GARG1

M

No. of Printed Pages : 8

First Term Examination, 2016-17

Subject : Physics

Class : XI

Time : 3 Hrs.] **[M. M. : 60**

General Instructions :

(i) There are 26 questions in all. All questions are compulsory.

(ii) This question paper has five sections : Section A, Section B, Section C, Section D and Section E.

(iii) Section A contains 8 questions carrying one mark each, Section B contains 8 questions carrying two marks each, Section C contains 6 questions carrying three marks each, Section D contains one value based question of three marks and Section E contains 3 questions of five marks each.

(iv) There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in one question of two marks, one question of three marks and all the three questions of five marks weightage. You have to attempt only one of the choices in such questions.

सामान्य निर्देश :

(i) इस प्रश्न-पत्र में कुल 26 प्रश्न हैं। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

(ii) इस प्रश्न-पत्र के 5 भाग हैं : खण्ड – अ, खण्ड – ब, खण्ड – स, खण्ड – द और खण्ड – य।

(iii) खण्ड – अ में 8 प्रश्न हैं, प्रत्येक का 1 अंक है। खण्ड – ब में 8 प्रश्न हैं, प्रत्येक के 2 अंक हैं। खण्ड – स में 6 प्रश्न हैं, प्रत्येक के 3 अंक हैं। खण्ड – द में 3 अंक का मूल्याधारित प्रश्न है और खण्ड – य में 3 प्रश्न हैं, प्रत्येक के 5 अंक हैं।

(iv) प्रश्न-पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है। तथापि 2 अंकों वाले एक प्रश्न में, 3 अंकों वाले एक प्रश्न में और 5 अंकों वाले सभी तीनों प्रश्नों में आंतरिक चयन प्रदान किया गया हैं। ऐसे प्रश्नों में आपको दिए गए चयन में से केवल एक प्रश्न ही करना है।

SECTION : A

खण्ड — अ

1. Name the force responsible for the stability of nuclei. Write its range. $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

नाभिक के स्थायित्व के लिए उत्तरदायी बल का नाम दीजिए। इसका परिसर भी दीजिए।

2. Let SLAP is the rate of change of acceleration. Write its SI unit and dimensions. $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

यदि त्वरण के परिवर्तन की दर SLAP हो तो इसका मानक मात्रक व विमाएँ लिखिए।

3. If the displacement-time graph of a particle is :

(i) parallel to the displacement axis

(ii) parallel to the time axis

What will be the velocity of the particle in the above two situations ? $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

यदि किसी कण का विस्थापन- समय ग्राफ

(i) विस्थापन अक्ष के समान्तर हो

(ii) समय अक्ष के समान्तर हो

तो कण का उपरोक्त परिस्थितियों में वेग क्या होगा ?

4. A ball is thrown vertically upward. At the highest point of its path, what will be its (i) instantaneous velocity and (ii) instantaneous acceleration ? $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

एक गेंद ऊर्ध्वाधर ऊपर की दिशा में फेंकी गई। इसका अधिकतम ऊँचाई पर (i) क्षणिक वेग व (ii) क्षणिक त्वरण क्या होगा ?

5. How much external force is required to move a body with uniform velocity along a straight line ? 1

एक पिंड को एकसमान वेग से गतिमान रहने के लिए कितना बाह्य बल आवश्यक है ?

6. Define conservative force. Give its one example. $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

संरक्षी बल को परिभाषित कीजिए। इसका एक उदाहरण दीजिए।

7. An elevator weighing 1500 kg is to lift up at a constant velocity of 0.4 m/s by a motor. Assume that a 4000 N frictional force opposes its motion in motor. Calculate the power of motor. 1

एक लिफ्ट जिसका कुल द्रव्यमान 1500 kg है, को एक मोटर 0.4 m/s की अचर चाल से ऊपर की ओर गति कराती है। 4000 N का घर्षण बल इसकी गति का विरोध करता है। लिफ्ट को मोटर द्वारा प्रदत्त शक्ति का आकलन कीजिए।

8. Where does the C. M. of a uniform rectangular lamina lie ? 1

एकसमान आयताकार फलक (पट्टी) का द्रव्यमान केन्द्र कहाँ स्थित होता है ?

