Part – III / भाग – III

PHYSICS / भौतिकी

101. Light, from a 520 nm monochromatic source in air, is incident on a rectangular slab of quartz (refractive index $\mu = 1.56$) at an angle of 30°. The wavelength of light, refracted within the quartz, is close to

(1) 173 nm

(2) 333 nm

(3) 520 nm

(4) 811 nm

102. A convex lens, of focal length 15 cm, is located 10 cm left of a concave lens of focal length –10 cm. An object is placed 30 cm to the left of the convex lens. The final image formed by the two lenses is at

(1) 20 cm to the left of convex lens.

(2) 20 cm to the right of concave lens.

(3) 10 cm to the left of convex lens.

(4) 10 cm to the right of concave lens.

103. A series RL circuit is connectesd to ac source that produces 12 V (rms) at 400 rad/s. R = 17.32 Ω and L = 0.025 H. The rms current in the circuit is

(1) 0.60 A; leads voltage by 30°

(2) 0.60 A; lags voltage by 30°

(3) 1.20 A; leads voltage by 60°

(4) 1.20 A; lags voltage by 60°

101. वायु में किसी 520 nm के एकवर्णी स्रोत से प्रकाश किसी क्वार्ट्ज (अपवर्तनांक, $\mu = 1.56$) के आयताकार स्लैब पर 30° के कोण पर आपतित है । क्वार्ट्ज के भीतर अपवर्तित प्रकाश की तरंगदैर्ध्य निम्नलिखित में से किसके निकटतम है ?

(1) 173 nm

(2) 333 nm

(3) 520 nm

(4) 811 nm

102. 15 cm फोकस दूरी का कोई उत्तल लेंस –10 cm फोकस दूरी के किसी अवतल लेंस के बायीं ओर लेंस से 10 cm दूरी पर स्थित है । कोई बिम्ब उत्तल लेंस के बायीं ओर लेंस से 30 cm दूरी पर रखा है । इन दोनों लेंसों द्वारा इस बिम्ब का अंतिम प्रतिबिम्ब स्थित है

(1) उत्तल लेंस के बायीं ओर इस लेंस से 20 cm दूरी पर

(2) अवतल लेंस के दायीं ओर इस लेंस से 20 cm दूरी पर

(3) उत्तल लेंस के बायीं ओर इस लेंस से 10 cm दूरी पर

(4) अवतल लेंस के दायीं ओर इस लेंस से 10 cm दूरी पर

103. कोई RL श्रेणी परिपथ, जिसमें R = 17.32 Ω तथा L = 0.025 H है, 400 rad/s पर 12 V(rms) उत्पन्न करने वाले ac स्रोत से संयोजित है । परिपथ में rms धारा है –

(1) 0.60 A; वोल्टता से 30° अग्र

(2) 0.60 A; वोल्टता से 30° पश्च

(3) 1.20 A; वोल्टता से 60° अग्र

(4) 1.20 A; वोल्टता से 60° पश्च

104. A sheet of polaroid is placed on top of another indentical sheet so that their polarizing axes make an angle of 30° to each other. Let I_0 be the intensity of unpolarised light incident on one of the polaroids and I, the intensity of polarised light emerging from the second polaroid. Then ratio I/I_0 is

(1) 1/4 (2) 1/3
(3) 3/8 (4) 3/4

105. A converging lens, with two curved surfaces has a front surface with radius of curvature 12 cm; the back surface has radius of curvature 24 cm. It is made of material with refractive index of 1.75. The focal length of the lens is (nearly)

(1) 5.33 cm (2) 10.66 cm
(3) 16.0 cm (4) 32.0 cm

106. A thin lens of focal length 20 cm (refractive index, μ = 1.50) is immersed in water (μ = 1.33). The focal length of the lens in water is (nearly)

(1) 19 cm (2) 26 cm
(3) 39 cm (4) 78 cm

107. In Young's double slit experiment waves of wavelength λ, are incident in phase on the two slits. They travel to a point on the screen to produce a second minima of the interference pattern. The difference in the distances travelled by the waves is

(1) $\lambda/2$ (2) $3\lambda/2$
(3) λ (4) 2λ

108. In a Young's double-slit experiment, slits are separated by 0.28 mm and the screen is placed 1.4 m away. If the wavelength of light used is 600 nm, the fringe width is

(1) 2.0 mm (2) 2.4 mm
(3) 3.0 mm (4) 3.6 mm

104. कोई पोलरॉयड शीट किसी अन्य सर्वसम पोलरॉयड शीट के शीर्ष पर इस प्रकार रखी है कि दोनों शीटों के ध्रुवण-अक्ष एक दूसरे से 30° का कोण बनाते हैं । मान लीजिए पहले पोलरॉयड पर आपतित अध्रुवित प्रकाश की तीव्रता I_0 है तथा दूसरे पोलरॉयड से निर्गत प्रकाश की तीव्रता I है । तब अनुपात I/I_0 है –

(1) 1/4 (2) 1/3
(3) 3/8 (4) 3/4

105. किसी दो पृष्ठों वाले अभिसारी लेंस के अग्र पृष्ठ की वक्रता त्रिज्या 12 cm और पश्च पृष्ठ की वक्रता त्रिज्या 24 cm है । यह जिस पदार्थ का बना है उसका अपवर्तनांक 1.75 है । इस लेंस की फोकस दूरी है (लगभग)

(1) 5.33 cm (2) 10.66 cm
(3) 16.0 cm (4) 32.0 cm

106. 20 cm फोकस दूरी का कोई पतला लेंस (अपवर्तनांक μ = 1.50) जल (अपवर्तनांक μ = 1.33) में डूबा है । जल में इस लेंस की फोकस दूरी है, (लगभग)

(1) 19 cm (2) 26 cm
(3) 39 cm (4) 78 cm

107. यंग के द्विझिरी प्रयोग में तरंगदैर्घ्य λ की तरंगें कला में दो झिरियों पर आपतन कर रही हैं । ये परदे पर उस बिन्दु तक गमन करती है, जहाँ ये व्यतिकरण पैटर्न का द्वितीय निम्निष्ठ उत्पन्न करती है । तरंगों द्वारा चली गयी दूरियों का अन्तर है –

(1) $\lambda/2$ (2) $3\lambda/2$
(3) λ (4) 2λ

108. यंग के किसी द्विझिरी प्रयोग में झिरियों के बीच पृथकन 0.28 mm तथा पर्दे की झिरियों से दूरी 1.4 m है । यदि उपयोग किए गए प्रकाश की तरंगदैर्घ्य 600 nm है, तो फ्रिंज-चौड़ाई है –

(1) 2.0 mm (2) 2.4 mm
(3) 3.0 mm (4) 3.6 mm

109. The ionisation energy for the hydrogen atom is 13.6 eV. What is the energy of a photon that is emitted as a hydrogen atom makes a transition from n = 5 to n = 3 state ?

(1) 0.544 eV (2) 0.966 eV
(3) 1.510 eV (4) 2.054 eV

110. The mean radius, for the nucleus of mass number 1, is 1.2 fm. The mass number of an isotope, with nuclei of mean radius 7.2 fm, is (nearly)

(1) 96 (2) 125
(3) 144 (4) 216

111. A photon has a wavelength of 3 nm. Its momentum is ($h = 6.63 \times 10^{-34}$ J, $c = 3 \times 10^8$ m/s)

(1) 1.12×10^{-24} kg m/s
(2) 2.21×10^{-25} kg m/s
(3) 3.35×10^{-25} kg m/s
(4) 4.48×10^{-24} kg m/s

112. A photocathode has a work function of 2.4 eV. It is illuminated with monochromatic radiation whose photon energy is 3.9 eV. The maximum kinetic energy of photoelectrons ejected is

(1) 2.4×10^{-19} J (2) 3.7×10^{-19} J
(3) 4.6×10^{-19} J (4) 7.2×10^{-18} J

113. Light with intensity of 21 W/cm^2 falls on a perfectly reflecting surface at normal incidence. If surface has an area of 20 cm^2, the force, due to the radiation, on the surface, is

(1) 0.6×10^{-6} N (2) 1.4×10^{-6} N
(3) 2.8×10^{-6} N (4) 3.2×10^{-5} N

114. The shortest wavelength, in the Lyman series of the hydrogen, is ($R = 1.097 \times 10^7$ m^{-1})

(1) 73 nm (2) 91 nm
(3) 274 nm (4) 469 nm

109. हाइड्रोजन परमाणु की आयनन ऊर्जा 13.6 eV है । हाइड्रोजन परमाणु के n = 5 से n = 3 अवस्था के किसी संक्रमण में उत्सर्जित होने वाले फोटॉन की ऊर्जा क्या है ?

(1) 0.544 eV (2) 0.966 eV
(3) 1.510 eV (4) 2.054 eV

110. द्रव्यमान संख्या 1 के नाभिक की माध्य त्रिज्या 1.2 fm है । माध्य त्रिज्या 7.2 fm वाले नाभिक के किसी समस्थानिक की द्रव्यमान संख्या होगी (लगभग)

(1) 96 (2) 125
(3) 144 (4) 216

111. किसी फोटॉन की तरंगदैर्ध्य 3 nm है । इसका संवेग है –

($h = 6.63 \times 10^{-34}$ J, $c = 3 \times 10^8$ m/s)

(1) 1.12×10^{-24} kg m/s
(2) 2.21×10^{-25} kg m/s
(3) 3.35×10^{-25} kg m/s
(4) 4.48×10^{-24} kg m/s

112. किसी फोटोकैथोड का कार्यफलन 2.4 eV है । इसे 3.9 eV फोटॉन ऊर्जा के एकवर्णी विकिरणों द्वारा प्रदीप्त किया गया है । उत्सर्जित फोटोइलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा है –

(1) 2.4×10^{-19} J (2) 3.7×10^{-19} J
(3) 4.6×10^{-19} J (4) 7.2×10^{-18} J

113. 21 W/cm^2 तीव्रता का कोई प्रकाश किसी पूर्णत: परावर्ती पृष्ठ पर अभिलम्बवत आपतन करता है । यदि पृष्ठ का क्षेत्रफल 20 cm^2 है, तो विकिरणों द्वारा पृष्ठ पर आरोपित बल है –

(1) 0.6×10^{-6} N (2) 1.4×10^{-6} N
(3) 2.8×10^{-6} N (4) 3.2×10^{-5} N

114. हाइड्रोजन की लाइमन श्रेणी में लघुतम तरंगदैर्ध्य है –

($R = 1.097 \times 10^7$ m^{-1})

(1) 73 nm (2) 91 nm
(3) 274 nm (4) 469 nm

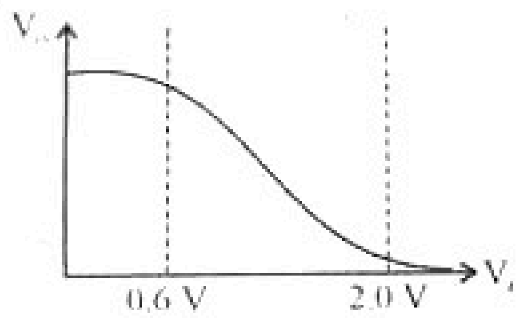
115. The nucleus with mass number A, and atomic number Z, undergoes β^- decay. The mass number and atomic number, respectively, of the daughter nucleus are

(1) A, Z − 1 (2) A, Z + 1
(3) A + 1, Z − 1 (4) A − 1, Z − 1

116. The half-life of radon is 3.82 days. How long does it take for 75 percent of a sample of radon to decay ?

(1) 1.91 days (2) 3.82 days
(3) 5.05 days (4) 7.64 days

117. Figure shows the transfer characteristics of a Base-biased transistor in CE configuration. Which of the following statements is <u>not</u> true ?



(1) At V_i = 0.4 V, transistor is in active state.
(2) At V_i = 1 V, it can be used as an amplifier.
(3) At V_i = 0.5 V, it can be used as a switch turned off.
(4) At V_i = 2.5 V, it can be used as a switch turned on.

118. The gate, with the following truth table, is

Input		Output
A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(1) NOT gate (2) NOR gate
(3) AND gate (4) NAND gate

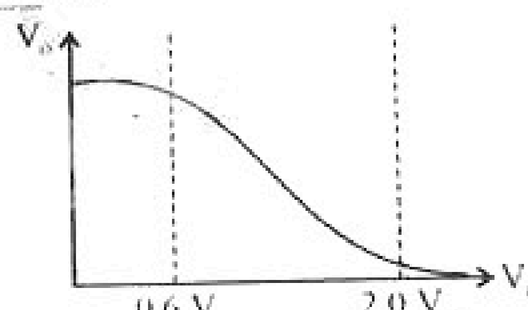
115. परमाणु संख्या Z और द्रव्यमान संख्या A के किसी नाभिक का β^- क्षय होता है । संतति नाभिक की द्रव्यमान संख्या और परमाणु संख्या क्रमशः होगी

(1) A, Z − 1 (2) A, Z + 1
(3) A + 1, Z − 1 (4) A − 1, Z − 1

116. रेडॉन की अर्धायु 3.82 दिन है । रेडॉन के सैम्पल को 75 प्रतिशत क्षयित होने में कितना समय लगेगा ?

(1) 1.91 दिन (2) 3.82 दिन
(3) 5.05 दिन (4) 7.64 दिन

117. आरेख में किसी आधार बायासित ट्रांजिस्टर के CE विन्यास का अंतरण अभिलक्षण दर्शाया गया है । नीचे दिया गया कौन सा कथन सत्य नहीं है ?



