

SUBJECT CODE : XS-PHY-(Comp.)-S
Science

2017

47

No. of Questions - 20 |

| No. of Printed Pages - 16

CLASS - XI
PHYSICS
(Compulsory)
Full Marks - 70
Pass Marks - 23
Time - 3 Hours

Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.

परीक्षार्थी यथासंभव अपने शब्दों में ही उत्तर दें।

Figures in the margin indicate full marks.

उपांत के अंक पूर्णांक निर्दिष्ट करते हैं।

All questions are compulsory.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

XS-PHY-(Comp.)-S
Science

47

General Instructions :

सामान्य निर्देश :

Group-A has 15 objective type questions of 1 mark each.

खण्ड-अ में 15 वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं, प्रत्येक का मान 1 अंक है।

Group-B has 8 questions, each of 2 marks.

खण्ड-ब में 8 प्रश्न हैं, प्रत्येक का मान 2 अंक है।

Group-C has 8 questions, each of 3 marks.

खण्ड-स में 8 प्रश्न हैं, प्रत्येक का मान 3 अंक है।

Group-D has 3 questions, each of 5 marks.

खण्ड-द में 3 प्रश्न हैं, प्रत्येक का मान 5 अंक है।

Group - A

खण्ड - अ

1. Choose the correct answer : $1 \times 15 = 15$
सही उत्तर चुनें :

(i) Dimensions of coefficient of viscosity is

- (a) MLT^{-1} (b) $ML^{-1}T$
(c) $M^{-1}LT$ (d) $ML^{-1}T^{-1}$.

श्यानता गुणांक की विमाएँ हैं

- (a) MLT^{-1} (b) $ML^{-1}T$
(c) $M^{-1}LT$ (d) $ML^{-1}T^{-1}$.

(ii) Angle between vectors $\vec{a} = 3\hat{i} + 3\hat{j} - 3\hat{k}$
and $\vec{b} = 2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}$ is

- (a) 0° (b) 60°
 (c) 90° (d) 120° .

सदिश $\vec{a} = 3\hat{i} + 3\hat{j} - 3\hat{k}$ तथा
 $\vec{b} = 2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}$ के बीच का कोण है

- (a) 0° (b) 60°
(c) 90° (d) 120° .

(iii) A body having initial velocity zero is moving with uniform acceleration of 8 m s^{-2} . The distance travelled by it in the 5th second is

- (a) 36 m (b) 40 m
 (c) 100 m (d) 8 m.

एक वस्तु प्रारंभिक वेग शून्य एवं समरूप त्वरण 8 m s^{-2} से गति करती है। गति के 5 वें सेकेंड में वस्तु द्वारा तय की गई दूरी है

- (a) 36 m (b) 40 m
(c) 100 m (d) 8 m.

(iv) Force acting on a body of mass 2 kg moving with an acceleration of 0.5 m s^{-2} is

- (a) 2 N (b) 1.5 N
 (c) 1 N (d) 0.5 N.

2 kg द्रव्यमान की वस्तु 0.5 m s^{-2} के त्वरण से गतिमान है। वस्तु पर लगने वाला बल है

- (a) 2 N (b) 1.5 N
(c) 1 N (d) 0.5 N.

(v) Rolling friction is

- (a) less than sliding friction
(b) more than sliding friction
(c) equal to sliding friction
(d) none of these.

लोटनिक घर्षण होता है

- (a) सर्पी घर्षण से कम
(b) सर्पी घर्षण से अधिक
(c) सर्पी घर्षण के बराबर
(d) इनमें से कोई नहीं।

- (vi) In elastic collision
- only momentum is conserved
 - only kinetic energy is conserved
 - both momentum and kinetic energy are conserved
 - neither momentum nor kinetic energy is conserved.

प्रत्यास्थ टक्कर में

- केवल संवेग संरक्षित रहता है
- केवल गतिज ऊर्जा संरक्षित रहती है
- संवेग तथा गतिज ऊर्जा दोनों संरक्षित रहते हैं
- न तो संवेग न ही गतिज ऊर्जा संरक्षित रहता है।

(vii) SI unit of moment of inertia is

- kg m
- kg m²
- kg m⁻¹
- kg m⁻².

जड़त्व आघूर्ण का SI मात्रक है

- kg m
- kg m²
- kg m⁻¹
- kg m⁻².

(viii) The escape velocity (V_e) and orbital velocity (V_o) are related as

- $V_o = \sqrt{2} V_e$
- $V_o = 2V_e$
- $V_e = \sqrt{2} V_o$
- $V_e = 2V_o$.

पलायन वेग (V_e) तथा कक्षीय वेग (V_o) के बीच सम्बंध होता है

- $V_o = \sqrt{2} V_e$
- $V_o = 2V_e$
- $V_e = \sqrt{2} V_o$
- $V_e = 2V_o$.

(ix) Coefficient of linear expansion (α) and coefficient of volume expansion (γ) of a solid are related as

- $\gamma = 3\alpha$
- $\alpha = 3\gamma$
- $\gamma = 2\alpha$
- $\alpha = \gamma$.

