

प्रश्न पुस्तिका क्रमांक / Question Booklet Serial No. : 701- 0375743

विषय कोड :

Subject Code :

117

CLASS - XI
ANNUAL EXAMINATION - 2026

कक्षा - XI

वार्षिक परीक्षा - 2026

PHYSICS (ELECTIVE)

भौतिक शास्त्र (ऐच्छिक)

I. Sc. (Theory/सैद्धांतिक)

कुल प्रश्न : 70 + 20 + 6 = 96

Total Questions : 70 + 20 + 6 = 96

(समय : 3 घंटे 15 मिनट)

[Time : 3 Hours 15 Minutes]

कुल मुद्रित पृष्ठ : 24

Total Printed Pages : 24

(पूर्णांक : 70)

[Full Marks : 70]

परीक्षार्थियों के लिये निर्देश :

Instructions for the candidates :

1. परीक्षार्थी OMR उत्तर-पत्रक पर अपना प्रश्न पुस्तिका क्रमांक (10 अंकों का) अवश्य लिखें।
1. Candidate must enter his / her Question Booklet Serial No. (10 Digits) in the OMR Answer Sheet.
2. परीक्षार्थी यथासंभव अपने शब्दों में ही उत्तर दें।
2. Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.
3. दाहिनी ओर हाशिये पर दिये हुए अंक पूर्णांक निर्दिष्ट करते हैं।
3. Figures in the right hand margin indicate full marks.
4. प्रश्नों को ध्यानपूर्वक पढ़ने के लिए परीक्षार्थियों को 15 मिनट का अतिरिक्त समय दिया गया है।
4. 15 minutes of extra time have been allotted for the candidates to read the questions carefully.

[117]

5. यह प्रश्न पुस्तिका दो खण्डों में है — **खण्ड-अ एवं खण्ड-ब।**
5. This question booklet is divided into two sections — **Section-A** and **Section-B.**
6. खण्ड-अ में 70 वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं, जिनमें से किन्हीं 35 प्रश्नों का उत्तर देना अनिवार्य है। 35 प्रश्नों से अधिक का उत्तर देने पर प्रथम 35 का ही मूल्यांकन होगा। प्रत्येक के लिए 1 अंक निर्धारित है। इनका उत्तर देने के लिए उपलब्ध कराये गए OMR उत्तर-पत्रक में दिए गए सही विकल्प को नीले / काले बॉल पेन से प्रगाढ़ करें। किसी भी प्रकार के ह्यूटनर/ तरल पदार्थ / ब्लेड / नाखून आदि का OMR उत्तर-पत्रक में प्रयोग करना मना है, अन्यथा परीक्षा परिणाम अमान्य होगा।
6. In Section-A, there are 70 objective type questions, out of which any 35 questions are to be answered. If more than 35 questions are answered, then only first 35 will be evaluated. Each question carries 1 mark. For answering these darken the circle with blue / black ball pen against the correct option on OMR Answer Sheet provided to you. Do not use whitener / liquid / blade / nail etc. on OMR Answer Sheet, otherwise the result will be treated invalid.
7. खण्ड - ब में 20 लघु उत्तरीय प्रश्न हैं। प्रत्येक के लिए 2 अंक निर्धारित है, जिनमें से किन्हीं 10 प्रश्नों का उत्तर देना अनिवार्य है। इनके अतिरिक्त इस खण्ड में 6 दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक के लिए 5 अंक निर्धारित है, जिनमें से किन्हीं 3 प्रश्नों का उत्तर देना अनिवार्य है।
7. In Section - B, there are 20 short answer type questions, each carrying 2 marks, out of which any 10 questions are to be answered. Apart from these, there are 6 long answer type questions, each carrying 5 marks, out of which any 3 questions are to be answered.
8. किसी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरण का प्रयोग पूर्णतया वर्जित है।
8. Use of any electronic appliances is strictly prohibited.

खण्ड - अ / SECTION - A

वस्तुनिष्ठ प्रश्न / Objective Type Questions

प्रश्न संख्या 1 से 70 तक के प्रत्येक प्रश्न के साथ चार विकल्प दिए गए हैं, जिनमें से एक सही है। अपने द्वारा चुने गए सही विकल्प को OMR शीट पर चिह्नित करें। किन्हीं 35 प्रश्नों का उत्तर दें।

35 × 1 = 35

Question Nos. 1 to 70 have four options, out of which only one is correct. You have to mark your selected option, on the OMR-Sheet.

Answer any 35 questions.

35 × 1 = 35

1. निम्नलिखित में से किसका विमीय सूत्र $[ML^2T^{-2}]$ है ?

- (A) त्वरण (B) बल (C) कार्य (D) रेखीय संवेग

Which of the following has dimensional formula $[ML^2T^{-2}]$?

- (A) Acceleration (B) Force
(C) Work (D) Linear momentum

2. 0.0065 तथा 2.0065 में सार्थक अंकों की संख्या क्रमशः है

- (A) 4, 5 (B) 2, 3 (C) 4, 3 (D) 2, 5

The numbers of significant digits in 0.0065 and 2.0065 are respectively

- (A) 4, 5 (B) 2, 3 (C) 4, 3 (D) 2, 5

3. सदिश $\vec{A} = \sqrt{5}\hat{i} + 2\hat{j}$ की दिशा में एकांक सदिश है

- (A) $\frac{1}{9}(\sqrt{5}\hat{i} + 2\hat{j})$ (B) $\frac{1}{3}(\sqrt{5}\hat{i} + 2\hat{j})$

- (C) $\frac{1}{9}(\sqrt{5}\hat{i} - 2\hat{j})$ (D) इनमें से कोई नहीं

The unit vector in the direction of vector $\vec{A} = \sqrt{5}\hat{i} + 2\hat{j}$ is

- (A) $\frac{1}{9}(\sqrt{5}\hat{i} + 2\hat{j})$ (B) $\frac{1}{3}(\sqrt{5}\hat{i} + 2\hat{j})$

- (C) $\frac{1}{9}(\sqrt{5}\hat{i} - 2\hat{j})$ (D) none of these

4. यदि $\vec{P} = 4\hat{i} - 5\hat{j}$ तथा $\vec{Q} = 5\hat{i} + 4\hat{j}$, तो दोनों सदिशों के बीच का कोण है

- (A) 0 (B) π (C) $\frac{\pi}{2}$ (D) $\frac{\pi}{4}$

[117]

If $\vec{P} = 4\hat{i} - 5\hat{j}$ and $\vec{Q} = 5\hat{i} + 4\hat{j}$, then the angle between the two vectors is

- (A) 0 (B) π (C) $\frac{\pi}{2}$ (D) $\frac{\pi}{4}$

5. प्रक्षेप्य पथ के उच्चतम बिन्दु पर त्वरण का मान होता है

- (A) शून्य (B) अधिकतम (C) न्यूनतम (D) g के बराबर

The value of acceleration at the highest point of the projectile path is

- (A) zero (B) maximum (C) minimum (D) equal to g

6. निम्नलिखित में से कौन व्युत्पन्न मात्रक है ?