(1) V_i = 0.4 V पर ट्रांजिस्टर सक्रिय अवस्था में है ।
(2) V_i = 1 V पर, इसका प्रवर्धक के रूप में उपयोग किया जा सकता है ।
(3) V_i = 0.5 V पर, इसका उपयोग स्विच बन्द करने के रूप में किया जा सकता है ।
(4) V_i = 2.5 V पर, इसका उपयोग स्विच खोलने के रूप में किया जा सकता है ।

118. नीचे दी गयी सत्यमान सारणी वाला गेट है

निवेश		निर्गत
A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(1) NOT गेट (2) NOR गेट
(3) AND गेट (4) NAND गेट

119. Radha uses a simple pendulum to determine the value of acceleration due to gravity in her physics laboratory. The percentage errors of measurement in length and time period of pendulum are 1% and 2% respectively. The percentage error in the value of g determined by her is

(1) 1%

(2) 3%

(3) 5%

(4) 7%

120. A metal ball of radius 'a' falls through a liquid of density σ and viscosity η. The density of metal is ρ and acceleration due to gravity is g. Four students write the following formulas for the terminal velocity of the ball.

On dimensional grounds, which formula is correct ?

(1) $v_t = 2a(\rho - \sigma)g/9\eta$

(2) $v_t = 2a^2(\rho - \sigma)g/9\eta$

(3) $v_t = 2a^2(\rho - \sigma)g/9\sqrt{\eta}$

(4) $v_t = 2a(\rho - \sigma)\sqrt{g}/9\eta$

121. The mass of an object is found to be 3.64×10^4 kg. The number of significant figures in this result is

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

119. राधा अपनी भौतिकी प्रयोगशाला में गुरुत्वीय त्वरण का मान निर्धारित करने के लिए सरल लोलक का उपयोग करती है । लोलक की लम्बाई और आवर्तकाल के मापों में होने वाली प्रतिशत त्रुटियाँ क्रमशः 1% और 2% हैं । उसके द्वारा निर्धारित g के मान में त्रुटि की प्रतिशतता है

(1) 1%

(2) 3%

(3) 5%

(4) 7%

120. त्रिज्या a की कोई धातु की गेंद घनत्व σ और श्यानता η के किसी द्रव में गिरती है । धातु का घनत्व ρ तथा गुरुत्वीय त्वरण g है । गेंद के अंतिम वेग के लिए चार विद्यार्थी नीचे दिए गए सूत्र लिखते हैं :

विमीय आधार पर इनमें से कौन सा सूत्र सही है ?

(1) $v_t = 2a(\rho - \sigma)g/9\eta$

(2) $v_t = 2a^2(\rho - \sigma)g/9\eta$

(3) $v_t = 2a^2(\rho - \sigma)g/9\sqrt{\eta}$

(4) $v_t = 2a(\rho - \sigma)\sqrt{g}/9\eta$

121. किसी पिण्ड का द्रव्यमान 3.64×10^4 kg पाया गया । इस परिणाम में सार्थक अंकों की संख्या है

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

122. A body falls from rest under gravity. Let d_3 and d_5 be the distance travelled by the body during third and fifth seconds, respectively. The ratio (d_3/d_5) is

(1) 3/5 (2) 5/3

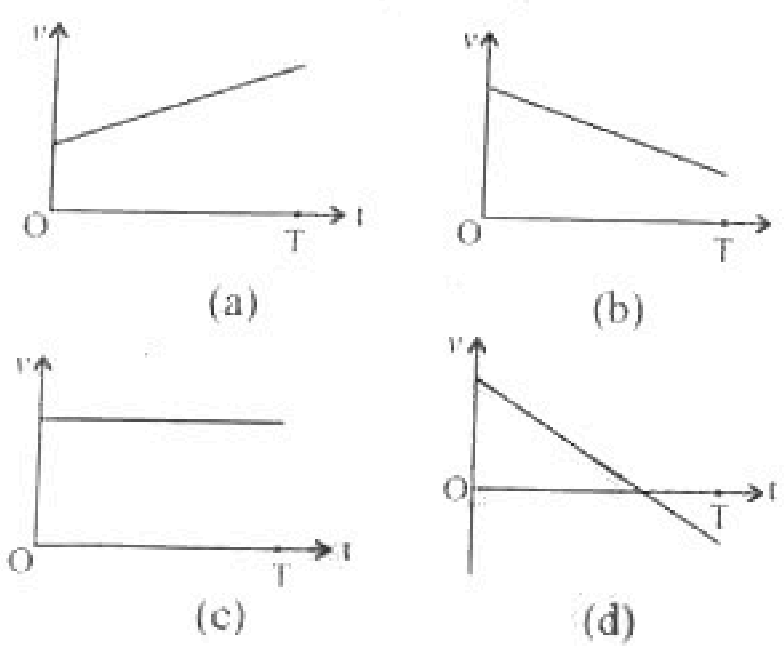
(3) 9/5 (4) 5/9

123. Two trains A and B, each of length 200 m, are moving on two parallel tracks with a uniform speed of 72 km/h in the same direction, with A ahead of B. The driver of B decides to overtake A and accelerates by 1 m/s^2. If after 40 s, the guard of B just brushes past the driver of A, the original distance between A and B was

(1) 800 m (2) 1000 m

(3) 1200 m (4) 1400 m

124. Figures (a), (b), (c) and (d) give velocity-time graphs of four objects moving along a straight line, during the same time interval O – Ts. In which case the object changes its direction during its motion ?



(1) (a) (2) (b)

(3) (c) (4) (d)

122. कोई पिण्ड गुरुत्व के अधीन विराम से गिरता है । मान लीजिए यह पिण्ड तीसरे और पाँचवें सेकण्डों में क्रमशः d_3 और d_5 दूरियाँ तय करता है । (d_3/d_5) अनुपात है ।

(1) 3/5 (2) 5/3

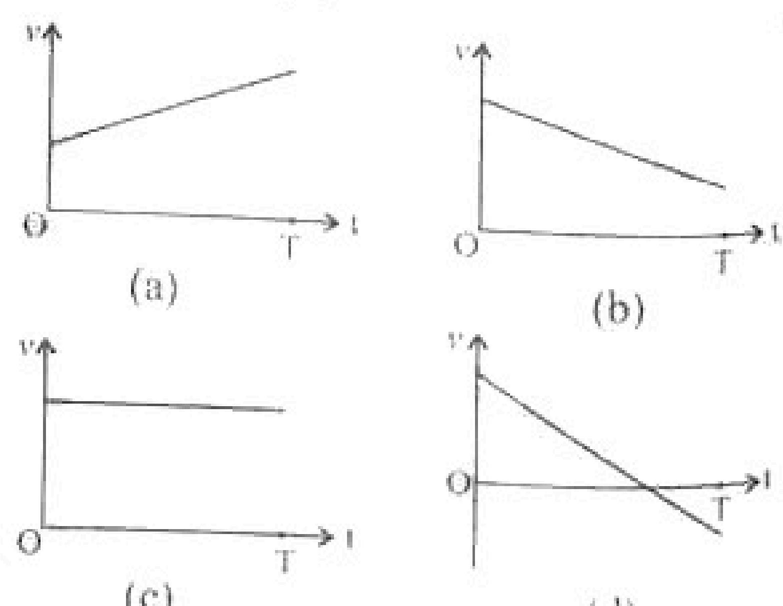
(3) 9/5 (4) 5/9

123. दो रेलगाड़ियाँ A और B, जिनमें प्रत्येक की लम्बाई 200 m है, समान्तर पटरियों पर एक ही दिशा में 72 km/h की एकसमान चाल से गतिमान है तथा रेलगाड़ी A रेलगाड़ी B से आगे है । B का ड्राइवर A से आगे निकलने का निश्चय करता है और अपनी रेलगाड़ी को 1 m/s^2 से त्वरित करता है । यदि 40 s के पश्चात् रेलगाड़ी B का गार्ड रेलगाड़ी A के ड्राइवर के ठीक पास से गुजरता है, तो A और B के बीच की मूल दूरी थी

(1) 800 m (2) 1000 m

(3) 1200 m (4) 1400 m

124. आरेखों (a), (b), (c) और (d) में सरल रेखा के अनुदिश गतिमान चार पिण्डों के समान समय अन्तराल O – Ts की अवधि के वेग-समय ग्राफ दिए गए हैं । इनमें से किस प्रकरण में गति की अवधि में पिण्ड अपनी दिशा परिवर्तित करता है ?



(1) (a) (2) (b)

(3) (c) (4) (d)

125. A motorboat is moving towards north at 10 m/s and the water current in that region is 5 m/s in the direction of 30° south of east. The magnitude of the resultant velocity of the motorboat is close to

(1) 8.7 m/s (2) 10 m/s

(3) 14.5 m/s (4) 19 m/s

126. A particle is projected horizontally with a speed of 5 m/s from the top of a plane. The plane is inclined at an angle of 45° with the horizontal. The particle strikes the plane at a distance d (measured from the point of projection) along the plane. The value of d is close to (take $g = 10\ m/s^2$)

(1) 5.0 m (2) 7.1 m

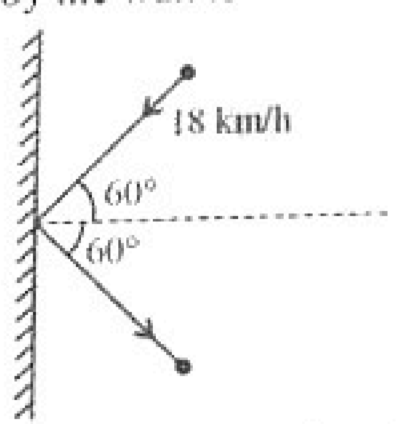
(3) 8.7 m (4) 14.1 m

127. Rakesh runs at a speed of 10 m/s around a circular track with a centripetal acceleration of 4.0 m/s^2. The time period of his motion is close to

(1) 3.1 s (2) 5.3 s

(3) 15.7 s (4) 20.1 s

128. A ball, of mass 0.16 kg, strikes a rigid wall with a speed of 18 km/h and is reflected without any change in speed, as shown in figure. The magnitude of impulse imparted to the ball by the wall is



(1) 0.4 kg m/s (2) 0.8 kg m/s

(3) 1.4 kg m/s (4) 2.4 kg m/s

125. कोई मोटर बोट उत्तर दिशा में 10 m/s के वेग से गतिमान है तथा उस क्षेत्र में जल-धारा का वेग 5 m/s पूर्व से दक्षिण की ओर 30° पर है । मोटर बोट की परिणामी वेग का परिमाण निम्न में से किसके निकटतम है ?

(1) 8.7 m/s (2) 10 m/s

(3) 14.5 m/s (4) 19 m/s

126. किसी कण को किसी तल के शीर्ष से 5 m/s की चाल से क्षैतिजतः प्रक्षेपित किया गया है । यह तल क्षैतिज से 45° के कोण पर झुका है । यह कण इस तल से तल के अनुदिश दूरी d (इस दूरी को प्रक्षेप्य बिन्दु से मापा गया है ।) पर टकराता है । यदि $g = 10\ m/s^2$ है, तो दूरी d का मान निम्न में से किसके निकटतम है ?

(1) 5.0 m (2) 7.1 m

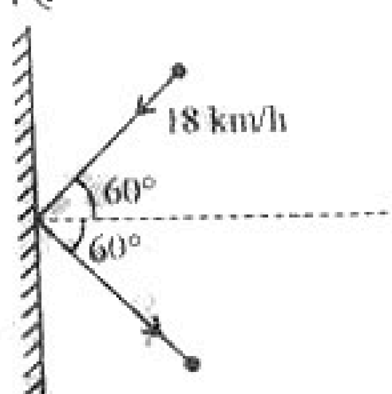
(3) 8.7 m (4) 14.1 m

127. राकेश किसी वृत्ताकार पथ पर 4.0 m/s^2 के अभिकेन्द्र त्वरण के साथ 10 m/s की चाल से चक्कर लगा रहा है । उसकी गति का आवर्तकाल निम्नलिखित में से किसके निकटतम है ?

(1) 3.1 s (2) 5.3 s

(3) 15.7 s (4) 20.1 s

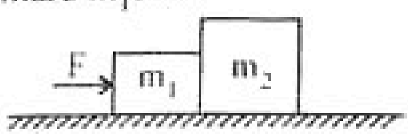
128. 0.16 kg द्रव्यमान की कोई गेंद 18 km/h की चाल से किसी दृढ़ दीवार से टकराती है और चाल में बिना किसी परिवर्तन किए आरेख में दर्शाए अनुसार परावर्तित हो जाती है । दीवार द्वारा गेंद को प्रदान किए गए आवेग का परिमाण है



(1) 0.4 kg m/s (2) 0.8 kg m/s

(3) 1.4 kg m/s (4) 2.4 kg m/s

129. A block of mass m_1 is in contact with another block of mass m_2 on a frictionless table, as shown in figure. On application of a force of magnitude F, the system of two blocks, remaining in contact, moves. The magnitude of the force, exerted by the block of mass m_2 on the block of mass m_1, is :



(1) $\left[\frac{m_1}{m_1+m_2}\right]F$

(2) $\left[\frac{m_2}{m_1+m_2}\right]F$

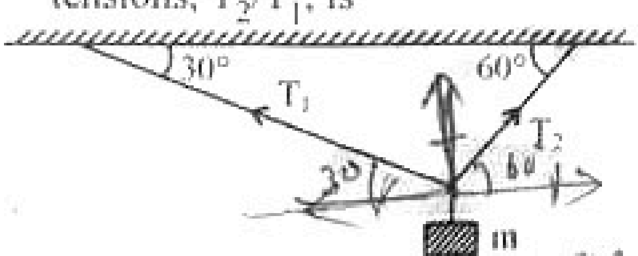
(3) $\left[\frac{2m_1}{m_1+m_2}\right]F$

(4) $\left[\frac{m_2}{2(m_1+m_2)}\right]F$

130. An object is suspended from a spring balance attached to the ceiling of a lift. The reading of the balance is 75 N when the lift is stationary. When the lift starts moving upward with an initial speed of 8.2 m/s, while decelerating at a rate of $g/5$, the reading of the balance is (g is acceleration due to gravity at the place)