किसी ठोस पदार्थ का रेखीय प्रसार गुणांक (α) तथा इसका आयतन प्रसार गुणांक (γ) हैं, तब

- $\gamma = 3\alpha$
- $\alpha = 3\gamma$
- $\gamma = 2\alpha$
- $\alpha = \gamma$.

(x) The efficiency of an ideal heat engine working between the temperatures T_1 and T_2 ($T_1 > T_2$) is

- $1 - \frac{T_1}{T_2}$
- $1 - \frac{T_2}{T_1}$
- $1 + \frac{T_2}{T_1}$
- $\frac{T_2}{T_1}$.

T_1 तथा T_2 ($T_1 > T_2$) ताप के बीच कार्य करने वाले आदर्श ऊष्मा इंजन की दक्षता है

- (a) $1 - \frac{T_1}{T_2}$ (b) $1 - \frac{T_2}{T_1}$
(c) $1 + \frac{T_2}{T_1}$ (d) $\frac{T_2}{T_1}$.

(xi) For adiabatic process, the relation between pressure (P) and volume (V) of an ideal gas is

- ✓(a) $PV = \text{constant}$
(b) $PV^\gamma = \text{constant}$
(c) $\frac{P}{V} = \text{constant}$
(d) $PV^{-\gamma} = \text{constant}$.

रुद्धोष्म प्रक्रम में, आदर्श गैस के दाब (P) एवं आयतन (V) के बीच सम्बंध होता है

- (a) $PV = \text{नियतांक}$
(b) $PV^\gamma = \text{नियतांक}$
(c) $\frac{P}{V} = \text{नियतांक}$
(d) $PV^{-\gamma} = \text{नियतांक}$ ।

(xii) Value of universal gas constant (R) is

- ✓(a) $8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
(b) $6.25 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
(c) $6.67 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
(d) $3.45 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

सार्वत्रिक गैस नियतांक (R) का मान होता है

- (a) $8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
(b) $6.25 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
(c) $6.67 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
(d) $3.45 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

(xiii) For diatomic gases $\frac{C_P}{C_V}$ is

- (a) $\frac{5}{3}$ ✓(b) $\frac{9}{7}$
(c) $\frac{7}{9}$ (d) $\frac{7}{5}$.

द्वि-परमाणविक गैस के लिए $\frac{C_P}{C_V}$ होता है

- (a) $\frac{5}{3}$ (b) $\frac{9}{7}$
(c) $\frac{7}{9}$ (d) $\frac{7}{5}$.

(xiv) If wavelength is denoted by λ , then distance between two consecutive nodes is

- (a) 2λ (b) $\frac{\lambda}{2}$
(c) λ (d) $\frac{\lambda}{4}$

यदि तरंगदैर्घ्य λ हो तो दो लगातार निस्यंदों के बीच की दूरी होती है

- (a) 2λ (b) $\frac{\lambda}{2}$
(c) λ (d) $\frac{\lambda}{4}$

(xv) If the length of a sonometer wire is increased then its frequency

- (a) increases (b) decreases
(c) remains same (d) none of these.

स्वरमापी के तार की लम्बाई बढ़ाने से उसकी आवृत्ति

- (a) बढ़ती है (b) घटती है
(c) वही रहती है (d) इनमें से कोई नहीं।

Group - B

खण्ड - ब

Answer the following questions : $2 \times 8 = 16$

निम्न प्रश्नों के उत्तर दें :

2/ What is the principle of dimensional homogeneity ? Mention two limitations of dimensional analysis. $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$

विमीय समघातता का सिद्धांत क्या है ? विमीय विश्लेषण की दो सीमाबद्धताओं का उल्लेख करें।

3. Calculate the recoil velocity of a 4 kg gun which shoots a 0.05 kg bullet with a speed of 280 m s^{-1} . 2

4 kg द्रव्यमान की एक बंदूक द्वारा 0.05 kg की एक गोली दागी जाती है। यदि गोली का वेग 280 m s^{-1} हो तो बंदूक का प्रतिक्षिप्त वेग ज्ञात कीजिए।

4. Distinguish between conservative and non-conservative forces. 2

संरक्षी एवं असंरक्षी बलों में अंतर स्पष्ट करें।

5. Define angular momentum. State the law of conservation of angular momentum. 1 + 1
कोणीय संवेग को परिभाषित करें। कोणीय संवेग संरक्षण के सिद्धांत को लिखें।

6. State and explain the universal law of gravitation. 1 + 1

गुरुत्वाकर्षण के सार्वत्रिक नियम का कथन लिखें और समझाएँ।

7. If radius of the earth is 6.4×10^6 m, find the value of escape velocity from the surface of the earth. 2

यदि पृथ्वी की त्रिज्या 6.4×10^6 m हो, तो पृथ्वी की सतह से पलायन वेग का मान निकालें।

8. Distinguish between streamline and turbulent flow. 2

धारारेखीय एवं विक्षुब्ध प्रवाह में अंतर स्पष्ट करें।

9. Two wires of same material and same length have diameter in the ratio of 1 : 2. If a load produces an extension of 8 mm in first wire then find extension in second wire by the same load. 2

