a2zSubjects.com

Paper First : DURG 2017 Annual

Mechanics, Oscillations & Properties of Matter

Time : Three Hours] *[Maximum Marks : 50*

नोट:प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान है। One question from each Unit is compulsory. All questions carry equal marks.

UNIT - 1

(अ) जड़त्वीय तथा अजड़त्वीय निर्देश फ्रेम में अन्तर स्पष्ट कीजिए। अजड़त्वीय निर्देश फ्रेम के संदर्भ में छद्म बल को समझाइये। State the difference between inertial and non-inertial reference frame. Explain fictitious force in non-inertial reference frame. 6

(ब) 10, 20 तथा 30 किग्रा. के तीन कणों का द्रव्यमान केन्द्र (1, 1, 1) मीटर है। 40 किग्रा. का एक कण कहाँ रखा जाये जिससे कि सम्पूर्ण निकाय का द्रव्यमान केन्द्र (0, 0, 0) पर आ जाये ? Centre of mass of three particles 10, 20 and 30 kg is (1, 1, 1). Calculate the position of 40 kg of mass then the centre of mass of total system is (0, 0, 0). 4

OR

(अ) कोरियोलिस बल क्या होता है ? सिद्ध कीजिए कि घूर्णी तंत्र में m द्रव्यमान के किसी पिण्ड पर लगने वाला कुल कोरियोलिस बल $-2m\omega \times v_r$ होता है, जहाँ ω घुर्णी तंत्र का एकसमान कोणीय वेग है तथा v_r पिण्ड का घूर्णी तंत्र में वेग है। What is the Coriolis force ? Prove that Coriolis force acting on a particle of mass of m in rotating frame is equal to $-2m\omega \times v_r$ where ω is the angular velocity of the rotating frame and v_r is the velocity of the particle in the rotating frame. 7

(ब) गुरुत्वीय क्षेत्र तथा तीव्रता का अर्थ समझाइये तथा इनके बीच संबंध स्थापित कीजिए। Explain gravitational field and intensity and state relation between them. 3

UNIT - 2

(अ) किसी निश्चित अक्ष के परित: घूमते हुए दृढ पिण्ड के कोणीय संवेग के लिए व्यंजक व्युत्पादित कीजिए।Derive expression for the angular momentum of rotating rigid body with respect to certain axes. 5

(ब) सरल आवर्त गति करते हुए एक कण का विस्थापन समीकरण निम्न है :

$u = 0.01 \sin 100\pi (t + 0.005)$ मीटर

जबकि क्षण t पर कण का विस्थापन u है। तो कण का आयाम, दोलन काल, अधिकतम वेग तथा गति आरम्भ के समय विस्थापन की गणना कीजिए। 5

Displacement equation of particle in simple harmonic motion is given that :

a2zSubjects.com

$u = 0.01 \sin 100\pi (t + 0.005)$ meter

where u is the displacement of particle at any time t. The calculate amplitude of particle, time period, maximum velocity and displacement in stating time.

OR

(अ) एक समरूप गोले का व्यास 5 सेमी तथा द्रव्यमान 0.1 किग्रा. है। यह गोला सपाट तल पर बिना फिसले लुढकता है। इसकी कुछ गतिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए यदि चाल 10 सेमी./सेकण्ड है। A uniform sphere of diameter 5 cm and mass 0.1 kg. Rolls without slipping on a flat surface. Find out its total kinetic energy if speed in 10 cm/sec. 5

(ब) यौगिक लोलक की गति का अवकल समीकरण लिखिए तथा आवर्तकाल का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। Write differential equation of motion of compound pendulum and derive expression of its time periods. 5

UNIT - 3

समान आवृत्ति के दो परस्पर लम्बवत् सरल आवर्त गतियों का अध्यारोपण समझाइये तथा इसकी विशेष परिस्थितियों को चित्र सहित समझाइये। Explain the superposition of two mutually perpendicular simple harmonic motions of the same frequencies. Explain the special cases with diagrams. 10

OR

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : (अ)अनुनाद एवं अनुनाद की तीक्ष्णता (ब) दो युग्मित लोलक Write short notes on the following :

(a) Resonance and sharpness of resonance

(b) Two coupled pendulums 5-5

UNIT - 4

(अ) आयनों का एक किरणपुंज एक स्थान में जहाँ पर एक सम विद्युत क्षेत्र E और एक समान्तर सम चुम्बकीय क्षेत्र B क्रियाशील है, में भेजा जा रहा है तथा यह किरणपुंज दूरी L पर रखे पर्दे पर पहुँचता है। दिखाइये कि समान e/m वाले सभी आयन एक परवलय पर होंगे तथा समान वेग वाले सभी आयन एक सरल रेखा पर होंगे।

A beam of ions is sent through a region where parallel electric and magnetic field of strengths E and B respectively, exist. The ion-beam reaches a screen placed at a distance 'L'. Show that all the ions having equal e/m will lie on same

a2zSubjects.com

a2zSubjects.com

parabolla and all the ions having equal velocity will lie on the same straight line. 7

(ब) इलेक्ट्रॉन गन को समझाइये। Explain electron-gun. 3

OR

(अ) थॉमसन की विधि से (e/m) इलेक्ट्रॉन के विशिष्ट आवेश ज्ञात करने की विधि का वर्णन कीजिए एवं इसके लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। Write method of determination of (e/m) specific charge of electron by Thomson's method and derive expression for it. 7

(ब) वेग वर्णक का सिद्धान्त समझाइये। Explain the principle of velocity selector. 3

a2zSubjects.com

UNIT - 5

यंग प्रत्यास्थता गुणांक Y दृढ़ता गुणांक η तथा प्वॉयसां अनुपात σ को समझाइये एवं सिद्ध कीजिए कि $Y = 2\eta(1+\sigma)$ I Explain elastic coefficient Y, modulus of rigidity η and Poisson's ratio σ and prove that : $Y = 2\eta(1+\sigma)$ 10

OR

(अ) अश्यान तरल के लिए यूलर के गति के समीकरण की स्थापना कीजिए। Establish the equation of Euler of motion of non-viscous fluid. 5

(ब) पृष्ठ तनाव तथा पृष्ठ ऊर्जा की परिभाषा दीजिए तथा पृष्ठ तनाव पर ताप एवं अशुद्धियों के प्रभाव का वर्णन कीजिए। Define surface tension and surface energy and describe the effect of temperature and impurities on surface tension. 5

a2zSubjects.com