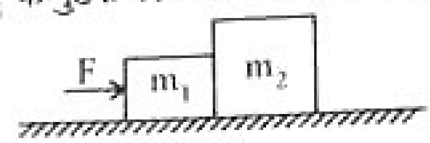
(1) 0 (2) 30 N
(3) 60 N (4) 90 N

131. A mass m is hanging from three strings as shown in figure. The system is at rest. The ratio of tensions, T_2/T_1, is



(1) 1 (2) $\sqrt{3}$
(3) 2 (4) $\sqrt{5}$

129. आरेख में दर्शाए अनुसार किसी घर्षणहीन मेज़ पर कोई m_1 द्रव्यमान का गुटका किसी अन्य m_2 द्रव्यमान के गुटके को स्पर्श कर रहा है । F परिमाण के किसी बल को आरोपित करने पर यह दो गुटकों का निकाय, सम्पर्क में रहते हुए गति करता है । द्रव्यमान m_2 के गुटके द्वारा द्रव्यमान m_1 के गुटके पर आरोपित बल का परिमाण है



(1) $\left[\frac{m_1}{m_1+m_2}\right]F$

(2) $\left[\frac{m_2}{m_1+m_2}\right]F$

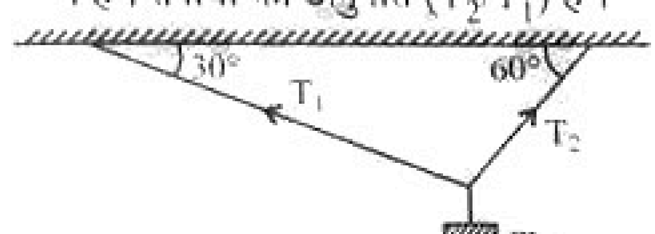
(3) $\left[\frac{2m_1}{m_1+m_2}\right]F$

(4) $\left[\frac{m_2}{2(m_1+m_2)}\right]F$

130. कोई पिण्ड लिफ्ट की छत से जुड़ी किसी कमानीदार तुला से निलंबित है । जब लिफ्ट रुकी हुई है, तब कमानीदार तुला का पाठ्यांक 75 N है । जब लिफ्ट किसी आरम्भिक वेग 8.2 m/s से ऊपर की दिशा में गति आरम्भ करती है, $g/5$ की दर से मंदित होते हुए (g उस स्थान पर गुरुत्वीय त्वरण है ।), तब कमानीदार तुला का पाठ्यांक है

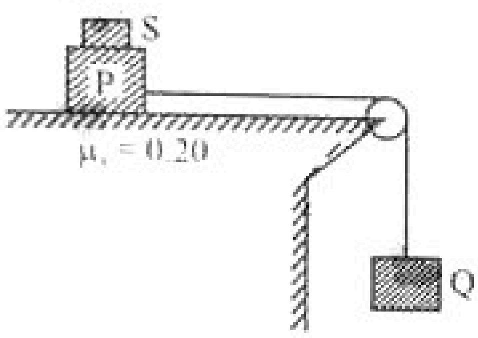
(1) 0 (2) 30 N
(3) 60 N (4) 90 N

131. कोई द्रव्यमान m आरेख में दर्शाए अनुसार तीन डोरियों से लटका है । यह निकाय विरामावस्था में है । तनावों का अनुपात (T_2/T_1) है ।



(1) 1 (2) $\sqrt{3}$
(3) 2 (4) $\sqrt{5}$

132. A block P of weight 60 N is lying on a surface. It is connected to a block Q of weight 30 N by a chord passing over a frictionless, massless pulley, as shown in the figure. If the co-efficient of static friction between block P and the surface is 0.20, the minimum weight (block S) that must be placed on P, to keep it from sliding, is



(1) 30 N

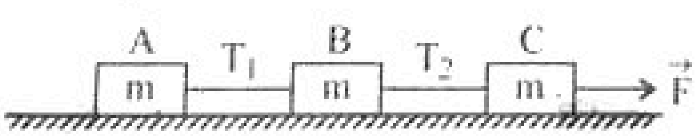
(2) 60 N

(3) 90 N

(4) 120 N

133. Three identical blocks A, B and C each of mass m, connected by light strings, lie on a frictionless, horizontal plane, as shown in Figure.

A force $\vec{F}$ applied on C pulls the system. The force with which block C pulls block B is



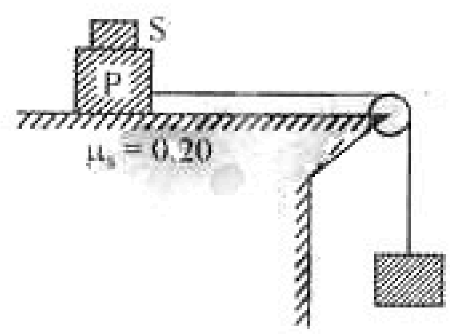
(1) $\vec{F}/3$

(2) $\vec{F}/2$

(3) $2\vec{F}/3$

(4) $\vec{F}$

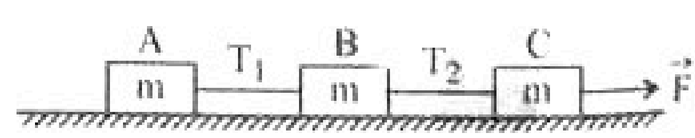
132. 60 N भार का कोई गुटका, P किसी पृष्ठ पर रखा है । यह गुटका किसी डोरी द्वारा, जो किसी घर्षणहीन और द्रव्यमानहीन घिरनी से, आरेख में दर्शाए अनुसार गुजरती है, 30 N भार के गुटके Q से जुड़ा है । यदि पृष्ठ और गुटके P के बीच स्थैतिक घर्षण गुणांक 0.20 है, तो गुटके P पर रखे जाने वाले गुटके S का कम से कम भार, जो गुटके P को सरकने से बचाए, है



(1) 30 N (2) 60 N

(3) 90 N (4) 120 N

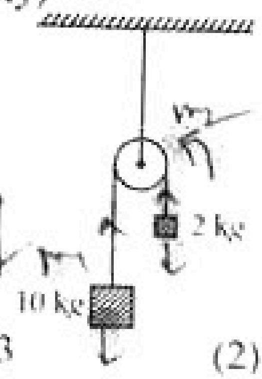
133. आरेख में दर्शाए अनुसार किसी घर्षणहीन क्षैतिज तल पर किसी हलकी डोरी द्वारा जुड़े तीन सर्वसम गुटके A, B और C, जिनके द्रव्यमान समान (m) हैं, रखे हैं । गुटके C पर आरोपित कोई बल $\vec{F}$ इस निकाय को खींचता है । गुटके B को गुटका C जिस बल से खींचता है, वह बल है



(1) $\vec{F}/3$ (2) $\vec{F}/2$

(3) $2\vec{F}/3$ (4) $\vec{F}$

134. A 10 kg block and a 2.0 kg block are connected by a light string that passes over a massless, frictionless pulley as shown in the figure. The acceleration of the system, when released is (g is the acceleration due to gravity)

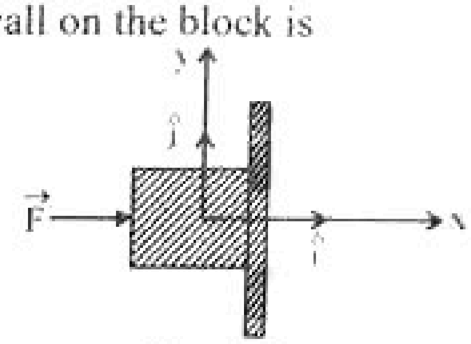


(1) $g/3$ (2) $g/2$
(3) $2g/3$ (4) g

135. A particle moves 4m along +z direction while being acted upon by a force $\vec{F} = (-\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k})$N. Here $\hat{i}$, $\hat{j}$ and $\hat{k}$ are unit vectors, along the X–, Y– and Z-axis of the coordinate system, respectively. The work done by this force on the particle is

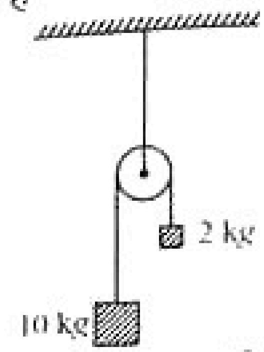
(1) 4 J (2) 12 J
(3) 16 J (4) 24 J

136. A block of weight 4.0 N is pushed against a wall by a force $\vec{F}$ of 11 N, as shown in the figure. The block does not move. The co-efficient of static friction between the wall and the block is 0.5. In unit vector notation, the force exerted by the wall on the block is



(1) $(-11\hat{i} + 4.0\hat{j})$N
(2) $(11\hat{i} - 4.0\hat{j})$N
(3) $(-11\hat{i} + 5.5\hat{j})$N
(4) $(11\hat{i} - 5.5\hat{j})$N

134. आरेख में दर्शाए अनुसार किसी हलकी डोरी के सिरों से 10 kg और 2.0 kg द्रव्यमान के दो गुटके बंधे हैं, जो किसी द्रव्यमानहीन और घर्षणहीन घिरनी से गुजरती है । मुक्त किए जाने पर इस निकाय का त्वरण (g गुरुत्वीय त्वरण है) है

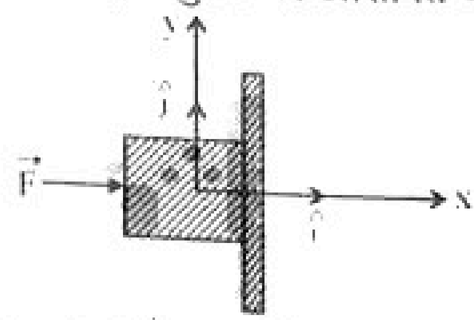


(1) $g/3$ (2) $g/2$
(3) $2g/3$ (4) g

135. कोई कण, $\vec{F} = (-\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k})$N बल आरोपित किए जाने पर + z दिशा के अनुदिश 4 m गति करता है । यहाँ पर $\hat{i}$, $\hat{j}$ और $\hat{k}$ निर्देशांक निकाय के X–, Y– और Z-अक्ष के अनुदिश क्रमशः मात्रक सदिश हैं । इस बल द्वारा कण पर किया गया कार्य है –

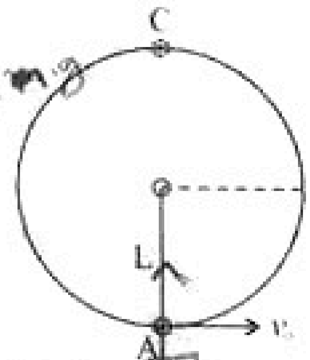
(1) 4 J (2) 12 J
(3) 16 J (4) 24 J

136. आरेख में दर्शाए अनुसार 4.0 N भार के किसी गुटके को 11 N का कोई बल $\vec{F}$ किसी दीवार के विरुद्ध धक्का देता है । गुटका खिसकता नहीं है । गुटके और दीवार के बीच स्थैतिक घर्षण गुणांक 0.5 है । मात्रक सदिश संकेतन में, दीवार द्वारा गुटके पर आरोपित बल है



(1) $(-11\hat{i} + 4.0\hat{j})$N
(2) $(11\hat{i} - 4.0\hat{j})$N
(3) $(-11\hat{i} + 5.5\hat{j})$N
(4) $(11\hat{i} - 5.5\hat{j})$N

137. A bob of mass m is suspended by a light string of length L. It is imparted a horizontal velocity v_0 at the lowest point A such that it completes only a semi-circular path in the vertical plane with the string becoming slack only on reaching the topmost point C, as shown in figure. The value of v_0 is (g = acceleration due to gravity)



(1) $\sqrt{gL}$ (2) $\sqrt{2gL}$
(3) $\sqrt{3gL}$ (4) $\sqrt{4gL}$

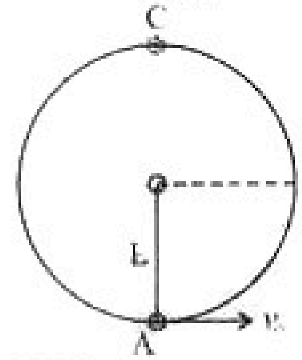
138. A particle is attached to a light spring and rests on a smooth horizontal surface of a table. The other end of the spring is attached to a rigid wall at one end of the table. The equilibrium position of the particle is at x = 0. The particle is moved from co-ordinate x_i to x_f. The work done by the spring is positive if

(1) $x_i = 1$ cm and $x_f = -3$ cm
(2) $x_i = -3$ cm and $x_f = -1$ cm
(3) $x_i = 1$ cm and $x_f = 3$ cm
(4) $x_i = -1$ cm and $x_f = -3$ cm

139. A man pushes a 100 N box a distance of 6.0 m upward along a frictionless slope that makes an angle of 30° with the horizontal. The force exerted by him is parallel to the slope. If the speed of the box remains constant, the work done by the man is

(1) – 300 J (2) 300 J
(3) – 600 J (4) 600 J

137. m द्रव्यमान का कोई गोलक लम्बाई L की किसी हलकी डोरी से निलंबित है । इस गोलक को इसके निम्नतम बिन्दु A पर इतना क्षैतिज वेग v_0 प्रदान किया जाता है कि यह आरेख में दर्शाए अनुसार, ऊर्ध्वाधर तल में केवल अर्धवृत्तीय पथ पूरा करे तथा डोरी केवल शीर्षतम बिन्दु C पर पहुँचकर ही ढीली पड़े । वेग v_0 का मान है (g गुरुत्वीय त्वरण है)



