

B

PH-01

B.Sc. (Part I) EXAMINATION, June, 2008

PHYSICS

First Paper

(Mechanics)

Time allowed : Three hours

Maximum marks : 50

Attempt any five questions. Each question carries equal marks.

कोई भी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

1. (a) Define two dimensional motion. Derive an expression for the range of projectile motion and discuss the result. 2+4+1

द्विविमीय गति की परिभाषा दीजिये। प्रक्षेप्य गति के लिए परास का सूत्र ज्ञात कर उसकी विवेचना कीजिये।

2+4+1

- (b) Determine the direction and magnitude of vector

$$\left(\hat{i} + \hat{j} \right)$$

3

PTO

सदिश $(\hat{i} + \hat{j})$ का परिणाम व दिशा ज्ञात कीजिये। 3

2. (a) Discuss in detail about the fundamental forces of nature. 7

प्रकृति के मूल बलों की विस्तारपूर्वक व्याख्या कीजिये। 7

- (b) The position of a particle of mass 10 g at any instant is:

$$x = a + bt + ct^2$$

Find the force acting on the particle. 3

एक 10 ग्राम के किसी कण का किसी क्षण पर स्थिति है :

$$x = a + bt + ct^2$$

इस कण पर कार्यरत बल का मान ज्ञात कीजिये। 3

3. (a) Define work. Determine work done by a constant and a variable force. 1+3+3

कार्य की परिभाषा दीजिये। नियत तथा परिवर्त बलों के द्वारा किये गये कार्य की गणना कीजिये। 1+3+3

- (b) Find potential energy function of a particle for the force :

$$\vec{F} = (2xy + z^2)\hat{i} + x^2\hat{j} + 2xz\hat{k} \quad 3$$

यदि $\vec{F} = (2xy + z^2)\hat{i} + x^2\hat{j} + 2xz\hat{k}$ हो तो कण का स्थितिज ऊर्जा फलन ज्ञात कीजिये। 3

4. (a) State and derive work-energy theorem for a system. 2+5

किसी निकाय के लिए कार्य-ऊर्जा प्रमेय का कथन लिखिये तथा इसे व्युत्पन्न कीजिये। 2+5

- (b) A body of mass 5 kg is freely falling from a height 10 m on the earth surface. Find the velocity of the body at the time when it collides on the earth surface. 3

5 किग्रा की एक वस्तु पृथ्वी की सतह से 10 मीटर की ऊँचाई से स्वतन्त्रतापूर्वक गिरती है। पिण्ड का पृथ्वी की सतह पर टकराते समय वेग का मान ज्ञात कीजिये। 3

5. (a) Write the law of conservation of linear momentum. Prove that in the absence of any external force linear momentum of a system of particles remain conserved. 2+5

रेखीय संवेग के संरक्षण नियम को लिखिये। सिद्ध कीजिये कि बाह्य बल की अनुपस्थिति में कणों के एक निकाय का रेखीय संवेग संरक्षित होता है। 2+5

- (b) An electron is accelerated through a 20 V potential difference. Determine its momentum. 3

एक इलेक्ट्रॉन 20 V के विभवान्तर द्वारा त्वरित किया जाता है। इसका संवेग ज्ञात कीजिये। 3

6. (a) State and discuss Kepler's laws of planetary motion. 3+4

केप्लर के ग्रहों के गति के नियमों को लिखते हुए उनकी विवेचना कीजिये। 3+4

- (b) Compare the value of the angular momentum of the moon in its orbit about the earth with the value of the angular momentum of rotation of moon about its own axis. (Time period of revolution = 2.3×10^6 s). 3

चन्द्रमा पृथ्वी के चारों ओर अपनी कक्षा में चक्कर लगाता है और साथ ही वह अपनी अक्ष के सापेक्ष घूमता है। दोनों स्थितियों में कोणीय संवेगों की तुलना कीजिये। (चन्द्रमा का परिक्रमण काल = 2.3×10^6 s) 3

7. (a) Determine the relations between the coordinates of a particle as observed in the rotated frame of references. 6

घूमे हुए निर्देश तन्त्रों में किसी कण के स्थिति निर्देशांकों के मध्य सम्बन्ध ज्ञात कीजिये। 6

- (b) Calculate the fictitious force and total force acting on a freely falling body of mass 20 kg with a downward acceleration of 6 m/s^2 . 4

ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर 6 मी/से^2 से गतिमान निर्देश तन्त्र के सापेक्ष स्वतन्त्रतापूर्वक गिरने वाले 20 किग्रा द्रव्यमान के पिण्ड पर लगने वाले आभासी व कुल बल का मान ज्ञात कीजिये। 4

8. (a) What is length contraction? Derive essential formula for length contraction. 2+5

लम्बाई संकुचन क्या है? लम्बाई संकुचन के लिए आवश्यक सूत्र की स्थापना कीजिये। 2+5

- (b) The length of a rod is 10 m in a frame s . Determine length of the rod in a frame s' moving with velocity $\vec{v} = 0.8 c \hat{i}$ with respect to frame s . 3

s निर्देश तन्त्र में छड़ की लम्बाई 10 मी. है। s' गतिशील निर्देश तन्त्र में छड़ की लम्बाई ज्ञात कीजिये यदि वह s निर्देश तन्त्र के सापेक्ष वेग $\vec{v} = 0.8 c \hat{i}$ से गतिशील है। 3

9. (a) State and prove perpendicular axis theorem of moment of inertia. 2+5

लम्बवत अक्षों की प्रमेय का कथन लिखिये तथा इसे प्रतिपादित कीजिये। 2+5

- (b) If the present size of the earth suddenly reduces to half, find the new duration of a day. 3

यदि पृथ्वी की वर्तमान आकृति अचानक आधी हो जाये तो नये दिन की अवधि क्या होगी ? 3

10. (a) Derive the relation between γ , η and K . Here symbols are having their usual meaning. 7

γ , η तथा K के मध्य सम्बन्ध ज्ञात कीजिये। यहाँ प्रयुक्त संकेतों के सामान्य अर्थ हैं। 7

- (b) Why steel is more elastic than rubber ? Explain. 3

रबड़ की तुलना में स्टील अधिक प्रत्यास्थ क्यों होती है ? समझाइये। 3