Prepp
Your Personal Exams Guide

UP PGT 2026 Physics Question Paper PDF (May 09, 2026) (Shift 1)

1. एक समदैशिक ठोस के लिए यंग गुणांक E, बल्क मापांक K, और प्वासों अनुपात ν के बीच संबंध E = 3K (1 − 2ν) है। यदि ν बढ़ता है जबकि K स्थिर रहता है, तो निम्नलिखित में से कौन-सी राशि घटेगी?

(A) यंग गुणांक E
(B) बल्क मापांक K
(C) अपरूपण गुणांक G
(D) पॉइसन अनुपात ν

For an isotropic solid, Young's modulus E, bulk modulus K, and Poisson's ratio ν satisfy $E = 3K(1 - 2\nu)$; if ν increases while K remains constant, which quantity must decrease according to the given relation only?

(A) Young's modulus E
(B) Bulk modulus K
(C) Shear modulus G
(D) Poisson's ratio ν

2. समान पदार्थ और समान लंबाई के एक समरूप समदैशिक वृत्तीय बेलन में शुद्ध मरोड़ तथा एक पतले बीम में शुद्ध वंकन है। रैखिक प्रत्यास्थ सीमा में कौन-सा कथन सही है?

(A) दोनों में अभिलंब प्रतिबल अक्ष से रैखिक बदलता है और अपरूपण प्रतिबल शून्य होता है
(B) वंकन में अभिलंब प्रतिबल उदासीन अक्ष से रैखिक बदलता है; मरोड़ में अपरूपण प्रतिबल अक्ष से रैखिक बदलता है
(C) मरोड़ दृढ़ता केवल यंग मापांक पर निर्भर करती है, जैसे नमन दृढ़ता
(D) मरोड़ में अधिकतम प्रतिबल केन्द्र पर; वंकन में उदासीन अक्ष पर होता है

A homogeneous isotropic circular cylinder undergoes pure torsion, and a slender beam of the same material and length undergoes pure bending. In the linear elastic range, which statement is correct?

(A) In both cases, normal stress varies linearly from the axis and shear stress vanishes
(B) In bending, normal stress varies linearly from the neutral axis; in torsion, shear stress varies linearly from the axis
(C) Torsional rigidity depends only on Young's modulus, as flexural rigidity does
(D) In torsion, maximum stress occurs at the centre; in bending, it occurs at the neutral axis

3. एक प्रकाश किरण दो निश्चित बिंदुओं के बीच ऐसे माध्यम में चलती है जहाँ अपवर्तनांक निरंतर बदलता है। फ़र्मा के सिद्धांत के अनुसार, प्रकाश द्वारा लिया गया वास्तविक पथ वह होता है जिसके लिए:

(A) प्रकाशीय पथ लंबाई स्थिर (न्यूनतम या अधिकतम) होती है
(B) प्रकाश का वेग अधिकतम होता है
(C) समय हमेशा न्यूनतम होता है
(D) दूरी न्यूनतम होती है

A light ray travels between two fixed points in a medium where refractive index varies continuously. According to Fermat's principle, the actual path followed by light is the one for which:

(A) Optical path length is stationary (minimum or maximum)
(B) Speed of light is maximum
(C) Time is always minimum
(D) Distance is minimum

4. विभेदन क्षमता और विवर्तन के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

(I) रैले के मानदंड के अनुसार, दो वर्णक्रमीय रेखाएँ तभी ठीक-ठीक विभेदित मानी जाती हैं जब एक का प्रधान उच्चिष्ठ दूसरे के प्रथम निम्निष्ठ से संपाती हो।

(II) प्रिज्म की विभेदन क्षमता उसकी वर्ण-विक्षेपण क्षमता और प्रिज्म की आधार-चौड़ाई पर निर्भर करती है।

(III) प्रकाश की तरंगदैर्ध्य बढ़ाने से प्रकाशीय उपकरण की विभेदन क्षमता बढ़ती है।

(IV) विवर्तन प्रभाव प्रकाशीय तंत्रों की विभेदन क्षमता पर मूलभूत सीमा लगाते हैं।

ऊपर दिए गए कथनों में से कौन सा सही है?

(A) I, II, III और IV

(B) केवल II, III और IV

(C) केवल I और III

(D) केवल I, II और IV

Consider the following statements regarding resolving power and diffraction:

(I) According to Rayleigh's criterion, two spectral lines are just resolved when the principal maximum of one coincides with the first minimum of the other.

(II) The resolving power of a prism depends on its dispersive power and the base width of the prism.

(III) Increasing the wavelength of light improves the resolving power of an optical instrument.

(IV) Diffraction effects impose a fundamental limit on the resolving power of optical systems.

Which of the above statements are correct?

(A) I, II, III and IV

(B) II, III and IV only

(C) I and III only

(D) I, II and IV only

5. एक त्रिज्या R वाली बेलनाकार नली में एक श्यान द्रव स्थिर लामिनार प्रवाह में बह रहा है। वेग वितरण $v(r) = v_{max}\left(1-\frac{r^2}{R^2}\right)$ है। यदि आयतन प्रवाह दर Q है, तो दाब प्रवणता $\frac{dp}{dx}$, त्रिज्या R, और प्रवाह दर Q के पदों में श्यानता गुणांक η का सही व्यंजक कौन-सा है?

(A) $\eta = -\frac{R^4}{16Q}\frac{dp}{dx}$

(B) $\eta = -\frac{2\pi R^4}{Q}\frac{dp}{dx}$

(C) $\eta = -\frac{\pi R^2}{4Q}\frac{dp}{dx}$

(D) $\eta = -\frac{\pi R^4}{8Q}\frac{dp}{dx}$

A cylindrical pipe of radius R carries a viscous liquid in steady laminar flow. The velocity distribution is $v(r) = v_{max}\left(1-\frac{r^2}{R^2}\right)$. If the volumetric flow rate is Q, which expression correctly gives the coefficient of viscosity η in terms of the pressure gradient $\frac{dp}{dx}$, radius R, and flow rate Q?

(A) $\eta = -\frac{R^4}{16Q}\frac{dp}{dx}$

(B) $\eta = -\frac{2\pi R^4}{Q}\frac{dp}{dx}$

(C) $\eta = -\frac{\pi R^2}{4Q}\frac{dp}{dx}$

(D) $\eta = -\frac{\pi R^4}{8Q}\frac{dp}{dx}$

Prepp
Your Personal Exams Guide

6. एक मीटर ब्रिज में, जब बाएँ गैप में प्रतिरोध X तथा दाएँ गैप में $10\,\Omega$ प्रतिरोध लगाया जाता है, तो संतुलन बिंदु 40 cm पर प्राप्त होता है। यदि मीटर ब्रिज तार का प्रति इकाई लंबाई का प्रतिरोध असमान हो और तार के अनुदिश रैखिक रूप से बदलता हो, तो कौन-सा कथन सही है?

(A) व्हीटस्टोन ब्रिज का सिद्धांत पूर्णतः विफल हो जाता है।

(B) संतुलन शर्त अब सरल लंबाई-अनुपात रूप में मान्य नहीं रहती।

(C) संतुलन शर्त $\frac{X}{10} = \frac{40}{60}$ ही रहती है।

(D) संतुलन शर्त तार की प्रतिरोधकता से स्वतंत्र हो जाती है।

A meter bridge is balanced at 40 cm when a resistance X is in the left gap and $10\,\Omega$ in the right gap. If the resistance per unit length of the meter bridge wire is non-uniform and varies linearly along the wire, which statement is correct?

(A) Wheatstone bridge principle fails completely

(B) Balance condition is no longer valid in simple length ratio form

(C) Balance condition remains $\frac{X}{10} = \frac{40}{60}$

(D) Balance condition becomes independent of wire resistivity

7. अल्ट्रासोनिक तरंगों का उपयोग पदार्थों के गुणों के अध्ययन और इमेजिंग में व्यापक रूप से किया जाता है। निम्नलिखित में से कौन सा कथन इन अनुप्रयोगों के लिए उनकी उपयुक्तता का सही कारण बताता है?

(A) उनकी चाल माध्यम से स्वतंत्र होती है, जिससे समान प्रसार होता है

(B) उनकी कम आवृत्ति के कारण वे न्यूनतम क्षीणन के साथ अधिक गहराई तक प्रवेश करती हैं

(C) वे पदार्थ की सीमाओं पर परावर्तन नहीं करती हैं

(D) उनकी उच्च आवृत्ति के कारण उनकी तरंगदैर्घ्य कम होती है, जिससे उच्च स्थानिक विभेदन प्राप्त होता है

Ultrasonic waves are widely used in material characterization and imaging. Which inference correctly explains their suitability for such applications?

(A) Their velocity is independent of the medium, ensuring uniform propagation

(B) Their lower frequency allows deeper penetration with minimal attenuation

(C) They do not undergo reflection at material boundaries

(D) Their high frequency leads to shorter wavelengths, enabling higher spatial resolution

303200874

Prepp
Your Personal Exams Guide

8. सूची-I का सूची-II से मिलान कीजिए और सही उत्तर चुनिए:

	सूची-I (कण/घटक)		सूची-II (विवरण)
(a)	न्यूट्रॉन	(I)	न्यूट्रॉनों को अवशोषित करके श्रृंखला अभिक्रिया को नियंत्रित करता है
(b)	नियंत्रण छड़	(II)	बीटा क्षय के दौरान उत्सर्जित होने वाला मूलभूत कण
(c)	न्यूट्रिनो	(III)	विखंडन श्रृंखला अभिक्रिया को बनाए रखने वाला तटस्थ कण
(d)	मॉडरेटर	(IV)	तीव्र न्यूट्रॉनों को धीमा करके उन्हें तापीय ऊर्जा स्तर तक लाता है

(A) a-II, b-I, c-III, d-IV
(B) a-III, b-IV, c-II, d-I
(C) a-IV, b-I, c-III, d-II
(D) a-III, b-I, c-II, d-IV

Match List-I with List-II and choose the correct answer:

	List-I (Particles/Components)		List-II (Description)
(a)	Neutron	(I)	Controls chain reaction by absorbing neutrons
(b)	Control rod	(II)	Fundamental particle emitted during beta decay
(c)	Neutrino	(III)	Neutral particle responsible for sustaining fission chain reaction
(d)	Moderator	(IV)	Slows down fast neutrons to thermal energies

(A) a-II, b-I, c-III, d-IV
(B) a-III, b-IV, c-II, d-I
(C) a-IV, b-I, c-III, d-II
(D) a-III, b-I, c-II, d-IV

9. सूची-I का सूची-II से मिलान कीजिए और सही उत्तर चुनिए:

	सूची-I		सूची-II
(a)	एम्प्लीट्यूड मॉड्यूलेशन (AM)	(I)	रिवर्स बायस में वोल्टेज विनियमन के लिए उपयोग किया जाता है
(b)	डिमॉड्यूलेशन (डिटेक्शन)	(II)	मॉड्यूलेटेड वाहक से सूचना संकेत प्राप्त करता है
(c)	p–n जंक्शन डायोड	(III)	वाहक तरंग का आयाम संकेत के अनुसार परिवर्तित होता है
(d)	जेनर डायोड	(IV)	जंक्शन पोटेंशियल के कारण धारा मुख्यतः एक दिशा में प्रवाहित होने देता है

(A) a–III, b–II, c–IV, d–I
(B) a–IV, b–III, c–I, d–II
(C) a–III, b–I, c–II, d–IV
(D) a–II, b–III, c–I, d–IV

Match List-I with List-II and choose the correct answer:

	List-I		List-II
(a)	Amplitude modulation (AM)	(I)	Used for voltage regulation in reverse bias
(b)	Demodulation (Detection)	(II)	Recovers information signal from modulated carrier
(c)	p–n junction diode	(III)	Carrier wave amplitude varies in accordance with signal
(d)	Zener diode	(IV)	Allows current primarily in one direction due to junction potential

(A) a–III, b–II, c–IV, d–I
(B) a–IV, b–III, c–I, d–II
(C) a–III, b–I, c–II, d–IV
(D) a–II, b–III, c–I, d–IV

Prepp
Your Personal Exams Guide

10. एक धातु सतह पर ऐसी प्रकाश किरण डाली जाती है जिसकी आवृत्ति f, सीमा आवृत्ति f_0 से थोड़ी अधिक है। यदि आवृत्ति स्थिर रखते हुए तीव्रता बढ़ाई जाए, तो फोटोइलेक्ट्रिक उत्सर्जन कैसे प्रभावित होगा?

(A) अधिकतम गतिज ऊर्जा बढ़ती है जबकि उत्सर्जन दर अपरिवर्तित रहती है

(B) अधिकतम गतिज ऊर्जा तथा उत्सर्जन दर दोनों बढ़ते हैं

(C) उत्सर्जन दर बढ़ती है जबकि अधिकतम गतिज ऊर्जा अपरिवर्तित रहती है

(D) अधिकतम गतिज ऊर्जा तथा उत्सर्जन दर दोनों अपरिवर्तित रहते हैं

A metal surface is illuminated by light of frequency f just above the threshold frequency f_0. If the intensity is increased at constant frequency, how does photoelectric emission change?

(A) Maximum kinetic energy increases while emission rate remains unchanged

(B) Both maximum kinetic energy and emission rate of electrons increase

(C) Emission rate increases while maximum kinetic energy remains unchanged

(D) Both maximum kinetic energy and emission rate remain unchanged

11. दिए गए AC इनपुट के लिए, एक फुल-वेव रेक्टिफायर, हाफ-वेव रेक्टिफायर की तुलना में अधिक दक्षता प्रदान करता है। निम्नलिखित में से कौन-सा कथन इस अंतर को सही रूप से स्पष्ट करता है?

(A) क्योंकि हाफ-वेव रेक्टिफायर में रिपल आवृत्ति फुल-वेव रेक्टिफायर की तुलना में दोगुनी होती है

(B) क्योंकि फुल-वेव रेक्टिफायर इनपुट के दोनों अर्ध-चक्रों का उपयोग करता है, जिससे औसत DC आउटपुट बढ़ता है

(C) क्योंकि फुल-वेव रेक्टिफिकेशन में अधिकतम आउटपुट वोल्टेज दोगुना हो जाता है

(D) क्योंकि फुल-वेव रेक्टिफायर में डायोड प्रतिरोध शून्य होता है

For a given AC input, a full-wave rectifier produces higher efficiency than a half-wave rectifier. Which statement correctly explains this difference?

(A) Because ripple frequency in half-wave rectifier is twice that of full-wave rectifier

(B) Because full-wave rectifier utilizes both half cycles of input, increasing average DC output

(C) Because the peak output voltage is doubled in full-wave rectification

(D) Because diode resistance is zero in full-wave rectifier

303200874

Prepp
Your Personal Exams Guide

12. नीचे दिए गए अभिकथन (A) और कारण (R) के लिए सही विकल्प चुनिए:
अभिकथन (A): समय के साथ परिवर्तित होने वाला विद्युत क्षेत्र उन क्षेत्रों में भी चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है जहाँ चालक धारा नहीं होती।
कारण (R): किसी परिपथ में प्रेरित विद्युतवाहक बल केवल विद्युत क्षेत्र के समय के साथ परिवर्तन के कारण उत्पन्न होता है, तथा यह चुंबकीय फ्लक्स से स्वतंत्र होता है।

(A) (A) असत्य है, परंतु (R) सत्य है।
(B) (A) सत्य है, परंतु (R) असत्य है।
(C) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R), (A) की सही व्याख्या करता है।
(D) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, परंतु (R), (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।

Choose the correct option for the Assertion (A) and Reason (R) given below:
Assertion (A): A time-varying electric field produces a magnetic field even in regions where there is no conduction current.
Reason (R): The electromotive force induced in a circuit is solely due to the time rate of change of electric field, independent of magnetic flux.

(A) (A) is false, but (R) is true.
(B) (A) is true, but (R) is false.
(C) Both (A) and (R) are true, and (R) is the correct explanation of (A).
(D) Both (A) and (R) are true, but (R) is not the correct explanation of (A).

13. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन कृत्रिम रूपांतरण का सही वर्णन करता है?

(A) यह अस्थिर नाभिकों का बिना किसी बाहरी प्रभाव के स्वस्फूर्त क्षय है।
(B) इसमें नाभिक के परमाणु क्रमांक में कोई परिवर्तन नहीं होता है।
(C) यह उच्च-ऊर्जा कणों से बमबारी द्वारा एक तत्व को दूसरे तत्व में परिवर्तित करने की प्रक्रिया है।
(D) यह केवल प्राकृतिक रूप से रेडियोधर्मी तत्वों में ही होता है।

Which of the following statements correctly describes artificial transmutation?

(A) It is the spontaneous decay of unstable nuclei without external influence.
(B) It does not involve any change in the atomic number of the nucleus.
(C) It involves the conversion of one element into another by bombardment with high-energy particles.
(D) It occurs only in naturally radioactive elements.

14. एक रेडियोधर्मी नमूने का अर्ध-आयु 5 दिन है। 20 दिनों के बाद शेष नाभिकों का अंश ज्ञात कीजिए।

(A) $\frac{1}{2}$
(B) $\frac{1}{8}$
(C) $\frac{1}{4}$
(D) $\frac{1}{16}$

A radioactive sample has a half-life of 5 days. Calculate the fraction of nuclei remaining after 20 days.

(A) $\frac{1}{2}$
(B) $\frac{1}{8}$
(C) $\frac{1}{4}$
(D) $\frac{1}{16}$

Prepp
Your Personal Exams Guide

15. स्थिर प्रकाशन के अंतर्गत कार्य कर रहे एक फोटोवोल्टाइक (सौर) सेल पर विचार कीजिए। निम्नलिखित कथनों में से कौन सही हैं?

