

EMRS TIER 2 PGT Physics Question Paper 22 March 2026

No. of Printed Pages : 7

42109315

EPG (PHYSICS)

अनुक्रमांक Roll No.									
------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Question Paper / प्रश्न-पत्र

Maximum Marks : 60

अधिकतम अंक : 60

1. (A) A new system of units is proposed in which unit of mass is α , unit of length β , and unit of time γ . How much will 5 J measure in this new system ?

मात्रकों की एक नई प्रणाली का प्रस्ताव किया गया है जिसके द्रव्यमान का मात्रक α , लंबाई का मात्रक β , तथा समय का मात्रक γ है। इस नई प्रणाली में 5 J का माप क्या होगा ?

- (B) A physical quantity X is related to four measurable quantities a , b , c and d as follows : $X = a^2 b^3 c^{5/2} d^{-2}$.

The percentage error in the measurement of a , b , c and d are 1%, 2%, 3% and 4%, respectively. What is the percentage error in quantity X ? If the value of X calculated on the basis of the above relation is 2.763, to what value should you round off the result ?

एक भौतिक राशि X , चार मेय राशियों a , b , c एवं d से नीचे दर्शाए सूत्र द्वारा संबंधित हैं -

$$X = a^2 b^3 c^{5/2} d^{-2}$$

a , b , c एवं d के मापन में प्रतिशत त्रुटि क्रमशः 1%, 2%, 3% और 4% है। X के मापन में कितने प्रतिशत त्रुटि संभावित है? यदि उपरोक्त सूत्र के आधार पर परिकलित X का मान 2.763 है तो इस प्राप्त परिणाम का पूर्णांकित मान क्या होगा ?

- (C) Give an example of motion where a particle moving along positive x -direction comes to rest periodically and moves forward.

धनात्मक x -दिशा में चलते हुए कण, जो आवर्ती रूप से विराम में आता है और फिर आगे बढ़ जाता है, के लिए एक उदाहरण दीजिये।

2. (A) A girl riding a bicycle with a speed of 5 m/s towards north direction, observes rain falling vertically down. If she increases her speed to 10 m/s, rain appears to meet her at 45° to the vertical. What is the velocity of the rain as observed by a ground-based observer ?

एल लड़की 5 m/s की चाल से उत्तर दिशा की ओर साइकिल चला रही है और उसे वर्षा की बूंदें सीधी नीचे गिरती हुई दिखाई देती हैं। यदि वह अपनी चाल बढ़ाकर 10 m/s कर देती है, तो वर्षा उसे ऊर्ध्वाधर दिशा से 45° के कोण पर आती हुई प्रतीत होती है। भूमि पर स्थिर प्रेक्षक के अनुसार वर्षा का वेग क्या होगा ?

EPG (PHYSICS)

$$\begin{array}{r} 0.5526 \\ 5 \overline{) 2.763} \\ \underline{2.5} \\ 263 \\ \underline{250} \\ 130 \\ \underline{125} \\ 50 \\ \underline{50} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 0.02763 \\ 0.01381 \\ \underline{0.5526} \\ 0.56 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2.5 \\ 2.5 \\ \underline{2.5} \\ 7.5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2763 \\ 205 \overline{) 2763} \\ \underline{1020} \\ 1743 \\ \underline{1020} \\ 723 \\ \underline{710} \\ 130 \\ \underline{125} \\ 50 \\ \underline{50} \\ 0 \end{array}$$

SEAL

Adda247

Test Prime

ALL EXAMS, ONE SUBSCRIPTION



1,00,000+
Mock Tests



**Personalised
Report Card**



**Unlimited
Re-Attempt**



600+
Exam Covered



25,000+ Previous
Year Papers



500%
Refund



ATTEMPT FREE MOCK NOW

- (B) A block of mass M is held against a rough vertical wall by pressing it with a finger. If the coefficient of friction between the block and the wall is μ and the acceleration due to gravity is g , calculate the minimum force required to be applied by the finger to hold the block against the wall ?

द्रव्यमान M का एक गुटका (ब्लॉक) एक खुरदुरी ऊर्ध्वाधर दीवार के साथ उंगली से दबाकर रोका गया है। यदि गुटके और दीवार के बीच घर्षण गुणांक μ है तथा गुरुत्व त्वरण g है, तो गुटके को दीवार के साथ स्थिर बनाए रखने के लिए उंगली द्वारा लगाया जाने वाला न्यूनतम बल ज्ञात कीजिए।

3. (A) A body of mass 5 kg initially at rest is subjected to a force of 20 N. What is the kinetic energy required by the body at the end of 10 s ?

5 kg द्रव्यमान का एक पिंड प्रारंभ में विराम अवस्था में है। उस पर 20 N का बल लगाया जाता है। 10 s के अंत में उस पिंड की गतिज ऊर्जा कितनी होगी ?

- (B) Two masses of 6 kg and 2 kg are located at positions $6\hat{i}-7\hat{j}$ and $2\hat{i}+5\hat{j}-8\hat{k}$, respectively. Locate the center of mass of this system.

6 kg और 2 kg द्रव्यमान वाली दो वस्तुएँ क्रमशः स्थितियाँ $6\hat{i}-7\hat{j}$ और $2\hat{i}+5\hat{j}-8\hat{k}$, पर स्थित हैं। इस निकाय का द्रव्यमान केंद्र ज्ञात कीजिए।

4. (A) What is the angle between the equatorial plane and the orbital plane of (i) polar satellite; (ii) geo-stationary satellite ?

(i) ध्रुवीय उपग्रह के लिए विषुवतीय तल और कक्षीय तल के कोण कितना होता है ? (ii) भू-स्थिर उपग्रह के लिए विषुवतीय तल और कक्षीय तल के बीच कोण कितना होता है ?

- (B) Assuming gravitational potential to be zero at infinity, calculate the gravitational potential and potential energy of a body of mass 0.1 kg. (i) at the surface of the earth; and (ii) at a height above the surface of earth equal to its mean radius, that is, 6370 km. Here gravitational constant is $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ and mass of earth is $5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$.

मान लें कि अनंत पर गुरुत्वीय विभव शून्य है। 0.1 kg द्रव्यमान वाले एक पिंड के लिए निम्न स्थितियों में गुरुत्वीय विभव तथा उसकी स्थितिज ऊर्जा की गणना कीजिए - (i) पृथ्वी की सतह पर; तथा (ii) पृथ्वी की सतह से उसकी औसत त्रिज्या (6370 किमी) के बराबर ऊँचाई पर।

यहाँ गुरुत्वाकर्षण नियतांक $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ तथा पृथ्वी का द्रव्यमान $5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$ है।

5. (A) The density of ocean water at its surface is $1.03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. What is its density at depth where the pressure is 80 atm. (The compressibility of water = $4.58 \times 10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$)

समुद्र के जल का घनत्व उसकी सतह पर $1.03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ है। उस गहराई पर, जहाँ दाब 80 atm है, उसका घनत्व कितना होगा ? (जल की संपीड्यता = $4.58 \times 10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$)

- (B) Two mercury droplets of radii 0.1 cm and 0.2 cm, respectively collapse into one single drop. What amount of energy is released ? The surface tension of mercury is 0.4355 N/m.

क्रमशः 0.1 cm और 0.2 cm त्रिज्या वाली पारे (मरकरी) की दो बूंदें मिलकर एक एकल बूंद बना लेती हैं। कितनी ऊर्जा मुक्त होगी ? पारे का पृष्ठ तनाव 0.4355 N/m है।

6. (A) Calculate the stress developed inside a tooth cavity filled with copper when hot tea at temperature of 57°C is drunk. You can take body (tooth) temperature to be 37°C and $\alpha = 1.7 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$ and Bulk modulus for copper = $140 \times 10^9 \text{ N/m}^2$. (Symbols carry their usual meaning)

57°C तापमान की गरम चाय पीने पर, ताँबे से भरी दाँत की कैविटी (खाली स्थान) के अंदर उत्पन्न तनाव (stress) की गणना कीजिए। आप शरीर (दाँत) का तापमान 37°C मान सकते हैं तथा $\alpha = 1.7 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$ और ताँबे का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक (Bulk Modulus) = $140 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ है। (प्रतीकों के उनके सामान्य अर्थ हैं)

- (B) Calculate the amount of heat required to raise the temperature of a gaseous mixture consisting of 1 g of hydrogen and 1 g of helium from 20°C to 30°C at constant volume. (Gas constant = $8.314 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$)

1 g हाइड्रोजन और 1 g हीलियम से बनी एक गैसीय मिश्रण का तापमान 20°C से 30°C तक नियत आयतन पर बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा की गणना कीजिए। (गैस नियतांक = $8.314 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$)

7. (A) In accordance with the kinetic theory of gases, justify that there is fall in temperature with altitude in our atmosphere.

