



**DREAM TOPPER**

Best E-learning Platform

Download pdf..

[www.dreamtopper.in](http://www.dreamtopper.in)

**SACHIN DAKSH**

# B. Sc. First Year Examination, 2012 (UNIFIED SYLLABUS)

## PHYSICS-I Mechanics & Wave Motion

Time: 3 Hours |

(B-116)

[M.M.: 50]

नोट: प्रश्न संख्या 1 के दस भाग हैं, सभी भाग अनिवार्य हैं। प्रत्येक भाग 2 अंक का है। लघु उत्तर अपेक्षित है।

1. (i) संरक्षी तथा असंरक्षी बलों की परिभाषायें दीजिये और उदाहरणों द्वारा समझाइये।

Define conservative and non-conservative forces. Give examples.

- (ii) स्थितिज ऊर्जा की अभिधारणा उदाहरणों सहित समझाइये।

Explain the concept of potential energy giving examples.

- (iii) यदि  $\vec{F}$  संरक्षी बल है तो सिद्ध कीजिए कि कर्ल  $\vec{F} = 0$

Prove that for a conservative force  $\vec{F}$ ,  $\text{curl } \vec{F} = 0$

- (iv) किसी अक्ष के परितः घूमते हुए पिण्ड के जड़त्व आघूर्ण की परिभाषा दीजिए।

Define moment of inertia of a body rotating about an axis.

- (v) लम्ब अक्षों का प्रमेय लिखिये तथा सिद्ध कीजिये।

State and prove the theorem of perpendicular axes.

- (vi) पायसां निष्पत्ति के सैद्धान्तिक सीमान्त मान ज्ञात कीजिए।

Find the theoretical limiting values of Poisson's ratio.

- (vii) समझाइये कि भू-स्थायी उपग्रह की कक्षा वृत्तीय तथा विषुवतीय तल में होती है।

Explain that the orbit of geo-stationary satellite is equatorial and circular.

- (viii) पलायन वेग तथा कक्षीय वेग में सम्बन्ध प्राप्त कीजिये।

Obtain the relation between escape velocity and orbital velocity.

- (ix) मुक्त एवं प्रणोदित दोलनों में अन्तर स्पष्ट कीजिये।

Distinguish between free and forced oscillations.

- (x) अप्रगामी तरंगें क्या होती हैं? What are stationary waves?

नोट: शेष प्रश्न-पत्र को चार इकाइयों-I, II, III और IV में विभाजित किया गया है। प्रत्येक इकाई में दो प्रश्न हैं। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न हल कीजिये। प्रत्येक प्रश्न  $7\frac{1}{2}$  अंक का है। विस्तृत उत्तर अपेक्षित है।

### इकाई-I (Unit-I)

2. प्रत्यास्थी संघट्ट क्या है? उदाहरणों सहित समझाइये। दो पिण्डों के बीच पूर्णतः प्रत्यास्थी एक विमीय संघट्ट की व्याख्या कीजिये तथा सिद्ध कीजिये कि एक-विमीय संघट्ट में यदि दोनों पिण्डों के द्रव्यमान बराबर हों तो सम्मुख प्रत्यास्थी संघट्ट के बाद उनके वेग आपस में बदल जाते हैं। What are elastic collisions? Give examples. Discuss one dimensional elastic collision of two bodies and prove that in a one-dimensional collision of two bodies of equal masses, the bodies simply exchange velocities as a result of collision.

3. (a) दर्शाइये कि संरक्षी बल  $\vec{F} = -\text{grad } U$  के रूप में व्यक्त किया जा सकता है, जहाँ  $\vec{F}$  और  $U$  अपने सामान्य अर्थों में प्रयोग किये गये हैं। Show that the conservative force can be expressed by  $\vec{F} = -\text{grad } U$  where  $\vec{F}$  and  $U$  have their usual meanings.

- (b) जब कोई गेंद ऊँचाई से गिरती है तो गतिज ऊर्जा  $K_B$  अर्जित करती है तथा पृथ्वी भी गतिज ऊर्जा  $K_E$  अर्जित करती है। दर्शाइये कि  $K_E/K_B$  का मान गेंद के द्रव्यमान तथा पृथ्वी के द्रव्यमान के अनुपात के बराबर होता है। Show that as a ball released from a height falls and gains kinetic energy  $K_B$ , the earth also gains kinetic energy  $K_E$  where  $K_E/K_B$  equals the ratio of the mass of ball to that of the earth.

### इकाई-II (Unit-II)

4. चिकने आनत तल जिसकी ऊर्ध्वाधर ऊँचाई  $h$  है तथा जो क्षैतिज से  $\theta$  कोण पर नत है बिना फिसले नीचे को लुढ़कती



- वस्तु के वेग तथा त्वरण के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिये। लुढ़कती वस्तु द्वारा तली तक पहुँचने में लिये गये समय के लिए भी व्यंजक प्राप्त कीजिये। Find expressions for the final velocity and acceleration of a body rolling down, without slipping, an inclined smooth plane of inclination  $\theta$  and vertical height  $h$ . Also find the time taken by the body in reaching the bottom of the plane.
5. एक लम्बा व हल्का दण्ड क्षैतिज अवस्था में एक सिरे पर कस दिया जाता है तथा दूसरे सिरे पर भार लटकाया जाता है। भार वाले मुक्त सिरे के अवनमन (झुकाव) के लिये व्यंजक ज्ञात कीजिये। दर्शाइये कि कैंटिलीवर के टूटने की सम्भावना स्थिर सिरे के समीप अधिक है। A light and long beam is clamped horizontally at one end and loaded at the other (cantilever). Find an expression for the depression at the loaded (free) end. Why is it more likely to break near the fixed end?

### इकाई-III (Unit-III)

6. दिखाइये कि समानीत द्रव्यमान के आधार पर द्वि-पिण्ड का एक पिण्ड के रूप में अध्ययन किया जा सकता है। हाइड्रोजन और पॉजिट्रोनियम के उदाहरण दीजिये। Show how by introducing the idea of reduced mass, a two-body problem can be reduced to a one-body problem? Give examples of Hydrogen and positronium.
7. एक उपग्रह पृथ्वी तल से  $h$  ऊँचाई पर पृथ्वी के चारों ओर वृत्तीय कक्षा में परिक्रमण कर रहा है। कक्षीय वेग तथा परिक्रमण काल के व्यंजक प्राप्त कीजिये। A satellite revolves in a circular orbit around the earth at a height  $h$  from the earth's surface. Obtain expressions for the orbital velocity and period.

### इकाई-IV (Unit-IV)

8. एक कण सरल आवर्त गति कर रहा है। इसकी कुल ऊर्जा का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये और दर्शाइये कि कुल ऊर्जा नियत है तथा आयाम के वर्ग के अनुक्रमानुपाती व आवर्त काल के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होती है। A particle is executing simple harmonic motion. Derive an expression for its total energy and show that it is constant, being proportional to the square of the amplitude and inversely proportional to the square of the period.
9. तरंग गति में तरंग वेग तथा समूह वेग के क्या अर्थ हैं? इनके मध्य सम्बन्ध स्थापित कीजिये। सिद्ध कीजिये कि यदि माध्य वर्ण-विक्षेपक नहीं है तब ये दोनों वेग समान होते हैं। What do you understand by wave velocity and group velocity in wave motion. Establish relation between them. Show that the two velocities are identical in a non-dispersive medium.