(1) $\sqrt{gL}$ (2) $\sqrt{2gL}$
(3) $\sqrt{3gL}$ (4) $\sqrt{4gL}$

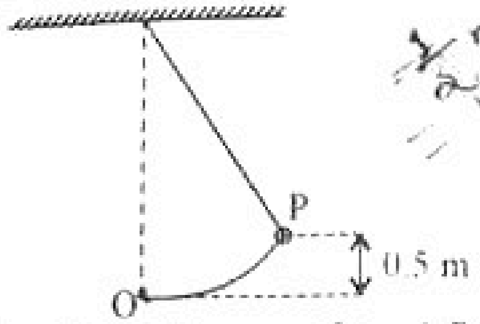
138. कोई कण जो किसी हलकी कमानी से जुड़ा है किसी मेज के क्षैतिज चिकने पृष्ठ पर विराम में है । कमानी का दूसरा सिरा किसी दृढ़ दीवार से जुड़ा है जो मेज के एक सिरे पर है । कण की साम्यावस्था स्थिति x = 0 पर है । इस कण को निर्देशांक x_i से x_f तक ले जाया जाता है । कमानी द्वारा किया गया कार्य धनात्मक है, यदि

(1) $x_i = 1$ cm और $x_f = -3$ cm
(2) $x_i = -3$ cm और $x_f = -1$ cm
(3) $x_i = 1$ cm और $x_f = 3$ cm
(4) $x_i = -1$ cm और $x_f = -3$ cm

139. कोई व्यक्ति किसी घर्षणहीन ढाल, जो क्षैतिज से 30° का कोण बनाती है, के अनुदिश 100 N के किसी बॉक्स को ऊपर की ओर 6.0 m धकेलता है । व्यक्ति द्वारा आरोपित बल की दिशा ढाल के समान्तर है । यदि बॉक्स की चाल नियत रहती है, तो व्यक्ति द्वारा किया गया कार्य है

(1) – 300 J (2) 300 J
(3) – 600 J (4) 600 J

140. A simple pendulum is drawn until the bob has risen through 0.5 m. as shown in the figure. It is then released from rest at point P. Its speed at the lowest point O is close to (air resistance negligible)

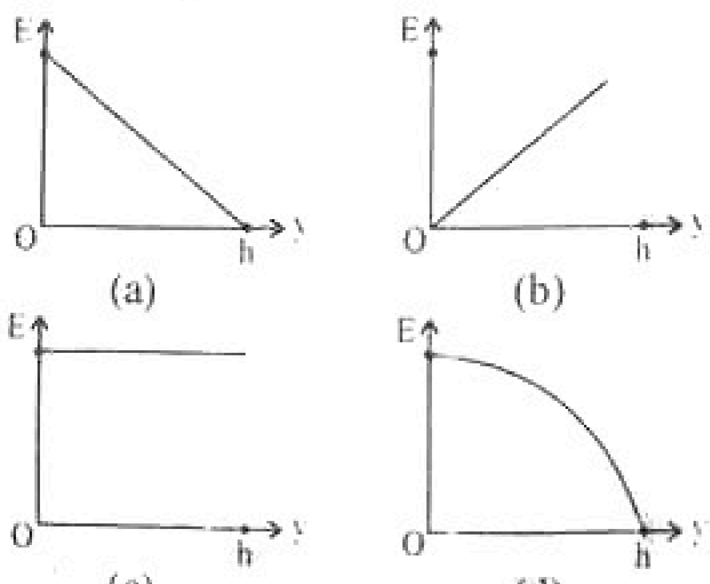


(1) 1.1 m/s (2) 1.7 m/s
(3) 3.1 m/s (4) 4.4 m/s

141. A ball of mass 0.05 kg moving with velocity (4.0 m/s) $\hat{i}$ strikes another ball of 10 kg lying at rest on a horizontal smooth table. If the collision is elastic, the velocity of 0.05 kg ball, after collision, is (nearly)

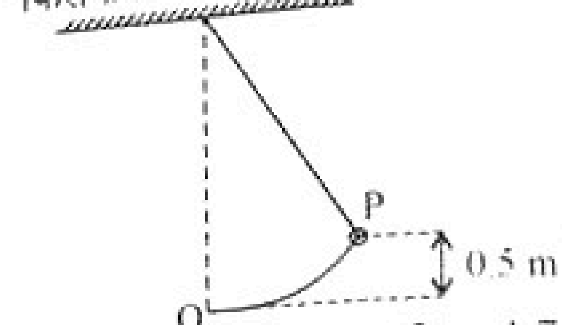
(1) 0 (2) (4.0 m/s)$\hat{i}$
(3) –(4.0 m/s)$\hat{i}$ (4) –(2.0 m/s)$\hat{i}$

142. A ball is held at a height h above a floor. It is released and falls to the floor. The graph that correctly depicts the variation of the mechanical energy of the ball with height y of the ball is (neglecting air resistance)



(1) (a) (2) (b)
(3) (c) (4) (d)

140. किसी सरल लोलक को आरेख में दर्शाए अनुसार 0.5 m ऊँचाई होने तक खींचा जाता है । इसे फिर बिन्दु P पर विराम से मुक्त किया जाता है । (वायु के प्रतिरोध को उपेक्षणीय मानते हुए) इसकी निम्नतम बिन्दु O पर चाल, किसके निकटतम है ?

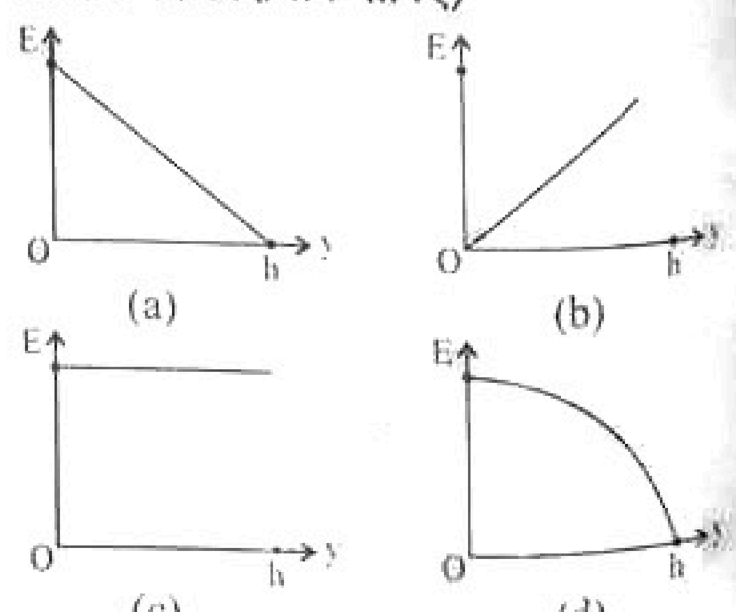


(1) 1.1 m/s (2) 1.7 m/s
(3) 3.1 m/s (4) 4.4 m/s

141. (4.0 m/s) $\hat{i}$ वेग से गतिमान 0.05 kg द्रव्यमान की कोई गेंद क्षैतिज चिकनी मेज पर विराम में रखी 10 kg द्रव्यमान की किसी अन्य गेंद से टकराती है । यदि संघट्ट प्रत्यास्थ है, तो संघट्ट के पश्चात् 0.05 kg द्रव्यमान की गेंद का वेग है (लगभग)

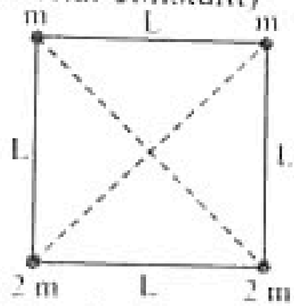
(1) 0 (2) (4.0 m/s)$\hat{i}$
(3) –(4.0 m/s)$\hat{i}$ (4) – (2.0 m/s)$\hat{i}$

142. कोई गेंद फर्श से ऊँचाई h पर रखी है । इसे मुक्त किया जाता है और यह फर्श पर गिरती है । निम्नलिखित में से वह कौन सा ग्राफ है जो गेंद की ऊँचाई y के साथ गेंद की यांत्रिक ऊर्जा के विचरण को सही दर्शाता है ? (वायु प्रतिरोध को उपेक्षणीय मानिए)



(1) (a) (2) (b)
(3) (c) (4) (d)

143. Four particles of mass m, m, 2m and 2m are placed at the vertices of a square of side L, as shown in figure. The gravitational potential energy of the system is (G is universal gravitational constant)



(1) $-\frac{Gm^2}{L}\left[3+\sqrt{2}\right]$

(2) $\frac{Gm^2}{L}\left[9+2\sqrt{2}\right]$

(3) $-\frac{Gm^2}{L}\left[9+2\sqrt{2}\right]$

(4) $\frac{Gm^2}{L}\left[3+\sqrt{2}\right]$

144. A 4.00 g bullet, travelling horizontally at 300 m/s, hits a 2.00 kg wooden block, which is initially at rest on a smooth horizontal table. The bullet stops inside the block and does not come through. The speed of the block after collision is close to

(1) 0.3 m/s (2) 0.6 m/s
(3) 1.2 m/s (4) 1.6 m/s

145. The universal gravitational constant, G, has the unit

(1) N m/kg (2) N kg/m
(3) N m^2/kg (4) N m^2/kg^2

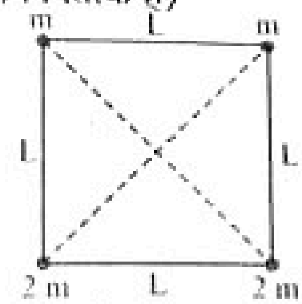
146. The mass of a hypothetical planet is (1/64) that of Earth and its radius is (1/4) that of Earth. If a person weights 600 N on Earth, his weight, on the planet, will be

(1) 37.5 N (2) 150 N
(3) 300 N (4) 1200 N

147. The mass of a planet is (1/10) that of Earth and its radius is half that of Earth. The escape speed on Earth is 11.2 km/s. The escape speed on the planet is close to

(1) 2.1 km/s (2) 3.5 km/s
(3) 5.0 km/s (4) 7.2 km/s

143. आरेख में दर्शाए अनुसार भुजा L के किसी वर्ग के शीर्षों पर चार कण जिनके द्रव्यमान m, m, 2 m और 2 m हैं, रखे हैं । इस निकाय की गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा है (यहाँ G सार्वत्रिक गुरुत्वीय नियतांक है)



(1) $-\frac{Gm^2}{L}\left[3+\sqrt{2}\right]$

(2) $\frac{Gm^2}{L}\left[9+2\sqrt{2}\right]$

(3) $-\frac{Gm^2}{L}\left[9+2\sqrt{2}\right]$

(4) $\frac{Gm^2}{L}\left[3+\sqrt{2}\right]$

144. 300 m/s की चाल से क्षैतिजतः गतिमान 4.00 g द्रव्यमान की कोई गोली, किसी चिकनी क्षैतिज मेज पर विराम में स्थित 2.00 kg द्रव्यमान के लकड़ी के गुटके से टकराती है । गोली गुटके के भीतर रुक जाती है और बाहर नहीं निकलती । संघट्ट के पश्चात् गुटके की चाल निम्न में से किसके निकटतम होगी ?

(1) 0.3 m/s (2) 0.6 m/s
(3) 1.2 m/s (4) 1.6 m/s

145. सार्वत्रिक गुरुत्वीय नियतांक G का मात्रक है

(1) N m/kg (2) N kg/m
(3) N m^2/kg (4) N m^2/kg^2

146. किसी काल्पनिक ग्रह का द्रव्यमान पृथ्वी के द्रव्यमान का (1/64) गुना और त्रिज्या पृथ्वी की त्रिज्या की (1/4) गुनी है । यदि किसी व्यक्ति का पृथ्वी पर भार 600 N है, तो उसका इस ग्रह पर भार होगा

(1) 37.5 N (2) 150 N
(3) 300 N (4) 1200 N

147. किसी ग्रह का द्रव्यमान पृथ्वी के द्रव्यमान का (1/10) गुना और इसकी त्रिज्या पृथ्वी की त्रिज्या की आधी है । पृथ्वी पर पलायन चाल 11.2 km/s है । इस ग्रह पर पलायन चाल किसके निकटतम होगी ?

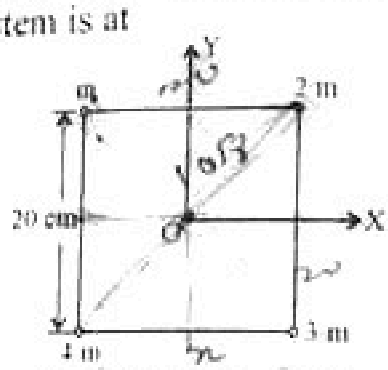
(1) 2.1 km/s (2) 3.5 km/s
(3) 5.0 km/s (4) 7.2 km/s

H

148. A satellite of mass m is revolving around the Earth in a circular orbit. Let K and V represent the kinetic energy and magnitude of potential energy of the satellite. Then the ratio K/V is

(1) 1/4 (2) 1/2
(3) 1 (4) 2

149. Four particles of mass m, 2m, 3m and 4m are placed at the corners of a square of side 20 cm. The co-ordinate system is as shown in the figure. The centre of mass of the system is at

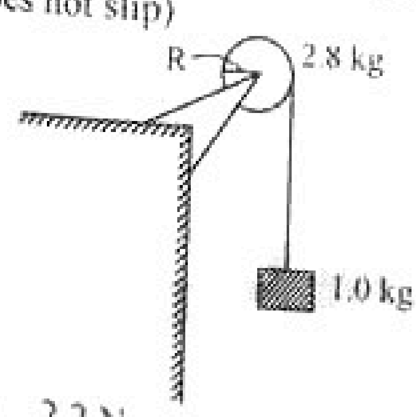


(1) x = 1 cm; y = –2 cm
(2) x = –1 cm; y = –2 cm
(3) x = 0 cm; y = –4 cm
(4) x = –2 cm; y = –6 cm

150. The angular speed of a motor wheel is increased from 600 rpm to 2400 rpm in 12 s. If angular acceleration is constant, the number of revolution the wheel makes during this time is

(1) 100 (2) 224
(3) 300 (4) 464

151. A uniform disc of mass 2.8 kg and radius 20 cm is mounted on a fixed horizontal frictionless axle. A block with mass 1.0 kg hangs from a massless cord, that is wrapped around the rim of the disc. After the block is released, the tension in the cord is close to (assume that the cord does not slip)

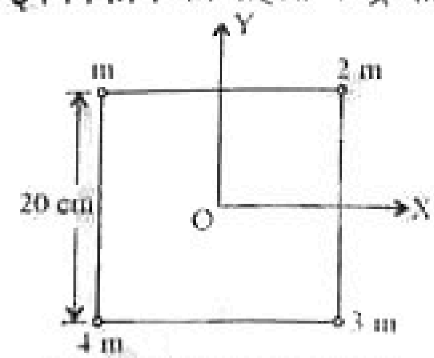


(1) 2.2 N (2) 3.1 N
(3) 4.5 N (4) 5.7 N

148. द्रव्यमान m का कोई उपग्रह किसी वृत्तीय कक्षा में पृथ्वी की परिक्रमा कर रहा है । यदि K और V इस उपग्रह की गतिज ऊर्जा और स्थितिज ऊर्जा के परिमाण को निरूपित करते हैं, तो K/V अनुपात है

(1) 1/4 (2) 1/2
(3) 1 (4) 2

149. m, 2m, 3m और 4m द्रव्यमान के चार कण 20 cm भुजा के किसी वर्ग के कोनों पर रखे हैं । निर्देशांक निकाय आरेख में दर्शाए अनुसार है । इन निकाय का संहति केन्द्र कहाँ पर है ?