(I) emf, p–n जंक्शन पर उपस्थित अंतर्निर्मित विद्युत क्षेत्र द्वारा प्रकाशजनित इलेक्ट्रॉन–होल युग्मों के पृथक्करण के कारण उत्पन्न होता है।

(II) ओपन-सर्किट वोल्टेज सभी परिस्थितियों में प्रकाश की तीव्रता के साथ रैखिक रूप से बढ़ता है।

(III) शॉर्ट-सर्किट धारा उत्पन्न इलेक्ट्रॉन–होल युग्मों की संख्या के समानुपाती होती है।

(IV) सेल की दक्षता पुनर्संयोजन हानियों तथा बैंड-गैप असंगति द्वारा सीमित होती है।

(A) I, II, III और IV
(B) केवल II और IV
(C) केवल I, III और IV
(D) केवल I और III

Consider a photovoltaic (solar) cell operating under steady illumination. Which of the following statements are correct?

(I) The emf is generated due to the separation of photogenerated electron–hole pairs by the built-in electric field at the p–n junction.

(II) The open-circuit voltage increases linearly with light intensity under all operating conditions.

(III) The short-circuit current is proportional to the number of generated electron–hole pairs.

(IV) The efficiency of the cell is limited by recombination losses and band-gap mismatch.

(A) I, II, III, and IV
(B) II and IV only
(C) I, III and IV only
(D) I and III only

16. सूची-I का सूची-II से मिलान कीजिए और सही उत्तर चुनिए:

सूची-I	सूची-II
(a) बंद ऑर्गन पाइप, मूल आवृत्ति	(I) $f = \frac{v}{2L}$
(b) खुला ऑर्गन पाइप, मूल आवृत्ति	(II) $f = \frac{v}{4L}$
(c) आदर्श गैस में ध्वनि की चाल	(III) $v = \sqrt{\gamma \frac{P}{\rho}}$
(d) स्थिर प्रेक्षक तथा प्रेक्षक की ओर गतिमान स्रोत के लिए डॉप्लर आवृत्ति	(IV) $f' = f\frac{v}{v-u_s}$

(A) a–II, b–I, c–III, d–IV
(B) a–II, b–III, c–I, d–IV
(C) a–I, b–II, c–III, d–IV
(D) a–III, b–I, c–II, d–IV

Match List-I with List-II and choose the correct answer:

List-I	List-II
(a) Closed organ pipe (fundamental frequency)	(I) $f = \frac{v}{2L}$
(b) Open organ pipe (fundamental frequency)	(II) $f = \frac{v}{4L}$
(c) Speed of sound in an ideal gas	(III) $v = \sqrt{\gamma \frac{P}{\rho}}$
(d) Doppler shift for a stationary observer and a source moving towards the observer	(IV) $f' = f\frac{v}{v-u_s}$

(A) a–II, b–I, c–III, d–IV
(B) a–II, b–III, c–I, d–IV
(C) a–I, b–II, c–III, d–IV
(D) a–III, b–I, c–II, d–IV

Prepp
Your Personal Exams Guide

17. यंग के द्वि-छिद्र प्रयोग में, λ तरंगदैर्ध्य का एकरंगी प्रकाश d दूरी से पृथक दो स्लिटों से होकर, स्लिटों से D दूरी पर स्थित स्क्रीन पर β चौड़ाई के फ्रिंज उत्पन्न करता है। यदि पूरे विन्यास को μ अपवर्तनांक वाले पारदर्शी माध्यम में डुबो दिया जाए तथा D और d अपरिवर्तित रहें, तो नई फ्रिंज चौड़ाई क्या होगी?

(A) $\frac{\beta}{\mu}$

(B) $\frac{\beta}{\mu^2}$

(C) β

(D) $\mu\beta$

In Young's double slit experiment, monochromatic light of wavelength λ produces fringes of width β on a screen at distance D from the slits, which are separated by distance d. If the entire arrangement is immersed in a transparent medium of refractive index μ, while D and d remain unchanged, what will be the new fringe width?

(A) $\frac{\beta}{\mu}$

(B) $\frac{\beta}{\mu^2}$

(C) β

(D) $\mu\beta$

18. एक पिंड अपने परिवेश के साथ ऊष्मीय संतुलन में है और तापीय विकिरण उत्सर्जित करता है। यदि e(λ) उसकी स्पेक्ट्रल उत्सर्जन शक्ति तथा a(λ) उसी तरंगदैर्ध्य λ पर उसकी अवशोषण क्षमता है, तो इन राशियों के बीच सही संबंध क्या है?

(A) स्थिर तापमान पर a(λ) बढ़ने पर e(λ) घटता है

(B) e(λ) ∝ a(λ) तथा अनुपातांक सभी पिंडों के लिए दिए गए तापमान पर समान होता है

(C) e(λ), a(λ) से स्वतंत्र है और केवल तापमान पर निर्भर करता है

(D) e(λ) = a(λ) सभी पिंडों के लिए सभी तापमानों पर

A body is in thermal equilibrium with its surroundings and emits thermal radiation. Let e(λ) be its spectral emissive power and a(λ) its absorptivity at wavelength λ. Identify the correct relation governing these quantities.

(A) e(λ) decreases as a(λ) increases at constant temperature

(B) e(λ) ∝ a(λ) and the proportionality is same for all bodies at a given temperature

(C) e(λ) is independent of a(λ) and depends only on temperature

(D) e(λ) = a(λ) for all bodies at all temperatures

19. एक आदर्श गैस के लिए मैक्सवेल-बोल्ट्ज़मैन वेग वितरण को तापमान T पर विचार करें। जब तापमान बढ़ाया जाता है, तो वितरण वक्र में निम्नलिखित में से कौन-सा परिवर्तन होता है?

(A) शिखर अधिक वेग की ओर खिसकता है और वितरण चौड़ा हो जाता है

(B) शिखर कम वेग की ओर खिसकता है और वितरण संकरा हो जाता है

(C) शिखर की ऊँचाई बढ़ती है और वितरण संकरा हो जाता है

(D) वितरण का आकार अपरिवर्तित रहता है और समान रूप से खिसकता है

Consider the Maxwell–Boltzmann speed distribution for an ideal gas at temperature T. When the temperature is increased, which of the following changes occurs in the distribution curve?

(A) The peak shifts to higher speeds and the distribution becomes broader

(B) The peak shifts to lower speeds and the distribution becomes narrower

(C) The peak height increases and the distribution becomes narrower

(D) The distribution remains unchanged in shape but shifts uniformly

20. दो सदिश A और B के परिमाण क्रमशः 3 इकाई और 4 इकाई हैं। यदि उनके परिणामी सदिश का परिमाण 5 इकाई है, तो दोनों सदिशों के बीच कोण क्या होगा?

(A) 60°

(B) 0°

(C) 120°

(D) 90°

Two vectors A and B have magnitudes 3 units and 4 units respectively. If the magnitude of their resultant is 5 units, what is the angle between the two vectors?

(A) 60°

(B) 0°

(C) 120°

(D) 90°

21. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन फ्राउनहोफर और फ्रेनेल विवर्तन में अंतर दर्शाता है?

(A) फ्राउनहोफर विवर्तन में दूर क्षेत्र में समानांतर किरणें होती हैं, जबकि फ्रेनेल विवर्तन में निकट क्षेत्र में वक्र तरंगमुख होते हैं।

(B) फ्राउनहोफर विवर्तन में किसी लेंस व्यवस्था की आवश्यकता नहीं होती।

(C) फ्राउनहोफर सीमित दूरी पर होता है; फ्रेनेल के लिए स्रोत और पर्दा अनंत पर होते हैं।

(D) फ्रेनेल विवर्तन के प्रतिरूप फ्राउनहोफर से सरल होते हैं।

Which statement distinguishes Fraunhofer diffraction from Fresnel diffraction?

(A) Fraunhofer uses parallel rays in the far field; Fresnel involves curved wavefronts in the near field

(B) Fraunhofer diffraction occurs without any lens arrangement

(C) Fraunhofer occurs at finite distances; Fresnel requires source and screen at infinity

(D) Fresnel diffraction yields simpler patterns than Fraunhofer diffraction

Prepp
Your Personal Exams Guide

22. एक कण सरल आवर्त गति करता है। किसी क्षण पर उसका विस्थापन x और वेग v है। SHM के लिए इन राशियों के बीच सही संबंध कौन सा है?

(A) $v^2 = \omega^2 x^2$
(B) $v = \omega x$
(C) $v^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$
(D) $v = \omega A$

A particle executes simple harmonic motion. At a certain instant, its displacement is x and velocity is v. Which relation correctly connects these quantities for SHM?

(A) $v^2 = \omega^2 x^2$
(B) $v = \omega x$
(C) $v^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$
(D) $v = \omega A$

23. नीचे दिए गए अभिकथन (A) और कारण (R) के लिए सही विकल्प चुनिए:
अभिकथन (A): बड़ी दूरी पर, विद्युत द्विध्रुव के कारण विभव $\frac{1}{r^2}$ के अनुसार बदलता है, जबकि विद्युत क्षेत्र $\frac{1}{r^3}$ के अनुसार बदलता है।
कारण (R): द्विध्रुव दो समान एवं विपरीत आवेशों से बना होता है, जो थोड़ी दूरी पर अलग होते हैं, जिससे बहुध्रुव विस्तार में एकध्रुव पद का लोप हो जाता है।

(A) (A) असत्य है, परंतु (R) सत्य है।
(B) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, परंतु (R), (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।
(C) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R), (A) की सही व्याख्या करता है।
(D) (A) सत्य है, परंतु (R) असत्य है।

Choose the correct option for the Assertion (A) and Reason (R) given below:
Assertion (A): At large distances, the electric potential due to an electric dipole varies as $\frac{1}{r^2}$, while the electric field varies as $\frac{1}{r^3}$.
Reason (R): The dipole consists of two equal and opposite charges separated by a small distance, causing cancellation of the monopole term in multipole expansion.

(A) (A) is false, but (R) is true.
(B) Both (A) and (R) are true, but (R) is not the correct explanation of (A).
(C) Both (A) and (R) are true, and (R) is the correct explanation of (A).
(D) (A) is true, but (R) is false.

24. एक प्रगतिशील तरंग को $y = A\sin(kx - \omega t)$ द्वारा व्यक्त किया गया है। निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?

(A) ऊर्जा माध्यम के प्रत्येक बिंदु पर स्थानीयकृत रहती है।
(B) तरंग ऊर्जा का संचरण करती है, जबकि पदार्थ का शुद्ध परिवहन नहीं होता।
(C) फेज वेग केवल आयाम पर निर्भर करता है।
(D) किसी भी क्षण माध्यम के सभी कणों का फेज समान होता है।

A progressive wave is represented by $y = A\sin(kx - \omega t)$. Which of the following statements is correct?

(A) Energy remains localized at each point of the medium
(B) Wave transports energy without net transport of matter
(C) Phase velocity depends only on amplitude
(D) All particles of the medium have same phase at any instant

Prepp
Your Personal Exams Guide

25. एक लंबे सीधे तार में स्थिर धारा प्रवाहित हो रही है। तार की वृत्ताकार अनुप्रस्थ काट में धारा घनत्व असमान है: $J(r) = J_0\left(1-\frac{r^2}{R^2}\right), 0 \le r \le R$ जहाँ R तार की त्रिज्या है। तार के अंदर अक्ष से दूरी r पर चुंबकीय क्षेत्र $B(r)$ के लिए सही व्यंजक कौन सा है?

(A) $B(r) = \mu_0 J_0\left(r-\frac{r^3}{R^2}\right)$
(B) $B(r) = \frac{\mu_0 J_0}{2}\left(r-\frac{r^2}{R}\right)$
(C) $B(r) = \frac{\mu_0 J_0}{2}\left(r-\frac{r^3}{2R^2}\right)$
(D) $B(r) = \frac{\mu_0 J_0}{2}\left(r-\frac{r^3}{4R^2}\right)$

A steady current flows through a long straight wire of circular cross-section with non-uniform current density $J(r) = J_0\left(1-\frac{r^2}{R^2}\right), 0 \le r \le R$ where R is the radius of the wire. For a point inside the wire at distance r from the axis, which expression correctly gives the magnetic field $B(r)$?

(A) $B(r) = \mu_0 J_0\left(r-\frac{r^3}{R^2}\right)$
(B) $B(r) = \frac{\mu_0 J_0}{2}\left(r-\frac{r^2}{R}\right)$
(C) $B(r) = \frac{\mu_0 J_0}{2}\left(r-\frac{r^3}{2R^2}\right)$
(D) $B(r) = \frac{\mu_0 J_0}{2}\left(r-\frac{r^3}{4R^2}\right)$

26. L मोटाई की एक पट्टिका की ताप-निर्भर ऊष्मीय चालकता $k(T) = k_0(1 + \alpha T)$ है, जहाँ k_0 और α नियतांक हैं। इसके दो पृष्ठों को तापमान T_1 और T_2 पर रखा गया है, जहाँ $T_1 > T_2$। स्थिर एक-विमीय ऊष्मा चालन के अंतर्गत, पट्टिका से होकर प्रति इकाई क्षेत्रफल ऊष्मा धारा का सही व्यंजक कौन-सा है?

(A) $\frac{k_0}{L}\left[(T_1 - T_2) + \frac{\alpha}{2}(T_1^2 - T_2^2)\right]$
(B) $\frac{k_0}{L}(T_1 - T_2)^2$
(C) $\frac{k_0}{L}\left[(T_1 - T_2) - \frac{\alpha}{2}(T_1^2 - T_2^2)\right]$
(D) $\frac{k_0}{L}(T_1 - T_2)$

A slab of thickness L has temperature-dependent thermal conductivity $k(T) = k_0(1 + \alpha T)$, where k_0 and α are constants. The two faces are maintained at temperatures T_1 and $T_2 (T_1 > T_2)$. Under steady one-dimensional conduction, which expression correctly represents the heat current per unit area through the slab?

(A) $\frac{k_0}{L}\left[(T_1 - T_2) + \frac{\alpha}{2}(T_1^2 - T_2^2)\right]$
(B) $\frac{k_0}{L}(T_1 - T_2)^2$
(C) $\frac{k_0}{L}\left[(T_1 - T_2) - \frac{\alpha}{2}(T_1^2 - T_2^2)\right]$
(D) $\frac{k_0}{L}(T_1 - T_2)$

27. एक सरल संपीड्य पृथक निकाय को अवस्था चर P, V, T द्वारा व्यक्त किया गया है, जो $dU = TdS - PdV$ को संतुष्ट करता है। निम्नलिखित में से कौन-सी शर्त ऊष्मागतिक संतुलन को सही रूप से दर्शाती है?

(A) स्थिर S पर $\frac{\partial U}{\partial V} = 0$
(B) तापमान $T = 0$
(C) दाब $P = 0$
(D) नियत U, V के लिए एंट्रॉपी S अधिकतम होती है।

For a simple compressible isolated system described by state variables P, V, T satisfying $dU = TdS - PdV$, which condition correctly represents thermodynamic equilibrium?

(A) $\frac{\partial U}{\partial V} = 0$ at constant S
(B) Temperature $T = 0$
(C) Pressure $P = 0$
(D) Entropy S is maximum for fixed U, V

Prepp
Your Personal Exams Guide

28. एक कण के लिए एक-आयामी विभव V(x) में, संतुलन बिंदु पर स्थिर संतुलन के लिए $\frac{d^2V}{dx^2}$ पर कौन-सी शर्त आवश्यक है?

303200874

(A) $\frac{dV}{dx}|_0 \neq 0$

(B) $\frac{d^2V}{dx^2}|_0 < 0$

(C) $\frac{d^2V}{dx^2}|_0 > 0$

(D) $\frac{d^2V}{dx^2}|_0 = 0$

For a particle in a one-dimensional potential V(x), which condition on $\frac{d^2V}{dx^2}$ at an equilibrium point determines that the equilibrium is stable?

303200874

(A) $\frac{dV}{dx}|_0 \neq 0$

(B) $\frac{d^2V}{dx^2}|_0 < 0$

(C) $\frac{d^2V}{dx^2}|_0 > 0$

(D) $\frac{d^2V}{dx^2}|_0 = 0$

29. एक गोलाकार द्रव फिल्म/साबुन के बुलबुले के लिए पृष्ठ तनाव T है। उसका अतिरिक्त दाब $\Delta P = \frac{4T}{r}$ और पृष्ठ ऊर्जा $U = 2T\ A$ है। यदि फिल्म की त्रिज्या आधी कर दी जाए, तो पृष्ठ ऊर्जा कैसे बदलेगी?

303200874

(A) दुगुनी हो जाती है

(B) आधी हो जाती है

(C) एक-चौथाई हो जाती है

(D) स्थिर रहती है

For a spherical liquid film (soap bubble) of surface tension T, the excess pressure is $\Delta P = \frac{4T}{r}$ and surface energy $U = 2T\ A$; if the radius of the film is halved, how does the surface energy change?

303200874

U ∝ r²

(A) Doubles

(B) Becomes half

(C) Becomes one-fourth

(D) Remains constant

Prepp
Your Personal Exams Guide

30. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

(I) लैन्जेविन के शास्त्रीय प्रतिचुंबकीय मॉडल में प्रेरित चुंबकीय आघूर्ण लगाए गए चुंबकीय क्षेत्र के समानुपाती तथा विपरीत दिशा में होता है।

(II) प्रतिचुंबकीय पदार्थों की चुंबकीय संवेदनशीलता तापमान से स्वतंत्र होती है, जबकि पराचुंबकीय पदार्थों की संवेदनशीलता $\chi \propto \frac{1}{T}$ का पालन करती है।

(III) वाइस आणविक क्षेत्र सिद्धांत के अनुसार, लौह-चुंबकों में स्वतः चुंबकन क्यूरी ताप पर शून्य हो जाता है; अतः आंतरिक क्षेत्र $H_{\text{int}} = \lambda M$ भी शून्य हो जाता है।

उपरोक्त में से कौन-से कथन सही हैं?

(A) I, II और III
(B) केवल I और III
(C) केवल I और II
(D) केवल II और III

Consider the following statements:

(I) In Langevin's classical diamagnetic model, induced magnetic moment is proportional to the applied magnetic field and opposite in direction.