SECTION : B

खण्ड — ब

9. Write the dimensions of a and b in relation

$$P = \frac{b - x^2}{at}$$

where P is power, x is distance and t is time. 2

निम्न में a व b की विमाएँ लिखिए :

$$P = \frac{b - x^2}{at}$$

जहाँ P, x व t क्रमशः शक्ति, दूरी व समय को निरूपित करते हैं।

10. A ball of mass m is thrown vertically upward. Another ball of mass $2m$ is thrown at an angle θ with the vertical. Both of them stay in air for the same period of time. What is the ratio of the greatest heights attained by the two balls respectively ? 2

m द्रव्यमान की एक गेंद ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंकी गई। $2m$ द्रव्यमान की दूसरी गेंद ऊर्ध्वाधर से θ कोण पर फेंकी गई। दोनों गेंदें समान समय तक हवा में रहीं। दोनों गेंदों द्वारा तय की गई अधिकतम ऊँचाइयों का अनुपात क्या है ?

11. For what value of m the vector $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 6\hat{k}$ is perpendicular to vector $\vec{B} = 3\hat{i} - m\hat{j} + 6\hat{k}$? 2

m के किस मान के लिए सदिश राशि $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 6\hat{k}$ सदिश राशि $\vec{B} = 3\hat{i} - m\hat{j} + 6\hat{k}$ पर लम्बवत है ?

12. Two skaters of equal masses on a circular rink go around the rink in the same time. One skater is twice as far from the centre of the rink as the other. Compare :

(i) Speeds of the skaters and

(ii) Centripetal forces acting on them. 2

समान द्रव्यमान के दो स्केटर बर्फ के वृत्ताकार मैदान का समान समय में चक्कर लगा रहे हैं। एक स्केटर की वृत्ताकार मैदान के केन्द्र से दूरी, दूसरी स्केटर की केन्द्र से दूरी की दोगुनी है।

स्केटरों (i) की चालों (वेगों) व (ii) उन पर लगने वाले अभिकेन्द्रीय बलों की तुलना कीजिए।

13. The outer rail of a curved railway track is generally raised over the inner. Explain. 2

एक वक्राकार रेलपथ की बाहरी पटरी सामान्यतया अन्दर की रेल पटरी की तुलना में उभरी होती है। समझाइए।

14. Prove that the centre of mass of two particles divides the line joining the particles in the inverse ratio of their masses. 2

सिद्ध कीजिए कि दो कणों का द्रव्यमान केन्द्र, कणों को मिलाने वाली रेखा को उनके द्रव्यमानों के व्युत्क्रमानुपात में विभाजित करता है।

OR/अथवा

Prove that time rate of change of angular momentum of a particle is equal to the torque acting upon it,

$$\frac{d\bar{L}}{dt} = \bar{\tau}.$$

सिद्ध कीजिए किसी कण के कोणीय संवेग के समय में साथ होने वाले परिवर्तन की दर इस पर प्रभावी बल आघूर्ण के बराबर होती है।

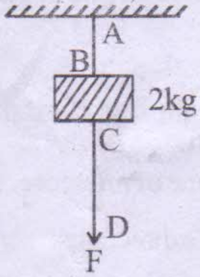
15. A rain drop of radius 2 mm falls from a height of 500 m above the ground. It falls with decreasing acceleration (due to viscous resistance of the air) until at half its original height, it attains its maximum speed and thereafter moves with uniform speed. What is the work done by the gravitational force on the drop in the first half and second half of its journey? 2

2 mm त्रिज्या की वर्षा की कोई बूँद 500 मी. की ऊँचाई से पृथ्वी पर गिरती है। यह अपनी आरंभिक ऊँचाई के आधे हिस्से तक (वायु के श्यान प्रतिरोध के कारण) घटते त्वरण के साथ गिरती है और अपनी अधिकतम (सीमान्त) चाल प्राप्त कर लेती है, और इसके पश्चात् एकसमान चाल से गति करती है। वर्षा की बूँद पर उसकी यात्रा के पहले व दूसरे अर्धभागों में गुरुत्वीय बल द्वारा किया गया कार्य कितना होगा?

16. A mass of 2 kg is suspended with thread AB. Thread CD of the same type is attached to the other end of 2 kg mass. Force is applied on thread CD. Which of the two threads will break and why in the following conditions:

(i) Lower thread CD is pulled gradually in the downward direction.