गैसों के अणुगति सिद्धांत के अनुसार यह स्पष्ट कीजिए कि हमारे वायुमंडल में ऊँचाई बढ़ने के साथ तापमान में कमी क्यों होती है।

- (B) What is the ratio of magnitudes of maximum acceleration to the maximum velocity of a simple harmonic oscillator ?

सरल आवर्त गति करने वाले एक दोलक के अधिकतम त्वरण और अधिकतम वेग के परिमाणों के बीच अनुपात क्या है ?

- (C) At what temperature the speed of sound in oxygen (molecular weight = 32) will be same as that in nitrogen (molecular weight = 28) at 28°C ?

किस तापमान पर ऑक्सीजन (अणु भार = 32) में ध्वनि का वेग, 28°C पर नाइट्रोजन (अणु भार = 28) में ध्वनि के वेग के बराबर होगा ?

8. Two hypothetical nuclei, X and Y, have following characteristics,

$$X : A = 4, (B/A)_x = 7.0 \text{ MeV};$$

$$Y : A = 56, (B/A)_y = 8.8 \text{ MeV}.$$

(Symbols carry their usual meaning)

दो काल्पनिक नाभिकों X और Y के अभिलक्षण निम्न हैं :

$$X : A = 4, (B/A)_x = 7.0 \text{ MeV}; \text{ तथा}$$

$$Y : A = 56, (B/A)_y = 8.8 \text{ MeV}.$$

(प्रतीकों के उनके सामान्य अर्थ हैं)

- (A) Estimate the total binding energies B_x and B_y .

कुल बंधन ऊर्जाएँ B_x तथा B_y का अनुमान लगाइये।

- (B) Consider a hypothetical fusion process in which 14 nuclei of type X combine into a single nucleus of mass number $A = 56$ whose binding energy per nucleon equals that of Y. Estimate the energy released/absorbed (in MeV) and state whether the process is exo- or endo-energetic.

किसी काल्पनिक संलयन पर विचार कीजिये जिसमें X प्रकार के 14 नाभिक संलयन प्रक्रिया संयोजित होकर $A = 56$ द्रव्यमान संख्या का एक नाभिक बनाते हैं, जिसकी प्रति न्यूक्लियॉन बंधन ऊर्जा Y नाभिक की बंधन ऊर्जा के समान है। उत्सर्जित/अवशोषित ऊर्जा (MeV में) का अनुमान लगाइये तथा ज्ञात कीजिये कि यह प्रक्रिया ऊष्मा-क्षेपी (exo-energetic) या ऊष्माशोषी (endo-energetic) है।

9. An electron is accelerated from rest through a potential difference V and is treated nonrelativistically.

विरामावस्था में किसी इलेक्ट्रॉन को विभवांतर V से गैर सापेक्षिक रूप में त्वरित किया जाता है।

- (A) Derive the de Broglie wavelength $\lambda(V)$ in terms of h , m_e , e , and V .

h , m_e , e , और V के पदों में दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य $\lambda(V)$ ज्ञात कीजिए।

- (B) If the accelerating voltage is changed from V to $9V$, by what factor does λ change?

यदि त्वरक विभव को V से बदलकर $9V$ किया जाये तो λ किस गुणक (factor) से बदलेगा?

10. A plane wavefront in medium 1 (wave speed v_1) is incident on a plane boundary with medium 2 (wave speed v_2). The incidence angle is i and refraction angle is r (both measured from the normal).

माध्यम 1 से एक समतल तरंगाग्र (तरंग-चाल v_1) माध्यम 2, जिसमें तरंग-चाल v_2 है, के समतल सीमा पर आपतित होता है। आपतन कोण i तथा अपवर्तन कोण r हैं। (दोनों अभिलंब से मापे गये)

- (A) Using Huygen's construction, establish the relation $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2}$.

हाइगेन्स सिद्धांत का उपयोग का दर्शाइये कि $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2}$

- (B) For the wave travelling from air to glass (refractive index $n = 1.5$), with $i = 45^\circ$, compute r .

जब तरंग वायु से काँच (अपवर्तनांक $n = 1.5$) में जाती है तो $i = 45^\circ$ के लिए r की गणना कीजिये।

11. Take the least distance of distinct vision as $D = 25$ cm.

स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी $D = 25$ cm मानें।

- (A) A simple microscope (magnifying glass) has focal length $f = 5$ cm. Find its magnifying power when the final image is formed at the near point (D).

किसी एक साधारण सूक्ष्मदर्शी (आवर्धक काँच) की फोकस दूरी $f = 5$ cm है। जब अंतिम प्रतिबिम्ब निकट बिंदु (D) पर बनता है तो, उसकी आवर्धन क्षमता ज्ञात कीजिये।

- (B) A refracting astronomical telescope has objective focal length $f_o = 100$ cm and eyepiece focal length $f_e = 5$ cm. Find the angular magnifying power when (i) final image at infinity and (ii) final image at the near point (D).

एक अपवर्ती खगोलीय दूरदर्शक के वस्तु (ऑब्जेक्टिव) लेंस की फोकस दूरी $f_o = 100$ cm तथा नेत्रिका की फोकस दूरी $f_e = 5$ cm है। कोणीय आवर्धन क्षमता ज्ञात कीजिये जब : (i) अंतिम प्रतिबिम्ब अनन्त पर बने, तथा (ii) अंतिम प्रतिबिम्ब निकट बिंदु (D) पर बने।

12. A parallel-plate capacitor (vacuum) has plate area A and separation d . It is being charged so that the conduction current in the wires is a steady value I (quasi-static; neglect edge effects).

किसी समांतर-प्लेट संधारित्र (निर्वात) का प्लेट क्षेत्रफल A तथा पृथक्कन d है। इसको इस प्रकार आवेशित किया जाता है कि तारों में प्रवाहित चालन धारा का मान I है (अर्ध-स्थिर तथा किनारों पर होने वाले प्रभावों की उपेक्षा करें।)

- (A) Using $I_d = \epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt}$ with $\Phi_E = EA$, show that the displacement current between the plates equals the condition current: $I_d = I$.

समीकरण $I_d = \epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt}$; $\Phi_E = EA$ का उपयोग कर दर्शायें कि प्लेटों के मध्य विस्थापन धारा $I_d = I$ है।

- (B) For $A = 20$ cm² and $I = 2.0$ mA, compute $\frac{dE}{dt}$ between the plates.

$A = 20$ cm² तथा $I = 2.0$ mA हो तो प्लेटों के मध्य $\frac{dE}{dt}$ का मान ज्ञात कीजिये।

13. A paramagnetic material obeys Curie's law. Assume the applied field is fixed so that H is constant.

एक पराचुंबकीय पदार्थ क्यूरी के नियम का पालन करता है। मान लीजिए कि लगाया गया चुंबकीय क्षेत्र स्थिर है, अर्थात् H नियत है।

- (A) If temperature increases from T_1 to $T_2 = 2T_1$, how do susceptibility χ and magnetization change ?

यदि तापमान T_1 से बढ़कर $T_2 = 2T_1$ हो जाता है, तो चुंबकीय संवेदनशीलता χ और चुम्बकीकरण (magnetization) में क्या परिवर्तन होगा ?

- (B) If $\chi = 2.0 \times 10^{-3}$ at $T = 300$ K, estimate χ at $T = 450$ K.