(II) Magnetic susceptibility of diamagnetic materials is independent of temperature, whereas that of paramagnetic materials follows $\chi \propto \frac{1}{T}$.

(III) In Weiss molecular field theory, spontaneous magnetization in ferromagnets vanishes at the Curie temperature; consequently, the internal field $H_{\text{int}} = \lambda M$ also becomes zero.

Which of the above statements are correct?

(A) I, II and III
(B) I and III only
(C) I and II only
(D) II and III only

31. एक AC परिपथ में धारा को सीमित करने के लिए प्रतिरोध के स्थान पर एक चोक कॉइल लगाया जाता है। निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही रूप से बताता है कि उपभोग की गई शक्ति आदर्श रूप से शून्य क्यों रहती है?

(A) क्योंकि धारा वोल्टेज के साथ समान फेज में होती है
(B) क्योंकि कॉइल ऊर्जा को अपने चुम्बकीय क्षेत्र में स्थायी रूप से संचित करती है
(C) क्योंकि धारा वोल्टेज से 90° पीछे होती है, जिससे वास्तविक शक्ति आदर्श रूप से शून्य होती है
(D) क्योंकि प्रेरकीय रिएक्टेंस ऊष्मा उत्पन्न करता है पर वोल्टेज को निरस्त कर देता है

A choke coil is inserted in an AC circuit instead of a resistor to limit current. Which statement correctly explains why the power consumed is nearly zero?

(A) Because current is exactly in phase with voltage
(B) Because the coil stores energy permanently in its magnetic field
(C) Because current lags voltage by 90°, making real power nearly zero
(D) Because the inductive reactance produces heat but cancels voltage

32. सौर स्पेक्ट्रम और फ्लोरेसेंस के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

(I) सौर स्पेक्ट्रम सतत होता है, जिसमें सूर्य के वातावरण में उपस्थित तत्वों के कारण अंधेरी अवशोषण रेखाएँ दिखाई देती हैं।

(II) फ्लोरेसेंस में उत्सर्जित विकिरण की ऊर्जा अवशोषित विकिरण से अधिक होती है।

(III) फ्लोरेसेंस उत्सर्जन अ-दीप्त ऊर्जा-हानियों के कारण अधिक तरंगदैर्ध्य पर होता है।

कौन से कथन सही हैं?

(A) केवल I और III

(B) केवल I और II

(C) केवल II और III

(D) I, II और III

Consider the following statements on solar spectrum and fluorescence:

(I) The solar spectrum is continuous with dark absorption lines due to elements in the solar atmosphere.

(II) In fluorescence, emitted radiation has higher energy than the absorbed radiation.

(III) Fluorescence emission occurs at longer wavelength due to non-radiative energy losses.

Which statements are correct?

(A) I and III only

(B) I and II only

(C) II and III only

(D) I, II and III

33. एक धातु पर $1.3 \times 10^{15}\,s^{-1}$ आवृत्ति का पराबैंगनी प्रकाश डाला जाता है। उत्सर्जित फोटोइलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा 1.8 eV है। धातु का कार्य फलन (erg तथा eV में) तथा सीमा आवृत्ति ज्ञात कीजिए।

(A) 5.71×10^{-12} erg, 8.58 eV, 4.65×10^{14} sec^{-1} क्रमशः

(B) 8.34×10^{-12} erg, 2.38 eV, 8.65×10^{14} sec^{-1} क्रमशः

(C) 3.38×10^{-12} erg, 5.58 eV, 3.45×10^{14} sec^{-1} क्रमशः

(D) 5.73×10^{-12} erg, 3.58 eV, 8.65×10^{14} sec^{-1} क्रमशः

A metal is illuminated with ultraviolet light of frequency $1.3 \times 10^{15}\,s^{-1}$. The maximum kinetic energy of emitted photoelectrons is 1.8 eV. Calculate the work function (in erg and eV) and the threshold frequency.

(A) 5.71×10^{-12} erg, 8.58 eV, 4.65×10^{14} sec^{-1} respectively

(B) 8.34×10^{-12} erg, 2.38 eV, 8.65×10^{14} sec^{-1} respectively

(C) 3.38×10^{-12} erg, 5.58 eV, 3.45×10^{14} sec^{-1} respectively

(D) 5.73×10^{-12} erg, 3.58 eV, 8.65×10^{14} sec^{-1} respectively

Prepp
Your Personal Exams Guide

34. सूची-I का सूची-II से मिलान कीजिए और सही उत्तर चुनिए:

सूची-I		सूची-II
(a) निकोल प्रिज्म	(I)	दीप्त ऊर्जा के प्रवाह की दर, जिसे ल्यूमेन में मापा जाता है
(b) एकाक्षीय क्रिस्टल में साधारण और असाधारण किरणें	(II)	इकाई सांद्रता और इकाई पथ लंबाई वाले विलयन द्वारा उत्पन्न कोणीय घू
(c) विशिष्ट घूर्णन	(III)	द्विवर्तन और पूर्ण आंतरिक परावर्तन पर आधारित ध्रुवक
(d) दीप्त फ्लक्स	(IV)	क्रिस्टल के अंदर भिन्न अपवर्तनांकों के साथ संचरित होती हैं

(A) a-III, b-I, c-II, d-IV
(B) a-II, b-IV, c-III, d-I
(C) a-IV, b-III, c-I, d-II
(D) a-III, b-IV, c-II, d-I

Match List-I with List-II and choose the correct answer:

List-I		List-II
(a) Nicol prism	(I)	Rate of flow of luminous energy, measured in lumen
(b) Ordinary and extraordinary rays in a uniaxial crystal	(II)	Angular rotation produced by a solution of unit concentration and unit path length
(c) Specific rotation	(III)	Polarizer based on double refraction and total internal reflection
(d) Luminous flux	(IV)	Propagate with different refractive indices inside the crystal

(A) a-III, b-I, c-II, d-IV
(B) a-II, b-IV, c-III, d-I
(C) a-IV, b-III, c-I, d-II
(D) a-III, b-IV, c-II, d-I

35. एक छोटी गोलाकार कणिका गुरुत्व के प्रभाव में एक श्यान द्रव में गिरती है और सीमांत वेग प्राप्त करती है। यदि कणिका क त्रिज्या को दोगुना कर दिया जाए तथा अन्य सभी राशियाँ अपरिवर्तित रहें, तो स्टोक्स के क्षेत्र में सीमांत वेग और विश्राम सम में क्या परिवर्तन होगा?

(A) सीमांत वेग चार गुना हो जाता है, और विश्राम समय चार गुना हो जाता है।
(B) सीमांत वेग आठ गुना हो जाता है, और विश्राम सम दो गुना हो जाता है।
(C) सीमांत वेग चार गुना हो जाता है, और विश्राम समय अपरिवर्तित रहता है।
(D) सीमांत वेग दो गुना हो जाता है, और विश्राम समय चार गुना हो जाता है।

A small spherical particle falls through a viscous fluid under gravity and attains terminal velocity. If the radius of the particle is doubled while all other parameters remain unchanged, how do the terminal velocity and the relaxation time change, assuming Stokes' regime?

(A) Terminal velocity becomes four times, and relaxation time becomes four times.
(B) Terminal velocity becomes eight times, and relaxation time becomes twice.
(C) Terminal velocity becomes four times, and relaxation time remains unchanged.
(D) Terminal velocity becomes twice, and relaxation time becomes four times.

Prepp
Your Personal Exams Guide

36. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

(I) किसी डाइइलेक्ट्रिक में विद्युत विस्थापन सदिश D सदैव $\nabla \cdot D = \rho_f$ को संतुष्ट करता है, जो ध्रुवण की मात्रा से स्वतंत्र है।

(II) डाइइलेक्ट्रिक के अंदर लॉरेन्ट्ज स्थानीय क्षेत्र $E_{loc} = E + \frac{P}{3\varepsilon_0}$ केवल समदैशिक एवं समांगी डाइइलेक्ट्रिक माध्यमों के लिए लागू होता है।

(III) अभिविन्यास ध्रुवण तापमान बढ़ने पर घटता है, जबकि इलेक्ट्रॉनिक ध्रुवण लगभग तापमान से स्वतंत्र होता है।

उपरोक्त में से कौन से कथन सही हैं?

(A) केवल I और II

(B) I, II और III

(C) केवल I और III

(D) केवल II और III

Consider the following statements:

(I) In a dielectric, the electric displacement vector D always satisfies $\nabla \cdot D = \rho_f$, independent of the degree of polarization.

(II) The Lorentz local field inside a dielectric is given by $E_{loc} = E + \frac{P}{3\varepsilon_0}$ only for isotropic, homogeneous dielectric media.

(III) Orientation polarization decreases with temperature, while electronic polarization is almost temperature independent.

Which of the above statements are correct?

(A) I and II only

(B) I, II and III

(C) I and III only

(D) II and III only

37. दो तरंगें दी गई हैं $y_1 = A\sin(\omega t)$ तथा $y_2 = A\sin(\omega t + \phi)$।
फेज़ और फेज़ अंतर के बारे में कौन-सा कथन सही है?

(A) एकवर्णी तरंगों के लिए फेज़ अंतर समय से स्वतंत्र होता है।

(B) फेज़ अंतर केवल स्थिति के साथ ही बदलता है।

(C) सभी हस्तक्षेप करने वाली तरंगों के लिए फेज़ अंतर शून्य होता है।

(D) फेज़ अंतर केवल आयाम पर निर्भर करता है।

Two waves are given by $y_1 = A\sin(\omega t)$ and $y_2 = A\sin(\omega t + \phi)$.
Which statement about phase and phase difference is correct?

(A) Phase difference is independent of time for monochromatic waves.

(B) Phase difference always changes with position only.

(C) Phase difference is zero for all interfering waves.

(D) Phase difference depends on amplitude only.

Prepp
Your Personal Exams Guide

38. एक कण सरल आवर्त गति करता है, जिसे $x = A \cos(\omega t + \phi)$ द्वारा व्यक्त किया जाता है। निम्नलिखित में से कौन सा कथन आवर्त गति और तरंग गति के बीच सही संबंध बताता है?

(A) तरंग गति एक आवर्त विक्षोभ है जो स्थान और समय दोनों में प्रसारित होता है।
(B) आवर्त गति के लिए विक्षोभ का स्थानिक प्रसार आवश्यक होता है।
(C) तरंग गति हमेशा समय में अनावर्त होती है।
(D) आवर्त गति को साइनसॉइडल फलनों द्वारा व्यक्त किया जा सकता।

A particle executes simple harmonic motion described by $x = A \cos(\omega t + \phi)$. Which statement correctly relates periodic and wave motion concepts?

(A) Wave motion is a periodic disturbance propagating in space and time
(B) Periodic motion requires spatial propagation of disturbance
(C) Wave motion is always non-periodic in time
(D) Periodic motion cannot be represented using sinusoidal functions

39. एक समान अनुप्रस्थ क्षेत्रफल वाली धातु की छड़ के सिरों को दो भिन्न स्थिर तापमानों पर रखा गया है और छड़ स्थिर अवस्था में है। छड़ के साथ तापमान वितरण और ऊष्मा प्रवाह का सही वर्णन कौन-सा है?

(A) तापमान गैर-रेखीय रूप से बदलता है, और ऊष्मा प्रवाह लंबाई के साथ बदलता है
(B) तापमान रेखीय रूप से बदलता है, लेकिन ऊष्मा प्रवाह ठंडे सिरे की ओर बढ़ता है
(C) तापमान पूरे में समान रहता है, और कोई ऊष्मा प्रवाहित नहीं होती
(D) तापमान रेखीय रूप से बदलता है, और ऊष्मा प्रवाह छड़ के साथ स्थिर रहता है

A metal rod of uniform cross-section is maintained in a steady state with its ends kept at two different constant temperatures. Identify the correct description of the temperature distribution and heat flow along the rod.

(A) The temperature varies non-linearly, and heat flow changes along the length
(B) The temperature varies linearly, but heat flow increases toward the colder end
(C) The temperature remains constant throughout, and no heat flows
(D) The temperature varies linearly, and heat flow remains constant along the rod

40. पृथ्वी के चारों ओर त्रिज्या r की वृत्तीय कक्षा में m द्रव्यमान का एक उपग्रह $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ से गति करता है। यदि उसकी कक्षा की त्रिज्या थोड़ा बढ़कर $r + \Delta r$ हो जाती है ($\Delta r \ll r$), तो निम्नलिखित में से कौन-सी राशि घटती है?

(A) कक्षीय आवर्तकाल T
(B) कुल यांत्रिक ऊर्जा E
(C) कक्षीय चाल v
(D) कक्षीय कोणीय संवेग L

A satellite of mass m moves in a circular orbit of radius r around Earth with speed $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$. If the radius of its orbit is increased slightly to $r + \Delta r (\Delta r \ll r)$, which of the following quantities decreases?

(A) Orbital period T
(B) Total mechanical energy E
(C) Orbital speed v
(D) Orbital angular momentum L

Prepp
Your Personal Exams Guide

41. एक तंत्र में दो कण केवल एक-दूसरे के साथ परस्पर क्रिया करते हैं। तंत्र के कुल रैखिक संवेग के संबंध में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सदैव सही है?

(A) यह केवल तब संरक्षित रहता है जब कणों के बीच के बल संरक्षणात्मक हों।

(B) यह केवल तब संरक्षित रहता है जब दोनों कणों के द्रव्यमान समान हों।

(C) यह आंतरिक बलों की प्रकृति से स्वतंत्र रूप से संरक्षित रहता है, बशर्ते कोई बाह्य बल कार्य न करे।

(D) यह केवल तब संरक्षित रहता है जब दोनों कण समान वेग से गति करें।

A system consists of two particles interacting only with each other. Which one of the following statements is always correct regarding the total linear momentum of the system?

(A) It is conserved only if the forces between particles are conservative

(B) It is conserved only if both particles have equal masses

(C) It is conserved irrespective of the nature of internal forces, provided no external force acts

(D) It is conserved only if both particles move with constant velocity

42. दो-बीम इंटरफेरेंस प्रयोग में, फ्रिंजों की दृश्यता स्रोत के कोहेरेंस गुणों पर निर्भर करती है। निम्नलिखित में से कौन-सा कथन स्थानिक और कालिक कोहेरेंस को प्रेक्षित इंटरफेरेंस पैटर्न से सही रूप में संबंधित करता है?

(A) स्थानिक और कालिक दोनों कोहेरेंस केवल व्यक्तिगत किरणों की तीव्रता को प्रभावित करते हैं, न कि फ्रिंज दृश्यता को

(B) स्थानिक कोहेरेंस तरंग अग्र के विभिन्न बिंदुओं के बीच स्थिर फेज संबंध को नियंत्रित करता है, जबकि कालिक कोहेरेंस उस पथांतर की सीमा निर्धारित करता है जिसके भीतर फ्रिंज दृश्य रहते हैं

(C) कालिक कोहेरेंस उस अनुप्रस्थ क्षेत्र को नियंत्रित करता है जहाँ स्थिर फ्रिंज देखे जा सकते हैं, जबकि स्थानिक कोहेरेंस पथांतर को निर्धारित करता है

(D) स्थानिक कोहेरेंस केवल विवर्तन के लिए आवश्यक है, जबकि केवल कालिक कोहेरेंस ही सतत इंटरफेरेंस के लिए पर्याप्त है

In a two-beam interference experiment, the visibility of fringes depends on the coherence properties of the source. Which statement correctly relates spatial and temporal coherence to the observed interference pattern?

(A) Both spatial and temporal coherence affect only the intensity of individual beams and not the fringe visibility

(B) Spatial coherence governs the fixed phase relation between different points across the wavefront, while temporal coherence determines the range of path difference over which fringes remain visible

(C) Temporal coherence governs the transverse extent over which stable fringes can be observed, while spatial coherence determines the allowable path difference

(D) Spatial coherence is required only for diffraction, whereas temporal coherence alone is sufficient for sustained interference

Prepp
Your Personal Exams Guide

43. आइंस्टीन के फोटोइलेक्ट्रिक समीकरण के अनुसार, किसी धातु की सतह से इलेक्ट्रॉन को बाहर निकालने के लिए आवश्यक न्यूनतम ऊर्जा को क्या कहा जाता है?

(A) सीमा आवृत्ति (B) फोटॉन ऊर्जा

(C) अवरोधक विभव (D) कार्य फलन

According to Einstein's photoelectric equation, the minimum energy required to remove an electron from a metal surface is called:

(A) Threshold frequency (B) Photon energy

(C) Stopping potential (D) Work function

44. यदि किसी सदिश क्षेत्र $F = \nabla\varphi$ है, जहाँ φ एक स्केलर क्षेत्र है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सदैव सही होता है?

(A) φ का लैप्लासियन शून्य है (B) F का परिमाण स्थिर है

(C) F का घूर्णन (curl) शून्य है (D) F का अपसरण शून्य है

For a vector field $F = \nabla\varphi$, where φ is a scalar field, which one of the following statements is always correct?

(A) The Laplacian of φ is zero (B) The magnitude of F is constant

(C) The curl of F is zero (D) The divergence of F is zero

45. द्रव्यमान केंद्र (COM) फ्रेम से देखी गई एक पूर्णतः प्रत्यास्थ दो-कण टक्कर में, एक कण के संवेग की केवल दिशा अचानक बदल जाती है, जबकि उसका परिमाण अपरिवर्तित रहता है। कौन-सा संरक्षण नियम यह सुनिश्चित करता है कि दूसरे कण के संवेग भी उसी कोण से एक साथ घूमे?

(A) कोणीय संवेग का संरक्षण (B) द्रव्यमान केंद्र के वेग का संरक्षण

(C) रैखिक संवेग का संरक्षण (D) गतिज ऊर्जा का संरक्षण

In a perfectly elastic two-body collision observed from the center-of-mass frame, one particle is suddenly subjected to an impulsive interaction that changes only the direction of its momentum but not its magnitude. Which conservation law ensures that the other particle's momentum must simultaneously rotate by the same angle?