- (A) ऐम्पियर (B) मोल (C) केल्विन (D) जूल

Which of the following is a derived unit ?

- (A) ampere (B) mole (C) kelvin (D) joule

7. यदि दो सदिशों के बीच का कोण 90° है, तो उनका अदिश गुणनफल होगा

- (A) 0 (B) 1 (C) -1 (D) ∞

If the angle between two vectors is 90° , then their dot product will be

- (A) 0 (B) 1 (C) -1 (D) ∞

8. निम्नलिखित में से कौन-सी एक सदिश राशि नहीं है ?

- (A) वेग (B) विस्थापन (C) चाल (D) आवेग

Which of the following is not a vector quantity ?

- (A) Velocity (B) Displacement

- (C) Speed (D) Impulse

9. यदि विरामावस्था से चले किसी पिण्ड का त्वरण 2 मीटर/सेकण्ड² है तो 10 सेकण्ड में पिण्ड द्वारा चली गई दूरी होगी

- (A) 10 मीटर (B) 50 मीटर (C) 100 मीटर (D) 20 मीटर

If the acceleration of a body moving from rest is 2 m/s^2 , then the distance travelled by the body in 10 sec will be

- (A) 10 m (B) 50 m (C) 100 m (D) 20 m

10. यदि कोई वस्तु ऊर्ध्वाधर ऊपर फेंकी जाती है, तो उच्चतम बिन्दु पर उसका वेग होगा

- (A) अधिकतम (B) प्रारंभिक वेग के बराबर
(C) शून्य (D) इनमें से कोई नहीं

If an object is thrown vertically upward, then at the highest point its velocity will be

- (A) maximum (B) same as initial velocity
(C) zero (D) none of these

11. यदि सदिश $\vec{A} = A_x \hat{i} + A_y \hat{j}$, x -अक्ष के साथ θ कोण बनाता है, तो

(A) $|\vec{A}| = A_x^2 + A_y^2$ और $\theta = \sin^{-1}\left(\frac{A_x}{A_y}\right)$

(B) $|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$ और $\theta = \cos^{-1}(A_y)$

(C) $|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$ और $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{A_x}{A_y}\right)$

(D) $|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$ और $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{A_y}{A_x}\right)$

If vector $\vec{A} = A_x \hat{i} + A_y \hat{j}$ makes an angle θ with the x -axis, then

(A) $|\vec{A}| = A_x^2 + A_y^2$ and $\theta = \sin^{-1}\left(\frac{A_x}{A_y}\right)$

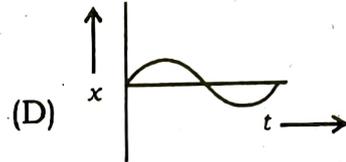
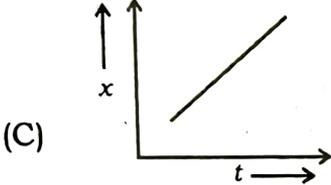
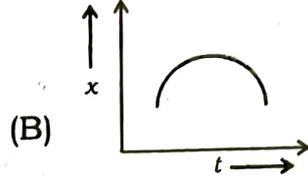
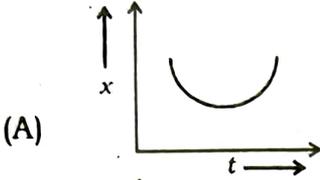
(B) $|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$ and $\theta = \cos^{-1}(A_y)$

(C) $|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$ and $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{A_x}{A_y}\right)$

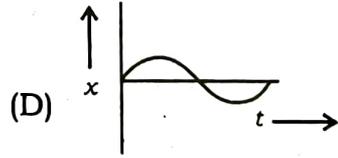
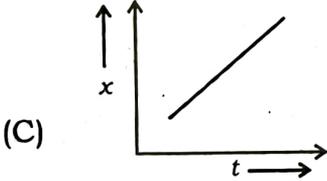
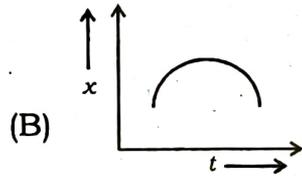
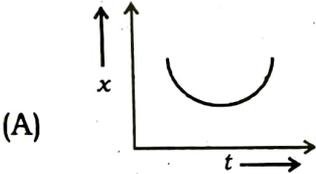
(D) $|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$ and $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{A_y}{A_x}\right)$

[117]

12. निम्न में से किस स्थिति-समय ($x - t$) ग्राफ के लिए त्वरण शून्य है ?



For which of the following position-time ($x - t$) graphs acceleration is zero ?