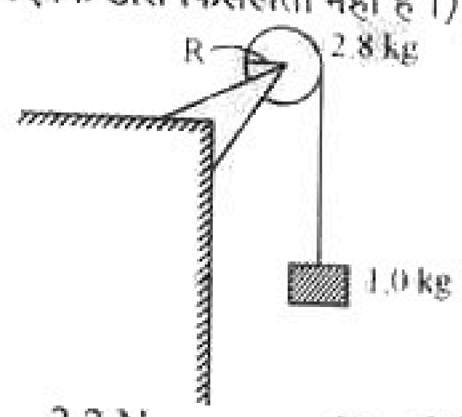


(1) $x = 1$ cm; y = –2 cm
(2) $x = -1$ cm; y = –2 cm
(3) $x = 0$ cm; y = – 4 cm
(4) $x = -2$ cm; y = – 6 cm

150. किसी मोटर के पहिए की कोणीय चाल 12 s में 600 rpm से बढ़कर 2400 rpm हो जाती है । यदि कोणीय त्वरण नियत है, इस समय में पहिए द्वारा लगाए गए चक्करों की संख्या है

(1) 100 (2) 224
(3) 300 (4) 464

151. द्रव्यमान 2.8 kg और त्रिज्या 20 cm की कोई एकसमान डिस्क किसी स्थिर क्षैतिज घर्षणहीन धुरी पर आलंबित है । कोई 1.0 kg द्रव्यमान का गुटका, किसी द्रव्यमानहीन डोरी, जो इस डिस्क की नेमी पर लिपटी है, के एक सिरे से लटका है । गुटके को मुक्त करने के पश्चात, इस डोरी में तनाव निम्न में से किसके निकटतम होगा ? (यह मानिए कि डोरी फिसलती नहीं है ।)



(1) 2.2 N (2) 3.1 N
(3) 4.5 N (4) 5.7 N

152. The moment of inertia of a rod of mass M and length L, about an axis perpendicular to it through one end, is

(1) $\frac{ML^2}{12}$ (2) $\frac{ML^2}{6}$

(3) $\frac{ML^2}{3}$ (4) $\frac{ML^2}{2}$

153. Three bodies, a ring, a solid cylinder and a solid sphere, roll down the same inclined plane without slipping. They start from rest and their radii are the same. Let v_r, v_c and v_s be the velocity of the centre of mass of ring, cylinder and sphere, respectively, when they reach the ground. Neglecting friction, which of the following relations is corect ?

(1) $v_r = v_c = v_s$ (2) $v_r < v_c < v_s$

(3) $v_c < v_s < v_r$ (4) $v_s < v_r < v_c$

154. A thin circular ring of mass M and radius r is rotating about its axis with an angular speed ω. Two particles, each of mass m, are now gently attached at diametrically opposite points. The angular speed of the ring becomes

(1) $\left[\frac{M-2m}{M+2m}\right]\omega$ (2) $\left[\frac{M+2m}{M}\right]\omega$

(3) $\left[\frac{M}{M+m}\right]\omega$ (4) $\left[\frac{M}{M+2m}\right]\omega$

155. A uniform sphere of mass M and radius R rolls without slipping on a plane surface so that its centre moves at a speed of v_{cm}. If k_r is the kinetic energy of its rotation and k_t is the kinetic energy of its translation, then the ratio (k_r/k_t) is

(1) 1/5 (2) 2/5

(3) 1/3 (4) 1/2

152. द्रव्यमान M और लम्बाई L की किसी छड़ का इसके अक्ष के लम्बवत और इसके एक सिरे से गुजरने वाले अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण है

(1) $\frac{ML^2}{12}$ (2) $\frac{ML^2}{6}$

(3) $\frac{ML^2}{3}$ (4) $\frac{ML^2}{2}$

153. तीन पिण्ड, कोई छल्ला, कोई ठोस सिलिण्डर और कोई ठोस गोला एक ही आनत तल पर बिना फिसले नीचे की ओर लुढ़कते हैं । ये विराम से गति आरम्भ करते हैं और इनकी त्रिज्याएँ समान हैं । मान लीजिए धरती पर पहुँचने पर छल्ले, सिलिण्डर और गोले के संहति केन्द्रों के वेग क्रमशः v_r, v_c और v_s हैं । घर्षण की उपेक्षा करते हुए, निम्नलिखित में से कौन सा संबंध सही है ?

(1) $v_r = v_c = v_s$ (2) $v_r < v_c < v_s$

(3) $v_c < v_s < v_r$ (4) $v_s < v_r < v_c$

154. कोई द्रव्यमान M और त्रिज्या r का पतला वृत्ताकार छल्ला अपने अक्ष के परितः कोणीय चाल ω से घूर्णन कर रहा है । दो कण जिनमें प्रत्येक का द्रव्यमान m है, धीरे से इस छल्ले के व्यासतः सम्मुख बिन्दुओं से जोड़ दिए जाते हैं । अब छल्ले की कोणीय चाल हो जाएगी

(1) $\left[\frac{M-2m}{M+2m}\right]\omega$ (2) $\left[\frac{M+2m}{M}\right]\omega$

(3) $\left[\frac{M}{M+m}\right]\omega$ (4) $\left[\frac{M}{M+2m}\right]\omega$

155. द्रव्यमान M और त्रिज्या R का कोई एकसमान गोला किसी समतल पृष्ठ पर बिना फिसले इस प्रकार लुढ़क रहा है कि इसका केन्द्र v_{cm} की चाल से गति करता है । यदि इसके घूर्णन की गतिज ऊर्जा k_r तथा स्थानान्तरण की गतिज ऊर्जा k_t है, तो अनुपात (k_r/k_t) है –

(1) 1/5 (2) 2/5

(3) 1/3 (4) 1/2

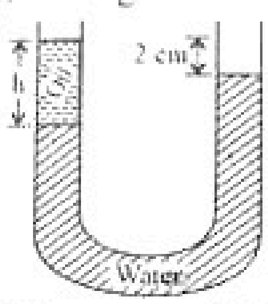
156. A copper wire of length 2m, cross-sectional area 7.0×10^{-6} m^2 and Young's modulus 11×10^{10} N/m^2 has a 200 kg load hung on it. The increase in its length is close to (take $g = 10$ m/s^2)

(1) 0.5 mm (2) 1.1 mm
(3) 2.5 mm (4) 5.2 mm

157. A certain wire stretches l_1 cm when a force F is applied to it. The same force is applied to a wire of the same material but twice the diameter and twice the length. The extension of the second wire is l_2. The ratio (l_2/l_1) is

(1) 1/4 (2) 1/2
(3) 1 (4) 2

158. The density of oil is 800 kg/m^3 and of the water is 1000 kg/m^3. The height h of the column of the oil shown in the figure is



(1) 2 cm (2) 4.5 cm
(3) 7.2 cm (4) 10 cm

159. A fully loaded aircraft has a mass M and its total wing area is A. It is in level flight with an average speed of v. Let v_1 be the speed of air under the bottom surface and v_2 the speed of air over the upper surface of the wings. ρ is the density of air and g is the acceleration due to gravity. Neglecting the height difference between the upper surface and the bottom surface, the difference $(v_2 - v_1)$ can be expressed as (nearly)

(1) $\frac{Mg}{\rho A v}$ (2) $\frac{Mg}{2\rho A v}$
(3) $\frac{2Mg}{\rho A v}$ (4) $\frac{Mg}{\rho A v\sqrt{2}}$

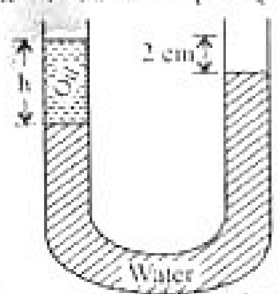
156. किसी ताँबे के तार जिसकी लम्बाई 2m, अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल 7.0×10^{-6} m^2 तथा यंग गुणांक 11×10^{10} N/m^2 है, से 200 kg का बोझ लटका है । इस तार की लम्बाई में होने वाली वृद्धि निम्न में से किसके निकटतम होगी ? ($g = 10$ m/s^2 लीजिए)

(1) 0.5 mm (2) 1.1 mm
(3) 2.5 mm (4) 5.2 mm

157. कोई तार बल F आरोपित किए जाने पर लम्बाई में l_1 cm की वृद्धि कर लेता है । समान बल को समान पदार्थ परन्तु लम्बाई में दो गुने और व्यास में दो गुने तार पर आरोपित किया जाता है । दूसरे तार की लम्बाई में होने वाली वृद्धि l_2 है । अनुपात (l_2/l_1) है

(1) 1/4 (2) 1/2
(3) 1 (4) 2

158. तेल का घनत्व 800 kg/m^3 और जल का घनत्व 1000 kg/m^3 है । आरेख में दर्शाए गए तेल के स्तम्भ की ऊँचाई h है –

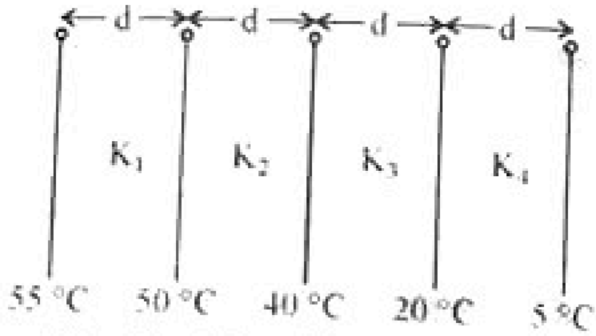


(1) 2 cm (2) 4.5 cm
(3) 7.2 cm (4) 10 cm

159. किसी पूरी तरह लदे वायुयान का द्रव्यमान M और उसकी पंखुडियों का कुल क्षेत्रफल A है । यह समतल उड़ान में औसत चाल v से गति कर रहा है । मान लीजिए, इसके पंखों के तलीय पृष्ठ पर वायु की चाल v_1 तथा ऊपरी पृष्ठ पर वायु की चाल v_2 है । वायु का घनत्व ρ तथा गुरुत्वीय त्वरण g है । निचले पृष्ठ और ऊपरी पृष्ठ के ऊँचाई अंतर की उपेक्षा करते हुए, $(v_2 - v_1)$ के अन्तर को (निकटतम रूप में) इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है –

(1) $\frac{Mg}{\rho A v}$ (2) $\frac{Mg}{2\rho A v}$
(3) $\frac{2\,Mg}{\rho A v}$ (4) $\frac{Mg}{\rho A v\sqrt{2}}$

163. Four slabs of different materials with equal thickness and area of cross-section, are placed side by side, as shown in figure. Heat flows from left to right and steady-state temperature of faces / interfaces are as indicated. The thermal conductivities of materials are related as



(1) $K_1 < K_2 < K_3 < K_4$

(2) $K_2 < K_3 < K_4 < K_1$

(3) $K_3 < K_4 < K_1 < K_2$

(4) $K_3 < K_4 < K_2 < K_1$

164. One gram of liquid water at 100 °C is converted to steam at 100 °C at standard atmospheric pressure (1.01×10^5 Pa). The volume changes from 1 cm^3 to 1671 cm^3. The latent heat of vaporisation of water is 2260 J/g. The change in internal energy of the system, during this process, is close to

(1) 1.03 kJ (2) 3.12 kJ

(3) 2.09 kJ (4) 40.5 kJ

165. When 0.15 kg of ice of 0 °C is mixed with 0.30 kg of water at 50 °C in a container, the resulting temperature is found to be 6.7 °C. The latent heat of fusion of ice is close to (Take specific heat capacity of water as 4.2×10^3 J kg^{-1} K^{-1})

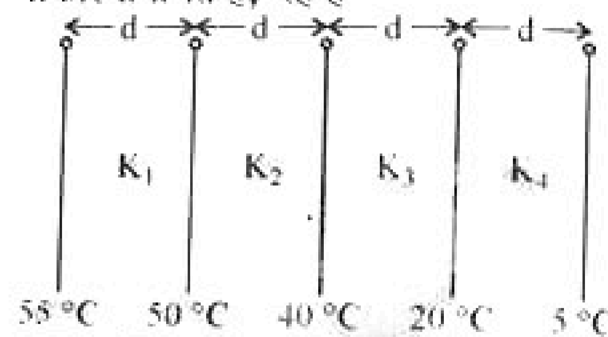
(1) 1.68×10^4 J kg^{-1}

(2) 3.36×10^5 J kg^{-1}

(3) 2.41×10^5 J kg^{-1}

(4) 4.58×10^4 J kg^{-1}

163. समान मोटाई और समान अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल की चार पट्टिकाएँ, जिनके पदार्थ भिन्न हैं, आरेख में दर्शाए अनुसार एक-दूसरे के साथ सटाकर रखी गयी हैं । इनमें ऊष्मा का प्रवाह बायीं से दायीं ओर है, तथा पृष्ठों/अन्तरापृष्ठों के स्थायी अवस्था ताप आरेख में दर्शाए अनुसार हैं । इन पदार्थों की ऊष्मा चालकताएँ जिस प्रकार संबंधित हैं, वह है



(1) $K_1 < K_2 < K_3 < K_4$

(2) $K_2 < K_3 < K_4 < K_1$

(3) $K_3 < K_4 < K_1 < K_2$

(4) $K_3 < K_4 < K_2 < K_1$

164. 1 ग्राम द्रव जल को 100 °C ताप पर मानक वायुमण्डलीय दाब (1.01×10^5 Pa) पर 100 °C की भाप में परिवर्तित किया गया । आयतन 1 cm^3 से 1671 cm^3 में परिवर्तित हो गया । जल के वाष्पन की गुप्त ऊष्मा 2260 J/g है । इस प्रक्रम में निकाय की आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन निम्नलिखित में से किसके निकटतम है ?

