वार्षिक परीक्षा 2024 (Annual Examination 2024)

Time : 3 Hrs. **विषय – भौतिक विज्ञान (सैद्धांतिक) Subject-Physics (Theory)** **M.M. : 70**

कक्षा – 11 (Class - 11)

निर्देश:– सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न के अंक उनके सम्मुख अंकित हैं।

खण्ड–'क' (सही विकल्प चुनिये) Section-A (Choose the correct option)

1. (क) **864000 सेकंड में सार्थक अंकों की संख्या है–** 1

(अ) 3 (ब) 4 (स) 5 (द) 6

(i) **The number of significant figures in 864000 second is-**

(a) 3 (b) 4 (c) 5 (d) 6

(ख) **निम्न में से किन कोणों के युग्मों के लिए क्षैतिज परास समान होगा ?** 1

(अ) 50°, 75° (ब) 40°, 50° (स) 50°, 60° (द) 40°, 45°

(ii) **For which of the following pairs of angles the horizontal range will be the same ?**

(a) 50°, 75° (b) 40°, 50° (c) 50°, 60° (d) 40°, 45°

(ग) **संवेग परिवर्तन की दर बराबर होती है–** 1

(अ) वेग के (ब) त्वरण के (स) बल के (द) आवेग के

(iii) **The rate of change of momentum is equal to-**

(a) Velocity (b) Acceleration (c) Force (d) Impulse

(घ) **किसी गैस का परम–ताप चार गुना बढ़ा दिया जाता है तो गैस के अणुओं का वर्ग–माध्य–मूल वेग हो जाएगा–** 1

(अ) 2 गुना (ब) 4 गुना (स) 1/2 गुना (द) 16 गुना

(iv) **If the absolute temperature of a gas is increased four times, then the root-mean-square velocity of the molecules of the gas will become.**

(a) 2 times (b) 4 times (c) 1/2 times (d) 16 times

(ड़) **जड़त्व आघूर्ण तथा कोणीय तत्वरण के गुणनफल को कहते हैं–** 1

(अ) कोणीय संवेग (ब) बल आघूर्ण (स) बल (द) कोणीय वेग

(v) **The product of moment of inertia and angular acceleration is called-**

(a) Angular momentum (b) Torque (c) Force (d) Angular velocity

(च) **कैपलर का ग्रहों की गति सम्बन्धी दूसरा नियम (क्षेत्रफलों का नियम) किसके संरक्षण पर आधारित है ?** 1

(अ) ऊर्जा (ब) रेखीय संवेग (स) कोणीय संवेग (द) इनमें से कोई नहीं

(vi) **Kepler's second law of planetary motion (law of areas) is based on conservation of-**

(a) Energy (b) Linear momentum (c) Angular momentum (d) None of these

(छ) **निम्नलिखित में से किस ताप पर जल का घनत्व सर्वाधिक होगा ?** 1

(अ) 0°C (ब) 4°C (स) – 4°C (द) – 10°C

(vii) **At which of the following temperatures the density of water will be highest?**

(a) 0°C (b) 4°C (c) – 4°C (d) – 10°C

(ज) **रूद्धोष्म प्रक्रम में नियत रहता है–** 1

(अ) ताप (ब) दाब (स) आयतन (द) ऊष्मा की मात्रा

(viii) **An adiabatic process occurs at constant-**

(a) Temperature (b) Pressure (c) Volume (d) Amout of heat

नोट :– निम्न प्रश्नों (ix, x) में दो कथनों को अभिकथन (A) और कारण (R) के रूप में चिन्हित किया गया है। इन प्रश्नों का उत्तर देते समय, आपको निम्नलिखित चार प्रतिक्रियाओं (a, b, c, d) में से किसी एक को चुनना है।

(अ) अभिकथन (**A**) तथा कारण (**R**) दोनों सत्य है, तथा (**R**) (**A**) की सही व्याख्या करता है।

(ब) अभिकथन (**A**) तथा कारण (**R**) दोनों सत्य है, तथा (**R**) (**A**) की सही व्याख्या नहीं करता है।

(स) अभिकथन (**A**) सत्य है लेकिन कारण (**R**) असत्य है। (द) अभिकथन (**A**) तथा कारण (**R**) दोनों असत्य है।

Note:- In following question (ix, x) two statements are labelled as Assertion (A) and Reason (R) while answering these questions, you are required to choose any one of the following four responses (a, b, c, d).

(a) Both Assertion (A) and Reason (R) are correct and the (R) is a correct explanation of the (A).

(b) Both Assertion (A) and Reason (R) are correct but (R) is not a correct explanation of the (A).
(c) Assertion (A) is correct, Reason (R) is incorrect.
(d) Both Assertion (A) and Reason (R) are incorrect.