13. किसी गतिमान पिण्ड के वेग-समय ($v - t$) ग्राफ के अंतर्गत आनेवाला क्षेत्रफल व्यक्त करता है

(A) पिण्ड का वेग

(B) पिण्ड का त्वरण

(C) पिण्ड की गतिज ऊर्जा

(D) पिण्ड का विस्थापन

The area under the velocity-time ($v - t$) graph of a moving body represents

(A) velocity of the body

(B) acceleration of the body

(C) kinetic energy of the body

(D) displacement of the body

14. बल की दिशा सदैव होती है

(A) वेग के अनुदिश

(B) वेग के विपरीत

(C) वेग के अभिलंबवत्

(D) त्वरण के समान्तर

The direction of force is always

- (A) along the velocity
 (B) opposite to the velocity
 (C) perpendicular to the velocity
 (D) parallel to the acceleration

15. यदि एकसमान वृत्तीय गति करते किसी पिण्ड की चाल दुगुनी कर दी जाए, तो समान त्रिज्या के वृत्तीय पथ पर पिण्ड पर लगने वाला अभिकेन्द्र बल होगा

- (A) दुगुना (B) चौगुना (C) आधा (D) पहले ही जितना

If the speed of a body moving in uniform circular motion is doubled, then the centripetal force acting on the body on a circular path of the same radius will be

- (A) double (B) quadruple
 (C) half (D) same as before

16. एक वस्तु नत समतल पर ठीक संतुलन में है। यदि घर्षण गुणांक μ हो तो नत समतल का क्षैतिज के साथ अधिकतम झुकाव कोण होगा

- (A) $\sin^{-1}(\mu)$ (B) $\cos^{-1}(\mu)$ (C) $\cot^{-1}(\mu)$ (D) $\tan^{-1}(\mu)$

An object is in perfect balance on an inclined plane. If the coefficient of friction is μ , then the maximum inclination angle of the inclined plane with the horizontal will be

- (A) $\sin^{-1}(\mu)$ (B) $\cos^{-1}(\mu)$ (C) $\cot^{-1}(\mu)$ (D) $\tan^{-1}(\mu)$

17. कोई पिण्ड जो विरामावस्था में है, अचर त्वरण से एकविमीय गति करता है। इसको किसी समय t पर दी गई शक्ति अनुक्रमानुपाती है

- (A) t^2 के (B) t के (C) $t^{3/2}$ के (D) $t^{1/2}$ के

A body which is initially at rest, undergoes one-dimensional motion with constant acceleration. The power delivered to it at time t is proportional to

- (A) t^2 (B) t (C) $t^{3/2}$ (D) $t^{1/2}$

[117]

18. k_1 व k_2 स्प्रिंग नियतांक वाली दो स्प्रिंगों A व B को समान लम्बाई तक खींचा

जाता है। उनमें संचित स्थितिज ऊर्जाओं का अनुपात $\left(\frac{U_A}{U_B}\right)$ होगा

- (A) $\left(\frac{k_1}{k_2}\right)^2$ (B) $\frac{2k_1}{k_2}$ (C) $\frac{2k_2}{k_1}$ (D) $\frac{k_1}{k_2}$

Two springs A and B with spring constants respectively k_1 and k_2 are stretched to the same length. The ratio of potential

energies stored $\left(\frac{U_A}{U_B}\right)$ in them will be

- (A) $\left(\frac{k_1}{k_2}\right)^2$ (B) $\frac{2k_1}{k_2}$ (C) $\frac{2k_2}{k_1}$ (D) $\frac{k_1}{k_2}$

19. निम्न में से कौन-सा संरक्षी बल नहीं है ?

- (A) घर्षण बल (B) स्थिर-वैद्युत बल
(C) गुरुत्वीय बल (D) कमानी बल

Which of the following is not a conservative force ?

- (A) Frictional force (B) Electrostatic force
(C) Gravitational force (D) Spring force

20. 2 किग्रा पिण्ड की गतिज ऊर्जा 36 जूल है। किग्रा मीटर/सेकण्ड में इसका संवेग होगा

- (A) 6 (B) 12 (C) 24 (D) 36

Kinetic energy of a body of mass 2 kg is 36 joule. Its momentum in kg m/s will be

- (A) 6 (B) 12 (C) 24 (D) 36

21. किलोवाट-घंटा (kWh) मात्रक है

- (A) शक्ति का (B) संवेग का
(C) ऊर्जा का (D) विद्युत धारा का

Kilowatt-hour (kWh) is the unit of

- (A) power (B) momentum
(C) energy (D) electric current

22. यदि एक समरूप छड़ की लम्बाई l है, तो इसका द्रव्यमान केन्द्र स्थित होगा

- (A) $\frac{l}{2}$ पर (B) $\frac{3l}{4}$ पर (C) $\frac{l}{3}$ पर (D) इनमें से कोई नहीं

If a uniform rod has length l , then its centre of mass will be located at

- (A) $\frac{l}{2}$ (B) $\frac{3l}{4}$ (C) $\frac{l}{3}$ (D) none of these

23. द्रव्यमान M तथा त्रिज्या R वाली किसी वृत्ताकार डिस्क (चकती) का इसके व्यास के परितः जड़त्व आघूर्ण होता है

- (A) MR^2 (B) $\frac{MR^2}{4}$ (C) $\frac{3MR^2}{4}$ (D) $\frac{MR^2}{2}$

The moment of inertia of a circular disc of mass M and radius R about its diameter is

- (A) MR^2 (B) $\frac{MR^2}{4}$ (C) $\frac{3MR^2}{4}$ (D) $\frac{MR^2}{2}$

24. यदि किसी पिण्ड का गुरुत्व केन्द्र उसके द्रव्यमान केन्द्र के संपाती है तो पिण्ड के विभिन्न भागों पर लगने वाला गुरुत्व क्षेत्र होता है

- (A) शून्य (B) बराबर
(C) अलग-अलग (D) इनमें से कोई नहीं

If the centre of gravity of a body coincides with its centre of mass, then the gravitational fields acting on different parts of the body are

- (A) zero (B) equal
(C) different (D) none of these

25. किसी पिण्ड का किसी अन्य पिण्ड के गुरुत्वीय प्रभाव के अन्तर्गत गति का अध्ययन करते समय निम्नलिखित में से कौन-सी राशि संरक्षित नहीं रहती है ?

- (A) रैखिक संवेग (B) कोणीय संवेग
(C) कुल यांत्रिक ऊर्जा (D) इनमें से कोई नहीं

While studying motion of an object under the gravitational effect of another object which of the following quantities is not conserved ?

