B.Sc. I Year Examination, 2017 (*Unified Syllabus*)
PHYSICS-I Mechanics & Wave Motion

Time : 3 Hrs.] **(B-116)** **[M.M. : 50**

नोटः इस प्रश्न-पत्र को पाँच खण्डों -अ, ब, स, द तथा इ में विभाजित किया गया है। खण्ड-अ (**लघु उत्तरीय प्रश्न**) में **एक लघु उत्तरीय** प्रश्न है, जिसके दस भाग हैं। ये **सभी दस भाग** अनिवार्य हैं। खण्डों-ब, स, द तथा इ (**विस्तृत उत्तरीय प्रश्न**) प्रत्येक में **दो प्रश्न** हैं। प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न करना है। विस्तृत उत्तर अपेक्षित हैं। This paper is divided into five Sections-A,B,C,D & E. Section-A (Short Answer Questions) contains one question of ten parts requiring short answer. All these ten parts are compulsory. Sections-B, C, D & E (Descriptive Answer Questions) each contains two questions. Attempt one question from each Section. Answer must be descriptive.

खण्ड-अ (Section-A)

इस खण्ड में एक प्रश्न के दस भागों के लघु उत्तर अपेक्षित हैं। प्रत्येक भाग 2 अंक का है।
This Section contains one question of ten parts requiring short answers. Each part carries 2 marks.

1. (i) संरक्षी तथा असंरक्षी बलों की परिभाषा दीजिए।
Define conservative and non-conservative forces.

(ii) विभिन्न द्रव्यमानों के दो पिण्ड समान स्थानान्तरीय गतिज ऊर्जा से गति कर रहे हैं। **किसका संवेग अधिक है?**
Two bodies of different masses are moving with the same kinetic energy of translation. Which one has a greater momentum ?

(iii) प्रत्यास्थी तथा अप्रत्यास्थी संघट्ट क्या है? उदाहरणों सहित समझाइए।
What are elastic and inelastic collisions ? Give examples.

(iv) लम्ब अक्षों की प्रमेय को लिखिए तथा सिद्ध कीजिए। State and prove the theorem of perpendicular axes.

(v) दृढ़ता गुणांक तथा प्वॉयसां निष्पत्ति की परिभाषा दीजिए। Define modulus of rigidity and Poisson's ratio.

(vi) पलायन वेग तथा कक्षीय वेग में सम्बन्ध प्राप्त कीजिए।
Obtain the relation between escape velocity and orbital velocity.

(vii) कैप्लर के ग्रहीय गति के नियम क्या हैं? What are Kepler's laws of planetary motion?

(viii) सरल लोलक की गति का वर्णन कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि यह गति सरल आवर्त है। इसके दोलन काल का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। Discuss the motion of a simple pendulum and establish that it is simple harmonic. Deduce its time period.

(ix) आयाम अनुनाद तथा वेग अनुनाद में क्या अन्तर है, बताइए।
Distinguish between amplitude resonance and velocity resonance.

(x) लिस्साजु चित्र क्या होते हैं तथा उनका महत्त्व समझाइए। What are Lissajous figures and give their importance.

खण्ड-ब, स, द तथा इ (Sections-B, C, D, & E)

प्रत्येक खण्ड में दो प्रश्न हैं। प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 7.5 अंक का है। विस्तृत उत्तर अपेक्षित है।
Each Section contains two questions. Attempt *one* question from each Section. Each question carries 7.5 marks. Answer must be descriptive.

खण्ड-ब (Section-B)

2. दो विमाओं में दो कणों के प्रत्यास्थ संघट्ट की विवेचना कीजिए तथा प्रदर्शित कीजिए कि प्रत्यास्थ संघट्ट में द्रव्यमान केन्द्र निर्देश फ्रेम में कणों के वेगों के परिणाम अपरिवर्तित रहते हैं। Discuss the elastic collision of two masses in two dimensions and show that in the centre of mass reference frame the magnitudes of velocities of particles remain unaltered in an elastic collision.

अथवा

3. (a) सिद्ध कीजिए कि संरक्षी बल का कर्ल शून्य होता है। Prove that the curl of a conservative force is zero.

(b) 6 तथा 2 मात्रकों के दो द्रव्यमानों की स्थितियाँ क्रमशः $6\hat{i}-7\hat{j}$ तथा $2\hat{i}+10\hat{j}-8\hat{k}$ हैं। द्रव्यमान केन्द्र की स्थिति ज्ञात कीजिए। Two masses 6 and 2 units are at positions $6\hat{i}-7\hat{j}$ and $2\hat{i}+10\hat{j}-8\hat{k}$ respectively. Deduce the position of their centre of mass .

Scanned with CamScanner

खण्ड-स (Section-C)

4. एक सिरे पर स्थिर सिलेंडर (तार) में ऐंठन उत्पन्न करने वाले बल युग्म के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। मरोड़ी दृढ़ता किसे कहते हैं? अतः सिलेंडर में 90° ऐंठन उत्पन्न करने के लिए आवश्यक बल युग्म की गणना कीजिए।
Deduce an expression for the couple required to twist a uniform cylinder (wire) fixed at one end. What is torsional rigidity ? Hence calculate the couple for a twist of 90°.

OR

5. पुरस्सरण किसे कहते हैं? लट्टू के पुरस्सरण वेग की गणना कीजिए। दिखाइए कि $\vec{\tau} = \vec{\omega}_p \times \vec{L}$, जहाँ $\vec{\tau}$ बलाघूर्ण है, $\vec{\omega}_p$ पुरस्सरण वेग है तथा $\vec{L}$ कोणीय संवेग है। What is precession ? Calculate the precessional velocity of a top. Show that $\vec{\tau} = \vec{\omega}_p \times \vec{L}$, where $\vec{\tau}$ is the torque, $\vec{\omega}_p$ is the precessional velocity and $\vec{L}$ is the angular momentum.

खण्ड-द (Section-D)

6. एक उपग्रह पृथ्वी तल से h ऊँचाई पर पृथ्वी के चारों ओर वृत्तीय कक्षा में परिक्रमण कर रहा है। कक्षीय वेग तथा परिक्रमण काल के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। A satellite revolves in a circular orbit around the earth at a height h from earth surface. Obtain expressions for the orbital velocity and time period of revolution.

Or/ अथवा

7. कैप्लर के ग्रहीय गति के नियमों की न्यूटन के गुरुत्वाकर्षण नियम से उत्पत्ति कीजिए। Derive Kepler's laws of planetary motion from Newton's law of gravitation.

खण्ड-इ (Section-E)

8. किसी सरल आवर्त्त दोलक की गति की समीकरण स्थापित कीजिए तथा उसे हल कीजिए। इससे कण के वेग, आवर्त्त काल तथा आवृत्ति के व्यंजक प्राप्त कीजिए। Establish the equation of motion of a simple harmonic oscillator and solve it. Hence, derive expressions for its velocity, period and frequency.

Or/ अथवा

9. अवमंदित आवर्त्त दोलित्र की अवकल समीकरण को लिखिए तथा हल कीजिए। इसकी अति-अवमंदित, क्रान्तिक अवमंदित और अल्प-अवमंदित स्थितियों की विवेचना कीजिए।
Write down and solve the differential equation of a damped harmonic oscillator. Discuss overdamped, critically damped and under damped cases.

Scanned with CamScanner