(1) 1.03 kJ (2) 3.12 kJ

(3) 2.09 kJ (4) 40.5 kJ

165. 0 °C के 0.15 kg बर्फ को 50 °C के 0.30 kg जल में मिलाने पर बने मिश्रण का परिणामी ताप 6.7 °C पाया गया । बर्फ के गलन की गुप्त ऊष्मा (जल की विशिष्ट उष्माधारिता 4.2×10^3 J kg^{-1} K^{-1} लेते हुए) निकटतम है –

(1) 1.68×10^4 J kg^{-1}

(2) 3.36×10^5 J kg^{-1}

(3) 2.41×10^5 J kg^{-1}

(4) 4.58×10^4 J kg^{-1}

166. A heat engine operates between a pair of hot and cold reservoirs with respective temperatures of 227 °C and −73 °C. The maximum efficiency of the engine is

(1) 30% (2) 40%

(3) 50% (4) 60%

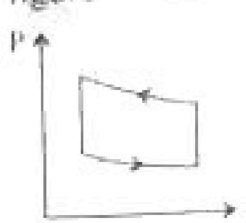
167. The temperature at which atoms of helium gas have the same root mean square speed as the molecules of hydrogen gas have at 27 °C (Molar mass of hydrogen and helium are 2.0 g/mol and 4.0 g/mol respectively), is

(1) 54 °C (2) 108 °C

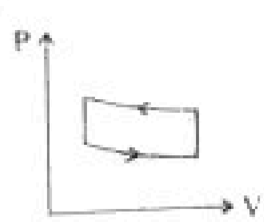
(3) 223 °C (4) 327 °C

168. Figures (a), (b), (c) and (d) show pressure versus volume graphs, for a gas undergoing four different cyclic processes, as indicated.

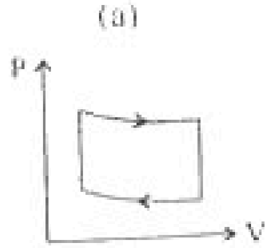
The maximum work is done, by the gas, in the process represented by the figure



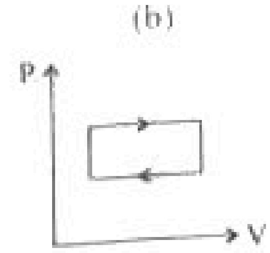
(a)



(b)



(c)



(d)

(1) (a) (2) (b)

(3) (c) (4) (d)

166. कोई ऊष्मा इंजन गर्म और ठंडे ऊष्मा भण्डारों के युगल जिनके ताप क्रमशः 227 °C और −73 °C हैं, के बीच प्रचालित होता है । इस इंजन की अधिकतम दक्षता है

(1) 30% (2) 40%

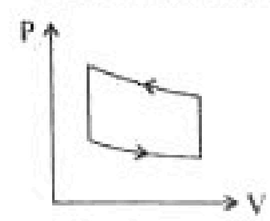
(3) 50% (4) 60%

167. वह ताप कौन सा है जिस पर हीलियम गैस के परमाणुओं की वर्ग माध्य मूल चाल 27 °C पर हाइड्रोजन गैस के अणुओं की वर्ग माध्य मूल चाल के समान होती है (हाइड्रोजन और हीलियम के मोलर द्रव्यमान क्रमशः 2.0 g/mol और 4.0 g/mol हैं) ?

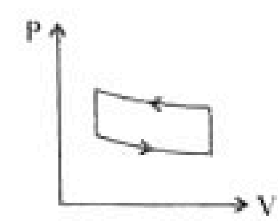
(1) 54 °C (2) 108 °C

(3) 223 °C (4) 327 °C

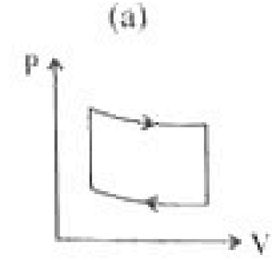
168. आरेखों (a), (b), (c) और (d) में, किसी गैस के जो दर्शाए अनुसार चार भिन्न चक्रीय प्रक्रियाओं से गुजरती है, दाब और आयतन के बीच ग्राफ दिए गए हैं ।



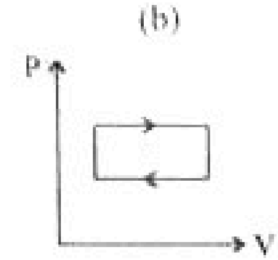
(a)



(b)



(c)



(d)

गैस द्वारा किया गया अधिकतम कार्य जिस प्रक्रिया में दर्शाया गया है उसे निरूपित करने वाला आरेख है

(1) (a) (2) (b)

(3) (c) (4) (d)

169. A particle executes linear simple harmonic motion with frequency 0.40 Hz about the point $x = 0$. At $t = 0$, its displacement is 0.57 cm and velocity is zero. The displacement at time t is given by

(1) $x(t) = (0.57 \text{ cm}) \cos\left(\frac{4\pi}{5}t\right)$

(2) $x(t) = (0.57 \text{ cm}) \sin\left(\frac{4\pi}{5}t\right)$

(3) $x(t) = (0.57 \text{ cm}) \cos\left(\frac{4\pi}{5}t + \frac{\pi}{4}\right)$

(4) $x(t) = (0.57 \text{ cm}) \sin\left(\frac{4\pi}{5}t + \frac{\pi}{4}\right)$

170. A 0.4 kg mass on a spring, that has been compressed 0.10 m, has elastic potential energy of 1.0 J. How much further must the spring be compressed so that the elastic potential energy is tripled?

(1) 0.073 m (2) 0.173 m
(3) 0.232 m (4) 0.315 m

171. A block of mass m is attached to the end of a spring (of spring constant k). The other end of the spring is fixed to a rigid wall. The block is set into oscillation with amplitude A. Its maximum speed is

(1) $A\sqrt{k/m}$ (2) $A\sqrt{m/k}$
(3) $A^2 k/m$ (4) $A^2 m/k$

172. The wave velocity in a guitar string of length l and radius r, made of a material of density ρ, is v. If another string, of same length and radius, but made of a material of density 3ρ, is used, the wave velocity is nv, under the same tension. The value of n is

(1) 0.58 (2) 1.00
(3) 1.73 (4) 3.00

169. कोई कण किसी बिन्दु $x = 0$ के गिर्द 0.40 Hz आवृत्ति के साथ रैखिक सरल आवर्त गति कर रहा है । समय $t = 0$, पर इसका विस्थापन 0.57 cm और वेग शून्य है । समय t पर इसके विस्थापन को निम्नलिखित में से किसके द्वारा व्यक्त किया जा सकता है ?

(1) $x(t) = (0.57 \text{ cm}) \cos\left(\frac{4\pi}{5}t\right)$

(2) $x(t) = (0.57 \text{ cm}) \sin\left(\frac{4\pi}{5}t\right)$

(3) $x(t) = (0.57 \text{ cm}) \cos\left(\frac{4\pi}{5}t + \frac{\pi}{4}\right)$

(4) $x(t) = (0.57 \text{ cm}) \sin\left(\frac{4\pi}{5}t + \frac{\pi}{4}\right)$

170. किसी कमानी जिसे 0.10 m संपीडित कर दिया गया है, पर किसी 0.4 kg द्रव्यमान की प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा 1.0 J है । इस कमानी को और अधिक कितना संपीडित किया जाए ताकि इसकी प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा तीन गुनी हो जाए ?

(1) 0.073 m (2) 0.173 m
(3) 0.232 m (4) 0.315 m

171. कमानी नियतांक k की किसी कमानी के एक सिरे से द्रव्यमान m का कोई गुटका बंधा है । इस कमानी का दूसरा सिरा किसी दृढ़ दीवार से जुड़ा है । इस गुटके को आयाम A के साथ दोलायमान किया जाता है । इसकी अधिकतम चाल है

(1) $A\sqrt{k/m}$ (2) $A\sqrt{m/k}$
(3) $A^2 k/m$ (4) $A^2 m/k$

172. घनत्व ρ के पदार्थ की बनी त्रिज्या r और लम्बाई l की किसी गीटार की डोरी में तरंग वेग v है । यदि समान लम्बाई और त्रिज्या की किसी अन्य डोरी, जिसके पदार्थ का घनत्व 3ρ है, को समान तनाव के साथ उपयोग किया जाता है तो तरंग वेग nv हो जाता है । n का मान है –

(1) 0.58 (2) 1.00
(3) 1.73 (4) 3.00

173. Consider the following two situations in which a source emits sound with a frequency of 900 Hz. The velocity of sound (v_s) in air is 340 m/s.

I. Source is moving at speed $v_s/3$ toward an observer at rest.

II. Observer is moving at speed $v_s/3$ toward the source that is stationary

The frequencies of sound heard by the observers in the two situations are :

(1) I : 1350 Hz; II : 1200 Hz
(2) I : 1200 Hz; II : 1350 Hz
(3) I : 1200 Hz; II : 1200 Hz
(4) I : 1350 Hz; II : 1350 Hz

174. Two charges A and B, A of 2μC and B of 3μC, are placed at points (0, 0) and (3 cm, 4 cm) respectively. Let $\hat{i}$ and $\hat{j}$ denote unit vectors along X-axis and Y-axis. The force, exerted by charge A on charge B is

(1) $(21.6\ N)(\hat{i} + \hat{j})$
(2) $(12.96\ N)\ \hat{i} + (17.28\ N)\ \hat{j}$
(3) $(2.16 \times 10^{-3}\ N)(\hat{i} + \hat{j})$
(4) $(6.48 \times 10^{-3}\ N)\ \hat{i} + (8.64 \times 10^{-3}\ N)\ \hat{j}$

175. A pipe, 30.0 cm long, is open at both ends. Waves from a source of frequency 1.65 kHz, create resonance in the air column of the pipe. The harmonic mode of the pipe that resonates is (speed of sound in air is 330 m/s)

(1) first harmonic
(2) second harmonic
(3) third harmonic
(4) fourth harmonic

173. नीचे दी गयी दो परिस्थितियों पर विचार कीजिए जिनमें कोई स्रोत 900 Hz आवृत्ति की ध्वनियाँ उत्सर्जित करती हैं । वायु में ध्वनि की चाल (v_s) 340 m/s है ।

I. स्रोत प्रेक्षक की ओर, जो विराम में है, $v_s/3$ की चाल से गति करती है ।

II. प्रेक्षक स्रोत की ओर, जो स्थिर है, $v_s/3$ की चाल से गति कर रहा है ।

प्रेक्षक द्वारा सुनी जाने वाली ध्वनियों की दोनों परिस्थितियों में आवृत्तियाँ हैं –

(1) I : 1350 Hz ; II : 1200 Hz
(2) I : 1200 Hz ; II : 1350 Hz
(3) I : 1200 Hz ; II : 1200 Hz
(4) I : 1350 Hz ; II : 1350 Hz

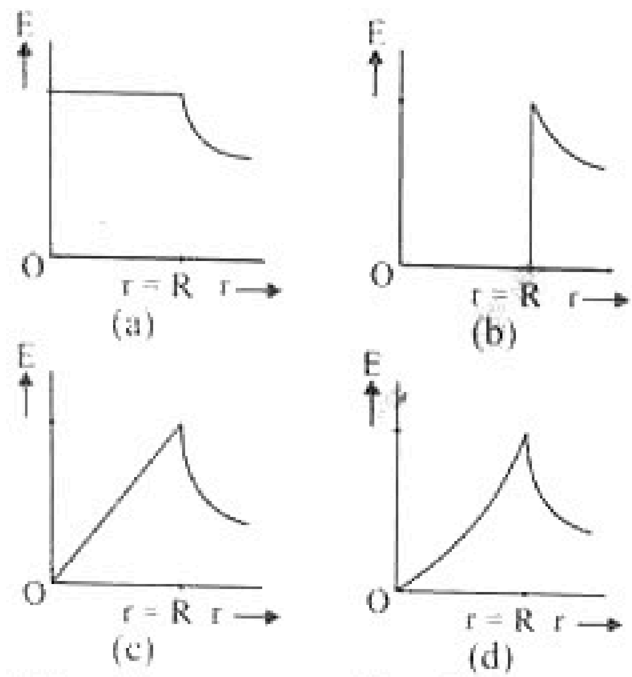
174. दो आवेश A और B, जिनमें A 2μC का और B 3μC का है क्रमशः बिन्दुओं (0, 0) और (3 cm, 4 cm) पर स्थित है । मान लीजिए $\hat{i}$ और $\hat{j}$ X – अक्ष और Y – अक्ष के अनुदिश मात्रक सदिशों को निर्दिष्ट करते हैं । आवेश A द्वारा आवेश B पर आरोपित बल है –

(1) $(21.6\ N)(\hat{i} + \hat{j})$
(2) $(12.96\ N)\ \hat{i} + (17.28\ N)\ \hat{j}$
(3) $(2.16 \times 10^{-3}\ N)(\hat{i} + \hat{j})$
(4) $(6.48 \times 10^{-3} N)\ \hat{i} + (8.64 \times 10^{-3}\ N)\ \hat{j}$

175. 30.0 cm लम्बा कोई पाइप दोनों सिरों से खुला है । 1.65 kHz का कोई स्रोत इस पाइप के वायु–स्तम्भ में अनुनाद उत्पन्न करता है । इस पाइप की संनादी विधा जो इसे अनुनादित करती है, कौन सी है ? (वायु में ध्वनि की चाल 330 m/s है ।)

(1) प्रथम संनादी
(2) द्वितीय संनादी
(3) तृतीय संनादी
(4) चतुर्थ संनादी

176. Which of the following graphs represent the magnitude of the electric field as a function of the distance from the centre of a solid charged conducting sphere of radius R ?