- (A) Linear momentum (B) Angular momentum
(C) Total mechanical energy (D) None of these

26. यदि किसी पिण्ड का द्रव्यमान M है तथा किसी अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण I है, तब उस अक्ष के परितः घूर्णन त्रिज्या है

- (A) MI^2 (B) I^2/M (C) $\sqrt{I/M}$ (D) $\sqrt{M/I}$

If the mass of a body is M and moment of inertia about an axis is I , then the radius of gyration about that axis is

- (A) MI^2 (B) I^2/M (C) $\sqrt{I/M}$ (D) $\sqrt{M/I}$

27. पृथ्वी के निकट परिक्रमा कर रहे किसी उपग्रह के कक्षीय वेग (V_o) तथा पृथ्वी तल से किसी पिण्ड के पलायन वेग (V_e) में संबंध है

- (A) $V_e = \sqrt{2} V_o$ (B) $V_o = \sqrt{2} V_e$ (C) $V_e = \sqrt{V_o/2}$ (D) $V_o = \sqrt{V_e/2}$

Relation between orbital velocity (V_o) of a satellite revolving near the earth and escape velocity (V_e) of a body from the earth's surface is

- (A) $V_e = \sqrt{2} V_o$ (B) $V_o = \sqrt{2} V_e$ (C) $V_e = \sqrt{V_o/2}$ (D) $V_o = \sqrt{V_e/2}$

28. सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक (G) का विमीय सूत्र होता है

- (A) $[M^{-1}L^3T^2]$ (B) $[M^{-1}L^3T^{-1}]$
(C) $[M^{-1}L^3T^{-2}]$ (D) $[ML^2T^{-3}]$

The dimensional formula of the universal gravitational constant is

- (A) $[M^{-1}L^3T^2]$ (B) $[M^{-1}L^3T^{-1}]$
(C) $[M^{-1}L^3T^{-2}]$ (D) $[ML^2T^{-3}]$

29. केन्द्रीय बल के अधीन किसी कण की गति सदैव एक समतल में सीमित रहती है। यह एक परिणाम है

- (A) रेखीय संवेग संरक्षण का (B) कोणीय संवेग संरक्षण का
(C) ऊर्जा संरक्षण का (D) इनमें से कोई नहीं

The motion of a particle under the central force is always confined to a plane. This is a consequence of

- (A) conservation of linear momentum
(B) conservation of angular momentum
(C) conservation of energy
(D) none of these

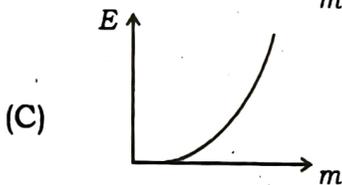
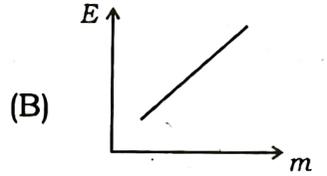
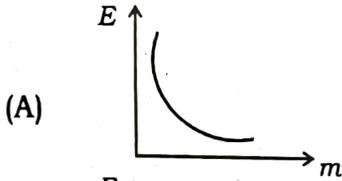
30. एक कण बल $F = \alpha x$ के प्रभाव में $x = 0$ से $x = d$ तक गति करता है। इस प्रक्रिया में किया गया कार्य है ($\alpha =$ अचर)

- (A) αd (B) αd^2 (C) $\frac{1}{2} \alpha d^2$ (D) शून्य

A particle moves under the effect of a force $F = \alpha x$ from $x = 0$ to $x = d$. The work done in the process is ($\alpha = \text{constant}$)

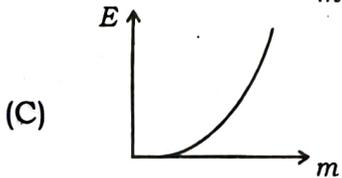
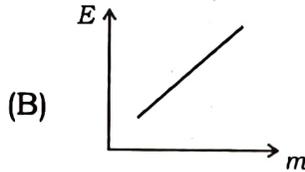
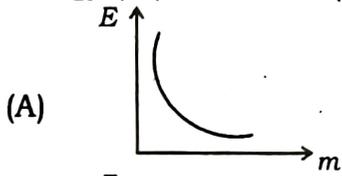
- (A) αd (B) αd^2 (C) $\frac{1}{2}\alpha d^2$ (D) zero

31. अचर संवेग (p) के लिए गतिज ऊर्जा (E) तथा द्रव्यमान (m) के बीच सही रेखाचित्र होगा



(D) इनमें से कोई नहीं

For constant momentum (p), the correct graph between kinetic energy (E) and mass (m) will be



(D) none of these

32. दो कृत्रिम उपग्रह A तथा B एक ग्रह के चारों ओर क्रमशः $9R$ तथा R त्रिज्याओं की वृत्तीय कक्षाओं में चक्कर लगा रहे हैं। यदि A की चाल $2v$ है तो B की चाल होगी

- (A) $2v$ (B) $4v$ (C) $6v$ (D) $9v$

Two artificial satellites A and B are revolving around a planet in circular orbits of radii $9R$ and R respectively. If speed of A is $2v$, then the speed of B will be

- (A) $2v$ (B) $4v$ (C) $6v$ (D) $9v$

33. यंग प्रत्यास्थता गुणांक की इकाई है

- (A) न्यूटन/मीटर² (B) न्यूटन-मीटर² (C) जूल (J) (D) इकाई रहित

The unit of Young's modulus of elasticity is

- (A) N/m^2 (B) $N-m^2$ (C) joule (J) (D) unitless
34. आयतन प्रत्यास्थता गुणांक के व्युत्क्रम को कहते हैं

- (A) यंग गुणांक (B) संपीड्यता
(C) अपरूपण गुणांक (D) प्रत्यास्थ सीमा

The reciprocal of the bulk modulus is called as

- (A) Young's modulus (B) Compressibility
(C) Shear modulus (D) Elastic limit
35. किसी पूर्ण दृढ़ पिण्ड का यंग प्रत्यास्थता गुणांक होता है

- (A) शून्य (B) 1
(C) अनन्त (D) शून्य से एक के बीच

The Young's modulus of a perfectly rigid body is

- (A) zero (B) 1
(C) infinite (D) between zero and one
36. एक कण 6 सेकण्ड के आवर्तकाल और 3 सेमी के आयाम के साथ सरल आवर्त गति करता है। सेमी/सेकण्ड में इसकी महत्तम चाल होगी

- (A) 3π (B) 2π (C) π (D) $\frac{\pi}{2}$

A particle executes simple harmonic motion with a time period of 6 second and amplitude of 3 cm. Its maximum speed in cm/sec will be