यदि $T = 300$ K पर $\chi = 2.0 \times 10^{-3}$ हो तो $T = 450$ K पर χ का मान अनुमानित कीजिए।

14. A cell has emf E and internal resistance r . It is connected to an external resistor R and supplies current.

एक सेल का emf E और आंतरिक प्रतिरोध r है। इसे एक बाहरी प्रतिरोधक R से जोड़ा गया है और यह धारा प्रदान करता है।

- (A) Prove that when current I is delivered, the terminal voltage is $V = E - Ir$. Hence show

$$\text{that } I = \frac{E}{R+r}, \quad V = \frac{ER}{R+r}.$$

सिद्ध कीजिए कि जब धारा I प्रवाहित होती है, तो टर्मिनल वोल्टता $V = E - Ir$ होती है। अतः दिखाइए कि

$$I = \frac{E}{R+r}, \quad V = \frac{ER}{R+r}$$

- (B) Two identical cells (each emf E , internal resistance r) are connected to the same external resistor R : (i) in series, (ii) in parallel. Find the current through R in both cases, and determine the condition on R/r for which the parallel combination gives a larger current than the series combination.

दो एकसमान सेलों (प्रत्येक का emf E , आंतरिक प्रतिरोध r) को एक ही बाहरी प्रतिरोधक R से जोड़ा गया है : (i) श्रेणीक्रम (series) में, (ii) समानांतर (parallel) में। दोनों स्थितियों में R से होकर प्रवाहित धारा ज्ञात कीजिए, और वह शर्त निर्धारित कीजिए जिस पर R/r का मान ऐसा हो कि समानांतर संयोजन श्रेणीक्रम की तुलना में अधिक धारा प्रदान करें।

15. (A) Why are elemental dopants for Silicon or Germanium usually chosen from group XIII or group XV ?

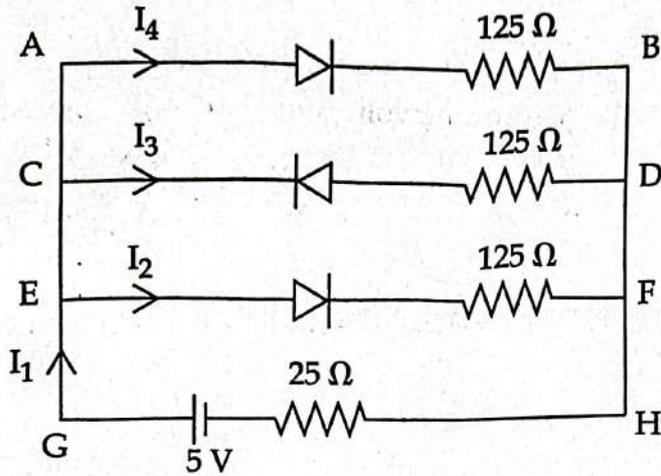
सिलिकन या जर्मेनियम के मादन के लिए तात्विक मादकों का चयन प्रत्य यातो समूह XIII या समूह XV के तत्वों में से ही क्यों किया जाता है ?

- (B) Can the potential barrier across a p-n junction be measured by simply connecting a voltmeter across the junction ?

क्या p-n संधि के सिरों पर विभव प्राचीर की माप केवल संधि पर वोल्टतामापी (वोल्टमीटर) जोड़ कर की जा सकती है ?

(C) If each diode in the figure shown has a forward bias resistance of 25Ω and infinite resistance in reverse bias, what will be the values of the current I_1 , I_2 , I_3 and I_4 ?

चित्र में दर्शाये गये प्रत्येक डायोड का अग्रबायस प्रतिरोध 25Ω तथा पश्च बायस प्रतिरोध अनन्त हो तो धारा I_1 , I_2 , I_3 एवं I_4 के मान क्या होंगे ?



- o o o -

Adda247

1. A charged particle enters a uniform magnetic field with velocity making angle θ with B. Its kinetic energy after any time would :

- (1) increase (2) decrease
(3) remain unchanged (4) become zero if $\theta = 90^\circ$

एक आवेशित कण एक समान चुंबकीय क्षेत्र में ऐसे वेग के साथ प्रवेश करता है जो चुंबकीय क्षेत्र B के साथ θ कोण बनाता है। किसी भी समय के बाद उसकी गतिज ऊर्जा :

- (1) बढ़ेगी (2) घटेगी
(3) अपरिवर्तित रहेगी (4) यदि $\theta = 90^\circ$ हो तो शून्य हो जाएगी

2. An object is at rest in an elevator lift accelerating upward with some acceleration. Which force(s) act on the object in the non-inertial frame of the lift ?

- (1) Gravity only
(2) Normal Reaction only
(3) Gravity and Pseudo Force
(4) Gravity, Normal Reaction, and Pseudo Force

एक वस्तु किसी ऐसे लिफ्ट में विराम अवस्था में है जो कुछ त्वरण के साथ ऊपर की ओर त्वरित हो रही है। लिफ्ट के गैर-जड़त्वीय (non-inertial) फ्रेम में उस वस्तु पर कौन-कौन से बल कार्य करते हैं ?

- (1) केवल गुरुत्वाकर्षण बल
(2) केवल अभिलंब अभिक्रिया (Normal Reaction)
(3) गुरुत्वाकर्षण बल और छद्म बल (Pseudo Force)
(4) गुरुत्वाकर्षण बल, अभिलंब अभिक्रिया और छद्म बल

3. For a moving object, which of the following situations is physically possible ?

- (1) Velocity positive, acceleration positive, speed decreasing \times
(2) Velocity negative, acceleration positive, speed increasing \times
(3) Velocity positive, acceleration negative, speed increasing \times
(4) Velocity zero, acceleration zero, particle changing direction

किसी गतिमान वस्तु के लिए निम्नलिखित में से कौन-सी परिस्थितियाँ भौतिक रूप से संभव हैं ?

- (1) वेग धनात्मक है, त्वरण धनात्मक है, लेकिन चाल घट रही है।
(2) वेग ऋणात्मक है, त्वरण धनात्मक है, और चाल बढ़ रही है।
(3) वेग धनात्मक है, त्वरण ऋणात्मक है, और चाल बढ़ रही है।
(4) वेग शून्य है, त्वरण शून्य है, फिर भी कण अपनी दिशा बदल रहा है।

4. Which of the following statements are correct regarding real and virtual rays ?

- (1) Real rays converge, virtual rays diverge.
 (2) Real rays diverge, virtual rays converge.
 (3) Both real and virtual rays diverge.
 (4) Both real and virtual rays converge.

वास्तविक तथा आभासी किरणों के बारे में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है ?

- (1) वास्तविक किरणें अभिसारित होती हैं, आभासी किरणें अपसारित होती हैं।
 (2) वास्तविक किरणें अपसारित होती हैं, आभासी किरणें अभिसारित होती हैं।
 (3) वास्तविक और आभासी दोनों किरणें अपसारित होती हैं।
 (4) वास्तविक और आभासी दोनों किरणें अभिसारित होती हैं।

5. A wire of resistance R is stretched to double its length without change of volume. The new resistance is :

प्रतिरोध R वाली एक तार को उसके आयतन में बिना परिवर्तन किए उसकी लंबाई के दोगुना तक खींचा जाता है। नया प्रतिरोध होगा :

- (1) R/2 (2) R (3) 2R (4) 4R

$$R = \frac{\rho l}{A}$$

$$R \propto \frac{l}{A} \times \frac{l}{Al}$$

$$R \propto \frac{l^2}{V}$$

$$R \propto l^2$$

$$A l =$$

6. Vibrations of an electrically maintained tuning fork are :

- (1) free vibrations (2) damped vibrations
 (3) forced vibrations (4) maintained vibrations

विद्युत द्वारा संचालित (Electrically maintained) स्वरित्र (ट्यूनिंग फोर्क) के कंपन होते हैं :

- (1) मुक्त कंपन (2) अवमंदित कंपन
 (3) बाध्य (forced) कंपन (4) अनुरक्षित (सतत बनाए रखे गए) कंपन

7. For which of the following objects, the centre of mass may lie outside the body ?

- (I) A sharpener
 (II) A dice
 (III) An irregular-shaped plate
 (IV) A ring
 (V) A shotput
 (VI) A bangle

Using the code given below, select the correct answer.

- (1) (I), (III) and (V) × (2) (II), (III) and (VI) ×
 (3) (III), (IV) and (V) × (4) (III), (IV) and (VI)

निम्नलिखित में से किन वस्तुओं के लिए द्रव्यमान केंद्र वस्तु के बाहर स्थित हो सकता है ?