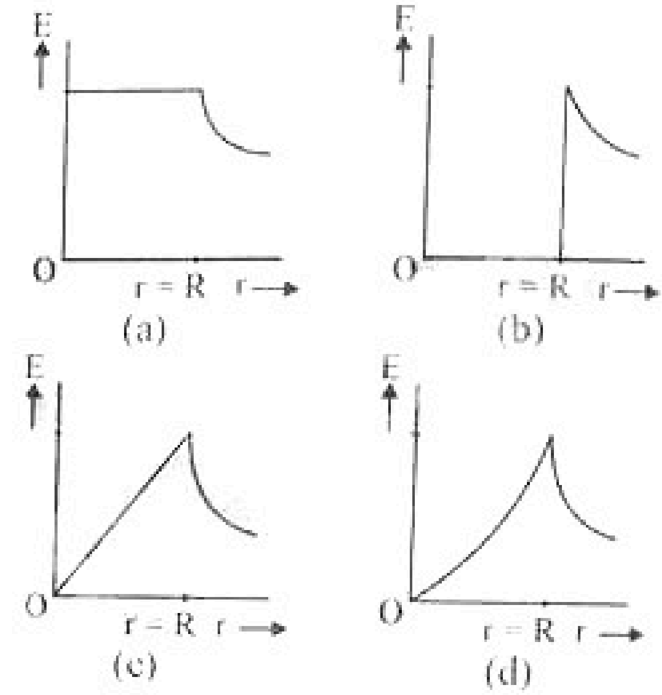


(1) (a) (2) (b)
(3) (c) (4) (d)

177. Twenty seven identical spherical raindrops are each at a potential V, relative to the potential far away. They coalesce to make one spherical raindrop. The potential of the drop so formed is
(1) V/9 (2) V/3
(3) 3V (4) 9V

178. An electric dipole of dipole moment $\vec{p}$ is placed in an electric field $\vec{E}$. The torque, exerted by the field on the dipole, is
(1) parallel to both the field and the dipole moment.
(2) perpendicular to both the field and the dipole moment.
(3) parallel to the field and perpendicular to the dipole moment.
(4) parallel to the dipole moment and perpendicular to the field.

176. नीचे दिया गया कौन सा ग्राफ विद्युत क्षेत्र के परिमाण को त्रिज्या R के ठोस आवेशित चालक गोले से दूरी, के फलन के रूप में निरूपित करता है?



(1) (a) (2) (b)
(3) (c) (4) (d)

177. 27 सर्वसम वर्षा की गोलीय बूँदों, जिनमें प्रत्येक का विभव दूर के विभव के सापेक्ष, V है, संलयित होकर एक गोलीय बूँद बनाती हैं। इस प्रकार बनी बूंद का विभव है –
(1) V/9 (2) V/3
(3) 3V (4) 9V

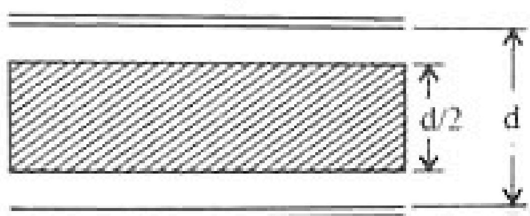
178. द्विध्रुव आघूर्ण $\vec{p}$ का कोई वैद्युत द्विध्रुव किसी विद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ में स्थित है। इस द्विध्रुव पर क्षेत्र द्वारा आरोपित बल आघूर्ण है
(1) क्षेत्र और द्विध्रुव आघूर्ण दोनों के समान्तर
(2) क्षेत्र और द्विध्रुव आघूर्ण दोनों के लम्बवत
(3) क्षेत्र के समान्तर तथा द्विध्रुव आघूर्ण के लम्बवत
(4) द्विध्रुव आघूर्ण के समान्तर तथा क्षेत्र के लम्बवत

179. The distance between plates of an isolated charged capacitor is increased by pulling the plates apart. This process

(1) does not affect the capacitance.
(2) does not affect the potential difference.
(3) decreases the potential difference.
(4) increases the potential difference.

180. Consider a parallel plate capacitor of plate area A and plate separation d. A potential difference V_0 is applied between the plates. The battery is then disconnected and a dielectric slab of thickness d/2 and dielectric constant K is placed between the plates, as shown in figure.

The potential difference between the plates after the insertion of slab is V. The ratio V/V_0 is



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

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

181. An electric dipole with dipole moment defined by

$\vec{p} = (4.00\hat{i} + 3.00\hat{j})(2.40 \times 10^{-28}\ Cm)$

is placed in an electric field. $\vec{E} = \left(1000\frac{N}{C}\right)\hat{i}$, due to an external agent. The external agent turns the dipole so that its dipole moment now gets defined by

$\vec{P'} = (-3.00\hat{i} + 4.00\hat{j})(2.40 \times 10^{-28}\ Cm)$.

The work done by the agent is

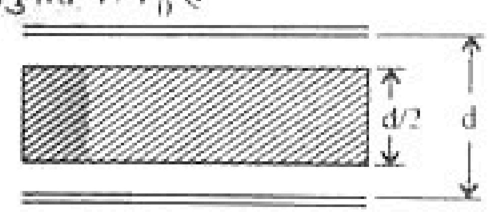
(1) 1.68×10^{-24} J
(2) -1.68×10^{-24} J
(3) 3.36×10^{-24} J
(4) -3.36×10^{-24} J

179. किसी वियुक्त संधारित्र की पट्टिकाओं के बीच की दूरी इसकी पट्टिकाओं को एक-दूसरे से दूर खींचकर बढ़ाई गयी है । इस प्रक्रिया से

(1) धारिता प्रभावित नहीं होती ।
(2) विभवान्तर प्रभावित नहीं होता ।
(3) विभवान्तर कम हो जाता है ।
(4) विभवान्तर अधिक हो जाता है ।

180. किसी ऐसे समान्तर पट्टिका संधारित्र पर विचार कीजिए जिसकी पट्टिकाओं का क्षेत्रफल A और पट्टिकाओं के बीच पृथकन d है । इन पट्टिकाओं के बीच कोई विभवान्तर V_0 अनुप्रयुक्त किया गया है । इसके पश्चात बैटरी का संबंध विच्छेद करके पट्टिकाओं के बीच मोटाई d/2 और परावैद्युतांक K की कोई पट्टिका आरेख में दर्शाए अनुसार रख दी गयी है ।

पट्टिकाओं के बीच परावैद्युतांक की पट्टिका रखने के पश्चात विभवान्तर V है । तब अनुपात V/V_0 है



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

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

181. कोई वैद्युत द्विध्रुव, जिसका द्विध्रुव आघूर्ण इस प्रकार परिभाषित किया गया है –

$\vec{p} = (4.00\hat{i} + 3.00\hat{j})(2.40 \times 10^{-28}\ Cm)$,

किसी बाह्य एजेन्ट के कारण विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = \left(1000\frac{N}{C}\right)\hat{i}$, में स्थित । यह बाह्य एजेन्ट इस द्विध्रुव को इस प्रकार घुमाता है कि इसका द्विध्रुव आघूर्ण अब इस प्रकार परिभाषित होता है

$\vec{P'} = (-3.00\hat{i} + 4.00\hat{j})(2.40 \times 10^{-28}\ Cm)$

एजेन्ट द्वारा किया गया कार्य है –

(1) 1.68×10^{-24} J
(2) -1.68×10^{-24} J
(3) 3.36×10^{-24} J
(4) -3.36×10^{-24} J

182. Two resistors A (of 12 Ω) and B (of 24 Ω) are connected in parallel to a 6 V battery. The ratio of energy dissipated per unit time in A to that in B is

(1) 1/2 (2) 1
(3) 2 (4) 4

183. Consider two uncharged identical capacitors, A and B. Capacitor A is charged so it stores 8 J of energy. It is disconnected from the battery and connected in parallel to capacitor B. The total energy, stored in the two capacitors, is

(1) 4J (2) 8J
(3) 16J (4) 32J

184. The density of free electrons in gold is 5.90×10^{28} m^{-3}. A gold wire of length 30 cm and cross-sectional area 1.0×10^{-6} m^2 carries a current of 1.18 A. The drift speed of electrons in the wire is close to

(1) 0.125 mm/s (2) 2.4 mm/s
(3) 6.2 mm/s (4) 1.3 cm/s

185. Sixteen identical wires, each of radius r and length *l*, are connected in parallel. The combination would have the same resistance as a single wire of length *l*, but of radius

(1) r/4 (2) r/2
(3) 2r (4) 4r

186. Two batteries A and B, each with an emf of 12 V, are connected in parallel by connecting their positive terminals together and connecting their negative terminals together. Battery A has an internal resistance of 1Ω and battery B, 2Ω. The combination is then connected across a 6Ω resistor. The current in 6Ω resistor is

(1) 0.9 A (2) 1.3 A
(3) 1.8 A (4) 2.6 A

182. 6V की किसी बैटरी से दो प्रतिरोधक A(12Ω का) और B (24Ω का) पार्श्व में संयोजित हैं। प्रति एकांक समय में A और B में ऊर्जा क्षयों का अनुपात है

(1) 1/2 (2) 1
(3) 2 (4) 4

183. दो अनावेशित सर्वसम संधारित्रों A और B पर विचार कीजिए। संधारित्र A को आवेशित किया गया है, जिससे यह 8J ऊर्जा संचित कर लेता है। इसका बैटरी से संबंध विच्छेद कर दिया जाता है और इसे पार्श्व में संधारित्र B से संयोजित कर दिया गया है। तब इन दोनों संधारित्रों में संचित कुल ऊर्जा है –

(1) 4J (2) 8J
(3) 16J (4) 32J

184. गोल्ड में मुक्त इलेक्ट्रॉनों का घनत्व 5.90×10^{28} m^{-3} है। 30 cm लम्बे और 1.0×10^{-6} m^2 अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल के किसी गोल्ड के तार से 1.18 A धारा प्रवाहित हो रही है। इस तार में इलेक्ट्रॉनों की अपवाह चाल निम्नलिखित में से किसके निकटतम है ?

(1) 0.125 mm/s (2) 2.4 mm/s
(3) 6.2 mm/s (4) 1.3 cm/s

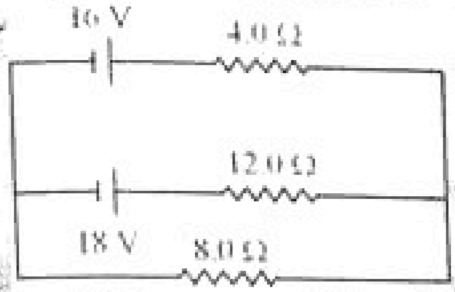
185. त्रिज्या r और लम्बाई *l* के 16 सर्वसम तार पार्श्व में संयोजित हैं। इस संयोजन का उतना ही प्रतिरोध होगा जितना लम्बाई *l* के उस एकल तार का है, जिसकी त्रिज्या है –

(1) r/4 (2) r/2
(3) 2r (4) 4r

186. 12 V emf की दो बैटरियों A और B को इनके धन टर्मिनलों को एक साथ और ऋण टर्मिनलों को एक साथ संयोजित करके पार्श्व में संयोजित किया गया है। बैटरी A का आन्तरिक प्रतिरोध 1Ω और बैटरी B का आन्तरिक प्रतिरोध 2Ω है। इस संयोजन को अब 6Ω के प्रतिरोधक के सिरों से संयोजित किया गया है। 6Ω प्रतिरोधक में प्रवाहित धारा है।

(1) 0.9 A (2) 1.3 A
(3) 1.8 A (4) 2.6 A

187. In the circuit shown, the current through the 4.0 Ω resistor is



(1) 0.5 A (2) 1.0 A
(3) 1.5 A (4) 2.0 A

188. An electron has an initial velocity of (4.0 km/s) $\hat{j}$ + (5.0 km/s) $\hat{k}$ and a constant acceleration of (1.00×10^{12} m/s^2) $\hat{i}$ in a region in which uniform electric and magnetic fields are present. If $\vec{B}$ = (800 μT) $\hat{i}$, the electric field $\vec{E}$ is (given $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg; $q_e = 1.6 \times 10^{-19}$ C)

(1) (5.7 $\hat{i}$ + 4.0 $\hat{j}$ – 3.2 $\hat{k}$) N/C
(2) (–5.7 $\hat{i}$ – 4.0 $\hat{j}$ + 3.2 $\hat{k}$) N/C
(3) (–5.7 $\hat{i}$ + 4.0 $\hat{j}$ – 3.2 $\hat{k}$) N/C
(4) (5.7 $\hat{i}$ – 4.0 $\hat{j}$ – 3.2 $\hat{k}$) N/C

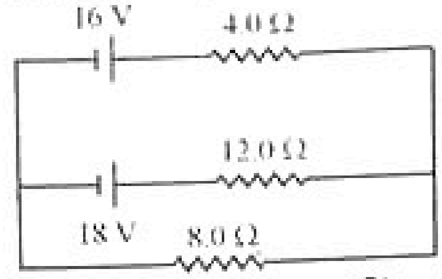
189. A thin copper wire of mass 10 g and length 25 cm carrying a current gets suspended in mid-air by a uniform horizontal magnetic field of 0.2 T. The current in the wire is