एक ही पदार्थ और लम्बाई के दो तारों के व्यासों का अनुपात 1 : 2 है। यदि एक भार पहले तार में 8 mm की वृद्धि उत्पन्न करता है तो उसी भार द्वारा दूसरे तार में उत्पन्न वृद्धि ज्ञात करें।

Group - C

खण्ड - स

Answer the following questions : 3 × 8 = 24

निम्न प्रश्नों के उत्तर दें :

10. Define dot product of two vectors.

If $\vec{a} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 5\hat{k}$ and $\vec{b} = 7\hat{i} + 8\hat{j} - 6\hat{k}$

then find $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot (\vec{a} - \vec{b})$. 1 + 2

दो सदिशों के अदिश गुणनफल की परिभाषा दें। यदि

$\vec{a} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 5\hat{k}$ तथा $\vec{b} = 7\hat{i} + 8\hat{j} - 6\hat{k}$ हों तो

$(\vec{a} + \vec{b}) \cdot (\vec{a} - \vec{b})$ का मान निकालें।

11. Why does a cyclist lean to one side while going on a curved path? Explain. 3
वक्रपथ पर चलता हुआ साइकिल सवार एक ओर क्यों झुकता है? समझाइए।
12. State the laws of limiting friction. Mention two ways to reduce friction. $2 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$
सीमांत घर्षण के नियमों को लिखें। घर्षण को कम करने की दो विधियों का उल्लेख करें।
13. State and prove work-energy theorem. 1 + 2
कार्य-ऊर्जा प्रमेय को लिखें एवं उसे सत्यापित करें।
14. Define centre of mass of a system of particles. Find the expression for the centre of mass of a uniform semicircular wire. 1 + 2
कणों के एक निकाय के द्रव्यमान केन्द्र की परिभाषा दें। एक समान अर्द्धवृत्तीय तार के द्रव्यमान केन्द्र के लिए व्यंजक प्राप्त करें।
15. Establish a relation between two molar heat capacities of an ideal gas. 3
किसी आदर्श गैस के लिए दोनों मोलर ऊष्मा धारिताओं के बीच सम्बंध स्थापित करें।

16. Calculate root-mean-square speed of the molecules of hydrogen at normal temperature and pressure. Given, density of hydrogen is 0.09 kg m^{-3} and normal pressure is $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$. 3
सामान्य ताप एवं दाब पर हाइड्रोजन के अणुओं का वर्ग-माध्य-मूल चाल की गणना करें। हाइड्रोजन का घनत्व 0.09 kg m^{-3} तथा सामान्य दाब $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ हैं।
17. Show that the frequencies of first three harmonics of an open organ pipe are in the ratio 1 : 2 : 3. 3
दर्शाएँ कि खुली ऑर्गन नली की प्रथम तीन संनादियों की आवृत्तियों का अनुपात 1 : 2 : 3 होता है।

Group - D

खण्ड - द

Answer the following questions : $5 \times 3 = 15$

निम्न प्रश्नों के उत्तर दें :

18. Define relative velocity. Derive expression for the relative velocity of body A with respect to another body B moving in different directions. 1 + 4

आपेक्षिक वेग को परिभाषित करें। किसी पिंड A का दूसरे पिंड B के सापेक्ष आपेक्षिक वेग का व्यंजक की गणना करें जब दोनों पिंड भिन्न दिशाओं में गतिशील हों।

OR / अथवा

Derive expressions for the maximum height, time of flight and horizontal range of a body projected at an angle with the horizontal.

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

क्षैतिज से कुछ कोण पर प्रक्षेपित वस्तु के लिए अधिकतम ऊँचाई, उड़ान काल तथा क्षैतिज परास के लिए व्यंजक प्राप्त करें।

19. Define surface tension. Derive expression for the rise of a liquid in a capillary tube of uniform diameter.

$$1 + 4$$

पृष्ठ तनाव को परिभाषित करें। एक समरूप व्यास वाली केशनली में चढ़े हुए द्रव की ऊँचाई के लिए व्यंजक प्राप्त करें।

OR / अथवा

State and prove Bernoulli's theorem for a liquid in streamline flow.

$$1\frac{1}{2} + 3\frac{1}{2}$$

एक तरल के धारारेखी प्रवाह के लिए बरनौली के प्रमेय का कथन लिखें एवं प्रमाणित करें।

20. What is simple harmonic motion ? Derive expressions for the velocity, acceleration and time period of a particle executing simple harmonic motion.
- $$1 + 1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} + 1$$
- सरल आवर्त गति क्या है ? सरल आवर्त गति करती हुई एक कण के वेग, त्वरण तथा आवर्तकाल का व्यंजक प्राप्त करें।

OR / अथवा

What are beats ? Show that number of beats produced per second is equal to the difference between the frequencies of the two superposing waves.

$$1 + 4$$

विस्पंद क्या हैं ? दर्शाएँ कि प्रति सेकेण्ड उत्पन्न विस्पंदों की संख्या दोनों अध्यारोपित तरंगों की आवृत्तियों के अंतर के बराबर होती है।