- (I) एक शार्पनर
 (II) एक पासा
 (III) एक अनियमित आकार की प्लेट
 (IV) एक रिंग
 (V) एक शॉटपुट
 (VI) एक चूड़ी

नीचे दिए गए कूट (कोड) का उपयोग करके सही उत्तर चुनिए।

- (1) (I), (III) और (V) (2) (II), (III) और (VI)
 (3) (III), (IV) और (V) (4) (III), (IV) और (VI)

8. A bullet of mass m is fired at 45° to the horizontal leaves the barrel of the gun with a speed u . During the decent motion, the bullet hits a soft target at a height (say, h) above the ground. The bullet emerges out from the target with half the kinetic energy it had before hitting the target. How many of the following statements are correct in respect of bullet after it emerges out of the soft target ?

- (I) The speed of the bullet will be more than half of its earlier speed.
- (II) The speed of the bullet will be reduced to half of its initial speed.
- (III) The bullet will fall vertically after hitting the target.
- (IV) The bullet will continue to move along the same parabolic path.
- (V) The bullet will move in a different parabolic path.
- (VI) The internal energy of the particles present in the soft target will increase.

$$K \propto v^2$$

$$\frac{1}{2} \propto \left(\frac{v}{2}\right)^2 \rightarrow 0.25 v$$

Using the code given below, select the correct answer.

- (1) Two (2) Three (3) Four (4) Five

द्रव्यमान m की एक गोली को क्षैतिज के साथ 45° के कोण पर चाल u से दागा जाता है। अवरोही (नीचे की ओर) गति के दौरान, गोली भूमि से h ऊँचाई पर स्थित एक नरम लक्ष्य (soft target) से टकराती है। लक्ष्य से बाहर निकलने पर, गोली की गतिज ऊर्जा टकराने से पहले की गतिज ऊर्जा की आधी रह जाती है। नरम लक्ष्य से बाहर निकलने के बाद गोली के संबंध में निम्नलिखित में से कितने कथन सही हैं ?

- (I) गोली की चाल उसकी पूर्व चाल के आधे से अधिक होगी।
- (II) गोली की चाल उसकी प्रारंभिक चाल के आधे तक घट जाएगी।
- (III) लक्ष्य से टकराने के बाद गोली सीधी नीचे (ऊर्ध्वाधर) गिरेगी।
- (IV) गोली उसी परवलयिक पथ पर चलेगी।
- (V) गोली एक अलग परवलयिक पथ पर चलेगी।
- (VI) नरम लक्ष्य में उपस्थित कणों की आंतरिक ऊर्जा बढ़ जाएगी।

नीचे दिए गए कूट का उपयोग करके सही उत्तर चुनिए :

- (1) दो (2) तीन (3) चार (4) पाँच

$$P = \frac{2}{3} n c^2$$

$$Q = ?$$

$$W = \Delta U$$

$$= \frac{3}{2} n R \Delta T$$

9. A monatomic ideal gas at temperature T_1 is enclosed in a cylinder fitted with a frictionless piston. The gas is allowed to expand adiabatically to another temperature T_2 by releasing the piston suddenly. If L_1 and $2L_1$ are the lengths of the gas column, before and after the expansion, respectively. Then T_1/T_2 is :

एक एकपरमाणुक आदर्श गैस, जिसका तापमान T_1 है, एक ऐसे सिलिंडर में बंद है जिसमें एक घर्षण रहित पिस्टन लगा हुआ है। पिस्टन को अचानक छोड़ देने पर गैस ऐडियाबैटिक (रूद्धोष्म) रूप से फैलती है और उसका तापमान T_2 हो जाता है। यदि प्रसार से पहले और बाद में गैस स्तंभ की लंबाइयाँ क्रमशः L_1 और $2L_1$ हैं, तो T_1/T_2 का मान क्या होगा ?

- (1) $2^{2/3}$ (2) $2^{3/2}$ (3) $2^{4/3}$ (4) 2

10. Consider following statements for the motion of a small metallic ball-bearing inside a smooth curved bowl, when released from a point slightly above the lowest point.

- (I) It is a simple harmonic motion.
 (II) It is a non-periodic motion.
 (III) It is periodic but not simple harmonic motion.
 (IV) It is a periodic motion.

Which of these above statement(s) is/are true ?

- (1) (I) only (2) (III) only (3) (I) and (III) (4) (I) and (IV)

जब एक छोटी धातु की बॉल-बेयरिंग को एक चिकने वक्राकार कटोर के सबसे निचले बिंदु से थोड़ा ऊपर से छोड़ा जाता है और वह उसके अंदर गति करती है, के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।

- (I) यह एक सरल आवर्त गति (Simple Harmonic Motion) है।
 (II) यह एक अनावर्ती गति है।
 (III) यह एक आवर्ती है, परंतु सरल आवर्त गति नहीं है।
 (IV) यह एक आवर्ती गति है।

उपरोक्त में से कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं ?

- (1) केवल (I) (2) केवल (III) (3) (I) और (III) (4) (I) और (IV)

11. On viewing the Sun from our homes, the Sun appears to be orbiting on an approximately circular path. How would we observe the motion of venus planet from our home ?

- (1) Since both the planets, earth and venus experiences major gravitational forces due to the Sun, the path of venus as observed from earth would also be approximately circular.
 (2) Since the force between earth and venus does not follow inverse square law, the path of venus as observed from earth would not be circular. ✗
 (3) Since the major gravitational force on venus is due to Sun, the path of venus as observed from earth would not be circular.
 (4) Since planet venus experiences forces other than gravitational forces too, the path of venus as observed from earth would not be circular. ✗

हमारे घर से सूर्य को देखने पर सूर्य लगभग एक वृत्ताकार मार्ग पर घूमता हुआ प्रतीत होता है। हमारे घर से शुक्र ग्रह की गति को हम कैसे देखेंगे ?

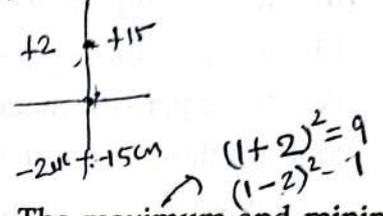
- (1) चूंकि दोनों ग्रह, पृथ्वी और शुक्र, सूर्य के कारण प्रमुख गुरुत्वाकर्षण बल अनुभव करते हैं, इसलिए पृथ्वी से देखी गई शुक्र की दिशा भी लगभग वृत्ताकार होगी।
 (2) चूंकि पृथ्वी और शुक्र के बीच का बल प्रतिलोम वर्ग नियम का पालन नहीं करता, इसलिए पृथ्वी से देखी गई शुक्र की दिशा वृत्ताकार नहीं होगी।
 (3) चूंकि शुक्र पर प्रमुख गुरुत्वाकर्षण बल सूर्य के कारण है, इसलिए पृथ्वी से देखी गई शुक्र की दिशा वृत्ताकार नहीं होगी।
 (4) चूंकि शुक्र ग्रह गुरुत्वाकर्षण बलों के अलावा अन्य बलों का भी अनुभव करता है, इसलिए पृथ्वी से देखी गई शुक्र की दिशा वृत्ताकार नहीं होगी।

12. Two-point charges $+2 \mu\text{C}$ and $-2 \mu\text{C}$ are fixed on the y -axis at $y = +15 \text{ cm}$ and $y = -15 \text{ cm}$. At the origin, which statement is correct about the electric potential V and electric field E ?

दो बिंदु आवेश $+2 \mu\text{C}$ और $-2 \mu\text{C}$ को y -अक्ष पर $y = +15 \text{ cm}$ और $y = -15 \text{ cm}$ पर स्थिर किया गया है। मूलबिंदु (origin) पर, विद्युत विभव V और विद्युत क्षेत्र E के बारे में कौन सा कथन सही है?

- (1) $V \neq 0, E = 0$
(3) $V \neq 0, E \neq 0$

\checkmark (2) $V = 0, E \neq 0$
(4) $V = 0, E = 0$



13. Two coherent sources in interference have intensities I and $4I$. The maximum and minimum intensities observed in the interference pattern respectively are :

- (1) I and $9I$ (2) $5I$ and $3I$ \checkmark (3) $9I$ and I (4) $17I$ and $15I$

व्यतिकरण में दो सुसंगत (coherent) स्रोतों की तीव्रताएँ क्रमशः I और $4I$ हैं। व्यतिकरण प्रतिरूप में प्राप्त अधिकतम तथा न्यूनतम तीव्रताएँ क्रमशः क्या होंगी ?