- (A) 3π (B) 2π (C) π (D) $\frac{\pi}{2}$
37. श्यानता गुणांक की विमा है

- (A) $[MLT^{-1}]$ (B) $[ML^2T^{-2}]$
(C) $[M^{-1}LT^{-1}]$ (D) $[ML^{-1}T^{-1}]$

The dimensions of the coefficient of viscosity are

- (A) $[MLT^{-1}]$ (B) $[ML^2T^{-2}]$
(C) $[M^{-1}LT^{-1}]$ (D) $[ML^{-1}T^{-1}]$
38. साबुन के दो बुलबुलों की त्रिज्याएँ 2 : 1 के अनुपात में हैं। उनके भीतर दाब आधिक्य का अनुपात है
- (A) 1 : 4 (B) 4 : 1 (C) 2 : 1 (D) 1 : 2

The radii of two soap bubbles are in the ratio of 2 : 1. The ratio of excess pressure inside them is

39. यदि किसी छोटे गोलीय पिण्ड की त्रिज्या दुगुनी कर दी जाये तो सीमान्त वेग का मान हो जाएगा

(A) 1 : 4 (B) 4 : 1 (C) 2 : 1 (D) 1 : 2

(A) दुगुना (B) चार गुना (C) आठ गुना (D) अचर रहेगा

If the radius of a small spherical body is doubled, then the value of terminal velocity will be

40. तानित तार में प्रत्यास्थ स्थैतिक ऊर्जा होती है

(A) double (B) four times (C) eight times (D) constant

(A) $\frac{1}{2} \times \text{प्रतिबल} \times \text{विकृति}$

(B) $\frac{1}{2} \times \text{प्रतिबल} \times \text{विकृति}^2$

(C) $\frac{1}{2} \times \text{प्रतिबल} \times \text{विकृति} \times \text{तार का आयतन}$

(D) $\frac{1}{2} \times \text{प्रतिबल} \times \text{विकृति}^2 \times \text{तार का आयतन}$

Elastic potential energy in a stretched wire is

(A) $\frac{1}{2} \times \text{stress} \times \text{strain}$

(B) $\frac{1}{2} \times \text{stress} \times \text{strain}^2$

(C) $\frac{1}{2} \times \text{stress} \times \text{strain} \times \text{volume of the wire}$

(D) $\frac{1}{2} \times \text{stress} \times \text{strain}^2 \times \text{volume of the wire}$

41. यदि किसी पतली नली की त्रिज्या दुगुनी कर दी जाय, तो केशिकीय उन्नयन पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

(A) दोगुना हो जायेगा

(B) आधा हो जायेगा

(C) चार गुना हो जायेगा

(D) कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा

If the radius of a narrow tube is doubled, then what will be the effect on capillary rise ?

(A) Doubles

(B) Halves

(C) Becomes four times

(D) No effect

42. एक 2 किग्रा की गेंद 10 मीटर/सेकण्ड की चाल से चलते हुए एक 3 किग्रा की स्थिर गेंद से प्रत्यास्थ टक्कर करती है। टक्कर के बाद 3 किग्रा वाली गेंद की चाल क्या होगी ?

(A) 0 m/s

(B) 2 m/s

(C) - 2 m/s

(D) 8 m/s

[117]

A ball of mass 2 kg moving with a speed of 10 m/s collides elastically with another ball of mass 3 kg at rest. What will be the speed of the 3 kg ball after collision ?

- (A) 0 m/s (B) 2 m/s (C) -2 m/s (D) 8 m/s

43. एक वायुमंडलीय दाब (1 atm) बराबर होता है

- (A) 1 पास्कल (B) 1 टॉर
(C) 1.013 बार (D) 1.013 पास्कल

One atmosphere pressure (1 atm) is equal to

- (A) 1 pascal (B) 1 torr
(C) 1.013 bar (D) 1.013 pascal

44. शुद्ध जल और साफ काँच के बीच संपर्क कोण होता है

- (A) 0° (B) 8° (C) 45° (D) 90°

The contact angle between pure water and clean glass is

- (A) 0° (B) 8° (C) 45° (D) 90°

45. किसी झील के पृष्ठ से 10 m गहराई पर किसी तैराक पर दाब होगा (जल का घनत्व = 1000 kg/m^3 , $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (A) 1 atm (B) 2 atm (C) 3 atm (D) 0.5 atm

Pressure on a swimmer at a depth of 10 m below the surface of a lake will be (density of water = 1000 kg/m^3 , $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (A) 1 atm (B) 2 atm (C) 3 atm (D) 0.5 atm

46. श्यान बल

- (A) एक असंरक्षी बल होता है
(B) वेग पर निर्भर करता है
(C) तरल प्रवाह के विपरीत कार्य करता है
(D) इनमें से सभी

Viscous force

- (A) is a non-conservative force
(B) depends on the velocity
(C) acts opposite to the fluid flow
(D) all of these

47. जल जब जमता है तो उसके अणुओं के बीच की दूरी

- (A) घटती है (B) बढ़ती है
(C) शून्य हो जाती है (D) अपरिवर्तित रहती है

When water freezes, the distance between its molecules

- (A) Decreases (B) Increases
(C) Becomes zero (D) Remains unchanged

48. कौन-सा कथन सत्य है ?

- (A) आयाम \propto तीव्रता (B) तीव्रता \propto (आयाम)²
(C) तीव्रता $\propto \frac{1}{\text{आयाम}}$ (D) इनमें से कोई नहीं

Which statement is true ?

- (A) Amplitude \propto Intensity (B) Intensity \propto (Amplitude)²
(C) Intensity $\propto \frac{1}{\text{Amplitude}}$ (D) None of these

49. आयतन प्रसार गुणांक (α_v) तथा रैखिक प्रसार गुणांक (α_l) में सम्बन्ध है

- (A) $\alpha_l = 3\alpha_v$ (B) $\alpha_l = \frac{\alpha_v}{3}$ (C) $\alpha_l = \alpha_v$ (D) $\alpha_l = \frac{3}{\alpha_v}$

The relation between the coefficient of volume expansion (α_v) and the coefficient of linear expansion (α_l) is

- (A) $\alpha_l = 3\alpha_v$ (B) $\alpha_l = \frac{\alpha_v}{3}$ (C) $\alpha_l = \alpha_v$ (D) $\alpha_l = \frac{3}{\alpha_v}$

50. विशिष्ट ऊष्मा धारिता का SI मात्रक है

- (A) J kg K^{-1} (B) $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$
(C) $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-2}$ (D) $\text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$

