



**NJ-1273**

**B.Sc. (Part-I) Examination,**

**Mar.-Apr., 2023**

**PHYSICS**

**Paper - I**

**(Mechanics, Oscillation and Properties of Matter)**

***Time Allowed : Three Hours***

***Maximum Marks : 50***

***Minimum Pass Marks : 17***

**नोट :** सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नों के अंक उनके दाहिनी ओर अंकित हैं।

**Note :** Answer all questions. The figures in the right-hand margin indicate marks.

**इकाई-I / UNIT-I**

**Q. 1.** (a) गोलीय निर्देशांक पद्धति में किसी गतिमान कण के वेग तथा त्वरण के लिए व्यंजक निगमित कीजिए। 7

(2)

Derive expression for the velocity and acceleration of a moving particle in a spherical co-ordinate system.

(b) ग्रहों के गति सम्बंधी केपलर के नियम लिखिये। 3

Write down the Kepler's laws of planetary motion.

अथवा / OR

(a) घूर्णी निर्देश तन्त्र के सन्दर्भ में कोरिओलिस बल की व्याख्या कीजिए तथा इस बल के दो अनुप्रयोग लिखिए। 7

Explain the Coriolis force in reference with a rotatory frame of reference and write two application of this force.

(b) दर्शाइए कि एक संरक्षी बल  $\vec{F}$  को  $\vec{F} = -\text{grad} U$  द्वारा व्यक्त किया जा सकता है। जहाँ  $U$  स्थितिज ऊर्जा है। दर्शाइए संरक्षी बल  $\vec{F}$  के लिए  $\text{curl} \vec{F}$  का मान सदैव शून्य होता है। 3

(3)

Show that a conservative force  $\vec{F}$  is expressed as  $\vec{F} = -\text{grad}U$  where  $U$  is the potential energy. Hence show that for conservative force  $\vec{F}$ ,  $\text{curl}\vec{F}$  is zero.

**इकाई-II / UNIT-II**

Q. 2. (a) नियत कोणीय त्वरण के अन्तर्गत कण की घूर्णन गति के समीकरण व्युत्पादित कीजिए। 7

Derive the equation of rotational motion of a particle under a constant angular acceleration.

(b) 0.1 किग्रा द्रव्यमान का एक कण विभव क्षेत्र  $V = 5x^2 + 10$  जूल / किग्रा में स्थित है। कण की गति का अवकल समीकरण लिखिए तथा इसकी दोलन आवृत्ति ज्ञात करो। 3

A particle of mass 0.1 kg is situated in the potential field  $V = 5x^2 + 10$  Joule  $\text{kg}^{-1}$ . Write down the differential equation of motion of particle and its frequency of oscillation.

(4)

अथवा / OR

- (a) यौगिक लोलक किसे कहते हैं ? इसके गति का अवकल समीकरण लिखकर आवर्तकाल के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करो। 7

What is a compound pendulum ? Write the differential equation of its motion and deduce an expression for its time period.

- (b) विभव कूप क्या होता है ? विभव कूप में कण की गति कैसी होती है ? 3

What is a potential well ? What will be the motion of a particle in a potential well ?

### इकाई-III / UNIT-III

- Q. 3. (a) हेल्महोल्ट्ज अनुनादक का सिद्धांत देते हुए आवर्तकाल का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। 7

Explain the principle of Helmholtz resonator and find the expression for time period.

(5)

- (b) दो तरंगों की तीव्रताओं का अनुपात 1 : 9 है। यदि ये दोनों तरंगें व्यतिकरण करती हैं, तो महत्तम तथा न्यूनतम तीव्रताओं का अनुपात ज्ञात कीजिए। 3

The ratio of intensities of two waves is 1 : 9.

If two waves interfere, find the ratio of maximum and minimum intensities.

अथवा / OR

- (a) अवमंदित आवर्ती दोलित्र किसे कहते हैं? अवमंदित आवर्ती दोलित्र का औसत शक्ति क्षय के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। 7

What is meant by damped harmonic oscillator? Obtain an expression for average energy dissipation of damped harmonic oscillator.

- (b) दो एक जैसे प्रेरकत्व युग्मित L-C परिपथों में प्रत्येक की स्वाभाविक कोणीय आवृत्ति 600 हर्ट्ज है तथा इनका

(6)

युग्मन गुणांक 0.44 है। दो सामान्य आवृत्तियों की गणना कीजिए। 3

Two identical inductively coupled L-C circuit, each having a natural frequency of 600 Hz, have the coupling coefficient 0.44. Calculate the two normal mode frequencies.

#### इकाई-IV / UNIT-IV

Q. 4. (a) रेखिक त्वरक की संरचना तथा सिद्धांत को समझाइये। 7

Explain the construction and theory of linear accelerator.

(b) द्रव्यमान स्पेक्ट्रोग्राफ को संक्षेप में समझाइए। 3

Explain briefly mass spectrograph.

अथवा / OR

(a) साइक्लोट्रॉन का सिद्धांत, इसकी संरचना व कार्यविधि, उपयोग लिखिए। 7

(7)

Write construction, working and uses of cyclotron.

(b)  $180^\circ$  चुम्बकीय विक्षेपण को समझाइये। 3

Explain  $180^\circ$  magnetic deflection.

**इकाई-V / UNIT-V**

Q. 5. (a) दंड के बंकन से क्या तात्पर्य है? बंकन आघूर्ण हेतु व्यंजक प्राप्त कीजिए। 7

What do you mean by bending of beam?

Derive an expression for bending moment.

(b) द्रव की पृष्ठीय ऊर्जा की व्याख्या कीजिए। 3

Explain the surface energy of liquid.

**अथवा / OR**

(a) सिद्ध कीजिए : 7

$$Y = 2\eta(1 + \sigma)$$

जहाँ प्रतीकों का सामान्य अर्थ है।

Prove that :

$$Y = 2\eta(1 + \sigma)$$

where symbols have their usual meaning.

(8)

(b) दर्शाइये कि एक ही पदार्थ की तथा समान द्रव्यमान व समान लम्बाई की एक खोखली शाफ्ट एक ठोस शाफ्ट की अपेक्षा अधिक मजबूत होती है। 3

Show that a hollow cylindrical shaft is stronger than a solid shaft of same mass length and material.