- (1) I और $9I$ (2) $5I$ और $3I$ (3) $9I$ और I (4) $17I$ और $15I$

14. Consider the following two statements :

Statement I : Some materials exhibit different Young's moduli when tested under tension and compression.

Statement II : Stress is not always proportional to strain within the elastic limit for all materials

Using the code given below, choose the correct answer.

- \checkmark Both the statements are individually true but statement II is not the right explanation of statement I.
(2) Both the statements are individually true but statement II is the right explanation of statement I.
(3) Statement I is true but statement II is false.
(4) Statement II is true but statement I is false.

निम्नलिखित दो कथनों पर विचार करें :

कथन I : कुछ पदार्थों में तन्यता (tension) और संपीडन (compression) के अंतर्गत परीक्षण करने पर यंग का मापांक (Young's modulus) अलग-अलग दिखाई देता है।

कथन II : सभी पदार्थों के लिए तनाव (Stress) हमेशा प्रत्यास्थ सीमा (elastic limit) के भीतर विकृति (strain) के अनुपाती (proportional) नहीं होगा।

नीचे दिए गए कोड का उपयोग करके सही उत्तर चुनें :

- (1) दोनों कथन व्यक्तिगत रूप से सत्य हैं, लेकिन कथन II, कथन I का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
(2) दोनों कथन व्यक्तिगत रूप से सत्य हैं, लेकिन कथन II, कथन I का सही स्पष्टीकरण है।
(3) कथन I सत्य है, लेकिन कथन II गलत है।
(4) कथन II सत्य है, लेकिन कथन I गलत है।

15. A circular loop of resistance R encloses area A in uniform magnetic field perpendicular to its plane. If B decreases uniformly from B_0 to 0 in time t , the total charge that flows is :

प्रतिरोध R वाला एक वृत्तकार कुंडल, जिसका क्षेत्रफल A है, अपने तल के लम्बवत किसी एकसमान चुंबकीय क्षेत्र में रखा है। यदि चुंबकीय क्षेत्र B , समय t में समान रूप से B_0 से घटकर 0 हो जाता है, तो प्रवाहित होने वाला कुल आवेश होगा :

- (1) $B_0 A / R$ (2) $B_0 A / Rt$ (3) $B_0 A t / R$ (4) 0
- $\frac{dq}{dt} = -\frac{N d\phi}{R dt}$
 $q = -\frac{N}{R} (\phi_2 - \phi_1)$
 $B \cdot A = \phi$

16. Consider the following statements regarding the application of an electric field across a semiconductor.

- (I) Electrons move from higher energy level to lower energy level in the conduction band.
(II) Holes in the valence band move from higher energy level to lower energy level.
(III) Holes in the valence band move from lower energy level to higher energy level.

Which of the above statement(s) is/are true ?

- (1) (I) only (2) (II) only (3) (I) and (II) (4) (I) and (III)

अर्धचालक पर विद्युत क्षेत्र लगाने के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- (I) चालक बैंड (Conduction Band) में इलेक्ट्रॉन उच्च ऊर्जा स्तर से निम्न ऊर्जा स्तर की ओर जाते हैं।
(II) संयोजक बैंड (Valence Band) में होल उच्च ऊर्जा स्तर से निम्न ऊर्जा स्तर की ओर जाते हैं।
(III) संयोजक बैंड (Valence Band) में होल निम्न ऊर्जा स्तर से उच्च ऊर्जा स्तर की ओर जाते हैं।

उपरोक्त में से कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं ?

- (1) केवल (I) (2) केवल (II) (3) (I) और (II) (4) (I) और (III)

$$W = pE \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$$

17. An electric dipole of moment p is placed in a uniform electric field E . If rotated from angle 0 to $\pi/4$ quasi-statically, the work done by an external agent (magnitude) is :

आघूर्ण p वाला एक विद्युत द्विध्रुव (electric dipole) एकसमान विद्युत क्षेत्र E में रखा गया है। यदि इसे कोण 0 से $\pi/4$ तक अति-धीरे (quasi-statically) घुमाया जाए, तो बाह्य अभिकर्ता द्वारा किया गया कार्य (परिमाण) होगा :

- (1) $pE/2$ (2) $pE/\sqrt{2}$ (3) $2pE$ (4) $pE(1 - 1/\sqrt{2})$

$$\frac{y^2}{x} - x$$

18. An object moves with speed $v = xt^2 - yt$ (in SI units); where $x, y > 0$. At which time(s) the object is momentarily at rest ?

- (1) At $t=0$ only (2) At $t=(y/x)$ only
(3) At $t=0$ and $t=(y/x)$ (4) At $t=0$ and $t=(-y/x)$

कोई एक वस्तु $v = xt^2 - yt$ (SI मात्रकों में) की चाल से गतिमान है। यहाँ $x, y > 0$ हैं। वस्तु किस समय/समयों पर क्षणिक रूप से विराम में होगी ?

- (1) केवल $t=0$ पर (2) केवल $t=(y/x)$ पर
(3) $t=0$ और $t=(y/x)$ पर (4) $t=0$ और $t=(-y/x)$ पर

19. A cell of emf E and internal resistance r delivers maximum power to an external resistance R . The value of R and power delivered to it are respectively :

एक सेल (जिसका emf E तथा आंतरिक प्रतिरोध r है) एक बाह्य प्रतिरोध R को अधिकतम शक्ति प्रदान करती है। ऐसे में क्रमशः प्रतिरोध R तथा उसे दी गई शक्ति होगी :

- (1) $(r, E^2/4r)$ (2) $(r, E^2/2r)$ (3) $(0, E^2/r)$ (4) $(\infty, 0)$

20. Consider the following statements regarding the dual nature of radiation.

- (I) The photoelectric effect demonstrates that light energy is quantized in discrete packets (photons), and the energy depends on frequency, not intensity.
(II) The interference and diffraction phenomena prove that light cannot be treated as particles alone; it exhibits wave properties.
(III) The energy of a photon can be increased by increasing the intensity of incident light in the photoelectric effect.

Which of the above statements are true ?

- (1) (I) only (2) (I) and (II) (3) (I) and (III) (4) All three

विकिरण की द्वैत प्रकृति के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें।

- (I) प्रकाश-विद्युत प्रभाव यह प्रदर्शित करता है कि प्रकाश ऊर्जा असतत फोटॉनों में क्वांटाइज्ड होती है, और ऊर्जा आवृत्ति पर निर्भर करती है, तीव्रता पर नहीं।
(II) व्यतिकरण और विवर्तन की घटनाएँ सिद्ध करती हैं कि प्रकाश को केवल कणों के रूप में नहीं माना जा सकता; यह तरंग गुणधर्म भी प्रदर्शित करता है।
(III) प्रकाश-विद्युत प्रभाव में आपतित प्रकाश की तीव्रता बढ़ाने से फोटॉन की ऊर्जा बढ़ाई जा सकती है।

उपरोक्त में से कौन-से कथन सत्य हैं ?

- (1) केवल (I) (2) (I) और (II) (3) (I) और (III) (4) सभी तीनों

21. Four statements are given below for the rotational energy at a given temperature for a diatomic molecule.

- (I) It obeys the Maxwell's distribution.
 (II) It has the same value for all molecules.
 (III) It is equal to the translational kinetic energy for each molecule.
 (IV) It is the (2/3)rd the translational kinetic energy for each molecule.

Which of these statements are true ?

- (1) (I) and (II) only (2) (I) and (IV) only ✗
 (3) (I), (II) and (III) (4) (I), (II) and (IV)

द्वि-परमाणुक (Diatomic) अणु की किसी निश्चित तापमान पर घूर्णन ऊर्जा (Rotational Energy) के बारे में निम्नलिखित चार कथन दिए गए हैं।

- (I) यह मैक्सवेल के वितरण (Maxwell's distribution) का पालन करती है।
 (II) सभी अणुओं के लिए इसका मान समान होता है।
 (III) यह प्रत्येक अणु के लिए स्थानांतरण गतिज ऊर्जा (Translational Kinetic Energy) के बराबर होती है।
 (IV) यह प्रत्येक अणु के लिए स्थानांतरण गतिज ऊर्जा की (2/3) गुना होती है।

इनमें से कौन-से कथन सही हैं ?