SI unit of specific heat capacity is

- (A) J kg K^{-1} (B) $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$
(C) $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-2}$ (D) $\text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$

51. एक गोलाकार छेद वाली धातु की चादर को गर्म किया जाता है। छिद्र

- (A) छोटा हो जाता है (B) बड़ा हो जाता है
(C) अपरिवर्तित रहता है (D) विकृत हो जाता है

A metal sheet with a circular hole is heated. The hole

- (A) gets smaller (B) gets larger
(C) remains unchanged (D) gets deformed

[117]

52. किसी आदर्श गैस के अणु की औसत गतिज ऊर्जा निर्भर करती है

- (A) गैस की प्रकृति पर (B) दाब पर
(C) आयतन पर (D) तापमान पर

The average kinetic energy of a molecule of an ideal gas depends on the

- (A) nature of the gas (B) pressure
(C) volume (D) temperature

53. वह ताप जिस पर सेल्सियस ताप तथा फारेनहाइट ताप बराबर होता है, है

- (A) 0° (B) 40° (C) -40° (D) -32°

The temperature at which Celsius temperature and Fahrenheit temperature are equal, is

54. हीलियम गैस के लिए C_P तथा C_V का अनुपात है

- (A) $\frac{5}{3}$ (B) $\frac{5}{7}$ (C) $\frac{3}{5}$ (D) $\frac{9}{7}$

The ratio of C_P and C_V for helium gas is

- (A) $\frac{5}{3}$ (B) $\frac{5}{7}$ (C) $\frac{3}{5}$ (D) $\frac{9}{7}$

55. आदर्श गैस की स्थितिज ऊर्जा होती है

- (A) $\frac{3}{2}k_B T$ (B) $\frac{2}{3}k_B T$ (C) शून्य (D) $3k_B T$

The potential energy of an ideal gas is

- (A) $\frac{3}{2}k_B T$ (B) $\frac{2}{3}k_B T$ (C) zero (D) $3k_B T$

56. किसी आदर्श गैस के रुद्धोष्म प्रक्रम में दाब (P) तथा आयतन (V) के बीच सम्बन्ध है

- (A) $(PV)^\gamma = \text{नियतांक}$ (B) $P^\gamma V = \text{नियतांक}$
(C) $PV = \text{नियतांक}$ (D) $PV^\gamma = \text{नियतांक}$
(जहाँ $\gamma = C_P/C_V$)

The relation between pressure (P) and volume (V) of an ideal gas in an adiabatic process is

- (A) $(PV)^\gamma = \text{constant}$ (B) $P^\gamma V = \text{constant}$
(C) $PV = \text{constant}$ (D) $PV^\gamma = \text{constant}$
(where $\gamma = C_P/C_V$)

57. यदि कार्नो इंजन के उष्ण ऊष्मा भण्डार का तापमान 800 K है तथा दक्षता 25% है, तो ठंडे ऊष्मा भंडार का तापमान होगा

- (A) -173.15°C (B) -73.15°C (C) 26.85°C (D) 126.85°C

If the hot reservoir temperature of a Carnot engine is 800 K and the efficiency is 25%, then the temperature of cold reservoir will be

- (A) -173.15°C (B) -73.15°C (C) 26.85°C (D) 126.85°C
58. चक्रीय प्रक्रम में किसी आदर्श गैस की आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन (ΔU) होता है
- (A) अवशोषित ऊष्मा के बराबर (B) किए गए कार्य के बराबर
- (C) $\frac{3}{2}k_B T$ (D) शून्य

The change in internal energy (ΔU) of an ideal gas in a cyclic process is

- (A) equal to the heat absorbed
 (B) equal to the work done
 (C) $\frac{3}{2}k_B T$
 (D) zero

59. दो तरंगों $y_1 = a_1 \sin\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$ और $y_2 = a_2 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} + \phi\right)$ के बीच पथान्तर है

- (A) $\frac{2\pi}{\lambda} \phi$ (B) $\frac{\lambda}{2\pi} \phi$ (C) $\frac{2\pi}{\lambda} \left(\phi + \frac{\pi}{2}\right)$ (D) $\frac{\lambda}{2\pi} \left(\phi + \frac{\pi}{2}\right)$

The path difference between the two waves

$y_1 = a_1 \sin\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$ and $y_2 = a_2 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} + \phi\right)$ is

- (A) $\frac{2\pi}{\lambda} \phi$ (B) $\frac{\lambda}{2\pi} \phi$ (C) $\frac{2\pi}{\lambda} \left(\phi + \frac{\pi}{2}\right)$ (D) $\frac{\lambda}{2\pi} \left(\phi + \frac{\pi}{2}\right)$
60. परम ताप T पर किसी गैस के अणुओं की माध्य वर्ग चाल समानुपाती होती है
- (A) \sqrt{T} के (B) T के (C) T^2 के (D) $\frac{1}{T}$ के

The mean square speed of the molecules of a gas at absolute temperature T is proportional to

- (A) \sqrt{T} (B) T (C) T^2 (D) $\frac{1}{T}$

[117]

61. निम्नलिखित में से कौन ऊष्मागतिकीय निकाय का एक विस्तीर्ण चर है ?

- (A) दाब (B) तापमान (C) घनत्व (D) आयतन

Which of the following is an extensive variable of a thermodynamic system ?