(A) Conservation of Angular Momentum (B) Conservation of Center-of-Mass Velocity

(C) Conservation of Linear Momentum (D) Conservation of Kinetic Energy

Prepp
Your Personal Exams Guide

46. एक कठोर पिंड सामान्य घूर्णन गति कर रहा है, जिसका कोणीय वेग ω है। पिंड के भीतर किसी स्थिर बिंदु 0 के सापेक्ष किसी बिंदु का स्थिति सदिश r है। उस बिंदु का वेग $v = v_0 + \omega \times r$ से दिया जाता है। निम्नलिखित में से कौन-सा कथन आवश्यक रूप से सही है?

(A) 0 के सापेक्ष किसी भी बिंदु का सापेक्ष वेग r के लंबवत होता है

(B) पिंड-स्थिर संदर्भ तंत्र में प्रत्येक बिंदु के वेग का परिमाण समान होता है

(C) प्रत्येक बिंदु का त्वरण चुने गए संदर्भ बिंदु 0 पर निर्भर करता है

(D) प्रत्येक बिंदु का वेग ω के लम्बवत होता है

For a rigid body undergoing general rotation with angular velocity ω, the velocity of a point whose position vector relative to a fixed point 0 in the body is r is given by $v = v_0 + \omega \times r$. Which one of the following statements necessarily follows?

(A) The relative velocity of any point with respect to 0 is perpendicular to r

(B) The magnitude of velocity of every point is the same in the body-fixed frame

(C) The acceleration of every point depends on the choice of reference point 0

(D) The velocity of every point in the body is perpendicular to ω

47. युग्म (दो बलों का युग्म) के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

(I) एक युग्म पिंड में स्थानांतरण के बिना घूर्णन उत्पन्न करता है।

(II) युग्म का परिणामी बल शून्य होता है, परंतु परिणामी आघूर्ण शून्य नहीं होता।

(III) युग्म का आघूर्ण मूल बिंदु के चयन पर निर्भर करता है।

(IV) एक युग्म को किसी उपयुक्त बिंदु पर लगाए गए एकल बल द्वारा संतुलित किया जा सकता है।

ऊपर दिए गए कथनों में से कौन सा सही है?

(A) केवल II और III

(B) केवल I, II और IV

(C) केवल I, II और III

(D) केवल I और II

Consider the following statements regarding a couple (pair of forces):

(I) A couple produces rotation without translation of the body.

(II) The resultant force of a couple is zero, but the resultant moment is non-zero.

(III) The moment of a couple depends on the choice of origin.

(IV) A couple can be balanced by a single force acting at a suitable point.

Which of the above statements are correct?

(A) II and III only

(B) I, II and IV only

(C) I, II and III only

(D) I and II only

Prepp
Your Personal Exams Guide

48. एक कण जिसका द्रव्यमान m है, केंद्रीय बल के अधीन गति करता है तथा इसका कोणीय संवेग संरक्षित है। किसी क्ष $\vec{r} = a\hat{i} + a\hat{j}, \vec{v} = v_0\hat{i}$ है। यदि जब इसकी त्रिज्या दूरी 2a हो जाती है, तब इसकी चाल v_0 ही रहती है, तो इसके स्थि वेक्टर और वेग वेक्टर के बीच कोण क्या होगा?

(A) 30° (B) 45°
(C) 60° (D) 0°

A particle of mass m moves under a central force with conserved angular momentum. At a instant, $\vec{r} = a\hat{i} + a\hat{j}, \vec{v} = v_0\hat{i}$ If, when its radial distance becomes 2a, it's speed remains v_0, w is the angle between its position and velocity vectors?

(A) 30° (B) 45°
(C) 60° (D) 0°

49. त्रिज्या R की एक द्रव बूंद N समान छोटी बूँदों में विभाजित हो जाती है। यदि तापमान स्थिर रहता है और पृष्ठ तनाव अपरिवर्तित रहता है, तो विभाजन के बाद सभी बूँदों के अतिरिक्त दाबों के परिमाणों के योग तथा विभाजन से पहले मू के अतिरिक्त दाब के अनुपात को कौन-सा व्यंजक सही रूप से दर्शाता है?

(A) $N^{1/3}$ (B) $N^{4/3}$
(C) $N^{-1/3}$ (D) $N^{2/3}$

A liquid drop of radius R splits into N identical smaller droplets. Assuming temperature remains constant and surface tension is unchanged, which one of the following expressions correctly gives the ratio of the sum of the magnitudes of excess pressures of all droplets afte splitting to the excess pressure of the original drop before splitting?

(A) $N^{1/3}$ (B) $N^{4/3}$
(C) $N^{-1/3}$ (D) $N^{2/3}$

50. एक परिपथ में दो प्रतिरोध *R* और 2*R* समानांतर संयोजन में जुड़े हैं, और यह संयोजन 3*R* प्रतिरोध के साथ श्रेणीक्रम में है। *E* विद्युत वाहक बल वाली बैटरी लगाई गई है। कुल धारा का कितना अंश प्रतिरोध R से होकर प्रवाहित होगा?

(A) $\frac{3}{5}$ (B) $\frac{2}{3}$
(C) $\frac{2}{5}$ (D) $\frac{1}{3}$

A network has two resistors *R* and 2*R* connected in parallel, and this combination is in serie with a resistor 3*R*. A battery of emf *E* is applied. What fraction of the total current flows through the resistor *R*?

(A) $\frac{3}{5}$ (B) $\frac{2}{3}$
(C) $\frac{2}{5}$ (D) $\frac{1}{3}$

30320874

Prepp
Your Personal Exams Guide

51. तरंग प्रसार एवं डॉप्लर प्रभाव के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

(I) अविक्षेपी माध्यम में चरण वेग तथा समूह वेग समान होते हैं।

(II) गैस में ध्वनि का वेग प्रसार के दौरान होने वाली ऊष्मागतिक प्रक्रिया से स्वतंत्र होता है।

(III) ध्वनि के डॉप्लर प्रभाव में प्रेक्षित आवृत्ति केवल स्रोत एवं प्रेक्षक के बीच की रेखा के अनुदिश सापेक्ष गति पर निर्भर करती है।

सही कथन कौन से हैं?

(A) I और III
(B) I, II और III
(C) II और III
(D) I और II

Consider the following statements on wave propagation and Doppler effect:

(I) In a non-dispersive medium, phase velocity equals group velocity.

(II) The speed of sound in a gas is independent of the thermodynamic process during propagation.

(III) In Doppler effect for sound, only the relative motion along the line joining source and observer affects the observed frequency.

Which statements are correct?

(A) I and III
(B) I, II and III
(C) II and III
(D) I and II

52. एक जनसंख्या-उलट सक्रिय माध्यम को एक ऑप्टिकल अनुनादक के भीतर रखा जाता है। लेज़र क्रिया के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन प्रेरित उत्सर्जन और स्वस्फूर्त उत्सर्जन के बीच सही अंतर बताता है?

(A) स्वस्फूर्त उत्सर्जन में उत्सर्जित फोटॉन आवश्यक रूप से आपतित विकिरण के साथ समान फेज में होता है, जबकि प्रेरित उत्सर्जन में यह यादृच्छिक होता है

(B) प्रेरित उत्सर्जन ऐसे फोटॉन उत्पन्न करता है जो प्रेरित विकिरण के साथ सहसंगत होते हैं, जबकि स्वस्फूर्त उत्सर्जन फेज, दिशा और समय में यादृच्छिक होता है

(C) स्वस्फूर्त उत्सर्जन लेज़र गुहा में प्रवर्धन के लिए उत्तरदायी है, जबकि प्रेरित उत्सर्जन केवल जनसंख्या उलट की शुरुआत करता है

(D) प्रेरित उत्सर्जन केवल द्वि-स्तरीय तंत्र में हो सकता है, जबकि स्वस्फूर्त उत्सर्जन के लिए त्रि-स्तरीय पम्पिंग आवश्यक है

An active medium with population inversion is placed inside an optical resonator. Which statement correctly distinguishes stimulated emission from spontaneous emission in the context of laser action?

(A) In spontaneous emission, the emitted photon is necessarily in phase with the incident radiation, whereas in stimulated emission it is emitted randomly

(B) Stimulated emission produces photons coherent with the incident radiation, while spontaneous emission occurs randomly in phase, direction, and time

(C) Spontaneous emission is responsible for amplification in a laser cavity, while stimulated emission only initiates population inversion

(D) Stimulated emission can occur only in two-level systems, whereas spontaneous emission requires three-level pumping

Prepp
Your Personal Exams Guide

53. सूची-I का सूची-II से मिलान कीजिए और सही उत्तर चुनिए:

सूची-I	सूची-II
(a) रेले-जीन्स नियम	(I) कृष्णिका विकिरण के लघु तरंगदैर्घ्य क्षेत्र का सही वर्णन करता है
(b) वीन का विस्थापन नियम	(II) कुल विकिरण शक्ति तापमान की चौथी घात के समानुपाती देता है
(c) प्लांक का विकिरण नियम	(III) दीर्घ तरंगदैर्घ्य पर ऊर्जा घनत्व T/λ^4 के समानुपाती बताता है
(d) स्टीफन-बोल्ट्ज़मान नियम	(IV) अधिकतम उत्सर्जन तरंगदैर्घ्य को तापमान के व्युत्क्रमानुपाती बताता है

(A) a–IV, b–III, c–II, d–I
(B) a–I, b–III, c–IV, d–II
(C) a–III, b–IV, c–I, d–II
(D) a–III, b–II, c–I, d–IV

Match List-I with List-II and choose the correct answer:

List-I	List-II
(a) Rayleigh–Jeans law	(I) Explains the short-wavelength behaviour of black body radiation accurately
(b) Wien's displacement law	(II) Gives total radiated power proportional to fourth power temperature
(c) Planck's radiation law	(III) Predicts energy density proportional to T/λ^4 at long wavelengths
(d) Stefan–Boltzmann law	(IV) Relates peak wavelength of emission inversely with temperature

(A) a–IV, b–III, c–II, d–I
(B) a–I, b–III, c–IV, d–II
(C) a–III, b–IV, c–I, d–II
(D) a–III, b–II, c–I, d–IV

54. दो पतले लेंसों के संयोजन में $f_1 = -30$ cm, $f_2 = 20$ cm, और उनके बीच की दूरी $d = 10$ cm है। इस संयोजन की प्रभावी फोकस दूरी ज्ञात कीजिए।

(A) 30 cm
(B) 10 cm
(C) 25 cm
(D) 15 cm

Two thin lenses of focal lengths $f_1 = -30$ cm and $f_2 = 20$ cm are separated by a distance $d = 10$ cm. Find the effective focal length of the combination.

(A) 30 cm
(B) 10 cm
(C) 25 cm
(D) 15 cm

55. निम्नलिखित में से कौन-सी प्राकृतिक घटना विवर्तन के परिणामस्वरूप सबसे अच्छी तरह समझाई जाती है, न कि अपवर्तन प्रकीर्णन के द्वारा?

(A) इंद्रधनुष का निर्माण
(B) आकाश का नीला रंग
(C) छोटे अवरोध की छाया में उज्ज्वल केंद्रीय क्षेत्र
(D) तारों का टिमटिमाना

Which of the following natural phenomena is best explained as a consequence of diffraction rather than refraction or scattering?

(A) Formation of rainbow
(B) Blue color of sky
(C) Bright central region in shadow of a small obstacle
(D) Twinkling of stars

Prepp
Your Personal Exams Guide

56. एक ऊष्मागतिक निकाय के लिए जो प्रथम नियम $\delta Q = dU + P\,dV$ का पालन करता है, निम्नलिखित में से कौन-सी शर्त सही रूप से दर्शाती है कि आदर्श गैस के लिए आंतरिक ऊर्जा U केवल तापमान पर निर्भर करती है?

(A) $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = 0$

(B) $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = P$

(C) $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V = 0$

(D) $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V = 0$

For a thermodynamic system obeying the first law $\delta Q = dU + P\,dV$, which of the following correctly represents the condition under which the internal energy U depends only on temperature for an ideal gas?

(A) $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = 0$

(B) $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = P$

(C) $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V = 0$

(D) $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V = 0$

57. मेल्डे के प्रयोग में (अनुप्रस्थ मोड) में, μ रेखीय घनत्व वाली एक डोरी को T तनाव के अंतर्गत रखा गया है। यदि वाइब्रेटर की आवृत्ति f है और डोरी n लूप बनाती है, तो निम्न में से कौन सा संबंध सही है?

(A) $f = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$

(B) $f = \frac{1}{nL}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$

(C) $f = \frac{n}{L}\sqrt{\frac{\mu}{T}}$

(D) $f = \frac{T}{2nL\mu}$

In Melde's experiment using the transverse mode, a string of linear density μ is kept under tension T. If the vibrator frequency is f and the string forms n loops, which relation is correct?

(A) $f = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$

(B) $f = \frac{1}{nL}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$

(C) $f = \frac{n}{L}\sqrt{\frac{\mu}{T}}$

(D) $f = \frac{T}{2nL\mu}$

Prepp
Your Personal Exams Guide

58. एंडरसन ब्रिज में प्रतिरोध R तथा प्रेरकत्व L वाली कुंडली को मानक संधारित्र C और अ-प्रेरक प्रतिरोधों के साथ संतुलित किया जाता है। संतुलन पर परिणाम स्रोत आवृत्ति से स्वतंत्र होता है। इसका क्या अर्थ है?

(A) संतुलन प्रतिरोधी अनुपातों से नियंत्रित होता है, जिससे प्रेरकत्व मापन असंभव होता है

(B) स्व-प्रेरकत्व का मान संधारित्र और प्रतिरोधों से प्राप्त होता है, जो आवृत्ति से स्वतंत्र है

(C) कुंडली का रिएक्टेंस संधारित्र से निरस्त होकर केवल प्रतिरोध पद छोड़ता है

(D) प्रेरकत्व का मान स्रोत आवृत्ति और प्रतिरोधी भुजाओं से निकाला जाता है

In an Anderson bridge, a coil of resistance R and inductance L is balanced using a standard capacitor C and non-inductive resistors. At balance, the result is independent of source frequency. What does this imply?

(A) Balance is governed by resistive ratios, making inductance measurement impossible

(B) Self-inductance is obtained using a capacitor and resistive arms, independent of frequency

(C) Coil reactance is cancelled by the capacitor, leaving resistance terms only

(D) Inductance is evaluated using source frequency and resistive bridge arms

59. मंदित दोलन एवं अनुनाद के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

(I) अल्प-मंदित दोलक में आयाम समय के साथ घातीय रूप से घटता है, जबकि गति दोलकीय बनी रहती है।

(II) बाह्य बल से चालित मंदित दोलक में अधिकतम आयाम की आवृत्ति सामान्यतः अवमंदित प्रणाली की प्राकृतिक आवृत्ति से भिन्न होती है।

सही कथन कौन से हैं?

(A) न तो I, न ही II

(B) केवल II

(C) केवल I

(D) I और II दोनों

Consider the following statements on damped oscillations and resonance:

(I) In an underdamped oscillator, amplitude decays exponentially while motion remains oscillatory.

(II) In a driven damped oscillator, the frequency of maximum amplitude generally differs from the natural frequency of the undamped system.

Which statements are correct?

(A) Neither I nor II

(B) II only

(C) I only

(D) Both I and II

60. एक सह-अक्षीय प्रकाशीय प्रणाली में, यदि दोनों ओर का माध्यम समान है और प्रधान बिंदु नोडल बिंदुओं के साथ संयोग करते हैं, तो निम्नलिखित में से कौन-सा कथन अनिवार्यतः सत्य है?

(A) वस्तु और प्रतिबिंब की दूरियाँ समान होती हैं

(B) फोकस दूरी शून्य होती है

(C) रैखिक आवर्धन हमेशा 1 होता है

(D) कोणीय आवर्धन 1 होता है

In a coaxial optical system, if the medium on both sides is the same and the principal points coincide with the nodal points, which of the following must be true?

(A) Object and image distances are equal

(B) Focal length is zero

(C) Linear magnification is always unity

(D) Angular magnification is unity

Prepp
Your Personal Exams Guide

61. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन केंद्रीय बल और सामान्य संरक्षी बल के बीच सही अंतर दर्शाता है?

(A) प्रत्येक केंद्रीय बल संरक्षी होता है, परंतु प्रत्येक संरक्षी बल केंद्रीय नहीं होता

(B) यदि कोई केंद्रीय बल दूरी पर निर्भर करता है, तो वह सदैव असंरक्षी होता है

(C) प्रत्येक संरक्षी बल अनिवार्य रूप से केंद्रीय होता है

(D) एक संरक्षी बल सदैव सीधी रेखा के अनुदिश कार्य करता है

Which one of the following statements correctly distinguishes a central force from a general conservative force?

(A) Every central force is conservative, but not every conservative force is central

(B) A central force is always non-conservative if it depends on distance

(C) Every conservative force must be central in nature

(D) A conservative force must always act along a straight line

62. एक बंद निकाय में अर्ध-स्थैतिक प्रक्रिया के लिए प्रथम नियम $\delta Q = dU + P dV$ लागू होता है। यदि दो निकाय A और B को ऊष्मीय संपर्क में रखा गया है, जिससे उनके बीच सूक्ष्म ऊष्मा का आदान-प्रदान संभव है। ऊष्मीय संतुलन के लिए निम्नलिखित में से कौन-सी शर्त आवश्यक है?

(A) ऊष्मा लगातार निकाय A से निकाय B की ओर प्रवाहित होती रहती है

(B) $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T^A = \left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T^B$

(C) $T_A = T_B$

(D) $P_A = P_B$

For a quasi-static process in a closed system, the first law $\delta Q = dU + P dV$ holds. Two systems A and B are placed in thermal contact allowing heat exchange. Which condition must be satisfied for them to be in thermal equilibrium?