(झ) अभिकथन (A) : यदि विस्थापन शून्य है तो कोई कार्य नहीं किया जाता है। 1
कारण (R) : किसी पिंड पर किया गया कार्य उस पिंड पर लगाए गए बल के परिमाण एवं बल की दिशा में उस पिंड द्वारा तय विस्थापन के गुणनफल से परिभाषित होता है।

(ix) Assertion (A) : No work is done if the displacement is zero.
Reason (B) : Work done on a body is defined as the product of the force applied to the body and the displacement done by that body in the direction of the force.

(ण) अभिकथन (A):सर्दी के एक ठंडे दिन की अपेक्षा ग्रीष्म ऋतु के गर्म दिन में ध्वनि की गति अधिक होती है।
कारण (R):ध्वनि का वेग उसके परम ताप के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होता है। 1

(x) Assertion (A) : The speed of sound on hot summer day is greater as compere to cold winter day.
Reason (B) : Velocity of sound is directly proportional to the square of its aboslute temperature.

खण्ड–'ख' (निश्चित उत्तरीय प्रश्न) Section-B (Definite Answer Type Questions)

2. वेग–समय ग्राफ तथा समय–अक्ष के बीच का क्षेत्रफल क्या प्रदर्शित करता है ? speed 1
What does the area between the velocity-time graph and the time-axis represent ?

3. एक हल्की और एक भारी वस्तु के संवेग समान हैं तो किसकी गतिज ऊर्जा अधिक होगी? 1
It the momentum of a light and a heavy object is equal, then which one will have more kinetic energy?

4. एक पतली छड़ का द्रव्यमान M तथा लम्बाई L है। इसके एक सिरे गुजरने वाली लम्बवत् अक्ष के परितः छड़ का जड़त्व आघूर्ण क्या होगा ? 1
The mass of a thin rod is M and lenght is L. What will be the moment of inertia of the rod about the perpendicular axis passing through one of its ends ?

5. किसी द्रव में बने हुए वायु के बुलबुले के भीतर आधिक्य–दाब का सूत्र लिखिए। 1
Write the formula for excess pressure inside an air bubble formed in a liquid.

खण्ड–'ग' (अति लघु उत्तरीय प्रश्न) Section-C (Very Short Answer Type Questions)

6. किसी गतिमान वस्तु की चाल तथा वेग में क्या अन्तर है? उदाहरण देकर समझाइए। 2
What is the difference between speed and velocity of a moving object? Explain with an examples.

7. दो सदिशों $\vec{A}$ तथा $\vec{B}$ के परिणामों का गुणनफल 12 है। $\vec{A}$ तथा $\vec{B}$ का अदिश गुणनफल $6\sqrt{3}$ है। $\vec{A}$ तथा $\vec{B}$ के बीच का कोण ज्ञात कीजिए। अदिश गुणनफल शून्य कब होगा ? 2
The product of the magnitudes of two vectors $\vec{A}$ and $\vec{B}$ is 12. The scalar product of $\vec{A}$ and $\vec{B}$ is $6\sqrt{3}$. Find the angle between $\vec{A}$ and $\vec{B}$ B. When will the scalar product become zero?

अथवा/OR

यदि वेक्टर $\vec{A} = 2i + 3j + k$ और वेक्टर $\vec{B} = 3i + 2j - 4k$ हो तो $\vec{A} \times \vec{B}$ का मान ज्ञात करो।
If vector $\vec{A} = 2i + 3j + k$ and vector $\vec{B} = 3i + 2j - 4k$ then find the value of $\vec{A} \times \vec{B}$

8. "घर्षण एक आवश्यक बुराई है" स्पष्ट कीजिए। 2
Explain "Friction is a necessary evil".

9. प्रत्यास्थ तथा अप्रत्यास्थ संघट्ट से आप क्या समझते हैं ? 2
What do you understand by elastic and inelastic collision ?

10. रेखीय गति के तीनों समीकरणों के संगत घूर्णीय गति के तीनों समीकरण लिखिए। 2
Write the three equations of rotational motion corresponding to the three equations of linear motion.

11. 'g' तथा 'G' में सम्बन्ध स्थापित कीजिए। 2
Establish relation between 'g' and 'G'.

12. एक तार में 2×10^{-4} रेखीय विकृति उत्पन्न करने से 2.4×10^{7} न्यूटन/मीटर^2 का प्रतिबल उत्पन्न होता है। तार के पदार्थ का यंग–प्रत्यास्थता गुणांक की गणना कीजिए। 2
In order to produce a longitudinal strain 2×10^{-4}, a stress of 2.4×10^{7} Newton/meter^2 is produced in a wire. Calculate the Young's modulus of the material of the wire.

13. ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम लिखिए। यह नियम किस भौतिक राशि के संरक्षण पर आधारित है? 2
State the first law of thermodynamics. Name the physical quantity that remains conserved in this law.

