

**PH-01**  
**June - Examination 2018**  
**B.Sc. Pt. I Examination**  
**Mechanics**  
**यांत्रिकी**  
**Paper - PH-01**

Time : 3 Hours ]

[ Max. Marks :- 50

Note: The question paper is divided into three sections A, B and C. Write answers as per the given instructions.

**निर्देश :** यह प्रश्न पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Section - A

**10 × 1 = 10**

(Very Short Answer Type Questions)

Note: Answer **all** questions. As per the nature of the question delimit your answer in one word, one sentence or maximum up to 30 words. Each question carries 1 mark.

**खण्ड - 'अ'**

(अति लघु उत्तर वाले प्रश्न)

**निर्देश :** सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम 30 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

- 1) (i) Velocity of a particle is  $\vec{v} = 2t^2\hat{i} + 3t\hat{j}$  Find the magnitude of acceleration of the particle at time  $t = 1$  sec. Here all units are in S.I.

एक कण का वेग  $\vec{v} = 2t^2\hat{i} + 3t\hat{j}$  है तो समय  $t = 1$  सेकण्ड पर कण के त्वरण का परिमाण ज्ञात करो। यहाँ सभी इकाइया SI में है।

- (ii) What do you mean by equilibrium of concurrent forces?

संगामी बलों के संतुलन से आपका क्या तात्पर्य है?

- (iii) Potential energy of a system is given as  $U = ax^2 - 2bx$  where a and b are constants. Write the position coordinate corresponding to equilibrium of the system.

एक निकाय की स्थितिज ऊर्जा  $U = ax^2 - 2bx$  द्वारा दी जाती है। निकाय की साम्यवस्था के संगत स्थिति निर्देशांक लिखो।

- (iv) What do you mean by elastic collision?

प्रत्यास्थ टक्कर से आपका क्या तात्पर्य है?

- (v) Write Kepler's first law about the motion of a planet.

ग्रह की गति के बारे में केप्लर के प्रथम नियम को लिखो।

- (vi) Masses of the particles A and B are 500 gm and 2 kg respectively.

Position vectors of A and B are respectively  $(2\hat{i} + 4\hat{j})m$  and  $(-\hat{i} + \hat{j})m$ . Write the position of centre of mass of this system.

कणों A तथा B के द्रव्यमान 500 gm तथा 2 kg क्रमशः है। कणों A तथा B के स्थिति सदिश क्रमशः  $(2\hat{i} + 4\hat{j})m$  तथा  $(-\hat{i} + \hat{j})m$  है। इस निकाय के द्रव्यमान केन्द्र की स्थिति लिखो।

(vii) A solid sphere has radius R. Find the radius of gyration of the solid sphere about its tangential axis.

एक ठोस गोले की त्रिज्या R है। इस गोले के स्पर्शरेखीय अक्ष के परितः इसकी घूर्णन त्रिज्या ज्ञात करो।

(viii) What is the "Poisson's Ratio" in the theory of elasticity?

प्रत्यास्थता के सिद्धान्त में पॉइसन निष्पत्ति क्या होती है?

(ix) What do you mean by cantilever?

केन्टीलीवर से आपका क्या तात्पर्य है?

(x) At certain instant of time position and momentum of a particle are given as  $(2\hat{i} + 3\hat{j})m$  and  $(-2\hat{i} + 3\hat{j})kg - \frac{m}{s}$ . Calculate the angular momentum of the particle about the origin at that instant of time.

किसी क्षण पर एक कण के स्थिति एवं संवेग क्रमशः  $(2\hat{i} + 3\hat{j})m$  तथा  $(-2\hat{i} + 3\hat{j})kg - \frac{m}{s}$  द्वारा दिये जाते हैं। उस कण का मूल बिन्दु के सापेक्ष दिये गये क्षण पर कोणीय संवेग ज्ञात करो।

Section - B

4 × 5 = 20

(Short Answer Questions)

Note: Answer **any four** questions. Each answer should not exceed 200 words. Each question carries 5 marks.

(खण्ड - ब)

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

**निर्देश :** किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 200 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।

- 2) A particle has constant acceleration 'a'. Deduce the following relations for one dimensional motion of the particle

$$x = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$v^2 = u^2 + 2ax$$

एक कण का अचर त्वरण 'a' है। इस कण के लिए एक विभिय गति के लिए निम्न सम्बन्ध व्युत्पन्न करो।

$$x = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$v^2 = u^2 + 2ax$$

- 3) What do you mean by kinetic and static friction?  
गतिक एवं स्थैतिक घर्षण से आपका क्या तात्पर्य है?
- 4) Explain the work done in elongation of a spring. Also draw the Force-elongation diagram.  
एक स्प्रिंग को विस्तार करने में हुए कार्य को समझाओ। बल-विस्तार आरेख भी बनाओ।
- 5) Discuss the conservative force concept.  
संरक्षी बल सिद्धान्त की विवेचना करो।
- 6) Explain the inelastic head on collision between two particles for one dimensional motion.  
एक विभिय गति के लिए दो कणों के मध्य अप्रत्यास्थ सम्मुख टक्कर को समझाओ।
- 7) What do you mean by Inertial frame of reference?  
जड़त्वीय निर्देश तंत्र से आपका क्या तात्पर्य है?

- 8) Two particles of masses 1 kg and 2 kg are moving with constant velocities  $(2\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k})\frac{m}{s}$  and  $(2\hat{i} + 4\hat{j} + 6\hat{k})\frac{m}{s}$  respectively. Calculate the total linear momentum of the system of two particles about the centre of mass of the system.

दो कण जिनके द्रव्यमान 1 kg तथा 2 kg हैं ये क्रमशः अचर वेगो  $(2\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k})\frac{m}{s}$  तथा  $(2\hat{i} + 4\hat{j} + 6\hat{k})\frac{m}{s}$  से गति कर रहे हैं। इन दो कणों के निकाय के द्रव्यमान केन्द्र के सापेक्ष निकाय का कुल रेखीय संवेग कितना होगा ?

- 9) Explain the "elastic limit" of the material.  
पदार्थ की "प्रत्यास्थता सीमा" को समझाओ।

Section - C

$2 \times 10 = 20$

(Long Answer Questions)

Note: Answer any two questions. You have to delimit your each answer maximum up to 500 words. Each question carries 10 marks.

(खण्ड - स)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

**निर्देश :** किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित करना है। प्रत्येक प्रश्न 10 अंकों का है।

- 10) How do you find the modulus of rigidity of a wire by using maxwell's needle? Explain it in detail.  
मेक्सवेल सुई का उपयोग करते हुए आप तार का दृढ़ता गुणांक कैसे ज्ञात करोगे? इसे विस्तार से समझाए।

11) Write the theorems of perpendicular axes and parallel axes for moment of Inertia. Give their proofs also.

जड़त्व आघूर्ण के लिए लम्बवत अक्षो तथा समान्तर अक्षों के प्रमेय लिखिए।  
उनकी उपपत्ति भी दीजिए।

12) Explain the following :

(i) Conservation of mechanical energy and give its one example for explanation of it

(ii) Work Energy Theorem

निम्न को समझाओ

(i) यांत्रिक ऊर्जा संरक्षण तथा एक उदाहरण देते हुए इसको समझाओ

(ii) कार्य ऊर्जा प्रमेय

13) Discuss the Lorentz transformations in special theory of relativity.

सापेक्षता के विशिष्ट सिद्धान्त में लारेन्ज रूपान्तरण की व्याख्या करो।

—————