(A) Heat flows from system A to system B continuously

(B) $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T^A = \left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T^B$

(C) $T_A = T_B$

(D) $P_A = P_B$

63. एक ट्रायोड में प्लेट धारा I_p, प्लेट वोल्टता V_p तथा ग्रिड वोल्टता V_g पर निर्भर करती है। ट्रायोड नियतांक प्रवर्धन गुणांक μ, प्लेट प्रतिरोध r_p तथा ट्रांसकंडक्टेंस g_m के रूप में परिभाषित किए जाते हैं। यदि किसी कार्य-बिंदु के आसपास छोटे परिवर्तन माने जाएँ, तो इन नियतांकों के बीच सही संबंध कौन-सा है?

(A) $\mu = \frac{r_p}{g_m}$

(B) $\mu = r_p g_m$

(C) $\mu = r_p + g_m$

(D) $\mu = \frac{g_m}{r_p}$

For a triode, the plate current I_p depends on plate voltage V_p and grid voltage V_g. The triode constants are defined as amplification factor μ, plate resistance r_p, and transconductance g_m. If small variations are considered around an operating point, which relation between these constants is correct?

(A) $\mu = \frac{r_p}{g_m}$

(B) $\mu = r_p g_m$

(C) $\mu = r_p + g_m$

(D) $\mu = \frac{g_m}{r_p}$

64. "एक असंपीड्य, अश्यान द्रव एक ऐसी नली से स्थिर रूप से बह रहा है जिसकी त्रिज्या $r(x)$ बदलती है। वेग $v(x)$ अ
अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल $A(x)$ के लिए $v(x)\ A(x)$ = स्थिर है तथा बर्नोली समीकरण $P+\frac{1}{2}\rho v^2+\rho gh$ = स्थि
लागू होता है। यदि नली की त्रिज्या अपने प्रारंभिक मान की आधी हो जाती है, और दोनों खंड समान ऊँचाई पर हैं, तो च
और संकरे खंडों के बीच दाब में कमी ΔP के लिए सही व्यंजक कौन-सा है?"

(A) $\Delta P=\frac{1}{2}\rho\left(v_2^2-v_1^2\right)$

(B) $\Delta P=\rho\left(v_1^2-v_2^2\right)$

(C) $\Delta P=\rho\left(v_2-v_1\right)g$

(D) $\Delta P=\frac{1}{2}\rho v_1^2$

For an incompressible, non-viscous fluid flowing steadily through a tube whose radius vari $r(x)$, the velocity satisfies $v(x)A(x)$ = constant and Bernoulli's equation $P+\frac{1}{2}\rho v^2+\rho gh$ = constant; if the radius decreases to one-half its initial value, which expression gives the correct pressure drop ΔP between the wide and narrow sections?

(A) $\Delta P=\frac{1}{2}\rho\left(v_2^2-v_1^2\right)$

(B) $\Delta P=\rho\left(v_1^2-v_2^2\right)$

(C) $\Delta P=\rho\left(v_2-v_1\right)g$

(D) $\Delta P=\frac{1}{2}\rho v_1^2$

65. एक एक्स-रे ट्यूब किसी लक्ष्य तत्व के लिए विशेषता K_α रेखाएँ उत्सर्जित करती है। यदि लक्ष्य का परमाणु क्रमांक बढ़ाय जाता है, तो K_α रेखा की आवृत्ति:

(A) बढ़ेगी

(B) घटेगी

(C) शून्य हो जाएगी

(D) स्थिर रहेगी

An X-ray tube emits characteristic K_α lines for a target element. If the atomic number of the target is increased, the frequency of the K_α line will:

(A) Increase

(B) Decrease

(C) Become zero

(D) Remain constant

Prepp
Your Personal Exams Guide

66. नीचे दिए गए अभिकथन (A) और कारण (R) के लिए सही विकल्प चुनिए:

अभिकथन (A): एक पोटेंशियोमीटर किसी सेल के आंतरिक प्रतिरोध को वोल्टमीटर की अपेक्षा अधिक शुद्धता से माप सकता है।

कारण (R): पोटेंशियोमीटर शून्य विचलन के सिद्धांत पर कार्य करता है, अतः EMF मापते समय यह सेल से कोई धारा नहीं खींचता।

(A) (A) सत्य है, परंतु (R) असत्य है।

(B) (A) असत्य है, परंतु (R) सत्य है।

(C) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R), (A) की सही व्याख्या करता है।

(D) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, परंतु (R), (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।

Choose the correct option for the Assertion (A) and Reason (R) given below:

Assertion (A) : A potentiometer can measure the internal resistance of a cell more accurately than a voltmeter.

Reason (R) : A potentiometer works on the principle of null deflection, therefore it draws no current from the cell while measuring its EMF.

(A) (A) is true, but (R) is false.

(B) (A) is false, but (R) is true.

(C) Both (A) and (R) are true, and (R) is the correct explanation of (A).

(D) Both (A) and (R) are true, but (R) is not the correct explanation of (A).

67. एक कठोर पिंड समय-निर्भर कोणीय वेग $\omega(t)$ से घूम रहा है। किसी स्थिर मूल बिंदु के सापेक्ष स्थिति r वाले बिंदु का कुल त्वरण $a = \alpha \times r + \omega \times (\omega \times r)$ से दिया जाता है, जहाँ $\alpha = \frac{d\omega}{dt}$ है। निम्नलिखित में से कौन-सा कथन आवश्यक रूप से सही है?

(A) यदि α, ω के समानांतर है, तो स्पर्शरेखीय त्वरण रेडियल दिशा के लम्बवत होता है

(B) $\alpha \times r$ पद सदैव बिंदु के तात्कालिक वेग के लम्बवत होता है

(C) $\omega \times (\omega \times r)$ पद सदैव घूर्णन अक्ष से बाहर की ओर रेडियल दिशा में होता है

(D) यदि ω का परिमाण स्थिर है लेकिन दिशा बदल रही है, तो $\alpha = 0$

A rigid body rotates with a time-dependent angular velocity $\omega(t)$. For a point at position r relative to a fixed origin, the total acceleration is given by

$a = \alpha \times r + \omega \times (\omega \times r)$, where $\alpha = \frac{d\omega}{dt}$.

Which one of the following statements is necessarily correct?

(A) If α is parallel to ω, the tangential acceleration is perpendicular to the radial direction

(B) The term $\alpha \times r$ is always perpendicular to the instantaneous velocity of the point

(C) The term $\omega \times (\omega \times r)$ is always directed radially outward from the axis of rotation

(D) If ω is constant in magnitude but changing in direction, then $\alpha = 0$

Prepp
Your Personal Exams Guide

68. निम्नलिखित में से कौन-सी राशि SI प्रणाली में आयामरहित है?

(A) दाब

(B) यंग मापांक

(C) विकृति

(D) पृष्ठ तनाव

Which one of the following quantities is dimensionless in the SI system?

(A) Pressure

(B) Young's modulus

(C) Strain

(D) Surface tension

69. दो हार्मोनिक तरंगें, जिनकी कोणीय आवृत्तियाँ ω_1 और ω_2 थोड़ी भिन्न हैं, आपस में व्यतिकरण करती हैं। समान आया स्थिति में परिणामी विस्थापन को तीव्र परिवर्तित होने वाले वाहक तथा धीमे परिवर्तित होने वाले आवरण के गुणनफल में लिखा जा सकता है। यदि आयाम समान न हों, तो निम्नलिखित में से कौन सा कथन परिणामी बीट पैटर्न का सही व करता है?

(A) आवरण की आवृत्ति दोनों आवृत्तियों के औसत के बराबर हो जाती है

(B) पूर्ण शांति समय-समय पर उत्पन्न होती है, जैसा समान आयाम के मामले में होता है

(C) बीट आवृत्ति बदल जाती है और आयामों पर निर्भर हो जाती है

(D) तीव्रता के न्यूनतम मान शून्य तक नहीं पहुँचते, जिससे अपूर्ण बीट्स बनते हैं

Two harmonic waves of slightly different angular frequencies ω_1 and ω_2 interfere. In the eq amplitude case, the resultant displacement can be written as a product of a rapidly varying carrier and a slowly varying envelope. If the amplitudes are not equal, which of the followin correctly describes the resulting beat pattern?

(A) The envelope frequency becomes equal to the average of the two frequencies

(B) Complete silence occurs periodically, in the equal amplitude case

(C) The beat frequency changes and becomes dependent on amplitudes

(D) The minima of intensity do not reduc to zero, leading to incomplete beats

303200874

Prepp
Your Personal Exams Guide

70. नाभिकीय विखंडन और नाभिकीय संलयन के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

(I) नाभिकीय विखंडन में एक भारी नाभिक का हल्के नाभिकों में विभाजन होता है, जिसके साथ न्यूट्रॉनों और ऊर्जा का उत्सर्जन होता है।

(II) नाभिकीय संलयन के लिए धन आवेशित नाभिकों के बीच विद्युतस्थैतिक प्रतिकर्षण को पार करने हेतु अत्यधिक उच्च तापमान आवश्यक होता है।

(III) हल्के तत्वों (जैसे हाइड्रोजन समस्थानिक) के संलयन में प्रति न्यूक्लियॉन उत्सर्जित ऊर्जा सामान्यतः भारी नाभिकों के विखंडन की तुलना में अधिक होती है।

(IV) नियंत्रित श्रृंखला अभिक्रिया प्राप्त करना नाभिकीय संलयन रिएक्टरों में, नाभिकीय विखंडन रिएक्टरों की तुलना में आसान होता है।

इनमें से कौन सा संयोजन सही है?

(A) केवल I, II और III
(B) केवल II और IV
(C) केवल I और IV
(D) I, II, III और IV

Consider the following statements regarding nuclear fission and nuclear fusion:

(I) Nuclear fission involves the splitting of a heavy nucleus into lighter nuclei, accompanied by the release of neutrons and energy.

(II) Nuclear fusion requires extremely high temperatures to overcome electrostatic repulsion between positively charged nuclei.

(III) Energy released per nucleon in fusion of light elements (like hydrogen isotopes) is generally higher than that released in fission of heavy nuclei.

(IV) A controlled chain reaction is easier to achieve in nuclear fusion reactors than in nuclear fission reactors.

Which of the following combinations is correct?

(A) I, II and III only
(B) II and IV only
(C) I and IV only
(D) I, II, III and IV

71. एक कैमरा प्रणाली को इस प्रकार समायोजित किया जाता है कि लेंस की फोकल लंबाई कम कर दी जाती है जबकि एपर्चर का व्यास स्थिर रखा जाता है। इन परिस्थितियों में, दृश्य क्षेत्र और क्षेत्र की गहराई में क्या परिवर्तन होगा?

(A) दृश्य क्षेत्र घटता है, क्षेत्र की गहराई बढ़ती है
(B) दृश्य क्षेत्र बढ़ता है, क्षेत्र की गहराई घटती है
(C) दृश्य क्षेत्र घटता है, क्षेत्र की गहराई घटती है
(D) दृश्य क्षेत्र बढ़ता है, क्षेत्र की गहराई बढ़ती है

A camera system is adjusted such that the focal length of the lens is decreased while keeping the aperture diameter fixed. Under these conditions, how do the field of view and depth of field change?

(A) Field of view decreases, depth of field increases
(B) Field of view increases, depth of field decreases
(C) Field of view decreases, depth of field decreases
(D) Field of view increases, depth of field increases

3032200874

Prepp
Your Personal Exams Guide

72. प्रवर्धन तथा चित्र प्रसारण के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

(I) ट्रायोड एम्प्लीफायर में ग्रिड-वोल्टता में छोटे परिवर्तन प्लेट-धारा में बड़े परिवर्तन उत्पन्न कर सकते हैं।

(II) व्यावहारिक एम्प्लीफायर का वोल्टता लाभ सदैव एक से कम होता है।

(III) टेलीविजन प्रसारण में स्कैनिंग द्वि-आयामी चित्र को समय-परिवर्ती संकेत में बदलती है।

(IV) टेलीविजन चित्र प्रसारण में ट्रांसमीटर और रिसीवर के बीच समकालिकरण की आवश्यकता नहीं होती।

ऊपर दिए गए कथनों में से कौन सा सही है?

(A) केवल I, II और III
(B) केवल I, III और IV
(C) केवल I और III
(D) केवल II और IV

Consider the following statements on amplification and image transmission:

(I) In a triode amplifier, small grid-voltage changes can produce large plate-current changes.

(II) The voltage gain of a practical amplifier is always less than unity.

(III) In television transmission, scanning converts a two-dimensional image into a time-varying signal.

(IV) Television image transmission requires no synchronization between transmitter and receiver.

Which of the above statements are correct?

(A) I, II and III only
(B) I, III and IV only
(C) I and III only
(D) II and IV only

73. सूची-I का सूची-II से मिलान कीजिए और सही उत्तर चुनिए:

सूची-I	सूची-II
(a) प्राथमिक सेल	(I) गैल्वानोमीटर के समानांतर कम प्रतिरोध जोड़ा जाता है
(b) द्वितीयक सेल	(II) रासायनिक अभिक्रिया प्रतिवर्ती होती है
(c) गैल्वानोमीटर को वोल्टमीटर में परिवर्तित करना	(III) गैल्वानोमीटर की श्रेणी में उच्च प्रतिरोध जोड़ा जाता है
(d) गैल्वानोमीटर को एमीटर में परिवर्तित करना	(IV) रासायनिक अभिक्रिया अपरिवर्ती होती है

(A) a–IV, b–II, c–III, d–I
(B) a–I, b–II, c–III, d–IV
(C) a–II, b–IV, c–I, d–III
(D) a–IV, b–III, c–II, d–I

Match List-I with List-II and choose the correct answer:

List-I	List-II
(a) Primary cell	(I) Low resistance connected in parallel with the galvanometer
(b) Secondary cell	(II) Chemical reaction is reversible
(c) Galvanometer converted to voltmeter	(III) High resistance connected in series with the galvanometer
(d) Galvanometer converted to ammeter	(IV) Chemical reaction is irreversible

(A) a–IV, b–II, c–III, d–I
(B) a–I, b–II, c–III, d–IV
(C) a–II, b–IV, c–I, d–III
(D) a–IV, b–III, c–II, d–I

Prepp
Your Personal Exams Guide

74. R त्रिज्या की दो समान वृत्ताकार कुंडलियाँ, जिनमें धारा I प्रवाहित है, समान अक्ष पर R दूरी पर रखी गई हैं। सामान्य अक्ष के मध्य बिंदु के निकट चुंबकीय क्षेत्र के लिए सही कथन चुनिए।

(A) मध्य बिंदु पर क्षेत्र परिमित होता है तथा उसके आसपास का क्षेत्र लगभग समान होता है।

(B) मध्य बिंदु के दोनों ओर क्षेत्र रैखिक रूप से घटता है

(C) अक्षीय सममिति के कारण मध्य बिंदु पर क्षेत्र शून्य होता है

(D) मध्य बिंदु पर क्षेत्र अधिकतम है, पर निकट क्षेत्र अत्यधिक असमान है

Two identical circular coils of radius R, each carrying current I, are placed coaxially with separation R. For the magnetic field near the midpoint on the common axis, which statement is correct?

(A) The field is finite at the midpoint and nearly uniform nearby

(B) The field decreases linearly on both sides of the midpoint

(C) The field is zero at the midpoint due to axial symmetry

(D) The field is maximum at the midpoint but strongly non-uniform nearby

75. गैस में ध्वनि का वेग निम्न प्रकार दिया जाता है:

$$v = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}}$$

निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?

(A) वेग तापमान बढ़ने पर बढ़ता है

(B) वेग केवल दाब पर निर्भर करता है

(C) वेग तापमान से स्वतंत्र होता है

(D) बल्क मापांक बढ़ने पर वेग घटता है

The velocity of sound in a gas is given by $v = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho}}$. Which statement is correct?

(A) Velocity increases with increase in temperature

(B) Velocity depends only on pressure

(C) Velocity is independent of temperature

(D) Velocity decreases with increase in bulk modulus

76. एक उदासीन धारा-वहन करने वाला चालक एक समान बाह्य विद्युत क्षेत्र में रखा है। स्थिर अवस्था में चालक पर कुल यांत्रिक प्रभाव क्या होगा?

(A) चालक पर आघूर्ण केवल तब लगता है जब स्थिर अवस्था में धारा शून्य हो जाती है

(B) चालक पर धारा की दिशा में बल लगता है क्योंकि गतिशील आवेश त्वरित होते हैं

(C) चालक पर कोई शुद्ध स्थानांतरण बल नहीं लगता, यद्यपि आंतरिक आवेश पुनर्वितरण होता है

(D) चालक पर ऐसा बल लगता है जो धारा और विद्युत क्षेत्र दोनों के लंबवत होता है

A neutral current-carrying conductor is placed in a uniform external electric field. In steady state, what is the net mechanical effect on the conductor?

(A) The conductor experiences torque only when current becomes zero under steady conditions

(B) The conductor experiences a force along current due to acceleration of mobile charge carriers

(C) The conductor has no net translational force, though internal charge redistribution occurs within it

(D) The conductor experiences a force perpendicular to both current and electric field directions

Prepp
Your Personal Exams Guide

77. नीचे दिए गए अभिकथन (A) और कारण (R) के लिए सही विकल्प चुनिए:
अभिकथन (A): श्रेणी LCR परिपथ में अनुनाद पर धारा का आयाम अधिकतम होता है और पावर फैक्टर एक हो जाता है
कारण (R): अनुनाद पर अभिक्रियात्मक शक्ति शून्य हो जाती है क्योंकि प्रेरकीय और धारिता रिएक्टेंस एक-दूसरे को निरस्त कर देते हैं, जिससे प्रतिबाधा केवल प्रतिरोधात्मक हो जाती है।

(A) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R), (A) की सही व्याख्या करता है।
(B) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, परंतु (R), (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।
(C) (A) सत्य है, परंतु (R) असत्य है।
(D) (A) असत्य है, परंतु (R) सत्य है।

Choose the correct option for the Assertion (A) and Reason (R) given below:
Assertion (A): At resonance in a series LCR circuit, the current amplitude is maximum and the power factor becomes unity.
Reason (R): At resonance, the reactive power becomes zero because the inductive and capacitive reactances cancel each other, making the impedance purely resistive.