अथवा/OR

किसी कण की स्वातंत्र्य कोटियों की संख्या क्या दर्शाती हैं? किसी एक परमाणुक गैस के एक अणु की स्वातंत्र्य कोटियों की संख्या कितनी होती है ?

What does the number of degrees of freedom of a particle indicate? What is the degrees of freedom monoatomic gas?

14. दो तारे A और B क्रमशः 5200Å एवं 6500Å तरंगदैर्ध्य पर अधिकतम विकिरण उत्सर्जित करते हैं। यदि A का ताप 6000K है, तो B का ताप क्या होगा ? 2

Two stars A and B emit maximum radiation at wavelengths of 5200Å and 6500Å respectively. If the temperature of A is 6000K, then what will be the temperature of B?

15. सरल आवर्त गति करने वाले कण के वेग का सूत्र लिखिए तथा इसका समय वेग वक्र खीचिंए। 2

Write the formula for the velocity of a particle performing simple harmonic motion and draw its time-velocity curve.

खण्ड–'घ' (लघु उत्तरीय प्रश्न) Section-D (Short Answer Type Questions)

16. कलन विधि द्वारा गति के तीनों समीकरणों का निगमन कीजिए। 3

Derive all the three equation of motion by calculus method.

17. सिद्ध कीजिए की प्रक्षेप्य का पथ परवलायाकार होता है। क्या यह पथ ऋजुरेखीय हो सकता है ? 3

Prove that the path of a projectile is parabolic. Can this path be rectilinear?

18. न्यूटन का गति विषयक द्वितीय नियम लिखिए तथा सिद्ध कीजिए कि न्यूटन के द्वितीय नियम में प्रथम नियम स्वतः सम्मिलित है। 3

Write Newton's second law of motion and prove that Newton's second law automatically includes the first law.

19. किसी आदर्श स्प्रिंग की प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। 3

Establish an expression for the elastic potential energy of an ideal spring.

20. कोणीय संवेग की परिभाषा दीजिए। सिद्ध कीजिए कि किसी पिंड के कोणीय संवेग में परिवर्तन की दर उस पिंड पर लगाए गये बल आघूर्ण के बराबर होती है। 3

Define angular momentum. Prove that the rate of change of angular momentum of a body is equal to the torque applied to that body.

अथवा / OR

पलायन वेग की परिभाषा तथा सूत्र दीजिए। किसी उपग्रह के पलायन वेग तथा कक्षीय वेग के बीच संबंध स्थापित कीजिए।

Give the definition and formula of escape velocity. Establish a relation between the escape velocity and orbital velocity of a satellite.

21. स्टोक्स का नियम लिखिए तथा इसकी सहायता से किसी श्यान द्रव में गिरती हुई एक छोटी गोली के सीमांत वेग के सूत्र का निगमन कीजिए। 3

Write Stoke's law and derive an expression for the terminal velocity of a small sphere falling through a viscous fluid.

22. 1.0 सेमी त्रिज्या की जल की एक बूँद को समान आकार की 1000 बूँदों में स्प्रे किया जाता है। यदि जल का पृष्ट तनाव 7.2×10^{-2} न्यूटन / मीटर हो, तो इस कार्य में व्यय कुल ऊर्जा की गणना कीजिए। 3

A drop of water of radius 1.0 cm is sprayed into 1000 drops of equal size. If the surface tension of water is 7.2×10^{-2} Newton/meter, then calculate the total energy spent in this work.

अथवा / OR

सिद्ध कीजिए कि रेखीय प्रसार गुणांक (α), क्षेत्रीय प्रसार गुणांक (β) तथा आयतन प्रसार गुणांक (γ) का अनुपात 1:2:3 होता है।

Prove that the ratio of linear expansion coefficient (α), area expansion coefficient (β) and volume expansion coefficient is (γ) is 1:2:3.

23. किसी गैस में अनुदैर्ध्य तरंगों की चाल के लिए न्यूटन का सूत्र लिखिए। इसमे लाप्लास संसोधन की व्याख्या कीजिए। 3

Write Newton's formula for the speed of longitudinal waves is a gas. Explain Laplace correction in this.

अथवा / OR

एक सरल आवर्त गति का समीकरण $y = 0.6 \sin (50 \pi t + \frac{\pi}{4})$ मीटर है, जहाँ 't' सेकंड में है। ज्ञात कीजिए–

(अ) आयाम (ब) आवृति (स) दोलन काल

The equation of a simple harmonic motion is $y = 0.6 \sin (50 \pi t + \frac{\pi}{4})$ meter, where 't' is in second. Find out-

(a) Amplitude (b) Frequency (c) Oscillation period

खण्ड–'ड' (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न) Section-E (Long Answer Type Questions)

24. धातु की दो प्लेटें, जिनकी लम्बाइयाँ क्रमशः l_1 व l_2 तथा ऊष्मा चालकताएँ K_1 व K_2 हैं, श्रेणीक्रम में जोड़ी गयी हैं। दोनों प्लेटों

के अनुप्रस्थ–काट के क्षेत्रफल समान हैं। प्लेटों के सम्पर्क–तल के ताप तथा तुल्य ऊष्मा चालकता के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए। 4

Two metal plates, whose lenghts are l_1 and l_2 and thermal conductivities K_1 and K_2 respectively, are connected in series. The cross-sectional areas of both the plates are equal. Find the expression for the temperature and equivalent thermal conductivity of the contact surface of the plates.

