देश प्रेम में अंतर स्पष्ट करो।

Explain the difference between inertial and non-inertial frames of reference.

2. दिखाओ कि अल्प आयाम के दोलनों के लिए, स्थायी संतुलन बिन्दु के निकट, कंपन सरल आवर्ती होता है।

Show that the oscillations having small amplitudes, near the equilibrium point, are simple harmonic.

अथवा

v वेग से लुढ़कते हुए m द्रव्यमान के ठोस गोले की गतिज उर्जा की गणना करो।

Calculate the kinetic energy of a solid sphere of mass m rolling with velocity v .

3. प्रणोदित आवर्ती दोलित्र में अनुनाद की तीक्ष्णता से क्या अभिप्राय है ? ग्राफ सहित समझाओ।

What is meant by sharpness of resonance in a forced harmonic oscillator? Explain with graph.

अथवा

अनुमंदित आवर्ती दोलित्र में लघुगणकीय अपक्षय को समझाओ।

Explain logarithmic decrement in a damped harmonic oscillator.

4. समरूप चुंबकीय क्षेत्र B में v वेग से θ कोण पर प्रवेश करते हुए q आवेश के एक आयन के मार्ग में पिच के लिए सूत्र निकालो।

Derive an expression for the pitch of the helical path for an ion, having charge q , entering a magnetic field B with velocity v at an angle θ .

अथवा

L लंबाई के समरूप विद्युत क्षेत्र E में v वेग से प्रवेश करते हुए इलेक्ट्रॉन किरण पुंज के विस्थापन का मान क्या होगा ?

What will be the displacement of an electron beam, entering in a uniform electric field E over a length L , with velocity v .

5. किसी खिंचे हुए तार के एकांक आयतन की आंतरिक स्थितिज उर्जा का व्यंजक व्युत्पन्न करो।

Derive an expression for internal potential energy per unit volume of a stretched wire.

अथवा

स्टोक के नियम से η श्यानता गुणांक के द्रव में गिरते हुए r त्रिज्या के गोली के लिए सीमांत वेग हेतु व्यंजक प्राप्त करो।

Obtain an expression, using Stoke's law, for the terminal velocity of a small ball of radius r , falling in a viscous liquid, having coefficient of viscosity η .

Section-C (Long answer type questions) (5X5)

Answer all questions in this section. Each question carries 5 marks.

1. गोलीय निर्देशांक पद्धति में किसी कण के वेग और त्वरण के लिए व्यंजक प्राप्त करो।

Derive expressions for the velocity and acceleration of a particle, in spherical polar co-ordinates.

अथवा

(अ) प्रयोगशाला एवं द्रव्यमान केन्द्र निर्देश फ्रेम को समझाओ। प्रयोगशाला निर्देश फ्रेम में प्रकीर्णन कोण के लिए व्यंजक प्राप्त करो।

Explain laboratory and centre of mass frames of reference. Obtain an expression for scattering angle in laboratory frame of reference.

(ब) पृथ्वी की सतह पर $39^\circ N$ अक्षांश पर उत्तर की ओर 100 मी/से के क्षैतिज वेग से 0.1 किग्रा द्रव्यमान की वस्तु गति कर रही है। इस पर कार्य करते हुए कोरियोलिस बल के क्षैतिज घटक का परिकलन करो।

An object of mass 0.1 kg is moving on the surface of earth at a place having latitude $39^\circ N$ with velocity 100 m/s along north. Calculate the horizontal component of the Coriolis force acting on it.

2. जड़त्व आघूर्ण तथा जड़त्व गुणक क्या हैं ? घूर्णन गति में दृढ़ पिंड के लिए यूलर समीकरण व्युत्पन्न करो।

What are moment of inertia and product of inertia? Derive Euler's equation for a rigid body in rotational motion.

अथवा

सरल आवर्त गति के लिए अवकल समीकरण की स्थापना करो। इसे हल कर सरल आवर्त गति करते हुए कण के वेग, विस्थापन तथा ऊर्जा के लिए व्यंजक प्राप्त करो।

Establish the differential equation for SHM. Solving this, obtain expressions for velocity, displacement and energy of the particle executing SHM.

3. दो परस्पर लंबवत सरल आवर्त गतियों, जिनके आवर्त कालों की निश्चिन्ता $2:1$ है, के संयोजन से प्राप्त लिसाजू आकृतियों की व्याख्या करो।

Explain the Lissajous figures obtained from the superposition of two mutually perpendicular SHMs, having time periods in the ratio $2:1$.

अथवा

द्विचतु दोलन क्या हैं ? इसके आवर्त काल तथा ऐंठन दृढ़ता के लिए व्यंजक प्राप्त करो।

What are bifilar oscillations? Obtain expressions for its time period and modulus of rigidity.

4. दिखाओ कि परस्पर लंबवत चुंबकीय तथा विद्युत क्षेत्रों में आवेशित कण की गति साइक्लोइडल होती है।

Show that the path of a charged particle, in mutually perpendicular electric and magnetic fields, is cycloidal.

अथवा

दिखाओ कि समानांतर विद्युत तथा चुंबकीय क्षेत्र में आवेशित कण का गति मार्ग परवलयाकार होता है।

Show that the path of a charged particle, in parallel electric and magnetic fields, is parabolic.

5. अश्यान द्रव के लिए यूलर समीकरण व्युत्पन्न करो। इससे बरनौली के प्रमेय को प्राप्त करो।

Derive Euler's equation for non-viscous fluid. Obtain Bernoulli's theorem from it.

अथवा

प्रत्यास्थता गुणांकों Y , η तथा σ में निम्न संबंध व्युत्पन्न करो : -

$$\sigma = Y/2\eta - 1$$

Establish the following relation among the elastic constants Y , η and σ :-

$$\sigma = Y/2\eta - 1$$