- (1) केवल (I) और (II) (2) केवल (I) और (IV)
 (3) (I), (II) और (III) (4) (I), (II) और (IV)

22. Consider the following statements about the unit of electric current.

- (I) The ampere is that constant current which, if maintained in two straight parallel conductors of infinite length, of negligible circular cross-section and placed 1 m apart in vacuum, would produce between these conductors a force equal to 2×10^{-7} newton per meter of length.
 (II) The ampere, SI unit of electric current (charge \times time), is defined by taking the fixed numerical value of the elementary charge e to be $1.602176634 \times 10^{-19}$ C. Here second, the SI unit of time, is defined in terms of unperturbed ground-state hyperfine transition frequency ($\Delta\nu_{CS}$) of the caesium -133 atom.

Which one of the two is currently adopted correct explanation of base unit of the electric current ?

- (1) (I) only (2) (II) only (3) Both (I) and (II) (4) Neither (I) nor (II)

निम्नलिखित कथन विद्युत धारा के मात्रक के बारे में हैं।

- (I) ऐम्पियर वह नियत धारा है, जिसे यदि निर्वात में 1 मीटर दूरी पर रखे गए अनंत लंबाई के, नगण्य वृत्ताकार अनुप्रस्थ काट वाले दो सीधे समांतर चालकों में प्रवाहित किया जाए, तो उनके बीच प्रति मीटर लंबाई पर 2×10^{-7} न्यूटन का बल उत्पन्न होगा।
 (II) ऐम्पियर विद्युत धारा की SI मात्रक है (आवेश \times समय)। इसे इस प्रकार परिभाषित किया गया है कि प्राथमिक आवेश e का नियत संख्यात्मक मान $1.602176634 \times 10^{-19}$ C (कूलॉम) लिया गया है। यहाँ सेकंड, जो समय का SI मात्रक है, को सीज़ियम-133 परमाणु के अप्रभावित आधार-अवस्था हाइपरफाइन संक्रमण आवृत्ति ($\Delta\nu_{CS}$) के आधार पर परिभाषित किया गया है।

निम्नलिखित में से वर्तमान में विद्युत धारा की मूल इकाई की सही परिभाषा कौन-सी है ?

- (1) केवल (I) (2) केवल (II) (3) (I) और (II) दोनों (4) न तो (I) और न ही (II)

23. An electromagnetic wave of intensity I falls on a surface kept in vacuum and exerts radiation pressure p on it. Which of the following statements in this regard are true? (c is the speed of light)

- (I) Radiation pressure is I/c if the wave is completely absorbed. ✓
 (II) Radiation pressure is I/c if the wave is completely reflected.
 (III) Radiation pressure is $2I/c$ if the wave is completely reflected. ✓
 (IV) Radiation pressure is in the range $I/c < p < 2I/c$ for real surfaces. ✓

Using the code given below, select the correct answer.

- (1) Only (I) (2) (II) and (IV) (3) (I) and (IV) (4) (I), (III) and (IV) ✓

I तीव्रता की एक तरंग निर्वात में स्थित एक पृष्ठ पर आपतित होकर उस पर विकिरण दाब p डालती है। इस संबंध में निम्नलिखित में से कौन सा/से कथन सत्य हो सकता/सकते हैं? (जहाँ c प्रकाश की चाल है)

- (I) तरंग के पूर्ण रूप से अवशोषित होने पर विकिरण दाब I/c होगा।
 (II) तरंग के पूर्ण रूप से परावर्तित होने पर विकिरण दाब I/c होगा।
 (III) तरंग के पूर्ण रूप से परावर्तित होने पर विकिरण दाब $2I/c$ होगा।
 (IV) वास्तविक पृष्ठ के लिए विकिरण दाब $I/c < p < 2I/c$ होगा।

निम्न कूट के उपयोग से सही उत्तर दें।

- (1) केवल (I) (2) (II) और (IV) (3) (I) और (IV) (4) (I), (III) और (IV) ✓

24. A metal plate is getting heated. Which of the following could be the reasons of this effect?

- (I) A current, no matter AC or DC, is passing through the metal plate. ✗
 (II) The plate is placed in space varying magnetic field which does not vary with time. ✓
 (III) It is placed in time varying magnetic field. ✓
 (IV) Only a DC current is passing through the plate. ✓

Using the code given below, select the correct answer.

- (1) (I) and (II) (2) (I) and (III) (3) (II) and (IV) (4) (III) and (IV) ✓

एक धातु की प्लेट गरम हो रही है। निम्नलिखित में से कौन-से, इस प्रभाव के संभावित कारणों में से हो सकते हैं?

- (I) धातु की प्लेट से धारा प्रवाहित हो रही है, चाहे वह AC हो या DC।
 (II) प्लेट को ऐसे चुंबकीय क्षेत्र में रखा गया है जो स्थान के साथ बदलता है, लेकिन समय के साथ नहीं बदलता।
 (III) प्लेट को समय के साथ बदलने वाले चुंबकीय क्षेत्र में रखा गया है।
 (IV) प्लेट से केवल DC धारा प्रवाहित हो रही है।

निम्न कूट के उपयोग से सही उत्तर दें।

- (1) (I) और (II) (2) (I) और (III) (3) (II) और (IV) (4) (III) और (IV) ✓

25. Consider the following statements regarding the Balmer series for the hydrogen atom (in accordance with the Bohr's model).

- (I) It can be observed if we measure the frequencies of light emitted when an excited atom falls to the ground state.
- (II) It can be observed as a sequence of frequencies with the higher frequencies getting closely packed.
- (III) It can be observed in any transition in a hydrogen atom spectrum.

Which of the above statement(s) is/are true ?

- (1) (I) only (2) (II) only (3) (I) and (II) (4) (I) and (III)

हाइड्रोजन परमाणु की बामर श्रेणी (बोर मॉडल के अनुसार) के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- (I) यदि हम उस प्रकाश की आवृत्तियाँ मापें जो किसी उत्तेजित परमाणु के मूल अवस्था में आने पर उत्सर्जित होती हैं, तो इसे देखा जा सकता है।~~X~~
- (II) यह आवृत्तियों की एक श्रेणी के रूप में देखा जा सकता है, जिसमें उच्च आवृत्तियाँ आपस में अधिक निकट-सन्निकट हो जाती हैं।
- (III) यह हाइड्रोजन परमाणु के स्पेक्ट्रम के किसी भी संक्रमण में देखा जा सकता है।

उपरोक्त में से कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं ?

- (1) केवल (I) (2) केवल (II) (3) (I) और (II) (4) (I) और (III)

26. An object approaches a convergent lens from the left of the lens with a uniform speed 5 m/s and stops at the focus. Which one of the following is true for the image thus produced ?

- (1) It moves away from the lens with a uniform speed 5 m/s.
- (2) It moves away from the lens with a uniform acceleration.
- (3) It moves towards the lens with a non-uniform acceleration.~~X~~
- (4) It moves away from the lens with a non-uniform acceleration.~~X~~

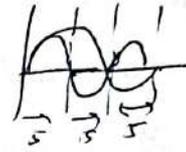
एक वस्तु अभिसारी (उत्तल) लेंस के बाएँ ओर से 5 m/s की एकसमान चाल से लेंस की ओर आती है और फोकस पर आकर रुक जाती है। इस प्रकार बने प्रतिबिंब के बारे में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है ?

- (1) यह लेंस से 5 m/s की समान चाल से दूर जाता है।
- (2) यह लेंस से समान त्वरण के साथ दूर जाता है।
- (3) यह लेंस की ओर असमान त्वरण के साथ आता है।
- (4) यह लेंस से असमान त्वरण के साथ दूर जाता है।

27. Two points are located at a distance of 10 m and 15 m from the source of oscillation. The period of oscillation is 0.05 s. The speed of the wave in that medium is 300 m/s. What is the phase difference between the oscillations of two points ?

दोलन के स्रोत से दो बिंदु क्रमशः 10 m और 15 m की दूरी पर स्थित हैं। दोलन का आवर्तकाल 0.05 s है तथा उस माध्यम में तरंग का वेग 300 m/s है। इन दोनों बिंदुओं के दोलनों के बीच कलान्तर कितना होगा ?

