

B.Sc. (Part I) Examination, 2017

(Faculty of Science)

[Also Common with subsidiary Paper of B.Sc. (Hons.) Part I]

(Three-Year Scheme of 10 + 2 + 3 Pattern)

PHYSICS

rtuonline.com **FIRST PAPER**

(Mechanics)

Time Allowed: Three Hours

Maximum Marks: 33

Answer of all the questions (short answer as well as descriptive) are to be given in the main answer-book only. Answers of short answer type questions must be given in sequential order. Similarly all the parts of one question of descriptive part should be answered at one place in the answer-book. One complete question should not be answered at different places in the answer-book. Write your roll numbers on question paper before start writing answers of questions.

सभी (लघुत्तरात्मक तथा वर्णनात्मक) प्रश्नों के उत्तर मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें। लघुत्तरात्मक 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 अलग-अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर क्रमानुसार हल करें। प्रश्नों के उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न पत्र पर रोल नम्बर अवश्य लिखें।

First question carries 9 marks and is compulsory.

First question has six parts of short answer type.

Other four questions carry equal marks.

प्रथम प्रश्न के 9 अंक हैं एवं अनिवार्य है। प्रथम प्रश्न के 6 भाग हैं।

जो कि लघुत्तरात्मक हैं। शेष चार प्रश्नों के अंक समान हैं।

1. (a) Define inertial and non-inertial frames. (6×1½=9)
जड़त्वीय एवं अजड़त्वीय निर्देश तंत्रों की परिभाषा दीजिये।
- (b) Give the postulates of special theory of Relativity.
आपेक्षिकता के विशिष्ट सिद्धान्त के अभिग्रहीत दीजिये।
- (c) How does a moving circle look like?
एक गतिशील वृत्त की आकृति कैसी दिखाई देगी?
- (d) State Kepler's second law of planetary motion.
केप्लर के गृहीय गति के द्वितीय नियम का कथन दीजिये।
- (e) Write two examples of central forces.
केन्द्रीय बलों के दो उदाहरण दीजिये।
- (f) Define resonant frequency.
अनुनाद आवृत्ति किसे कहते हैं?

2. (a) Show that the path of relative motion of one projectile to other projectile is a straight line. 3
सिद्ध करिये कि एक प्रक्षेप्य की गति दूसरे प्रक्षेप्य के सापेक्ष एक सरल रेखा में होती है।
- (b) Obtain an expression for the length contraction under Lorentz transformation. 3
लॉरेन्ट्ज रूपांतरणों के कारण लंबाई संकुचन को व्युत्पन्न कीजिये।

OR / अथवा

- (b) Calculate the velocity of a rod moving in direction of length such that its length is contracted by 40%
किसी छड़ को उसकी लम्बाई के अनुदिश किस वेग से गति कराये कि उसकी लंबाई में 40% का संकुचन हो जाये?
3. (a) Prove that the force $F = yz\mathbf{i} + xz\mathbf{j} + xy\mathbf{k}$ is a conservative force. 3
सिद्ध कीजिये कि बल $F = yz\mathbf{i} + xz\mathbf{j} + xy\mathbf{k}$ एक संरक्षी बल है।

- (b) Describe rectilinear motion of a particle in a constant conservative field.3
एक नियत संरक्षी बल क्षेत्र प्रभाव में कण की सरल रेखीय गति का वर्णन कीजिये।

OR / अथवा

- (b) Describe the principle of rocket. Establish the following relation for its final velocity $v = v_0 + v_r \log_e (M_0/M)$ where the terms have usual meaning.
राकेट का सिद्धान्त बताते हुए उसके अंतिम वेग के लिए निम्नांकित संबंध $v = v_0 + v_r \log_e (M_0/M)$ स्थापित करिये। पदों के सामान्य प्रचलित अर्थ हैं।
4. (a) Define Rutherford scattering. Deduce relation between scattering angle and impact Parameter of α - scattering. 4
रदरफोर्ड प्रकीर्णन को परिभाषित कीजिये। α - प्रकीर्णन के लिए प्रकीर्णन कोण तथा संघट्ट प्राचल में संबंध स्थापित करिये।
- (b) Calculate impact parameter for α -particle of energy 5 MeV scattered by a Cu foil at an angle of 60° (z for Cu = 29)
5 MeV ऊर्जा के α - कण किसी तांबे ($z=29$) की पन्नी से 60° पर प्रकीर्णित होते हैं। संघट्ट प्राचल का परिकलन कीजिये।

OR / अथवा

- (b) A satellite is revolving close to the surface of earth. Calculate its time period.
एक उपग्रह पृथ्वी के सतह के निकट ही चक्कर लगा रहा है। उसके आवर्तकाल की गणना करिये।
5. (a) Establish the differential equation for a forced harmonic oscillator. Discuss the differential cases including resonance. 3

एक चालित आवर्ती के लिए अवकलन समीकरण स्थापित कर अनुनाद सहित विभिन्न स्थितियों को समझाइये।

- (b) Inter atomic force constant for the HCl molecule is 5.4×10^7 N/m. Calculate natural frequency of vibration for the molecule. Mass of H and Cl atoms are 1 and 35 amu, respectively. 3

HCl अणु के लिए अंतर परमाणु बल निरंतर 5.4×10^7 N/m है। अणु के लिए कंपन की प्राकृतिक आवृत्ति की गणना करें। मास का H और Cl परमाणु क्रमशः 1 और 35 amu है।

OR / अथवा

- (b) In an L-C-R series circuit if $L = 2$ mH, $C = 2 \mu$ F and $R = 0.2 \Omega$. Calculate the resonance frequency and quality factor of the circuit.

एक L-C-R श्रेणी परिपथ में $L = 2$ mH, $C = 2 \mu$ F तथा $R = 0.2 \Omega$ हो तो परिपथ की अनुनादी आवृत्ति तथा विशेषता गुणांक ज्ञात कीजिये।