(A) Both (A) and (R) are true, and (R) is the correct explanation of (A).
(B) Both (A) and (R) are true, but (R) is not the correct explanation of (A).
(C) (A) is true, but (R) is false.
(D) (A) is false, but (R) is true.

78. एक छोटी वस्तु को तापमान T पर स्थित एक पूर्णतः परावर्तक खोखले पात्र के अंदर रखा जाता है। ऊष्मीय संतुलन प्राप्त होने के बाद, पात्र के भीतर का विकिरण:

(A) तापमान T पर कृष्णिका विकिरण के समान होगा
(B) वस्तु के स्वभाव पर निर्भर करेगा
(C) कृष्णिका विकिरण से कम तीव्र होगा
(D) परावर्तन के कारण समाप्त हो जाएगा

A small body is placed inside a perfectly reflecting hollow enclosure at temperature T. After thermal equilibrium is reached, the radiation inside the enclosure will:

(A) Be identical to black body radiation at temperature T
(B) Depend on the nature of the body
(C) Be less intense than black body radiation
(D) Vanish due to reflection

79. ऊर्जा घनत्व u वाले समदैशिक विकिरण क्षेत्र में एक पूर्ण अवशोषक पृष्ठ है। परिवेश से अल्प तापांतर के लिए कौन-सा कथन सही है?

(A) समदैशिक क्षेत्र में विकिरण दाब शून्य है; न्यूटन का नियम विकिरण पर लागू नहीं होता
(B) विकिरण दाब u/2 है; शीतलन दर उत्सर्जकता से स्वतंत्र है
(C) विकिरण दाब u है; शुद्ध शीतलन दर तापांतर की चतुर्थ घात के समानुपाती है
(D) विकिरण दाब u/3 है; शुद्ध शीतलन दर तापांतर के समानुपाती है

A perfectly absorbing surface is in an isotropic radiation field of energy density u. For a small temperature difference from the surroundings, which statement is correct?

(A) Radiation pressure vanishes in an isotropic field; Newton's law does not apply to radiation
(B) Radiation pressure is u/2; cooling rate is independent of emissivity
(C) Radiation pressure is u; net cooling rate is proportional to the fourth power of temperature difference
(D) Radiation pressure is u/3; net cooling rate is proportional to temperature difference

Prepp
Your Personal Exams Guide

80. एक कार्नो इंजन दो ऊष्मा भंडारों के बीच कार्य करता है जिनके तापमान T_H और T_C हैं, जहाँ $T_H > T_C$। यदि गरम भंडार से अवशोषित ऊष्मा का 20% ठंडे भंडार को त्याग दिया जाता है, और इंजन का कार्य उन्हीं भंडारों के बीच कार्य करने वाले कार्नो रेफ्रिजरेटर को चलाने में प्रयोग किया जाता है, तो कार्नो रेफ्रिजरेटर का COP क्या होगा?

(A) $\frac{T_H}{4T_C}$

(B) $\frac{4T_C}{T_H - T_C}$

(C) $\frac{T_C}{4(T_H - T_C)}$

(D) $\frac{T_C}{T_H - T_C}$

A Carnot engine operates between two reservoirs at temperatures T_H and T_C, where $T_H > T_C$. If 20% of the heat absorbed from the hot reservoir is rejected to the cold reservoir, the work output of the engine is used to drive a Carnot refrigerator operating between the same reservoirs. What is the COP of the Carnot refrigerator itself?

(A) $\frac{T_H}{4T_C}$

(B) $\frac{4T_C}{T_H - T_C}$

(C) $\frac{T_C}{4(T_H - T_C)}$

(D) $\frac{T_C}{T_H - T_C}$

81. एक कण को दो जड़त्वीय संदर्भ तंत्रों से देखा जाता है, जो एक-दूसरे के सापेक्ष स्थिर वेग से गतिशील हैं। एक तंत्र में वह समान वेग से चलता है और दूसरे में क्षणिक रूप से विराम पर है। जड़त्व का सही कथन कौन सा है?

(A) जिस तंत्र में कण विराम पर है, वहाँ जड़त्व नहीं होता

(B) जड़त्व तंत्रों के सापेक्ष वेग पर निर्भर करता है

(C) जड़त्व केवल उस तंत्र में होता है जहाँ कण गतिमान है

(D) जड़त्व तंत्र-स्वतंत्र है और किसी भी जड़त्वीय तंत्र में वेग परिवर्तन का विरोध करता है

A particle is observed from two inertial frames in relative motion. It has constant velocity in one frame and is momentarily at rest in the other. Which statement expresses inertia?

(A) Inertia vanishes in the frame where the particle is at rest

(B) Inertia depends on relative velocity between frames

(C) Inertia exists only in the frame where the particle moves

(D) Inertia is frame-independent and resists velocity change in any inertial frame

303200874

Prepp
Your Personal Exams Guide

82. जब किसी द्रव को केशिका नली के संपर्क में लाया जाता है, तो वह उसमें ऊपर उठता है। निम्नलिखित में से कौन-सी स्थिति इस घटना को सही रूप से समझाती है?

(A) संपर्क कोण 90° से अधिक है और आसंजन बल अधिक हैं

(B) संपर्क कोण 90° से कम है और द्रव तथा नली के बीच आसंजन बल संसंजन बल से अधिक हैं

(C) संपर्क कोण 90° के बराबर है और आसंजन तथा संसंजन बल समान हैं

(D) संपर्क कोण 90° से अधिक है और संसंजन बल अधिक हैं

A liquid rises in a capillary tube when brought in contact with it. Which one of the following conditions correctly explains this phenomenon?

(A) The angle of contact is greater than 90°, and adhesive forces dominate.

(B) The angle of contact is less than 90°, and adhesive forces between liquid and tube are stronger than cohesive forces.

(C) The angle of contact is equal to 90°, and adhesive and cohesive forces are equal.

(D) The angle of contact is greater than 90°, and cohesive forces dominate.

83. एक द्विपरमाणुक आदर्श गैस तापमान T पर ऊष्मीय संतुलन में है। इस तापमान पर कंपन मोड सक्रिय नहीं हैं। निम्नलिखित में से कौन-सा कथन मूल माध्य वर्ग वेग v_{rms} तथा प्रति अणु औसत स्थानांतरीय गतिज ऊर्जा की तापमान पर निर्भरता को सही रूप से दर्शाता है?

(A) $v_{rms}^2 \propto T$, तथा प्रति अणु औसत स्थानांतरीय गतिज ऊर्जा $\propto T$

(B) v_{rms}^2 तापमान से स्वतंत्र है, जबकि प्रति अणु औसत गतिज ऊर्जा $\propto T$

(C) दोनों v_{rms} तथा प्रति अणु औसत गतिज ऊर्जा तापमान से स्वतंत्र हैं

(D) $v_{rms}^2 \propto T$, जबकि प्रति अणु औसत स्थानांतरीय गतिज ऊर्जा तापमान से स्वतंत्र है

A diatomic ideal gas at temperature T is in thermal equilibrium. Vibrational modes are not excited at this temperature. Which of the following correctly describes the temperature dependence of the root mean square speed v_{rms} and the average translational kinetic energy per molecule?

(A) $v_{rms}^2 \propto T$, and average translational kinetic energy per molecule $\propto T$

(B) v_{rms}^2 is independent of temperature, while average kinetic energy per molecule $\propto T$

(C) Both v_{rms} and average kinetic energy per molecule are independent of temperature

(D) $v_{rms}^2 \propto T$, while average translational kinetic energy per molecule is independent of T

303200874

Prepp
Your Personal Exams Guide

84. एक विवर्तन-सीमित सूक्ष्मदर्शी λ तरंगदैर्ध्य के प्रकाश और NA संख्यात्मक एपर्चर वाले अभिदृश्यक का उपयोग करता है। यदि अभिदृश्यक को बदले बिना नेत्रिका की फोकल लंबाई आधी कर दी जाए, तो निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है?

(A) आवर्धन शक्ति और विभेदन शक्ति दोनों अपरिवर्तित रहती हैं

(B) आवर्धन शक्ति अपरिवर्तित रहती है; विभेदन शक्ति सुधरती है

(C) आवर्धन शक्ति दोगुनी हो जाती है; विभेदन शक्ति अपरिवर्तित रहती है

(D) आवर्धन शक्ति दोगुनी हो जाती है; विभेदन शक्ति दोगुनी अच्छी हो जाती है

A diffraction-limited microscope uses light of wavelength λ and an objective of numerical aperture NA. When the eyepiece focal length is reduced by half without changing the objective, which of the following statements is correct?

(A) Both magnifying and resolving power remain unchanged

(B) Magnifying power remains unchanged; resolving power improves

(C) Magnifying power doubles; resolving power remains unchanged

(D) Magnifying power doubles; resolving power becomes twice as good

85. एक धात्विक चालक में स्थिर विद्युत क्षेत्र लगाने पर स्थिर धारा प्रवाहित होती है। आवेश वाहकों के अनुगमन वेग के लिए सही संबंध चुनिए।

(A) स्थिर विद्युत क्षेत्र में अनुगमन वेग समय के साथ अनंत तक बढ़ता रहता है।

(B) अनुगमन वेग विद्युत क्षेत्र के समानुपाती तथा तापमान के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

(C) अनुगमन वेग, आवेश वाहकों की गतिशीलता के माध्यम से विद्युत क्षेत्र के समानुपाती होता है।

(D) अनुगमन वेग विद्युत क्षेत्र से स्वतंत्र होता है और केवल आवेश घनत्व पर निर्भर करता है।

A metallic conductor carries a steady current under the application of a constant electric field. Identify the correct relation describing the drift velocity of charge carriers.

(A) Drift velocity increases indefinitely with time under a constant electric field

(B) Drift velocity is directly proportional to the electric field and inversely proportional to temperature

(C) Drift velocity is proportional to the electric field through the mobility of charge carriers

(D) Drift velocity is independent of the electric field and depends only on charge density

86. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन प्रकाश की ध्रुवण अवस्थाओं का सही वर्णन करता है?

(A) आंशिक रूप से ध्रुवित प्रकाश में किसी भी क्षण कोई निश्चित कंपन दिशा नहीं होती।

(B) अध्रुवित प्रकाश में कंपन का एक निश्चित तल होता है लेकिन आयाम अनियमित होता है।

(C) समतलीय ध्रुवित प्रकाश में विद्युत क्षेत्र के दोलन संचरण की दिशा के लम्बवत केवल एक ही तल में सीमित होते हैं।

(D) ध्रुवण केवल अनुदैर्ध्य तरंगों में होता है।

Which of the following statements correctly describes polarization states of light?

(A) Partially polarized light has no definite vibration direction at any instant

(B) Unpolarized light has a fixed plane of vibration but random amplitude

(C) Plane polarized light has electric field oscillations restricted to one plane perpendicular to propagation

(D) Polarization occurs only in longitudinal waves

Prepp
Your Personal Exams Guide

87. I_0 तीव्रता का एक समतल ध्रुवित प्रकाश पुंज एक विश्लेषक से होकर गुजरती है, जिसे ध्रुवण अक्ष के सापेक्ष θ कोण पर घुमाया गया है। मालुस के नियम के अनुसार निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है?

(A) तीव्रता $I = I_0 \cos\theta$ के अनुसार बदलती है
(B) प्रेषित तीव्रता θ से स्वतंत्र है
(C) तीव्रता $I = I_0 \cos^2\theta$ के अनुसार बदलती है
(D) तीव्रता $I = I_0 \sin^2\theta$ के अनुसार बदलती है

A plane-polarized light beam of intensity I_0 passes through an analyzer rotated by an angle with respect to the polarization axis. Which statement is correct according to Malus' law?

(A) Intensity varies as $I = I_0 \cos\theta$
(B) Transmitted intensity is independent of θ
(C) Intensity varies as $I = I_0 \cos^2\theta$
(D) Intensity varies as $I = I_0 \sin^2\theta$

88. एक नाभिक का द्रव्यमान दोष 0.02 u है। इसकी बंधन ऊर्जा की गणना कीजिए।

(A) 18.62 MeV
(B) 20.62 MeV
(C) 9.31 MeV
(D) 13.62 MeV

A nucleus has a mass defect of 0.02 u. Calculate its binding energy.

(A) 18.62 MeV
(B) 20.62 MeV
(C) 9.31 MeV
(D) 13.62 MeV

89. एक फोटॉन की ऊर्जा E तथा संवेग p होता है। निम्नलिखित में से कौन-सा संबंध फोटॉन के सापेक्षिक स्वभाव को सही प्रकार से दर्शाता है?

(A) $E = \frac{1}{2}mv^2,\ p = \frac{h}{\lambda}$
(B) $E = m_0c^2,\ p = m_0v$
(C) $E = pc,\ p = \frac{E}{c}$
(D) $E = mc^2,\ p = mv$

A photon has energy E and momentum p. Which relation correctly describes its relativistic nature?

(A) $E = \frac{1}{2}mv^2,\ p = \frac{h}{\lambda}$
(B) $E = m_0c^2,\ p = m_0v$
(C) $E = pc,\ p = \frac{E}{c}$
(D) $E = mc^2,\ p = mv$

90. बोर मॉडल के अनुसार, हाइड्रोजन परमाणु के nवें कक्षा में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा $E_n = \frac{-13.6}{n^2}$ eV द्वारा दी जाती है। निम्नलिखित में से कौन-सा संक्रमण सर्वाधिक ऊर्जा वाले फोटॉन का उत्सर्जन करता है?

(A) $n = 3 \rightarrow n = 2$
(B) $n = 5 \rightarrow n = 4$
(C) $n = 2 \rightarrow n = 1$
(D) $n = 4 \rightarrow n = 3$

According to Bohr's model, the energy of an electron in the nth orbit of a hydrogen atom is given by $E_n = \frac{-13.6}{n^2}$ eV Which of the following transitions produces the highest energy photon emission?

(A) $n = 3 \rightarrow n = 2$
(B) $n = 5 \rightarrow n = 4$
(C) $n = 2 \rightarrow n = 1$
(D) $n = 4 \rightarrow n = 3$

Prepp
Your Personal Exams Guide

91. एक समान रूप से आवेशित ठोस गोले जिसकी त्रिज्या R है, का कुल आवेश Q है। गोले के अंदर $(r < R)$ विद्युत क्षेत्र E और विभव V का सही निर्भरता संबंध क्या है?

(A) $E = 0, V =$ स्थिर

(B) $E \propto \frac{1}{r^2}, V \propto \frac{1}{r}$

(C) $E \propto r^2, V \propto r$

(D) $E \propto r, V, r$ के साथ वर्गीय रूप से बदलता है।

A uniformly charged solid sphere of radius R has total charge Q. Which statement correctly describes the electric field E and potential V inside the sphere $(r < R)$?

(A) $E = 0, V =$ constant

(B) $E \propto \frac{1}{r^2}, V \propto \frac{1}{r}$

(C) $E \propto r^2, V \propto r$

(D) $E \propto r$, V varies quadratically with r

92. एक विरल गैस को नियत तापमान पर रखा गया है, जबकि उसका दाब काफी कम कर दिया गया है, और अणुओं का व्यास अपरिवर्तित है। इन परिस्थितियों में माध्य मुक्त पथ और संबंधित परिवहन व्यवहार के लिए कौन-सा परिणाम अपेक्षित है?

(A) माध्य मुक्त पथ बढ़ता है, लेकिन परिवहन गुणांक ठीक शून्य हो जाते हैं।

(B) माध्य मुक्त पथ घटता है, इसलिए आणविक स्तर पर श्यान परिवहन कम प्रभावी हो जाता है।

(C) माध्य मुक्त पथ अपरिवर्तित रहता है, क्योंकि तापमान नियत है।

(D) माध्य मुक्त पथ बढ़ता है, और सातत्य परिवहन वर्णन क्रमशः कम विश्वसनीय हो जाते हैं।

A dilute gas is maintained at fixed temperature while its pressure is reduced significantly, without changing the molecular diameter. Under these conditions, which outcome is expected for the mean free path and the associated transport behaviour?

(A) The mean free path increases, but transport coefficients must become exactly zero

(B) The mean free path decreases, so viscous transport becomes less effective over molecular scales

(C) The mean free path remains unchanged because temperature is constant

(D) The mean free path increases, and continuum transport descriptions become progressively less reliable

Prepp
Your Personal Exams Guide

93. सूची-I का सूची-II से मिलान कीजिए और सही उत्तर चुनिए:

सूची-I		सूची-II	
(a)	आँख की विभेदन क्षमता	(I)	$\theta_{min} = 1.22\frac{\lambda}{D}$
(b)	रेले मापदंड	(II)	दो निकट स्थित वस्तुओं को अलग-अलग पहचानने की क्षमता
(c)	प्रिज्म की विक्षेपण शक्ति	(III)	कोणीय विक्षेपण और औसत विचलन का अनुपात
(d)	प्रकाशीय तंत्र की कोणीय विभेदन क्षमता	(IV)	दो स्रोतों के ठीक-ठीक विभेदित होने हेतु न्यूनतम कोणीय दूरी

(A) a–II, b–III, c–I, d–IV

(B) a–I, b–II, c–IV, d–III

(C) a–IV, b–I, c–II, d–III

(D) a–II, b–I, c–III, d–IV

Match List-I with List-II and choose the correct answer:

List-I		List-II	
(a)	Resolving power of the eye	(I)	$\theta_{min} = 1.22\frac{\lambda}{D}$
(b)	Rayleigh criterion	(II)	Ability to distinguish two closely spaced objects
(c)	Dispersive power of a prism	(III)	Ratio of angular dispersion to mean deviation
(d)	Angular resolution of optical system	(IV)	Minimum angular separation required for two sources to be just resolved

(A) a–II, b–III, c–I, d–IV

(B) a–I, b–II, c–IV, d–III

(C) a–IV, b–I, c–II, d–III

(D) a–II, b–I, c–III, d–IV

94. एक पतली समान त्रिभुजाकार पट्टिका के शीर्ष (0,0), (a, 0) और (0,b) हैं।
एक छोटा बिंदु द्रव्यमान m, शीर्ष (a,0) पर लगाया गया है।
यदि पट्टिका का द्रव्यमान M है, तो संयुक्त निकाय के द्रव्यमान केंद्र का x-निर्देशांक ज्ञात कीजिए।

(A) $\frac{a}{3}$

(B) $\frac{a}{3}\left(\frac{M+2m}{M+m}\right)$

(C) $\frac{a}{3}\left(\frac{M+3m}{M+m}\right)$

(D) $\frac{a}{3}\left(\frac{M+m}{M+2m}\right)$

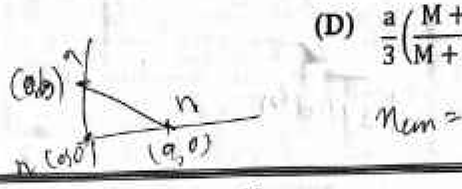
A thin uniform triangular lamina has vertices at (0,0) (a,0) and (0,b).
A small point mass m is attached at the vertex (a,0).
If the mass of the lamina is M, find the x-coordinate of the centre of mass of the combined system.