- (1) $\frac{\pi}{3}$ (2) $\frac{2\pi}{3}$ (3) π (4) $\frac{\pi}{6}$



Handwritten notes and calculations:
 $v = f \times \lambda$
 $v = \frac{\lambda}{T} \times \lambda$
 $\lambda = v \times T = 15 \text{ m}$
 $T = 0.05$
 $v = 300 \text{ m/s}$
 $\phi = ?$

28. Which one of the following electromagnetic radiations has the highest photon energy ?

- (1) Microwaves (2) Infrared
 (3) Ultraviolet (4) Gamma rays

▷ ↑ ↓ ▣

निम्नलिखित में से किस विद्युत चुंबकीय विकिरण के फोटॉन की ऊर्जा सबसे अधिक होती है ?

- (1) सूक्ष्म तरंगें (माइक्रोवेव) (2) अवरक्त (इन्फ्रा रेड)
 (3) पराबैंगनी (अल्ट्रावायलेट) (4) गामा किरणें

29. A parallel-plate capacitor of plate area A and separation d is connected to a battery V. A dielectric slab of thickness d/2 and dielectric constant K fully covers the area and is inserted between the plates (touching one plate). The new charge on the capacitor is :

- (1) would be the same as it was

(2) $\frac{2K\epsilon_0 AV}{d(K+1)}$

$C = \frac{A\epsilon_0}{d}$

$\sigma = \frac{q}{\epsilon_0}$

(3) $\frac{K+1}{2K}$

(4) $\frac{K+1}{2}$

एक समानांतर-प्लेट संधारित्र, जिसकी प्लेटों का क्षेत्रफल A और उनके बीच की दूरी d है, एक बैटरी V से जुड़ा हुआ है। मोटाई d/2 और परावैद्युतांक K वाला एक डाइलेक्ट्रिक (अवरोधी) स्लैब, जो पूरे क्षेत्रफल को ढकता है, प्लेटों के बीच इस प्रकार डाला जाता है कि वह एक प्लेट को स्पर्श करता है। संधारित्र पर नया आवेश होगा :

- (1) पहले जितना था, उतना ही रहेगा

(2) $\frac{2K\epsilon_0 AV}{d(K+1)}$

(3) $\frac{K+1}{2K}$

(4) $\frac{K+1}{2}$

30. An ideal fluid flows laminarily through a pipe of non-uniform cross-section. The maximum and minimum radius of the pipe are 6.4 cm and 4.8 cm, respectively. The ratio of the maximum and minimum speeds of fluid in this pipe is :

एक आदर्श द्रव एक असमान अनुप्रस्थ काट (क्रॉस-सेक्शन) वाली नली से परतीय (laminar) रूप में बहता है। नली के अधिकतम और न्यूनतम त्रिज्यायें क्रमशः 6.4 cm और 4.8 cm हैं। इस नली में द्रव की अधिकतम और न्यूनतम चालों का अनुपात है :

- (1) ~~9/16~~ (2) ~~16/9~~ (3) 81/256 (4) 256/81

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{r_2^4}{r_1^4} = \frac{4.8^4}{6.4^4} = \frac{32}{256} = \frac{1}{8}$$

31. Pressure being a scalar quantity. Consider the following statements.

- (I) Pressure is the ratio of force to area and both are vector quantities. ✓
 (II) Pressure is the ratio of the magnitude of the force to area.
 (III) It is the ratio of the component of the force normal to the area. ✓
 (IV) It does not depend on the size of the area considered. ✓
 (V) Pressure could be anisotropic in a fluid at rest. ✗
 (VI) Hydrostatic pressure transmits equally in all directions. ✓

How many of the above statements are true ?

- (1) Two (2) Three (3) ~~Four~~ (4) Five

दबाव (Pressure) एक अदिश राशि होने के सन्दर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये।

- (I) दबाव, बल और क्षेत्रफल का अनुपात है और दोनों वेक्टर राशियाँ हैं।
 (II) दबाव, बल के परिमाण और क्षेत्रफल के अनुपात के बराबर है।
 (III) यह बल के उस घटक और क्षेत्रफल के अनुपात के बराबर है जो कि क्षेत्रफल के लंबवत होता है।
 (IV) यह विचार किए गए क्षेत्रफल के आकार पर निर्भर नहीं करता।
 (V) विरामावस्था स्थिति में द्रव में दबाव असमान (anisotropic) हो सकता है।
 (VI) हाइड्रोस्टैटिक दबाव (Hydrostatic pressure) सभी दिशाओं में समान रूप से प्रसारित होता है।

इनमें से कितने कथन सही है?

- (1) दो (2) तीन (3) चार (4) पाँच

32. For a monatomic ideal gas, consider following expressions. (Symbols carry their usual meanings.)

- (I) $C_p - C_v = R$ ✓
 (II) $C_p/C_v = 1$ ✗
 (III) $C_p/C_v = \gamma$ ✓
 (IV) C_p and C_v are temperature independent

Which of these statements are true ?

- (1) (I) and (II) only ✗ (2) (I) and (III) only ✓
 (3) (I) and (IV) only ✗ (4) (I), (III) and (IV) ✓

एक एकपरमाणुक आदर्श गैस के लिए निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए (प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं)।

- (I) $C_p - C_v = R$
 (II) $C_p/C_v = 1$
 (III) $C_p/C_v = \gamma$
 (IV) C_p तथा C_v तापमान पर निर्भर नहीं करते हैं।

इनमें से कौन-से कथन सत्य हैं ?

- (1) केवल (I) और (II) (2) केवल (I) और (III) ✓
 (3) केवल (I) और (IV) (4) (I), (III) और (IV) ✓

33. Consider the two statements given below for the primary origin of magnetism.

Statement I : It originates because of existence of atomic currents.

Statement II : One of the reasons of magnetism is intrinsic spin of electrons.

Using the code given below, select the correct answer :

- (1) Both the statements I and II are correct and Statement II is correct explanation of I.
 (2) Both the statements I and II are correct and Statement II is not a correct explanation of I.
 (3) Statement I is true and statement II is false.
 (4) Statement II is true and statement I is false.

चुंबकत्व की प्राथमिक उत्पत्ति के संबंध में नीचे दिए गए दो कथनों पर विचार करें।

कथन I : चुंबकत्व की उत्पत्ति परमाण्विक धाराओं (atomic currents) के अस्तित्व के कारण होती है।

कथन II : चुंबकत्व का एक कारण इलेक्ट्रॉनों का अंतर्निहित स्पिन (intrinsic spin) है।

नीचे दिए गए कूट (code) का उपयोग करके सही उत्तर चुनिए :

- (1) कथन I और II दोनों सही हैं तथा कथन II, कथन I की सही व्याख्या करता है।
 (2) कथन I और II दोनों सही हैं लेकिन कथन II, कथन I की सही व्याख्या नहीं करता है।
 (3) कथन I सही है और कथन II गलत है।
 (4) कथन II सही है और कथन I गलत है।

34. A uniformly charged non-conducting thin spherical shell (radius R , total charge Q) is given. Which one of the following could be the ratio of the electric fields at point $r = R/2$ and at point $r = 2R$ (that is, $|E(r = R/2)| : |E(r = 2R)|$) ?

एकसमान रूप से आवेशित, कुचालक पतली गोलाकार खोल (त्रिज्या R , कुल आवेश Q) दिया गया है। निम्नलिखित में से कौन-सा एक, बिंदु $r = R/2$ और $r = 2R$ पर विद्युत क्षेत्र का अनुपात हो सकता है (अर्थात् $|E(r = R/2)| : |E(r = 2R)|$) ?

- (1) 0 : 1 (2) 1 : 4 (3) 4 : 1 (4) 1 : 0

35. **Statement I :** For an object moving in a plane, acceleration can be zero even if velocity is changing. \times

Statement II : Velocity of the moving object may change direction without change in magnitude.

- (1) Both the statements are true and **statement II** explains **statement I**.
 (2) Both the statements are true but **statement II** does not explain **statement I**.
 (3) **Statement I** is true, while **statement II** is false.
 (4) **Statement I** is false, while **statement II** is true.

