

Roll No.

91002

B. Sc. (Pass Course) 1st Semester

Examination – December, 2022

PHYSICS (MECHANICS)

Paper : Phy-01

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 45

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

Note : Attempt *five* questions in all, selecting at least *one* question from each Unit.

प्रत्येक इकाई से कम से कम **एक** प्रश्न का चयन करते हुए, कुल **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

UNIT – I

इकाई – I

1. (a) What are conservative and non-conservative forces ? Give an example of each. 3

कन्जर्वेटिव और नान-कन्जर्वेटिव बल क्या हैं ? प्रत्येक का एक उदाहरण दें।

(b) State and prove the law of conservation of total angular momentum of a system of particles. 6

कणों की एक प्रणाली के कुल कोणीय गति के संरक्षण के नियम को बताइये और सिद्ध कीजिए।

2. (a) Define degree of freedom. How it relates with the constraints. 2

स्वतंत्रता की कोटि को परिभाषित करें। यह बाधाओं से कैसे संबंधित है ?

(b) What is centre of mass of a body ? Derive an expression for C.O.M. of two particles system. 3

किसी पिंड के द्रव्यमान का केंद्र क्या है ? C. O. M. के लिए दो कण प्रणाली का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

(c) A system of 3 particles consists of particles of 1gm, 2gm and 3gm located at points $(1, 0, -1)$, $(-2, 1, 3)$ and $(3, -1, 1)$ respectively. Find the coordinates of centre of mass. 4

3 कणों की एक प्रणाली में बिंदुओं $(1, 0, -1)$, $(-2, 1, 3)$ और $(3, -1, 1)$ पर स्थित 1 ग्राम, 2 ग्राम और 3 ग्राम के कण होते हैं। द्रव्यमान केंद्र के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।

UNIT – II

इकाई – II

3. What are generalized coordinates ? Obtain the expression for generalized velocity, generalized acceleration and generalized force. 9

सामान्यीकृत निर्देशांक क्या हैं ? सामान्यीकृत वेग, सामान्यीकृत त्वरण और सामान्यीकृत बल के लिए व्यंजक प्राप्त करें।

4. State Hamilton's principle and derive Lagrange's equation of motion from it. 9

हैमिल्टन के सिद्धांत का उल्लेख कीजिए और इससे लैग्रान्ज की गति का समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

5. Two masses m_1 and m_2 hang at the two ends of a string which passes over a frictionless pulley. Find the lagrangian of system when placed in uniform gravitational field. 9

● दो द्रव्यमान m_1 और m_2 एक डोरी के दोनों सिरों पर लटके रहते हैं जो एक घर्षण रहित चरखी के ऊपर से गुजरती है। एकसमान गुरुत्वीय क्षेत्र में रखे जाने पर निकाय का लैग्रेंजियन ज्ञात कीजिए।

UNIT – III

इकाई – III

6. (a) Define torque, M.O.I. and angular acceleration. Establish relation between them. 6

टॉर्क, M. O. I. और कोणीय त्वरण को परिभाषित करें। उनके बीच संबंध स्थापित करें।

- (b) If the earth contracts to half of its radius, what will be the duration of the day ? 3

● यदि पृथ्वी अपनी त्रिज्या की आधी हो जाए, तो दिन की अवधि क्या होगी ?

7. (a) Derive an expression for M.O.I. of a spherical shell about its tangent. 6

स्पर्शरेखा के विषय में एक गोलाकार सेल के M. O. I. के लिए सूत्र ज्ञात कीजिए।

(b) A solid sphere rolls down an inclined plane with an acceleration of 3.5 ms^{-2} . Find the inclination of plane. 3

एक ठोस गोला 3.5 ms^{-2} के त्वरण के साथ एक झुकाव वाले तल से लुढ़कता है। तल के झुकाव को ज्ञात कीजिए।

8. (a) Obtain an expression for the acceleration of body rolling down an inclined plane. 6

एक झुकाव वाले तल को लुढ़कने वाले पिण्ड के त्वरण के लिए एक व्यंजक प्राप्त करें।

(b) Find the M.O.I. of a solid sphere of diameter 40 cm about its tangent, density of sphere is 9 gm cm^{-3} . 3

40 सेमी के एक ठोस गोले की स्पर्शरिखा के विषय में M.O.I. ज्ञात कीजिए, गोले का घनत्व $9 \text{ ग्राम सेमी}^{-3}$ है।

Roll No.

91003

B. Sc. (Pass Course) 1st Semester

Examination – December, 2022

PHYSICS (ELECTRICITY & MAGNETISM)

Paper : Phy-02

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 45

Before answering the questions, candidates should ensure that they have been supplied the correct and complete question paper. No complaint in this regard, will be entertained after examination.

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उनको पूर्ण एवं सही प्रश्न-पत्र मिला है। परीक्षा के उपरान्त इस संबंध में कोई भी शिकायत नहीं सुनी जायेगी।

Note : Attempt *five* questions in all, selecting at least *one* question from each Unit.