(A) $\frac{a}{3}$

(B) $\frac{a}{3}\left(\frac{M+2m}{M+m}\right)$

(C) $\frac{a}{3}\left(\frac{M+3m}{M+m}\right)$

(D) $\frac{a}{3}\left(\frac{M+m}{M+2m}\right)$



Prepp
Your Personal Exams Guide

95. एक ऑर्गन पाइप जिसकी लंबाई L है, एक सिरे पर खुली तथा दूसरे सिरे पर बंद है। एंड करेक्शन के कारण इसकी प्रभावी लंबाई $L + e$ हो जाती है। यदि पाइप को उसके तीसरे हार्मोनिक में उत्तेजित किया जाए, तो उत्सर्जित ध्वनि की आवृत्ति के लिए सही व्यंजक कौन सा है?

(A) $f = \dfrac{v}{2(L+e)}$

(B) $f = \dfrac{3v}{2(L+e)}$

(C) $f = \dfrac{3v}{4(L+e)}$

(D) $f = \dfrac{5v}{4(L+e)}$

An organ pipe of length L is open at one end and closed at the other. Due to end correction, the effective length is $L + e$. If the pipe is excited in its third harmonic, which expression correctly gives the frequency of the emitted sound?

(A) $f = \dfrac{v}{2(L+e)}$

(B) $f = \dfrac{3v}{2(L+e)}$

(C) $f = \dfrac{3v}{4(L+e)}$

(D) $f = \dfrac{5v}{4(L+e)}$

96. एक कण एक स्थिर त्रिज्या वाले वृत्त में केंद्रीय बल के प्रभाव में गति करता है। किसी क्षण पर उसकी चाल का परिमाण बढ़ रहा है। निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है?

(A) त्वरण में अभिकेन्द्रीय तथा स्पर्शरेखीय दोनों अवयव होते हैं

(B) उस क्षण अभिकेन्द्रीय त्वरण शून्य हो जाता है

(C) त्वरण में केवल स्पर्शरेखीय अवयव होता है

(D) त्वरण केवल अभिकेन्द्रीय होता है

A particle moves in a circle of constant radius under the action of a central force. At a certain instant, the magnitude of its velocity is increasing. Which one of the following statements is correct?

(A) The acceleration has both centripetal and tangential components

(B) The centripetal acceleration becomes zero at that instant

(C) The acceleration has only tangential component

(D) The acceleration is purely centripetal

97. एक समांग समदैशिक प्रत्यास्थ ठोस, सामान्यीकृत हुक के नियम का पालन करता है। तनाव टेन्सर σ_{ij}, विकृति टेन्सर ϵ_{ij} से लामे नियतांकों λ और μ द्वारा संबंधित है। निम्नलिखित में से कौन-सा कथन आवश्यक रूप से सही है?

(A) सभी λ और μ मानों के लिए बल्क मापांक, अपरूपण गुणांक के बराबर होता है

(B) यदि $\lambda = 0$, तो पदार्थ में आयतन विकृति शून्य होती है

(C) यदि $\lambda = \mu$, तो अपरूपण गुणांक शून्य हो जाता है

(D) यदि $\lambda \to \infty$, तो पदार्थ असंपीड्य जैसा व्यवहार करता है

For a homogeneous isotropic elastic solid obeying generalized Hooke's law, the stress tensor σ_{ij} is related to the strain tensor ϵ_{ij} through Lamé constants λ and μ. Which one of the following statements is necessarily correct?

(A) The bulk modulus is equal to the shear modulus for all values of λ and μ

(B) The material exhibits zero volumetric strain if $\lambda = 0$

(C) The shear modulus becomes zero if $\lambda = \mu$

(D) If $\lambda \to \infty$, the material behaves as incompressible

Prepp
Your Personal Exams Guide

102. एक मोल वैन डर वाल्स गैस के लिए अवस्था समीकरण है $\left(P+\frac{a}{V_m^2}\right)(V_m - b) = RT$ जहाँ V_m मोलर आयतन है। पर्याप्त बड़े मोलर आयतन पर, नियतांक a और b की कौन-सी व्याख्या आदर्श गैस समीकरण में किए गए भौतिक सुधारों के अनुरूप है?

(A) a अणुओं के सीमित आकार को दर्शाता है, जबकि b अणुओं के बीच आकर्षण को दर्शाता है

(B) a और b दोनों आकर्षण बलों को दर्शाते हैं, पर विभिन्न तापमानों पर

(C) a केवल तापमान निर्भरता को सुधारता है, जबकि b केवल दाब निर्भरता को सुधारता है

(D) a अणुओं के बीच आकर्षण को दर्शाता है, जबकि b अणुओं के सीमित आकार को दर्शाता है

For one mole of a Van der Waals gas, the equation of state is $\left(P+\frac{a}{V_m^2}\right)(V_m - b) = RT$ where V_m is the molar volume. At sufficiently large molar volume, which interpretation of the constants a and b is consistent with the physical corrections introduced into the ideal-gas equation?

(A) a accounts for finite molecular size, while b accounts for intermolecular attraction

(B) Both a and b represent attractive interactions, but at different temperatures

(C) a corrects only the temperature dependence, while b corrects only the pressure dependence

(D) a accounts for intermolecular attraction, while b accounts for excluded volume due to finite molecular size

103. हाइड्रोजन परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन फोटॉन अवशोषित कर आधार अवस्था से उत्तेजित अवस्था में जाता है। आयनीकरण विभव और स्पेक्ट्रम के संबंध में सही कथन कौन-सा है?

(A) अवशोषण तभी होता है जब फोटॉन ऊर्जा दो विविक्त ऊर्जा स्तरों के अंतर के बराबर हो

(B) उत्सर्जन स्पेक्ट्रम सतत हो जाता है क्योंकि इलेक्ट्रॉन मध्यवर्ती ऊर्जा स्तर ग्रहण कर सकते हैं

(C) उच्च स्तरों पर प्रबल नाभिकीय आकर्षण के कारण आयनीकरण विभव बढ़ता है

(D) आयनीकरण विभव परमाणु के निम्नतम ऊर्जा स्तर के संदर्भ से स्वतंत्र होता है

An electron in a hydrogen atom absorbs a photon and moves from ground to an excited state. Which statement correctly describes ionization potential and spectral emission?

(A) Absorption occurs only when photon energy matches the difference between discrete energy levels

(B) Emission spectrum becomes continuous since electrons occupy intermediate energy states

(C) Ionization potential increases with excitation due to enhanced nuclear attraction at higher levels

(D) Ionization potential remains independent of the reference lowest energy level in the atom

Prepp
Your Personal Exams Guide

104. दो प्रत्यावर्ती ऊष्मा इंजन एक ही गरम स्रोत के बीच कार्य करते हैं, लेकिन उनके ठंडे स्रोत अलग-अलग हैं। इंजन I, T_H और T_C के बीच कार्य करता है, जबकि इंजन II, T_H और T_C' के बीच कार्य करता है, जहाँ $T_C' > T_C$। कार्नो के प्रमेय के आधार पर, उनकी दक्षताओं की सही तुलना क्या है?

(A) इंजन II अधिक दक्ष होगा क्योंकि उसका ठंडा स्रोत उच्च तापमान पर है

(B) दोनों इंजनों की दक्षता समान होगी क्योंकि दोनों प्रत्यावर्ती हैं

(C) कार्यकारी पदार्थ जाने बिना दक्षताओं की तुलना नहीं की जा सकती

(D) इंजन I अधिक दक्ष होगा क्योंकि उसके लिए उपलब्ध तापांतर अधिक है

Two reversible heat engines operate between the same hot reservoir but different cold reservoirs. Engine I works between temperatures T_H and T_C, while Engine II works between T_H and T_C', with $T_C' > T_C$. Based on Carnot's theorem, identify the correct comparison of their efficiencies.

(A) Engine II must be more efficient because its cold reservoir is at higher temperature

(B) Both engines must have the same efficiency because both are reversible

(C) The efficiencies cannot be compared unless the working substances are known

(D) Engine I must be more efficient because the temperature difference available to it is greater

105. कैथोड किरण ऑसिलोस्कोप (CRO) में इलेक्ट्रॉन बीम परस्पर लंबवत विद्युत क्षेत्रों से होकर गुजरती है। बीम की गति एवं प्राप्त ट्रेस का सही वर्णन कौन-सा है?

(A) बीम प्रत्येक दिशा में परवलयिक गति करती है, लेकिन केवल इससे प्राप्त ट्रेस निर्धारित नहीं होता

(B) बीम दो अक्षों में स्वतंत्र विचलन दिखाती है, जिससे ट्रेस वोल्टेज पर निर्भर होता है

(C) कैथोड छोड़ने के बाद भी लगाए गए क्षेत्रों के बावजूद बीम अपरिवर्तित रहती है

(D) बीम सीधी रेखा में चलती है क्योंकि विद्युत बल लंबवत दिशाओं में संतुलित हो जाते हैं

In a cathode ray oscilloscope (CRO), an electron beam passes through mutually perpendicular electric fields for deflection. Which statement describes the beam motion and resulting trace?

(A) The beam undergoes parabolic motion in each direction, but this alone does not determine the observed trace

(B) The beam shows independent deflections along two axes, forming a trace set by applied voltages

(C) The beam continues undeflected after leaving the cathode despite applied fields

(D) The beam follows a straight path as electric forces balance in perpendicular directions

Prepp
Your Personal Exams Guide

106. एक सरल लोलक (छोटे दोलनों के लिए), एक द्रव्यमान-स्प्रिंग तंत्र, और एक आदर्श L–C परिपथ सभी दोलन करते हैं। उनकी कोणीय आवृत्तियाँ क्रमशः ω_p, ω_s और ω_{LC} हैं। यदि लोलक की लंबाई चार गुना कर दी जाए, स्प्रिंग स्थिरांक चार गुना कर दिया जाए (द्रव्यमान अपरिवर्तित), तथा इंडक्टेंस चार गुना कर दी जाए (कैपेसिटेंस अपरिवर्तित), तो नई कोणीय आवृत्तियों $(\omega_p', \omega_s', \omega_{LC}')$ के बीच सही संबंध कौन सा है?

(A) $\omega_p' = \omega_p, \omega_s' = 2\omega_s, \omega_{LC}' = \frac{\omega_{LC}}{4}$

(B) $\omega_p' = 2\omega_p, \omega_s' = \frac{\omega_s}{2}, \omega_{LC}' = 2\omega_{LC}$

(C) $\omega_p' = \frac{\omega_p}{4}, \omega_s' = 4\omega_s, \omega_{LC}' = \frac{\omega_{LC}}{4}$

(D) $\omega_p' = \frac{\omega_p}{2}, \omega_s' = 2\omega_s, \omega_{LC}' = \frac{\omega_{LC}}{2}$

A simple pendulum (small oscillations), a mass–spring system, and an ideal L–C circuit are all set into oscillation. Their angular frequencies are ω_p, ω_s and ω_{LC}, respectively. If the length of the pendulum is quadrupled, the spring constant is quadrupled (mass unchanged), and the inductance is quadrupled (capacitance unchanged), which relation among the new angular frequencies $(\omega_p', \omega_s', \omega_{LC}')$ is correct?

(A) $\omega_p' = \omega_p, \omega_s' = 2\omega_s, \omega_{LC}' = \frac{\omega_{LC}}{4}$

(B) $\omega_p' = 2\omega_p, \omega_s' = \frac{\omega_s}{2}, \omega_{LC}' = 2\omega_{LC}$

(C) $\omega_p' = \frac{\omega_p}{4}, \omega_s' = 4\omega_s, \omega_{LC}' = \frac{\omega_{LC}}{4}$

(D) $\omega_p' = \frac{\omega_p}{2}, \omega_s' = 2\omega_s, \omega_{LC}' = \frac{\omega_{LC}}{2}$

107. एक चालक प्लेट असमान चुंबकीय क्षेत्र वाले क्षेत्र में समान वेग से चलती है। प्लेट के भीतर भंवर धाराएँ उत्पन्न होती हैं। इन धाराओं की प्रकृति और प्रभाव के बारे में सही कथन चुनिए।

(A) एडी धाराएँ चालक के फ्रेम में चुंबकीय फ्लक्स में परिवर्तन के कारण उत्पन्न होती हैं और गति का विरोध करने वाले बल उत्पन्न करती हैं।

(B) उच्च विद्युत चालकता वाले चालकों में एडी धाराएँ लुप्त हो जाती हैं।

(C) एडी धाराएँ केवल तभी प्रेरित होती हैं, जब प्रयोगशाला फ्रेम में चुंबकीय क्षेत्र समय-निर्भर हो।

(D) एडी धाराएँ, क्षेत्र से ऊर्जा प्राप्त करने के कारण, चालक की गति को सदैव बढ़ाती हैं।

A conducting plate moves with uniform velocity through a region of non-uniform magnetic field. Induced eddy currents are observed within the plate. Identify the correct inference regarding the nature and effect of these currents.

(A) Eddy currents arise due to change in magnetic flux in the conductor's frame and produce forces opposing the motion

(B) Eddy currents vanish in conductors of high electrical conductivity

(C) Eddy currents are induced only if the magnetic field is time-dependent in the laboratory frame

(D) Eddy currents always enhance the motion of the conductor due to energy gain from the field

303200874

Prepp
Your Personal Exams Guide

108. एक कण प्रतिलोम-वर्ग आकर्षी केंद्रीय बल $F(r) = -\frac{k}{r^2}$ के अधीन गति कर रहा है। इसकी कक्षा समीकरण $\frac{1}{r} = \frac{k}{L^2}(1 + e\cos\theta)$ है। कुल यांत्रिक ऊर्जा E पर कौन-सी शर्त बंधित दीर्घवृत्तीय कक्षा को दर्शाती है?

(A) $E < 0$
(B) $E = 0$
(C) $E = \frac{k}{2r}$
(D) $E > 0$

For a particle moving under an inverse-square central force $F(r) = -\frac{k}{r^2}$, the orbit equation is $\frac{1}{r} = \frac{k}{L^2}(1 + e\cos\theta)$; which condition on the total mechanical energy E corresponds to a bound elliptical orbit?

(A) $E < 0$
(B) $E = 0$
(C) $E = \frac{k}{2r}$
(D) $E > 0$

3032008874

109. एक गैर-रेखीय प्रत्यास्थ पदार्थ के लिए तनाव–विकृति संबंध $\sigma = E\epsilon + \beta\epsilon^2$ दिया गया है। विकृति ϵ पर तात्क्षणिक (स्पर्शरेखीय) यंग गुणांक Y_{eff} क्या होगा?

(A) $Y_{eff} = 2E + \beta\epsilon^2$
(B) $Y_{eff} = E + \beta\epsilon$
(C) $Y_{eff} = E$
(D) $Y_{eff} = E + 2\beta\epsilon$

A non-linear elastic material obeys $\sigma = E\epsilon + \beta\epsilon^2$; what is the instantaneous (tangent) Young's modulus Y_{eff} at strain ϵ?

(A) $Y_{eff} = 2E + \beta\epsilon^2$
(B) $Y_{eff} = E + \beta\epsilon$
(C) $Y_{eff} = E$
(D) $Y_{eff} = E + 2\beta\epsilon$

3032008874

110. एक ध्वनि स्रोत और एक प्रेक्षक एक ही सीधी रेखा में गति कर रहे हैं। यदि दोनों एक माध्यम में, जहाँ ध्वनि की चाल v है, एक-दूसरे की ओर समान वेग u से बढ़ रहे हों, तो प्रेक्षित आवृत्ति f', स्रोत आवृत्ति f के सापेक्ष क्या होगी?

(A) $f' = f\frac{v}{v-u}$
(B) $f' = f\frac{v-u}{v+u}$
(C) $f' = f$
(D) $f' = f\frac{v+u}{v-u}$

A source of sound and an observer are moving in the same straight line. If both move toward each other with equal speeds u in a medium where sound speed is v, what is the observed frequency f' in terms of source frequency f?

(A) $f' = f\frac{v}{v-u}$
(B) $f' = f\frac{v-u}{v+u}$
(C) $f' = f$
(D) $f' = f\frac{v+u}{v-u}$

Prepp
Your Personal Exams Guide

111. समान दिशा में धाराएँ I_1 और I_2 वहन करने वाले दो लंबे समानांतर चालक, जो दूरी d से अलग हैं, के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है?