अथवा / OR

बरनौली की प्रमेय लिखिए तथा चित्र की सहायता से संबंधित समीकरण को स्थापित कीजिए। समझाइए कि तेज आंधी में टीन शेड क्यों उड़ जाते हैं।

Write Bernoulli's theorem and establish the related equation with the help of the diagram. Explain why tin sheds blow away during strong storms.

25. सरल लोलक किसे कहते हैं। सरल लोलक के आवर्तकाल के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिए। 4

What is simple pendulum ? Derive and expression for the time-period of the simple pendulum.

अथवा / OR

संनादी किसे कहते हैं ? आवश्यक चित्र देते हुए सिद्ध कीजिए कि खुले आर्गन पाइप में सम तथा विषम दोनों ही प्रकार के संनादी उत्पन्न होते हैं। 4

What are harmonics ? Giving necessary diagrams, prove that both even and odd harmonics are produced in an open organ pipe.

26. **निम्नांकित पैराग्राफ को ध्यानपूर्वक पढ़कर संबंधित प्रश्नों (a, b, c, d) के उत्तर दीजिए–** 1x4=4

विमीय विश्लेषण: किसी भौतिक राशि की विमायें वे घातें होती है जिन्हें उस राशि के मात्रक को व्यक्त करने के लिए मूल मात्रकों पर चढ़ाते हैं और वर्गाकार कोष्ठक [ ] लगाकर व्यक्त किया जाता है। विमीय सूत्र उन मूलभूत कारकों को बताता है जिन पर इकाई निर्भर करती है। विमीय समीकरण के तीन महत्वपूर्ण अनुप्रयोग हैं :–

(क) किसी भौतिक समीकरण की सत्यता की जाँच करना। (ख) विभिन्न भौतिक राशियों के बीच संबंध निकालना।

(ग) मात्रकों की एक प्रणाली से दूसरी प्रणाली में परिवर्तन करना।

विमाओं की एकरूपता का सिद्धान्त बताता है कि भौतिक संबंध के दोनों तरफ मूलभूत राशियों की विमायें समान होनी चाहिए।

Dimensions Analysis : The dimensions of a physical quantity are the powers to which the base quantities are raised to represent that quantity and are expressed by putting square brackets [ ]. The Dimensional formula tells the fundamental factors on which the unit depends. The dimensional equation have three important applications:

(i) To check the correctness of a physical equation. **(ii)** To derive relation between different physical quantities.

(iii) To change units from one system to another. https://www.ukboardonline.com

Principle of homogeneity of dimensions states that dimensions of fundamental quantities on both side of a physical relation must be same.

(क) विमाओं का उपयोग नहीं किया जा सकता–

(अ) किसी भौतिक सूत्र की आयामी शुद्धता की जांच करने में (ब) मात्रकों को परिवर्तित करने में

(स) किसी समीकरण के अनुक्रमानुपाती स्थिरांक का मान ज्ञात करने में (द) भौतिक राशियों के बीच संबंध निकालने में

(ख) दो भौतिक राशियों A तथा B की विमाएँ अलग–अलग हैं। कौन–सा ऑपरेशन भौतिक रूप से सार्थक है ?

(अ) A + B (ब) A – B (स) A x B (द) इनमें से कोई नहीं

(ग) दिखाइए कि मुक्त रूप से गिरते हुए पिंड का समीकरण $s = \frac{1}{2} gt^2$ विमीय विश्लेषण की दृष्टि से ठीक है।

(घ) उन दो भौतिक राशियों के नाम बताइए जिनकी विमायें $[ML^{-1} T^{-2}]$ हैं।

(i) Dimensions cannot be used to-

(a) To check the dimensional correctness of a physical formula.

(b) Convert units.

(c) To find value of constant of proportionality in an equation

(d) Deduce a relation among physical quantities

(ii) Two physical quantities A and B have different dimensions. Which operation is physically meaningful.

(a) A + B (b) A – B (c) A x B (d) None of these

(iii) Show that the equation $s = \frac{1}{2} gt^2$ for a freely falling body is correct from the point of view of dimensional analysis.

(iv) Name two physical quantities having the dimensions $[ML^{-1} T^{-2}]$.