प्रत्येक इकाई से कम से कम एक प्रश्न का चयन करते हुए कुल पाँच प्रश्न कीजिए।

UNIT – I

इकाई – I

1. (a) Discuss the physical significance of gradient of a scalar function and curl of a vector field. 3

स्केलर फलन की प्रवणता और सदिश क्षेत्र के कर्ल के भौतिक महत्व की चर्चा कीजिए।

(b) Explain line integral, surface integral and volume integral. 3

लाइन इंटीग्रल, सरफेस इंटीग्रल और वॉल्यूम इंटीग्रल की व्याख्या करें।

91003-6600-(P-4)(Q-9)(22)

P. T. O.

- (c) Prove that divergence $\hat{r} = \frac{2}{r}$, where
 $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$. 3

विचलन $\hat{r} = \frac{2}{r}$ को सिद्ध करें, जहाँ $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ ।

2. (a) Deduce the relation $\vec{E} = -\text{grad } V$ between Electric Field and Electric Potential. 3

विद्युत क्षेत्र और विद्युत विभव के बीच $\vec{E} = -\text{grad } V$ के संबंध को निगमित कीजिए।

- (b) Derive an expression for the force per unit area acting normally outwards on the surface of a charged conductor. Hence calculate the energy per unit volume of an electrostatic field. 6

किसी आवेशित चालक की सतह पर बाहर की ओर सामान्य रूप से कार्य करने वाले प्रति इकाई क्षेत्रफल पर लगने वाले बल के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। अतः इलेक्ट्रोस्टैटिक क्षेत्र की प्रति इकाई आयतन ऊर्जा की गणना करें।

3. (a) Using Gauss's Law, calculate electric field intensity at a point due to an infinitely long line of charge. 3

गॉस के नियम का उपयोग करते हुए, आवेश की अनंत रूप से लंबी रेखा के कारण किसी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता की गणना करें।

- (b) Prove that the point at which potential $v = x + 2y + z$ contains no charge. 3

सिद्ध करें कि विभव $v = x + 2y + z$ बिंदु पर कोई भार नहीं है।

(c) State Gauss's Divergence Theorem. Give its practical application. 3

गॉस विचलन प्रमेय को बताइए इसका व्यावहारिक अनुप्रयोग दीजिए।

UNIT – II

इकाई – II

4. Give Langevin theory of paramagnetism, and hence prove that susceptibility (χ_m) of paramagnetic substance is inversely proportional to absolute temperature. 9

अनुचुंबकत्व का लैंगविन सिद्धांत दें, और इसे सिद्ध करें कि अनुचुंबकीय पदार्थ की चुंबकीय प्रकृति (χ_m) पूर्ण तापमान के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

5. (a) Discuss the application of Hysteresis in selection of materials for permanent magnets, electromagnets and transformer cores. 3

स्थायी चुंबकों, विद्युत चुंबकों और ट्रांसफॉर्मर कोर के लिए सामग्री के चयन में हिस्टेरिसिस के अनुप्रयोग पर चर्चा करें।

(b) What are domains? Describe domain theory of ferromagnetism. 6

डोमेन क्या है? फेरोमैग्नेटिज्म के डोमेन सिद्धांत का वर्णन करें।

6. (a) What is meant by the solenoidal nature of the magnetic vector field \vec{B} ? 3

चुंबकीय सदिश क्षेत्र \vec{B} की परिनालिका प्रकृति से क्या अभिप्राय है?

(b) Magnetic susceptibility of aluminum is 2.3×10^{-5} . Find its relative permeability and relative permittivity. 3

एल्यूमीनियम की चुंबकीय प्रवृत्ति 2.3×10^{-5} है। इसकी सापेक्ष चुंबकशीलता और सापेक्ष विद्युतशीलता ज्ञात कीजिए।

(c) Define the following terms :

3

निम्न को परिभाषित कीजिए :

(i) Coer-civity

कोरसिविटी

(ii) Retentivity

रीटेन्टिविटी

(iii) Hysteresis

हायस्टेरेसिस

UNIT – III

इकाई – III

7. (a) Using Maxwell's equations, derive the wave equation for the field vector \vec{E} and \vec{H} in free space and obtain their velocity of propagation. 6

मैक्सवेल के समीकरणों का उपयोग करते हुए, फ्री-स्पेस में वेक्टर क्षेत्र \vec{E} और \vec{H} के लिए तरंग समीकरण प्राप्त करें और उनके प्रसार का वेग प्राप्त करें।

(b) Define Poynting vector. What does it represent? 3

पॉयंटिंग वेक्टर को परिभाषित करें। यह क्या दिखाता है ?

8. (a) Distinguish between Conduction current and Displacement current. 3

चालन धारा और विस्थापन धारा में अंतर स्पष्ट कीजिए।

(b) Explain the physical significance of four maxwell's equations. 3

मैक्सवेल के चार समीकरणों के भौतिक महत्व की व्याख्या करें।

(c) Give the characteristics of electro-magnetic. 3

विद्युत् चुंबकीय की विशेषताएं दीजिए।