(A) प्रति इकाई लंबाई बल आकर्षी होता है और इसका मान $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$ के बराबर होता है।

(B) प्रति इकाई लंबाई बल शून्य होता है क्योंकि मध्य बिंदु पर चुंबकीय क्षेत्र निरस्त हो जाते हैं।

(C) जब धाराएँ समान दिशा में हों, तब प्रति इकाई लंबाई बल विकर्षी होता है क्योंकि चुंबकीय क्षेत्र एक-दूसरे का विरोध करते हैं।

(D) प्रति इकाई लंबाई बल आकर्षी होता है और इसका मान $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{4\pi d}$ के बराबर होता है।

Two long, parallel conductors carrying currents I_1 and I_2 in the same direction are separated by a distance d. Which of the following statements is correct?

(A) The force per unit length is attractive and equals $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$

(B) The force per unit length is zero because the fields cancel at the midpoint

(C) The force per unit length is repulsive because the magnetic fields oppose each other

(D) The force per unit length is attractive and equals $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{4\pi d}$

112. नीचे दिए गए अभिकथन (A) और कारण (R) के लिए सही विकल्प चुनिए:

अभिकथन (A): प्रेरित मंदित दोलक में अनुनाद पर आयाम हमेशा अनंत होता है।

कारण (R): मंदन प्रणाली में ऊर्जा का अपव्यय करता है, जिससे अनुनाद पर भी आयाम सीमित रहता है।

(A) (A) असत्य है, परंतु (R) सत्य है।

(B) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, परंतु (R), (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।

(C) (A) सत्य है, परंतु (R) असत्य है।

(D) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R), (A) की सही व्याख्या करता है।

Choose the correct option for the Assertion (A) and Reason (R) given below:

Assertion (A) : In a driven damped oscillator at resonance, the amplitude is always infinite.

Reason (R) : Damping introduces energy dissipation in the system, limiting the amplitude to a finite value even at resonance.

(A) (A) is false, but (R) is true.

(B) Both (A) and (R) are true, but (R) is not the correct explanation of (A).

(C) (A) is true, but (R) is false.

(D) Both (A) and (R) are true, and (R) is the correct explanation of (A).

3032200874

Prepp
Your Personal Exams Guide

113. एक उदासीन चालक गोले को बिना स्पर्श कराए एक स्थिर धनात्मक बिंदु आवेश के पास रखा जाता है। वैद्युतस्थैतिक संतुलन के बाद पारस्परिक प्रभाव का सही वर्णन क्या है?

(A) कुल बल शून्य होता है क्योंकि गोला समग्र रूप से उदासीन रहता है

(B) गोले पर आकर्षण बल लगता है क्योंकि ऋण आवेश धन आवेश की तुलना में अधिक निकट होता है

(C) गोले पर प्रतिकर्षण बल लगता है क्योंकि निकट भाग पर धन आवेश प्रेरित होता है

(D) बल केवल कुल प्रेरित आवेश पर निर्भर करता है, उसके वितरण पर नहीं

303200874

An uncharged conducting sphere is placed near a fixed positive point charge without contact. After electrostatic equilibrium, which statement describes the interaction?

(A) Net force is zero since the sphere remains overall electrically neutral

(B) Sphere experiences attraction as negative charge is induced closer than positive charge

(C) Sphere experiences repulsion due to positive charge induced on the nearer side

(D) Force depends only on total induced charge and not on its distribution

303200874

114. दो समान आयाम A तथा समान आवृत्ति की तरंगें एक रैखिक माध्यम में विपरीत दिशाओं में संचरित होकर एक स्थिर तरंग बनाती हैं। यदि माध्यम थोड़ा गैर-रैखिक हो, तो अध्यारोपण सिद्धांत की वैधता का सर्वोत्तम वर्णन कौन सा है?

(A) अध्यारोपण पूर्णतः सही रहता है और परिणामी तरंग एक आदर्श स्थिर तरंग बनी रहती है

(B) अध्यारोपण केवल नोड्स पर सही रहता है और एंटी-नोड्स पर विफल हो जाता है

(C) अध्यारोपण लगभग सही रहता है तथा गैर-रैखिक प्रभावों के कारण अतिरिक्त आवृत्तियाँ उत्पन्न हो सकती हैं

(D) अध्यारोपण पूर्णतः विफल हो जाता है और कोई व्यतिकरण पैटर्न नहीं बनता

303200874

Two waves of equal amplitude A and same frequency propagate in opposite directions in a linear medium, forming a standing wave. If the medium is slightly nonlinear, which outcome best describes the validity of the superposition principle?

(A) Superposition holds exactly, and the resultant wave remains a perfect standing wave

(B) Superposition holds only at nodes and fails at antinodes

(C) Superposition becomes approximate, and additional frequency components may appear due to nonlinear effects

(D) Superposition fails completely, and no interference pattern is observed

303200874

Prepp
Your Personal Exams Guide

115. एक धातु सतह रिचर्डसन के नियम $J = AT^2e^{-\phi/kT}$ के अनुसार इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन करती है, जहाँ J धारा घनत्व, T परम तापमान तथा ϕ कार्य फलन है। यदि तापमान T से बढ़ाकर 2T कर दिया जाए (जहाँ ϕ स्थिर है), तो धारा घनत्व में लगभग क्या परिवर्तन होगा?

(A) यह अपरिवर्तित रहता है क्योंकि कार्य फलन स्थिर है

(B) यह $Je^{-\phi/kT}$ हो जाता है

(C) यह 4 से अधिक गुणा बढ़ता है क्योंकि घातांकीय पद का प्रभाव होता है

(D) यह 4J हो जाता है

A metal surface emits electrons according to Richardson's law $J = AT^2e^{-\phi/kT}$, where J is the current density, T the absolute temperature, and ϕ the work function. If the temperature of the metal is increased from T to 2T (with ϕ constant), how does the current density change approximately?

(A) It remains unchanged because work function is constant

(B) It becomes $Je^{-\phi/kT}$

(C) It increases by a factor greater than 4 due to the exponential term

(D) It becomes 4J

116. नीचे दिए गए अभिकथन (A) और कारण (R) के लिए सही विकल्प चुनिए:

अभिकथन (A): एक आवेशित कण, जो एकसमान विद्युत क्षेत्र वाले क्षेत्र में क्षेत्र के लंबवत प्रारंभिक वेग के साथ प्रवेश करता है, एक परवलयाकार प्रक्षेपवक्र का अनुसरण करता है।

कारण (R): विद्युत क्षेत्र के कारण लगने वाला लॉरेंट्ज़ बल परिमाण और दिशा में बदलता रहता है, जिससे असमान त्वरण उत्पन्न होता है।

(A) (A) असत्य है, परंतु (R) सत्य है।

(B) (A) सत्य है, परंतु (R) असत्य है।

(C) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, परंतु (R), (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।

(D) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R), (A) की सही व्याख्या करता है।

Choose the correct option for the Assertion (A) and Reason (R) given below:

Assertion (A) : A charged particle entering a region of uniform electric field with initial velocity perpendicular to the field follows a parabolic trajectory.

Reason (R) : The Lorentz force due to the electric field varies in magnitude and direction, producing non-uniform acceleration.

(A) (A) is false, but (R) is true.

(B) (A) is true, but (R) is false.

(C) Both (A) and (R) are true, but (R) is not the correct explanation of (A).

(D) Both (A) and (R) are true, and (R) is the correct explanation of (A).

Prepp
Your Personal Exams Guide

117. सूची-I का सूची-II से मिलान कीजिए और सही उत्तर चुनिए:

	सूची-I		सूची-II
(a)	समानांतर-प्लेट संधारित्र	(I)	$C = 4\pi\varepsilon_0 \frac{ab}{b-a}$
(b)	गोलीय संधारित्र	(II)	$U = \frac{1}{2}CV^2$
(c)	श्रेणी क्रम में जुड़े संधारित्र	(III)	$\frac{1}{C_{eq}} = \sum \frac{1}{C_i}$
(d)	संधारित्र में संचित ऊर्जा	(IV)	$C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$

(A) a–I, b–IV, c–II, d–III
(B) a–II, b–I, c–IV, d–III
(C) a–IV, b–III, c–I, d–II
(D) a–IV, b–I, c–III, d–II

Match List-I with List-II and choose the correct answer:

	List-I		List-II
(a)	Parallel-plate capacitor	(I)	$C = 4\pi\varepsilon_0 \frac{ab}{b-a}$
(b)	Spherical capacitor	(II)	$U = \frac{1}{2}CV^2$
(c)	Capacitors in series	(III)	$\frac{1}{C_{eq}} = \sum \frac{1}{C_i}$
(d)	Energy stored in a capacitor	(IV)	$C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$

(A) a–I, b–IV, c–II, d–III
(B) a–II, b–I, c–IV, d–III
(C) a–IV, b–III, c–I, d–II
(D) a–IV, b–I, c–III, d–II

118. एक चुंबकीय द्विध्रुव, जिसका द्विध्रुव आघूर्ण m है, एक समान चुंबकीय क्षेत्र B में रखा गया है। क्यूरी के नियम के अनुसार केवल पराचुंबकीय पदार्थों में तापमान घटने पर चुम्बकीकरण क्यों बढ़ता है?

(A) क्योंकि पराचुंबकीय पदार्थों के भीतर चुंबकीय क्षेत्र तापमान से स्वतंत्र होता है।
(B) क्योंकि ऊष्मीय अव्यवस्था द्विध्रुवों के संरेखण को कमजोर करती है और संवेदनशीलता $\chi \propto \frac{1}{T}$ होती है।
(C) क्योंकि उच्च तापमान पर चुंबकीय द्विध्रुव आघूर्ण m शून्य हो जाता है।
(D) क्योंकि पराचुंबकीय परमाणुओं का आंतरिक द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है और निम्न तापमान पर उत्पन्न होता है।

A magnetic dipole of moment m is placed in a uniform magnetic field B. Which statement correctly describes why only paramagnetic materials show an increase in magnetization with temperature decrease according to Curie's law?

(A) Because magnetic field inside paramagnets is independent of temperature.
(B) Because thermal agitation weakens alignment of dipoles, and susceptibility varies *as* $\chi \propto \frac{1}{T}$
(C) Because the magnetic dipole moment m becomes zero at higher temperatures.
(D) Because paramagnetic atoms have zero intrinsic dipole moment but acquire one at low temperatures.

Prepp
Your Personal Exams Guide

119. एक आदर्श गैस एक ऊष्मा-रोधी पात्र में निर्वात में मुक्त प्रसार (जूल प्रसार) करती है। प्रसार के बाद प्रणाली एक नई संतुलन अवस्था में पहुँचती है। इस प्रक्रिया का सही वर्णन कौन-सा है?

(A) आयतन बढ़ने के कारण आंतरिक ऊर्जा घटती है
(B) गैस द्वारा किया गया कार्य होने के कारण तापमान घटता है
(C) तापमान अपरिवर्तित रहता है क्योंकि आंतरिक ऊर्जा केवल तापमान पर निर्भर करती है
(D) पूरे प्रक्रम के दौरान दाब स्थिर रहता है

An ideal gas undergoes a free expansion (Joule expansion) into vacuum in an insulated container. After the expansion, the system reaches a new equilibrium state. Choose the correct description of this process.

(A) The internal energy decreases because volume increases
(B) The temperature decreases due to work done by the gas
(C) The temperature remains unchanged because internal energy depends only on temperature
(D) The pressure remains constant throughout the process

120. एक चक्रीय ऊष्मा इंजन के बारे में दावा किया जाता है कि वह एक ही ऊष्मा स्रोत से ऊष्मा अवशोषित करता है और उसे पूर्णतः कार्य में परिवर्तित कर देता है, तथा परिवेश पर कोई अन्य प्रभाव नहीं पड़ता। इस दावे का सबसे उपयुक्त मूल्यांकन क्या है?

(A) यह दावा ऊष्मागतिकी के दूसरे नियम के केल्विन-प्लांक कथन का उल्लंघन करता है
(B) यदि कार्यकारी पदार्थ आदर्श हो तो यह दावा सही है
(C) यह दावा केवल प्रत्यावर्ती चक्र के लिए सही है
(D) यदि प्रक्रिया अर्ध-स्थैतिक हो तो यह दावा स्वीकार्य है

A cyclic heat engine is claimed to absorb heat from a single thermal reservoir and convert it completely into work, with no other effect on the surroundings. Select the most appropriate evaluation of this claim.

(A) The claim contradicts the Kelvin–Planck statement of the second law
(B) The claim is valid if the working substance is ideal
(C) The claim is valid only for a reversible cycle
(D) The claim is acceptable if the process is carried out quasi-statically

121. नीचे दिए गए अभिकथन (A) और कारण (R) के लिए सही विकल्प चुनिए:

अभिकथन (A): स्पेस चार्ज सीमित डायोड में धारा आरोपित वोल्टेज के साथ रैखिक रूप से बदलती है।

कारण (R): चाइल्ड के नियम के अनुसार, निर्वात डायोड में स्पेस चार्ज सीमित अवस्था में धारा आरोपित वोल्टेज के 3/2 घात के समानुपाती होती है।

(A) (A) असत्य है, परंतु (R) सत्य है।

(B) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, और (R), (A) की सही व्याख्या करता है।

(C) (A) सत्य है, परंतु (R) असत्य है।

(D) (A) और (R) दोनों सत्य हैं, परंतु (R), (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।

Choose the correct option for the Assertion (A) and Reason (R) given below:

Assertion (A) : In a space charge limited diode, the current varies linearly with the applied voltage.

Reason (R) : According to Child's law, the current in a vacuum diode varies as the three-halves power of the applied voltage under space charge limited conditions.

(A) (A) is false, but (R) is true.

(B) Both (A) and (R) are true, and (R) is the correct explanation of (A).

(C) (A) is true, but (R) is false.

(D) Both (A) and (R) are true, but (R) is not the correct explanation of (A).

122. दो हार्मोनिक तरंगें जिनके आयाम समान A हैं, पर उनकी कोणीय आवृत्तियाँ ω_1 और ω_2 थोड़ी भिन्न हैं, आपस में व्यतिकरण करती हैं। किसी बिंदु पर किसी क्षण परिणामी विस्थापन शून्य पाया जाता है, जबकि दोनों के आयाम समान हैं। यदि उस क्षण फेज अंतर $\Delta\phi$ है, तो निम्न में से कौन सी शर्त इस स्थिति को सही ढंग से समझाती है?

(A) $\Delta\phi = \frac{\pi}{2}$

(B) $\Delta\phi = 2\pi$

(C) $\Delta\phi = \pi$

(D) $\Delta\phi = 0$

Two harmonic waves of equal amplitudes A but slightly different angular frequencies ω_1 and ω_2 interfere. At a given point, the resultant displacement is observed to be zero at a certain instant even though the amplitudes are equal. If the phase difference at that instant is $\Delta\phi$, which condition correctly explains this observation?

(A) $\Delta\phi = \frac{\pi}{2}$

(B) $\Delta\phi = 2\pi$

(C) $\Delta\phi = \pi$

(D) $\Delta\phi = 0$

Prepp
Your Personal Exams Guide

123. दो कुंडलियाँ जिनकी स्व-प्रेरकत्व L_1 और L_2 है, परस्पर प्रेरकत्व M द्वारा युग्मित हैं। इन्हें श्रेणी में इस प्रकार जोड़ा गया है कि पारस्परिक फ्लक्स स्व-प्रेरित फ्लक्स की सहायता करता है। संयोजन का समतुल्य प्रेरकत्व ज्ञात कीजिए।

(A) $L_{eq} = \sqrt{L_1 L_2} + M$

(B) $L_{eq} = L_1 + L_2 + 2M$

(C) $L_{eq} = L_1 + L_2 - 2M$

(D) $L_{eq} = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$

Two coils with self-inductances L_1 and L_2 are magnetically coupled with mutual inductance M. They are connected in series so that the mutual flux aids the self flux (series aiding). Determine the equivalent inductance of the combination.

(A) $L_{eq} = \sqrt{L_1 L_2} + M$

(B) $L_{eq} = L_1 + L_2 + 2M$

(C) $L_{eq} = L_1 + L_2 - 2M$

(D) $L_{eq} = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$

124. मैक्सवेल-बोल्ट्ज़मैन सांख्यिकी का पालन करने वाली एक आदर्श गैस के लिए, v_{mp}, $\bar{v}$, और v_{rms} क्रमशः सर्वाधिक संभावित, औसत तथा मूल माध्य वर्ग (RMS) वेग को दर्शाते हैं। निम्नलिखित में से कौन-सा क्रम सही है?

(A) $v_{rms} < \bar{v} < v_{mp}$

(B) $v_{mp} < \bar{v} < v_{rms}$

(C) $v_{mp} = \bar{v} = v_{rms}$

(D) $\bar{v} < v_{mp} < v_{rms}$

For an ideal gas obeying Maxwell–Boltzmann statistics, let v_{mp}, $\bar{v}$, and v_{rms} denote the most probable, mean, and root mean square speeds, respectively. Which of the following orders is correct?

(A) $v_{rms} < \bar{v} < v_{mp}$

(B) $v_{mp} < \bar{v} < v_{rms}$

(C) $v_{mp} = \bar{v} = v_{rms}$

(D) $\bar{v} < v_{mp} < v_{rms}$

303200874

125. एक समरूप ठोस गोला (द्रव्यमान M, त्रिज्या R) तथा समान M, R का पतला गोल खोल दिया है। इनके केन्द्र पर गुरुत्वीय क्षेत्र और विभव की तुलना करें।

(A) दोनों में क्षेत्र शून्य; केन्द्र पर विभव समान

(B) दोनों में क्षेत्र शून्य; ठोस गोले में विभव अधिक ऋणात्मक

(C) खोल में विभव शून्य, ठोस गोले में ऋणात्मक

(D) खोल में क्षेत्र शून्य, ठोस गोले में अशून्य

A uniform solid sphere (mass M, radius R) and a thin spherical shell (same M, R) are given. Compare the gravitational field and potential at their centres.

(A) Field is zero for both; potentials at centres are equal

(B) Field is zero for both; potential is more negative for solid sphere

(C) Potential is zero for shell but negative for solid sphere

(D) Field is zero for shell but non-zero for solid sphere

3032000874