

This question paper contains 4 printed pages.

Roll No.

UG0810

PHY-51T-151

5002

Three/Four Year B.Sc. I Semester

Examination - Dec. 2023

(Faculty of Science)

Subject - Physics

Mechanics

Time Allowed: Three Hours

समय सीमा: तीन घंटे

Maximum Marks: 80

अधिकतम अंक: 80

No supplementary answer book will be given to any candidate. The candidates should write the answers precisely in the main answer book only.

किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जाएगी। परीक्षार्थियों को समस्त प्रश्नों के उत्तर मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही लिखने चाहिए।

Answers to short answer-type questions must be given in sequential order. Similarly, all the parts of one question of descriptive part should be answered in one place in the answer book.

लघुउत्तरात्मक प्रश्नों के उत्तर प्रश्नों के क्रमानुसार ही दें। इसी प्रकार किसी भी एक वर्णनात्मक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर उत्तर-पुस्तिका में एक ही स्थान पर क्रमानुसार हल करने चाहिए।

Write your roll number on the question paper before start writing answers of questions.

प्रश्नों के उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न पत्र पर रोल नम्बर अवश्य लिखिए।

Question paper consists of two parts A and B.

प्रश्न पत्र में दो भाग अ और ब होंगे।

PART-A: 20 marks भाग-अ : 20 अंक

Part A is compulsory having 10 very short answer-type questions (with a limit of 20 words) of two marks each. The first question is based on knowledge, understanding, and applications of the topics/text covered in the syllabus.

भाग अ में दो अंक के 10 अति लघुउत्तरीय प्रश्न (20 शब्दों की सीमा के साथ) अनिवार्य हैं। पहला प्रश्न पाठ्यक्रम में शामिल विषयों/पाठ के ज्ञान, समझ और अनुप्रयोगों पर आधारित है।

PART-B: 60 marks भाग-ब : 60 अंक

Part B of the question paper is divided into four units comprising question numbers 2-5. There is one descriptive question from each unit with internal choice. Each question will carry 15 marks.

भाग ब प्रश्न संख्या 2-5 सहित चार इकाइयों में विभाजित है। प्रत्येक इकाई से आंतरिक विकल्प के साथ एक वर्णनात्मक प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न 15 अंक का है।

PART-A / भाग-अ

1. (a) What is Galilean Invariance Principle? [2]
गैलीलियन निश्चरता सिद्धान्त क्या है?
- (b) What is meant by Proper time of a Particle? [2]
कण के उचित समय से क्या तात्पर्य है?
- (c) What is fictitious force? Explain with examples. [2]
कृत्रिम (आभासी) बल क्या होते हैं? इन्हें उदाहरण सहित समझाइये।
- (d) Define reduced mass. [2]
समानित द्रव्यमान को परिभाषित कीजिये।
- (e) What is Centre of mass reference frame? [2]
द्रव्यमान केन्द्र निर्देश तंत्र किसे कहते हैं?
- (f) Define Law of Conservation of Energy. [2]
ऊर्जा के संरक्षण नियम की परिभाषा दीजिये।
- (g) Define central force. [2]
केन्द्रीय बल को परिभाषित कीजिये।
- (h) Define distance of closest approach. [2]
निकटतम पहुंच की दूरी को परिभाषित कीजिये।
- (i) Define the inertial coefficient of a rigid body. [2]
दृढ़ पिण्ड के जड़त्व गुणांकों को परिभाषित कीजिये।
- (j) Write the relations for four force. [2]
चतुर्विम बल के समीकरण लिखिये।

PART-B / भाग-ब

Unit-1 / इकाई-1

[15]

2. (a) Write down Lorentz Transformation Equations and explain Length-Contraction and Time-Dilation. [15]
लॉरेन्ज़ रूपान्तरण समीकरणों को लिखिये तथा लम्बाई में संकुचन व काल-विस्फारण को समझाइये।
- (b) A body of mass 100 gm is moving with a velocity $(2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}) \times 10^2$ m/s in a reference frame which itself is rotating with an angular velocity $(\hat{i} - \hat{j}) \times 10^{-2}$ rad/sec. with respect to another stationary reference frame. Determine the magnitude of the coriolis force acting on the body.
एक 100 ग्राम का पिण्ड $(2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}) \times 10^2$ मीटर/से. वेग से एक निर्देश तंत्र में गति कर रहा है जो स्वयं $(\hat{i} - \hat{j}) \times 10^{-2}$ रेडियन/सेकण्ड के कोणीय वेग से किसी अन्य स्थिर निर्देश तंत्र के सापेक्ष घूर्णन गति कर रहा है। पिण्ड पर लगने वाले कोरिओलिस बल का परिमाण ज्ञात करो।