कथन I : किसी समतल में गतिमान किसी वस्तु के लिए, वेग बदलने पर भी त्वरण शून्य हो सकता है।

कथन II : गतिमान वस्तु का वेग परिमाण बदले बिना भी अपनी दिशा बदल सकता है।

- (1) दोनों कथन सत्य हैं और **कथन II**, **कथन I** की व्याख्या करता है।
 (2) दोनों कथन सत्य हैं और **कथन II**, **कथन I** की व्याख्या नहीं करता है।
 (3) **कथन I** सत्य है, जबकि **कथन II** असत्य है।
 (4) **कथन I** असत्य है, जबकि **कथन II** सत्य है।

36. Two mutually perpendicular forces of 6 N and 8 N are acting on a small box of 5 kg. Which of the following statements are correct for the resultant acceleration of the object ?

- (I) 2.0 m/s^2 at an angle of $\tan^{-1}(4/3)$ with respect to 6 N force
- (II) 2.8 m/s^2 at an angle of $\tan^{-1}(3/4)$ with respect to 6 N force
- (III) 2.0 m/s^2 at an angle of $\tan^{-1}(3/4)$ with respect to 8 N force
- (IV) 0.4 m/s^2 at an angle of $\tan^{-1}(4/3)$ with respect to 8 N force

Select the right answer using the code given below :

- (1) Only (I) and (II)
- (2) Only (I) and (III)
- (3) Only (II) and (IV)
- (4) Only (III) and (IV)

6 N और 8 N के दो परस्पर लम्बवत बल 5 kg के एक छोटे डिब्बे पर लगाए गए हैं। वस्तु के परिणामी त्वरण के लिए निम्नलिखित में से कौन-से कथन सही हैं ?

- (I) 2.0 m/s^2 , 6 N बल के सापेक्ष $\tan^{-1}(4/3)$ के कोण पर।
- (II) 2.8 m/s^2 , 6 N बल के सापेक्ष $\tan^{-1}(3/4)$ के कोण पर।
- (III) 2.0 m/s^2 , 8 N बल के सापेक्ष $\tan^{-1}(3/4)$ के कोण पर।
- (IV) 0.4 m/s^2 , 8 N बल के सापेक्ष $\tan^{-1}(4/3)$ के कोण पर।

नीचे दिए गए कूट (code) का उपयोग करके सही उत्तर चुनिए :

- (1) केवल (I) और (II)
- (2) केवल (I) और (III)
- (3) केवल (II) और (IV)
- (4) केवल (III) और (IV)

37. A jug full of hot water gets spilled on a table. It takes some time to cool down to the temperature of surrounding. Consider the following statements in this regard.

- (I) Water cools down at a uniform rate of cooling. ✗
- (II) Water cools off exponentially in time. ✗
- (III) While cooling, there is a flow of heat from hot water to table and its surroundings. However, there is also a flow of heat from the surroundings to water. ✗
- (IV) Water loses its energy to surroundings through conduction and convection only. ✗
- (V) Water loses its energy to surroundings through conduction, convection and radiation.

Which of these statements are true in this regard ?

- (1) (I), (III) and (IV) ✗
- (2) (II), (III) and (V)
- (3) (I), (III) and (V) ✗
- (4) (II) and (IV)

किसी एक भरे जग से गर्म जल मेज पर गिर जाता है। उसे आसपास के वातावरण के तापमान तक ठंडा होने में कुछ समय लगता है। इस संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें।

- (I) जल एकसमान (uniform) शीतलन दर से ठंडा होता है।
- (II) जल समय के साथ घातीय (exponential) रूप से ठंडा होता है।
- (III) ठंडा होने की प्रक्रिया के दौरान गरम जल से मेज और उसके आसपास की वस्तुओं की ओर ऊष्मा का प्रवाह होता है। हालांकि, आसपास के वातावरण से पानी की ओर भी ऊष्मा का कुछ प्रवाह होता है।
- (IV) पानी केवल चालन और संवहन के माध्यम से अपनी ऊर्जा आसपास के वातावरण को देता है।
- (V) पानी चालन, संवहन तथा विकिरण के माध्यम से अपनी ऊर्जा आसपास के वातावरण को देता है।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं ?

- (1) (I), (III) और (IV)
- (2) (II), (III) और (V)
- (3) (I), (III) और (V)
- (4) (II) और (IV)

38. Consider the following statements regarding the Bohr's model for the spectra of a hydrogen atom.

- (I) It will not be applicable to hydrogen in the molecular form. \checkmark
 (II) It will also be applicable to the spectral lines of helium atom. \times
 (III) It predicts both the continuous as well as discrete spectral lines.

Which of the above statement(s) is/are true ?

- (1) \checkmark (I) only (2) (I) and (II) (3) (I) and (III) (4) All three

हाइड्रोजन परमाणु के स्पेक्ट्रा के लिए बोर के मॉडल के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें।

- (I) यह हाइड्रोजन के आणविक रूप में लागू नहीं होगा।
 (II) यह हीलियम परमाणु की स्पेक्ट्रल रेखाओं पर भी लागू होगा।
 (III) यह सतत तथा असतत दोनों प्रकार की स्पेक्ट्रल रेखाओं की भविष्यवाणी करता है।

उपरोक्त में से कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं ?

- (1) केवल (I) (2) (I) और (II) (3) (I) और (III) (4) सभी तीनों

39. A uniform circular plate of uniform density is placed in a $x-y$ plane. Let its centre denote the origin of cartesian coordinate system. A small piece of an irregular shape is taken out from the centre of the plate and glued to the periphery of the plate in first quadrant. Thus, the plate has a hole in the centre of the plate. Which one of the following statements would be true in this regard ?

- (1) The moment of inertia about the z -axis is then increased and the centre of mass of the plate is now in the second quadrant.
 (2) The moment of inertia about the z -axis is then decreased and the centre of mass of the plate is now in the fourth quadrant.
 (3) The moment of inertia about the z -axis is then decreased and the centre of mass of the plate is now in the third quadrant.
 (4) \checkmark The moment of inertia about the z -axis is then increased and the centre of mass of the plate is now in the first quadrant.

एक समान घनत्व वाली सामान्य गोल प्लेट $x-y$ तल में रखी गई है। इसका केंद्र कार्तीय निर्देशांक प्रणाली के मूल (origin) के रूप में लिया गया है। प्लेट के केंद्र से एक छोटा, अनियमित आकार का एक टुकड़ा निकालकर, उसे प्लेट के परिधि पर पहले चतुर्थांश में चिपका दिया जाता है। इस प्रकार, प्लेट के केंद्र में छेद बन गया है। इस स्थिति में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही होगा ?

- (1) z -अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण बढ़ गया है और प्लेट का द्रव्यमान केंद्र अब दूसरे चतुर्थांश में है।
 (2) z -अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण घट गया है और प्लेट का द्रव्यमान केंद्र अब चौथे चतुर्थांश में है।
 (3) z -अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण घट गया है और प्लेट का द्रव्यमान केंद्र अब तीसरे चतुर्थांश में है।
 (4) z -अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण बढ़ गया है और प्लेट का द्रव्यमान केंद्र अब पहले चतुर्थांश में है।

40. A transformer has $N_p = 2000$ turns and $N_s = 100$ turns. It is connected to $V_p = 220$ V AC source. If the secondary current is $I_s = 5$ A and losses are negligible, which one of the following is the primary current ?

एक ट्रांसफॉर्मर में प्राथमिक कुंडली के फेरों की संख्या $N_p = 2000$ और द्वितीयक कुंडली के फेरों की संख्या $N_s = 100$ है। इसे $V_p = 220$ V AC स्रोत से जोड़ा गया है। यदि द्वितीयक धारा $I_s = 5$ A है और हानियाँ नगण्य हैं, तो निम्नलिखित में से प्राथमिक धारा का मान क्या होगा ?

- (1) 0.25 A (2) 1.0 A (3) 2 A (4) 20 A

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$\frac{2000}{100} = \frac{220}{V_s} = \frac{5}{I_p}$$

$$V_s = \frac{220}{20} = 11$$

$$\frac{220}{11} = \frac{5}{I_p}$$

$$I_p = \frac{5}{20} = 0.25$$

Adda247