(1) 1.20 A (2) 1.54 A
(3) 1.96 A (4) 4.80 A

190. Two long parallel conductors are separated by a distance 2 cm and carry currents 2A and 3A, respectively, in the same directions. The force per unit length experienced by one conductor due to the other, is

(1) 3×10^{-3} N/m, attractive
(2) 3×10^{-3} N/m, repulsive
(3) 6×10^{-5} N/m, attractive
(4) 6×10^{-5} N/m, repulsive

187. दर्शाए गए परिपथ में 4.0 Ω प्रतिरोधक से प्रवाहित धारा है –



(1) 0.5 A (2) 1.0 A
(3) 1.5 A (4) 2.0 A

188. किसी ऐसे क्षेत्र में जहाँ एक समान विद्युत क्षेत्र और चुम्बकीय क्षेत्र विद्यमान हैं, किसी इलेक्ट्रॉन का आरंभिक वेग (4.0 km/s) $\hat{j}$ + (5.0 km/s) $\hat{k}$ तथा नियत त्वरण (1.00×10^{12}m/s^2) $\hat{i}$ है । यदि $\vec{B}$ = (800 μT) $\hat{i}$ है, तब विद्युत क्षेत्र $\vec{E}$ है (दिया है $m_e = 9.11 \times 10^{-31}$ kg; $q_e = 1.6 \times 10^{-19}$ C)

(1) (5.7 $\hat{i}$ + 4.0 $\hat{j}$ – 3.2 $\hat{k}$) N/C
(2) (–5.7 $\hat{i}$ – 4.0 $\hat{j}$ + 3.2 $\hat{k}$) N/C
(3) (–5.7 $\hat{i}$ + 4.0 $\hat{j}$ – 3.2 $\hat{k}$) N/C
(4) (5.7 $\hat{i}$ – 4.0 $\hat{j}$ – 3.2 $\hat{k}$) N/C

189. कोई धारावाही पतला ताँबे का तार, जिसका द्रव्यमान 10 g तथा लम्बाई 25 cm है, 0.2 T के एकसमान क्षैतिज चुम्बकीय क्षेत्र में बीच–वायु में निलंबित है । ताप में प्रवाहित धारा है

(1) 1.20 A (2) 1.54 A
(3) 1.96 A (4) 4.80 A

190. दो लम्बे समान्तर चालकों के बीच पृथकन 2 cm है और इनमें समान दिशा में क्रमश: 2A और 3A धाराएं प्रवाहित हो रही हैं । एक चालक द्वारा दूसरे चालक की प्रति एकांक लम्बाई पर आरोपित बल होगा –

(1) 3×10^{-3} N/m आकर्षक
(2) 3×10^{-3} N/m प्रतिकर्षी
(3) 6×10^{-5} N/m आकर्षक
(4) 6×10^{-5} N/m प्रतिकर्षी

191. A 200 turn closely wound circular coil, of radius 10 cm, carrying a current of 1.6 A, is placed in a vertical plane. It is free to rotate about a horizontal axis that coincides with its diameter. A uniform magnetic field of 0.72 T exits in the region and initially the coil axis is parallel to this field. The coil rotates through an angle of 90° under the influence of magnetic field. If the moment of inertia of the coil is 0.1 kg m^2, the angular speed acquired by the coil is (nearly)

(1) 12 rad/s (2) 20 rad/s
(3) 32 rad/s (4) 42 rad/s

192. Which one of the following materials is not ferromagnetic ?

(1) Iron (2) Cobalt
(3) Nickel (4) Aluminium

193. A bar magnet of magnetic moment 1.5 J T^{-1} lies aligned with the direction of a uniform magnetic field of 0.22 T. An external source is applied to turn the magnet so as to align its magnetic moment opposite to the field direction. The work done by the external source is

(1) 0.33 J (2) 0.66 J
(3) 3.3 J (4) 6.6 J

194. A circular wire loop, of radius 0.1 m, lying in the plane of the page, is located in the region of a magnetic field that is perpendicular to the plane of the loop and is directed out of the page. The magnitude of field is given by

$$B = 5.0\,t^2 + 10\,t + 4$$

where B is in tesla and t is in second. The magnitude and direction of the emf induced in the loop, at t = 5 s, is

(1) 1.9 V, clockwise
(2) 1.9 V, anticlockwise
(3) 3.8 V, clockwise
(4) 3.8 V, anticlockwise

191. त्रिज्या 10 cm की सटाकर लपेटे गए 200 लपेटों की कोई वृत्ताकार कुण्डली, जिससे 1.6 A धारा प्रवाहित हो रही है, ऊर्ध्वाधर तल में रखी है । यह अपने व्यास के संपाती क्षैतिज अक्ष के परितः घूर्णन कर सकता है । इस क्षेत्र में 0.72 T का एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र विद्यमान है, और आरम्भ में कुण्डली का अक्ष इस क्षेत्र के समान्तर है । इस चुम्बकीय क्षेत्र के प्रभाव में यह कुण्डली 90° पर घूम जाती है । यदि कुण्डली का जड़त्व आघूर्ण 0.1 kg m^2 है, तो कुण्डली द्वारा अर्जित कोणीय चाल है (लगभग)

(1) 12 rad/s (2) 20 rad/s
(3) 32 rad/s (4) 42 rad/s

192. निम्नलिखित में से कौन सा पदार्थ लोह चुम्बकीय नहीं है ?

(1) लोहा (आयरन) (2) कोबाल्ट
(3) निकेल (4) एलुमिनियम

193. चुम्बकीय आघूर्ण 1.5 J T^{-1} का कोई छड़ चुम्बक 0.22 T के एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र के सरेखित रखा है । कोई बाह्य स्रोत इस चुम्बक को घुमाने के लिए अनुप्रयुक्त किया गया है, जो इस चुम्बक के चुम्बकीय आघूर्ण को चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के विपरीत सरेखित करता है । बाह्य स्रोत द्वारा किया गया कार्य है

(1) 0.33 J (2) 0.66 J
(3) 3.3 J (4) 6.6 J

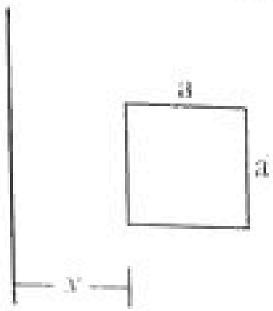
194. 0.1 m त्रिज्या का तार का कोई वृत्ताकार पाश जो पृष्ठ के तल में है तथा किसी चुम्बकीय क्षेत्र, जो पाश के तल के लम्बवत है और पृष्ठ के बहिर्मुखी निर्दिष्ट है, में स्थित है । इस चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण

$$B = 5.0\,t^2 + 10\,t + 4$$

द्वारा व्यक्त किया गया है, जहाँ B टेसला में तथा t सेकण्ड में है । t = 5 s पर इस पाश में प्रेरित emf का परिमाण और दिशा है

(1) 1.9 V दक्षिणावर्त
(2) 1.9 V वामावर्त
(3) 3.8 V दक्षिणावर्त
(4) 3.8 V वामावर्त

195. The mutual inductance between a long straight wire and a square loop of side 'a' as shown in figure is



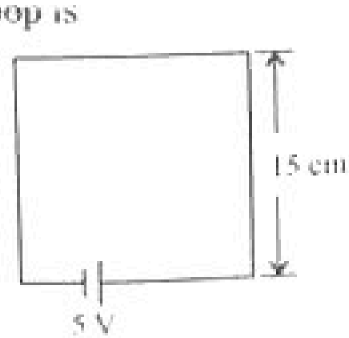
(1) $\frac{\mu_0 a}{2\pi} \ln\left(1+\frac{a}{x}\right)$

(2) $\frac{\mu_0 a}{4\pi} \ln\left(1+\frac{a}{x}\right)$

(3) $\frac{\mu_0 a}{\pi} \ln\left(1+\frac{a}{x}\right)$

(4) $\frac{2\mu_0 a}{\pi} \ln\left(1+\frac{2a}{x}\right)$

196. A square loop, with an ideal battery of 5 V, is present in a uniform magnetic field. The field is directed normally into the plane of the page (loop) and is decreasing in magnitude at the rate of 120 T/s. The resistance of the loop is 10 Ω. The current, in the loop is



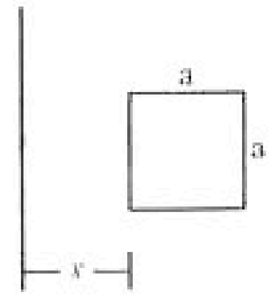
(1) 0.23 A

(2) 0.47 A

(3) 0.77 A

(4) 0.90 A

195. किसी लम्बे सीधे तार और भुजा a के वर्गाकार पाश, जो आरेख में दर्शाए अनुसार स्थित हैं, के बीच अन्योन्य प्रेरकत्व है



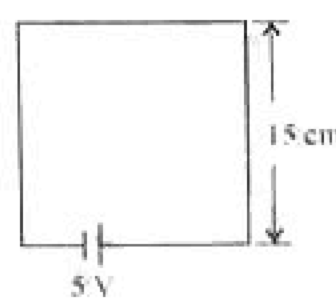
(1) $\frac{\mu_0 a}{2\pi} \ln\left(1+\frac{a}{x}\right)$

(2) $\frac{\mu_0 a}{4\pi} \ln\left(1+\frac{a}{x}\right)$

(3) $\frac{\mu_0 a}{\pi} \ln\left(1+\frac{a}{x}\right)$

(4) $\frac{2\mu_0 a}{\pi} \ln\left(1+\frac{2a}{x}\right)$

196. 5V की बैटरी सहित कोई वर्ग पाश किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में विद्यमान है । क्षेत्र पृष्ठ (पाश) के तल के अभिलम्बवत भीतर की ओर दिशिक है और इसका परिमाण 120 T/s की दर से घट रहा है । पाश का प्रतिरोध 10 Ω है । इस पाश में धारा है –



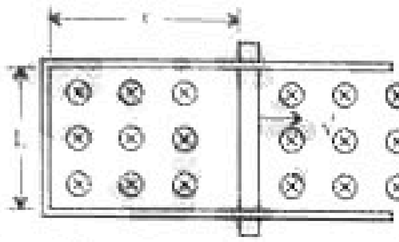
(1) 0.23 A

(2) 0.47 A

(3) 0.77 A

(4) 0.90 A

197. A rod with reistance R lies across frictionless conducting rails in a uniform magnetic field $\vec{B}$, as shown. The rails have neglegible resistance. The force, that must be applied to the rod to pull it to right at a constant speed v, is



(1) BL v/R (2) $B^2L\,vx$/R
(3) $B^2L^2\,v$/R (4) BL v

198. A solenoid, 90.0 cm long, has a cross-sectional area of 20.0 cm^2. It has 900 turns of wire and carries a current of 5.0 A. The total energy stored in the magnetic field of the solenoid, neglecting end effects, is (nearly)

(1) 1.21×10^{-4} J (2) 2.32×10^{-3} J
(3) 2.83×10^{-2} J (4) 0.53 J

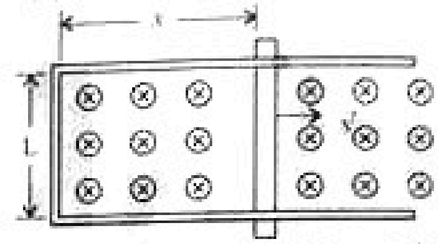
199. An ac voltage is applied to a pure inductor. The current in the circuit lags the voltage by

(1) one-fourth of a cycle
(2) one-half of a cycle
(3) three-fourth of cycle
(4) one cycle

200. A sinusoidal voltage, of E_{rms} = 200 V and frequency 50 Hz, is applied to a series LCR circuit which contains a resistor with R = 3 Ω, an inductor with X_L = 8 Ω, and a capacitor with X_C = 4 Ω. The average rate, at which energy is dissipated in the resistor, is

(1) 240 W (2) 480 W
(3) 2400 W (4) 4800 W

197. प्रतिरोध R की कोई छड़ घर्षणहीन चालक पटरियों पर किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ में, आरेख में दर्शाए अनुसार रखी है । पटरियों का प्रतिरोध उपेक्षणीय है । नियत चाल v से खींचने के लिए छड़ पर आरोपित बल होना चाहिए –



(1) BL v/R (2) $B^2L\,vx$/R
(3) $B^2L^2\,v$/R (4) BL v

198. 90.0 cm लम्बी किसी परिनालिका की अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 20.0 cm^2 है । इसमें तार की 900 लपेटें है और इससे 5.0 A धारा प्रवाहित हो रही है । परिनालिका के चुम्बकीय क्षेत्र में संचित कुल ऊर्जा, अन्त्य प्रभाव की उपेक्षा करते हुए, है (लगभग)

(1) 1.21×10^{-4} J (2) 2.32×10^{-3} J
(3) 2.83×10^{-2} J (4) 0.53 J

199. किसी शुद्ध प्रेरक पर कोई ac वोल्टता अनुप्रयुक्त की गयी है । परिपथ में धारा वोल्टता से पश्च है –

(1) चक्र की एक चौथाई
(2) चक्र की आधी
(3) चक्र की तीन चौथाई
(4) एक चक्र

200. किसी LCR श्रेणी परिपथ, जिसमें प्रतिरोधक R = 3Ω, प्रेरक X_L = 8Ω तथा संधारित्र X_C = 4Ω संयोजित हैं, पर 50 Hz आवृत्ति की कोई ज्यावक्रीय वोल्टता, E_{rms} = 200V अनुप्रयुक्त की गयी है । प्रतिरोधक में ऊर्जा क्षय की औसत दर है –

(1) 240 W (2) 480 W
(3) 2400 W (4) 4800 W