(ii) Lower thread CD is pulled with a jerk? 1 + 1 = 2



2 किलोग्राम की वस्तु चित्रानुसार लटकाई गई है। धागे AB व CD एक ही प्रकार के हैं। CD धागे पर बल F लगाया जाता है तो निम्न परिस्थितियों में कौन-सा धागा टूट जाएगा ?

(i) CD को धीरे-से खींचा जाता है।

(ii) CD को झटके से खींचा जाता है ?

SECTION : C

खण्ड — ग

17. The frequency of vibration (v) of a string depends upon length (l) of the string, tension (T) in the string and mass per unit length (m). Using the method of dimensions, establish the relation in v, T, m and l. 3

एक डोरी के कम्पन की आवृत्ति (v) डोरी की लम्बाई (l), डोरी में उत्पन्न तनाव (T) व डोरी के द्रव्यमान (m) प्रति इकाई लम्बाई पर निर्भर करती है। विमाओं की विधि का उपयोग करते हुए, v, T, m तथा l में सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

18. The measured values of length, breadth and height of a block are found to be 1.37 cm, 4.11 cm and 2.56 cm respectively. Calculate correctly the volume of the block keeping the significant figures in view. 3

किसी आयताकार गुटके की मापी गई लम्बाई, चौड़ाई व ऊँचाई क्रमश: 1.37 cm, 4.11 cm व 2.56 cm है। सार्थक अंकों को ध्यान में रखते हुए गुटके के सही आयतन की गणना कीजिए।

19. Derive the displacement-time relation graphically for a particle moving with a uniform acceleration. 3

किसी कण के द्वारा एक समान त्वरण के लिए आरेखीय विधि द्वारा विस्थापन-समय सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

OR/अथवा

A balloon with mass M is descending with an acceleration a ($< g$). What mass m of its content must be removed so that it starts moving up by an acceleration a ? (No change in volume of the balloon)

एक गुब्बारा M द्रव्यमान के साथ त्वरण a ($< g$) से नीचे उतर रहा है। इसके द्रव्यमान में कितना द्रव्यमान m कम किया जाए कि यह a त्वरण से ऊपर चलना शुरू हो जाए ? (गुब्बारे का आयतन अपरिवर्तित रहता है।)

20. A light and a heavy body have equal kinetic energies of translation. Which one of these has lesser momentum Justify.

एक हल्की व एक भारी पिंड की स्थानान्तरण गति में गतिज ऊर्जा समान है। इनमें किसका संवेग कम है? स्पष्ट कीजिए।

21. A nucleus is at rest in the laboratory frame of reference. Show that if it disintegrates into two smaller nuclei the products must be emitted in opposite directions. 3

प्रयोगशाला के निर्देश फ्रेम में कोई नाभिक विराम में है। यदि यह नाभिक दो छोटे नाभिकों में विघटित हो जाता हो तो यह दर्शाइए कि उत्पाद विपरीत दिशाओं में गति करने चाहिए।

22. Derive an expression for torque. Why do we prefer to use a wrench of longer arm ? Explain. 3

बल आघूर्ण के लिए व्यंजक की व्युत्पन्ना कीजिए। हम लम्बी भुजा के रिंच को प्रयोग करने में प्राथमिकता क्यों देते हैं? समझाइए।

SECTION : D

खण्ड — द

23. Sumit was going from Lucknow to Delhi by car with his wife and daughter. As there was no speed breaker and traffic police on the highway, his car crossed the prescribed speed limit. His daughter Pooja interjuct and asked her father to slow down the car. She said to her father, "Speed thrills but kills" as well as high speed leads more environment pollution. Due to heat and friction, air pressure in tyres will increase and tyre may burst. He smiled and next moment slowed down his car.

If the distance between Delhi and Lucknow is 540 km and Sumit drives the car at a speed of 90 km/hr during forward journey and at a speed of 60 km/hr during return journey, (i) find the average speed of the car.