- (A) Pressure (B) Temperature
(C) Density (D) Volume

62. सम-आयतनिक प्रक्रम में किसी गैस द्वारा किया गया कार्य होता है

- (A) दाब व आयतन के गुणनफल के बराबर
(B) शून्य
(C) (A) और (B) दोनों
(D) इनमें से कोई नहीं

The work done by a gas in an isochoric process is

- (A) equal to the product of pressure and volume
(B) zero
(C) both (A) and (B)
(D) none of these

63. सरल आवर्त गति (SHM) में गतिमान कण का किसी क्षण विस्थापन $y = a \cos \omega t$ द्वारा दिया जाता है। $t = \frac{T}{4}$ (जहाँ T आवर्तकाल है) समय बाद त्वरण होगा

- (A) 0 (B) $-a\omega^2$ (C) $a\omega^2$ (D) $-a\omega$

The displacement of a particle moving in simple harmonic motion (SHM) at any instant is given by $y = a \cos \omega t$. The acceleration after time $t = \frac{T}{4}$ (where T is time period) is

- (A) 0 (B) $-a\omega^2$ (C) $a\omega^2$ (D) $-a\omega$

64. एक तरंग एक कठोर आधार से परावर्तित होती है। परावर्तित होने पर कला में परिवर्तन होगा

- (A) $\frac{\pi}{2}$ (B) π
(C) कोई परिवर्तन नहीं (D) $\frac{\pi}{4}$

A wave is reflected from a rigid support. The change in phase on reflection will be

- (A) $\frac{\pi}{2}$ (B) π (C) no change (D) $\frac{\pi}{4}$

65. सरल आवर्त गति करते हुए कण की माध्य स्थिति से x दूरी पर स्थितिज ऊर्जा समानुपाती होती है

- (A) x के (B) \sqrt{x} के (C) x^2 के (D) x^3 के

The potential energy of a particle executing simple harmonic motion at a distance x from the mean position is proportional to

- (A) x (B) \sqrt{x} (C) x^2 (D) x^3

66. अनुनाद की दशा में दोलनों का आयाम

- (A) शून्य होता है (B) न्यूनतम होता है
(C) अधिकतम होता है (D) इनमें से कोई नहीं

In case of resonance, amplitude of oscillations is

- (A) zero (B) minimum
(C) maximum (D) none of these

67. जब ध्वनि तरंग हवा से पानी में अपवर्तित होता है, तो निम्नलिखित में से कौन अपरिवर्तित होगा ?

- (A) तरंगदैर्घ्य (B) वेग
(C) आवृत्ति (D) कोणीय तरंग संख्या

When sound wave is refracted from air to water, which of the following will remain unchanged ?

- (A) Wavelength (B) Velocity
(C) Frequency (D) Angular wave number

68. एक सरल आवर्ती दोलक का आयाम a तथा आवर्तकाल T है। $x = a$ से

$x = \frac{a}{2}$ तक जाने में इसको समय लगेगा

- (A) $\frac{T}{2}$ (B) $\frac{T}{4}$ (C) $\frac{T}{3}$ (D) $\frac{T}{6}$

A simple harmonic oscillator has an amplitude a and time period T . The time required by it to travel from $x = a$ to

$x = \frac{a}{2}$ is

- (A) $\frac{T}{2}$ (B) $\frac{T}{4}$ (C) $\frac{T}{3}$ (D) $\frac{T}{6}$

[117]

69. किसी ऑर्गन पाइप से निकलने वाले स्वर की आवृत्ति निर्भर करती है
(A) वायु स्तम्भ की लम्बाई पर (B) वायु में ध्वनि की चाल पर
(C) (A) और (B) दोनों (D) इनमें से कोई नहीं

The frequency of the note emanating from an organ pipe depends on

- (A) length of the air column (B) the speed of sound in air
(C) both (A) and (B) (D) none of these

70. वायु का ताप 1°C बढ़ाने पर उसमें ध्वनि का वेग बढ़ जाता है

- (A) 0.331 m/s (B) 0.273 m/s
(C) 0.232 m/s (D) 0.607 m/s

On increasing the temperature of air by 1°C , velocity of sound in it increases by

- (A) 0.331 m/s (B) 0.273 m/s
(C) 0.232 m/s (D) 0.607 m/s

खण्ड - ब / SECTION - B

लघु उत्तरीय प्रश्न / Short Answer Type Questions

प्रश्न संख्या 1 से 20 लघु उत्तरीय हैं। किन्हीं 10 प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक के लिए 2 अंक निर्धारित है : $10 \times 2 = 20$

Question Nos. 1 to 20 are Short Answer Type. Answer any 10 questions. Each question carries 2 marks : $10 \times 2 = 20$

1. सदिशों के योग का त्रिभुज नियम क्या है ?

What is the triangle law of vector addition ?

2. किसी कण का वेग $v = At^2 + \frac{B}{t}$ समीकरण द्वारा व्यक्त किया जाता है, जहाँ t समय है। A तथा B के विमीय सूत्र ज्ञात कीजिए।

The velocity of a particle is expressed by the equation $v = At^2 + \frac{B}{t}$, where t is time. Find the dimensional formulae of

A and B .

3. यदि एक गेंद को u चाल से ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंका जाता है, तो इसके ऊपर जाने के अंतिम t सेकण्ड के दौरान इसके द्वारा तय की गई दूरी ज्ञात करें।

If a ball is thrown vertically upwards with speed u , then find the distance covered during the last t second of its ascent.

4. किसी कण की स्थिति सदिश $\vec{R} = (3t\hat{i} - 2t^2\hat{j})$ m द्वारा व्यक्त किया जाता है। समय t सेकण्ड में है तथा सभी गुणकों के मात्रक इस प्रकार हैं कि \vec{R} मीटर में व्यक्त हो जाए। $t = 1$ s पर कण के वेग का परिमाण ज्ञात कीजिए।

The position vector of a particle is given by $\vec{R} = (3t\hat{i} - 2t^2\hat{j})$ m. Time is expressed in t second and the units of all the factors are in such a way that \vec{R} can be expressed in metres. Find the magnitude of the velocity of the particle at $t = 1$ s.

5. न्यूटन का गति विषयक प्रथम नियम लिखिए।

Write Newton's first law of motion.

6. रेखीय संवेग संरक्षण का सिद्धान्त क्या है ?

What is the principle of conservation of linear momentum ?

7. शक्ति को परिभाषित कीजिए तथा इसका SI मात्रक लिखिए।

Define power and write its SI unit.

8. छद्म बल क्या होता है ? अपकेन्द्रीय बल को छद्म बल क्यों कहा जाता है ?

What is pseudo force ? Why is centrifugal force called pseudo force ?

9. किसी ग्रह से सूर्य की औसत दूरी पृथ्वी से सूर्य की औसत दूरी की अपेक्षा 9 गुनी अधिक है। यह ग्रह कितने वर्ष में सूर्य की एक परिक्रमा पूरी करेगा ?

The average distance of a planet from the sun is 9 times more than the average distance of the earth from the sun. In how many years will the planet complete one revolution around the sun ?