OR/अथवा

Show that the displacement of bodies falling vertically downward on earth is given by:

$$x^1 = \frac{2}{3} h \omega \cos \lambda \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

दिखाइए कि पृथ्वी पर उर्ध्वाधर नीचे की ओर गिरते हुए पिण्ड का विस्थापन निम्न से दिया जाता है:

$$x^1 = \frac{2}{3} h \omega \cos \lambda \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Unit-2/इकाई-2

[15]

- 3/ (a) Explain the concept of potential energy. Prove that potential energy is a function of position vector and its negative gradient is equal to the conservative force.

स्थितिज ऊर्जा की अभिधारणा समझाइये। सिद्ध करो कि स्थितिज ऊर्जा, स्थिति का फलन होती है तथा इसकी ऋणात्मक प्रवणता संरक्षी बल के बराबर होती है।

- (b) Prove that force $\vec{F} = (yz \hat{i} + xz \hat{j} + xy \hat{k})$ is a conservative force.

सिद्ध कीजिये कि बल $\vec{F} = (yz \hat{i} + xz \hat{j} + xy \hat{k})$ संरक्षी बल है।

OR/अथवा

Discuss below -

- (i) Elastic and Inelastic Collision of Particles.
(ii) Law of Conservation of Angular Momentum.
(iii) Slowing of Neutrons by Moderator.

निम्न की विवेचना कीजिये -

- (i) कणों की प्रत्यास्थ तथा अप्रत्यास्थ टक्कर
(ii) कोणीय संवेग संरक्षण का नियम
(iii) मन्दक पदार्थ में न्यूट्रॉनों का मंदन

Unit-3/इकाई-3

[15]

4. (a) Define gravitational field, intensity of gravitational field, gravitational potential energy and gravitational potential. Prove that gravitational potential energy of two mass particle is $\frac{-G m_1 m_2}{r}$, where G is a gravitational constant, m_1 and m_2 are mass of the particles and r is the distance between them. <https://www.uoronline.com>

गुरुत्वीय क्षेत्र, गुरुत्वीय क्षेत्र की तीव्रता, गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा तथा गुरुत्वीय विभव को परिभाषित कीजिये। सिद्ध करो की दो द्रव्यमान कणों की गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा $\frac{-G m_1 m_2}{r}$ होती है, जहां G गुरुत्वीय नियतांक है, m_1 व m_2 क्रमशः कणों के द्रव्यमान तथा r दोनों कणों के बीच की दूरी है।

- (b) Distance of two planets from the sun is 10^{13} m and 10^{12} m respectively. Find out the ratio of their time periods and velocities.

सूर्य से दो ग्रहों की दूरियाँ क्रमशः 10^{13} मीटर व 10^{12} मीटर है। ग्रहों के आवर्त कालों व चालों का अनुपात ज्ञात कीजिये।

OR/अथवा

Define Rutherford scattering. Deduce the relation between scattering angle and impact parameter of α -scattering.

रदरफोर्ड प्रकीर्णन को परिभाषित कीजिये। α -प्रकीर्णन के लिए प्रकीर्णन कोण तथा संघट्ट प्राचल में संबंध स्थापित कीजिये।

Unit-4/इकाई-4

[15]

5. (a) Describe the precession of a spinning top and calculate its precession frequency.
प्रचक्रणी लट्टू की पुरस्सरण गति का वर्णन कीजिये तथा पुरस्सरण आवृत्ति की गणना कीजिये।
- (b) Three particles of same mass m are placed at $(a, 0, 0)$; $(0, a, 0)$ and $(0, 0, a)$ in a system. Determine all inertial coefficients of the system.
एक निकाय में तीन समान द्रव्यमान m क्रमशः बिन्दु $(a, 0, 0)$; $(0, a, 0)$ तथा $(0, 0, a)$ पर स्थित हैं। इस निकाय के सभी जड़त्वीय गुणांक ज्ञात कीजिये।

OR/अथवा

Define four frequency vectors and hence derive the relation for longitudinal and transverse Doppler's effect.

चार आवृत्ति वेक्टर को परिभाषित कीजिए और इस प्रकार अनुदैर्घ्य और अनुप्रस्थ डॉपलर प्रभाव के लिए संबंध प्राप्त करें।

<https://www.uoronline.com>

Whatsapp @ 9300930012

Send your old paper & get 10/-

अपने पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,

Paytm or Google Pay से