(ii) What values are displayed by Pooja and Sumit ? $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 3$

सुमित अपनी पत्नी व पुत्री के साथ कार से लखनऊ से दिल्ली जा रहे थे। हाइवे पर स्पीड ब्रेकर व ट्रैफिक पुलिस के न होने के कारण उनकी कार की गति तय सीमा पार कर गई थी। उनकी पुत्री पूजा ने टोकते हुए अपने पिता से कहा, "स्पीड रोमांच देती है किन्तु मारती भी है।" अत्यधिक स्पीड से वातावरण में प्रदूषण ज्यादा होता है। गर्मी व घर्षण के कारण टायरों में हवा का दाब बढ़ेगा और टायर फट सकते हैं। वह मुस्कराया और अगले क्षण कार धीमी कर दी।

यदि दिल्ली व लखनऊ के बीच की दूरी 540 km हो और सुमित एक तरफ की यात्रा 90 km/hr की चाल से तथा वापसी की यात्रा 60 km/hr की चाल से तय करता हो तो (i) कार की औसत चाल ज्ञात कीजिए।

(ii) पूजा व सुमित द्वारा किन मूल्यों का प्रदर्शन किया गया?

SECTION : E

खण्ड — य

24. For a projectile :

(i) Prove its trajectory is a parabolic path.

(ii) Derive the expression for its time of flight.

(iii) Derive the expression for its range.

(iv) Derive the expression for its maximum height. $2 + 1 + 1 + 1 = 5$

एक प्रक्षेप्य के लिए –

(i) सिद्ध कीजिए इसका पथ परवलीय होता है।

(ii) इसके उड्डयन काल के लिए व्यंजक का व्युत्पन्न कीजिए।

(iii) इसके क्षैतिज प्रसार के लिए व्यंजक की व्युत्पन्ना कीजिए।

(iv) इसकी अधिकतम ऊँचाई के लिए व्यंजक की व्युत्पन्ना कीजिए।

OR/अथवा

Define the law of parallelogram of vector addition. Derive the expression for magnitude and direction of resultant vector $\overline{R}$ of two vectors $\overline{a}$ and $\overline{b}$ inclined at angle θ. $1 + 2 + 2 = 5$

दो सदिशों के योग के लिए समानान्तर चतुर्भुज के नियम को परिभाषित कीजिए। दो सदिशों $\overline{a}$ व $\overline{b}$ जो एक-दूसरे पर θ कोण पर आनत हैं, के परिणामी सदिश $\overline{R}$ का परिमाण व दिशा के लिए व्यंजक की व्युत्पन्ना कीजिए।

25. Show diagramatically the various forces acting upon a moving car on a levelled circular road. Derive an expression for maximum speed of a moving car on a levelled circular road. How can you reduce the role of force of friction on a circular road ? $2 + 2 + 1 = 5$

समतल वर्तुल सड़क पर चलती कार पर लगने वाले बलों को चित्र खींचकर दिखाइए। समतल सड़कर पर कार की अधिकतम गति के लिए व्यंजक की व्युत्पन्ना कीजिए। वर्तुल गति में घर्षण के योगदान को आप कैसे कम कर सकते हैं ?

OR/अथवा

Discuss the motion of a body in a vertical circle. Derive the expression for the minimum velocity at the lowest point and corresponding velocity at highest point of vertical circular path. $1 + 2 + 2 = 5$

ऊर्ध्वाधर तल में वृत्ताकार पथ में पिंड की गति का वर्णन कीजिए। इस वृत्ताकार पथ के निम्नतम बिन्दु पर न्यूनतम गति व उच्चतम बिन्दु पर संगत गति के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

26. Define elastic collission and coefficient of restitution. Derive an expression for velocities of two masses for an elastic collission in one dimension. 5

प्रत्यास्थ संघट्ट व प्रत्यास्थपन गुणांक को परिभाषित कीजिए। दो पिंडों की गति के लिए एक विमीय प्रत्यास्थ संघट्ट के लिए व्यंजक की स्थापना कीजिए।

OR/अथवा

(i) State and prove work-energy theorem.

(ii) If the linear momentum of a body is increased by 10%, what will be the percentage change in its K. E. ?

1 + 2 + 2 = 5

(i) कार्य-ऊर्जा प्रमेय का कथन दीजिए व इसे सिद्ध कीजिए।

(ii) यदि किसी पिंड का रैखिक संवेग 10% बढ़ाया जाए तो इसकी गतिज ऊर्जा में प्रतिशत बदलाव कितना होगा ?