10. मूल बिन्दु के परितः, बल $\vec{F} = \hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ का बल आघूर्ण ज्ञात कीजिए। बल जिस कण पर लगता है उसका स्थिति सदिश $2\hat{i} + 4\hat{j} - 6\hat{k}$ है।

Find the torque of a force $\vec{F} = \hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$ about the origin. The force acts on a particle whose position vector is $2\hat{i} + 4\hat{j} - 6\hat{k}$.

[117]

11. एक एकसमान घन सम्पीडित किया जाता है, तो उसकी प्रत्येक भुजा 1% घट जाती है। इसकी आयतन विकृति ज्ञात कीजिए।

When a uniform cube is compressed, then each of its sides decreases by 1%. Calculate its volume strain.

12. एक पाइप का व्यास 3 सेमी है, जिसमें से पानी 5 मीटर/सेकण्ड की गति से प्रवाहित हो रहा है। यदि नली के व्यास को आधा कर दिया जाये तो उसमें जल के प्रवाह की चाल ज्ञात कीजिए।

The diameter of a pipe is 3 cm, through which water is flowing at a speed of 5 m/s. If the diameter of the pipe is halved, then find the speed of flow of water in it.

13. द्रव की पृष्ठीय ऊर्जा क्या है ?

What is surface energy of a liquid ?

14. डाप्लर प्रभाव क्या है ?

What is Doppler effect ?

15. किसी एकसमान गोलीय खोल (खोखले गोले) के केन्द्र से दूरी के साथ इसके गुरुत्वीय विभव में परिवर्तन को दर्शाने वाला रेखाचित्र बनायें।

Draw the graph showing the variation of gravitational potential of a uniform hollow sphere with distance from its centre.

16. किसी द्रव में दो छोटे गोलीय पिण्ड गिराये जाते हैं जिनकी त्रिज्याओं का अनुपात 3 : 4 है। यदि दोनों पिण्डों पर आरोपित श्यान कर्षण बल समान है, तो उनके वेगों का अनुपात ज्ञात कीजिए।

Two small spherical bodies are dropped in a liquid whose radii are in the ratio of 3 : 4. If the viscous drag force applied on both the bodies is same, then find the ratio of their velocities.

17. आदर्श गैस के समतापीय, रुद्धोष्म, समदाबीय तथा समआयतनिक प्रक्रमों के लिए $P-V$ वक्र बनायें।

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$$

Draw $P-V$ curves for isothermal, adiabatic, isobaric and isochoric processes of an ideal gas.

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$$

18. सेकण्ड लोलक का आवर्तकाल क्या है ? इसकी लम्बाई की गणना करें।

$$\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$$

What is the time period of second pendulum ? Calculate its length.

$$\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$$

19. एक ही ताप पर आक्सीजन (O_2) तथा हाइड्रोजन (H_2) गैसों में ध्वनि की चाल का अनुपात ज्ञात करें।

Find the ratio of the speed of sound in oxygen (O_2) and hydrogen (H_2) gases at the same temperature.

20. गैस के अणुओं के माध्य मुक्त पथ का गणितीय सूत्र लिखें तथा प्रयुक्त संकेतों का अर्थ समझाइए।

Write the mathematical formula for the mean free path of gas molecules and explain the meaning of the symbols used.

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न / Long Answer Type Questions

प्रश्न संख्या 21 से 26 दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं। किन्हीं 3 प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक के लिए 5 अंक निर्धारित हैं : $3 \times 5 = 15$

Question Nos. 21 to 26 are Long Answer Type Questions. Answer any 3 questions. Each question carries 5 marks : $3 \times 5 = 15$

21. 20 m/s की आरंभिक चाल से गतिशील 10 kg संहति के किसी पिण्ड पर 50 N का स्थाई मंदन बल आरोपित किया गया है। पिण्ड को रुकने में कितना समय लगेगा ?

A constant retarding force of 50N is applied to a body of mass 10 kg moving initially with a speed of 20 m/s. How long does the body take to stop ?

22. ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम से संगत अनेक परिघटनाओं को स्वीकृति नहीं देता है। इस कथन का उदाहरण सहित विस्तार पूर्वक चर्चा करें।

The second law of thermodynamics disallows many phenomena consistent with the first law of thermodynamics. Discuss this statement in detail with suitable examples.

23. सरल आवर्त गति करते हुए किसी कण की स्थितिज ऊर्जा, गतिज ऊर्जा तथा कुल यांत्रिक ऊर्जा से आप क्या समझते हैं ? गतिज ऊर्जा, स्थितिज ऊर्जा तथा कुल ऊर्जा का समय के फलन के रूप में रेखाचित्र बनायें। असंरक्षी बलों के अधीन गतियों के लिए कुल यांत्रिक ऊर्जा पर क्या प्रभाव पड़ेगा ? इस पर अपना विचार व्यक्त कीजिए।

What do you mean by potential energy, kinetic energy and total mechanical energy of a particle performing simple harmonic motion ? Draw the graph of kinetic energy, potential energy and total energy as functions of time. What will be the effect on total mechanical energy for motions under non-conservative forces ? Write your thoughts on it.

24. दृढ़ पिण्डों के लिए जड़त्व आघूर्ण सम्बन्धी समान्तर तथा लम्बवत् अक्षों की प्रमेय को लिखकर समझाइए।

Write and explain the theorems of parallel and perpendicular axes related to moment of inertia for rigid bodies.

25. कार्य-ऊर्जा प्रमेय को लिखिए। h ऊँचाई से गिराया गया m द्रव्यमान का एक पिण्ड $0.8\sqrt{gh}$ के वेग से पृथ्वी पर पहुँचता है। कार्य-ऊर्जा प्रमेय का उपयोग करके दिखाएँ कि वायु-घर्षण द्वारा किया गया कार्य $-0.68 mgh$ होगा। 2 + 3

Write the work-energy theorem. A body of mass m dropped from a height h reaches the ground with a velocity of $0.8\sqrt{gh}$.

Using the work-energy theorem, show that work done by the air-friction is $-0.68 mgh$. 2 + 3

26. अप्रग्रामी तरंगों से आप क्या समझते हैं ? प्रग्रामी तथा अप्रग्रामी तरंगों में अंतर स्पष्ट कीजिए।

What do you mean by stationary waves ? Explain the difference between stationary and progressive waves.