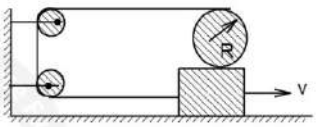
Two blocks of mass m and 2m are kept on a smooth horizontal surface. They are connected by an ideal spring of force constant R. Initially the spring is upstretched. A constant force F is applied to the heavier block in the direction shown figure. Suppose at time t displacement of smaller block is x. Then displacement of heavier block at this moment would be

m तथा 2m द्रव्यमान के दो गुटकों को एक चिकनी क्षैतिज सतह पर रखा गया है। वे बल R स्थिरांक के एक आर्दश स्प्रिंग से जुड़े हैं। प्रारंभ में स्प्रिंग को ऊपर की ओर खींचा जाता है। दिखाए गए चित्र की दिशा में भारी ब्लॉक पर एक स्थिर बल F लगाया जाता है। मान लीजिए कि समय t पर छोटे ब्लॉक का विस्थापन X है। तब इस क्षण भारी ब्लाक का विस्थापन होगा

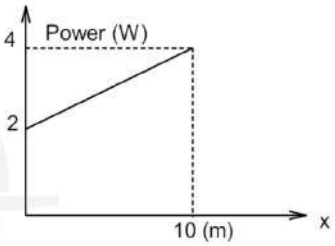
(A) x/2 (B) $\frac{ft^2}{6m} + x/3$ (C) x/3 (D) $\frac{ft^2}{4m} - x/2$

In the figure shown, the plank is being pulled to the right with constant speed v. If the cylinder does not slip then.
(A) The speed of the centre of mass of the cylinder is 2v.
(B) The speed of the centre of mass of the cylinder is v.
(C) The angular velocity of the cylinder is v/R
(D) The angular velocity of the cylinder is zero.



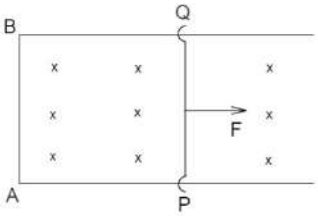
दर्शाये गये चित्र मे, तख्त को नियत गति v के साथ दाईं ओर खिंचा जा रहा है। यदि सिलेंडर फिसलता नहीं है तब।
(क) बेलन के द्रव्यमान का केन्द्र की चाल 2v है।
(ख) बेलन के द्रव्यमान का केन्द्र की चाल v है।
(ग) बेलन का कोणीय वेग v/R है।
(घ) बेलन का कोणीय वेग 0 है।

A particle A of mass $\frac{10}{7}$ kg is moving in position direction of x – axis. At initial position x = o, its velocity is 1 m/s, then velocity of particle at x = 10 m is (use the graph given)



कि.ग्रा. द्रव्यमान का एक कण अक्ष की स्थिति दिशा में गति कर रहा है । प्रारंभिक स्थिति x = 0 पर इसका वेग, 1 m/s है , तो x = 10 m पर कण का वेग है (दिये गये ग्राफ का प्रयोग करें)
(A) 4 m/s
(B) 2 m/s
(C) $3\sqrt{2}$ m / s
(D) $\frac{100}{3}$ m / s

In the shown figure connector PQ can slide on the two frictionless conducting rails. Resistance of the rails as well as fixed connector AB is negligible. Separation between the rails is ℓ and the resistance of the connector is R. A constant force F parallel to the rails is applied to the connector. There exists a uniform magnetic field of induction B perpendicular to the plane of loop. The current in the connector when it achieves the terminal velocity :



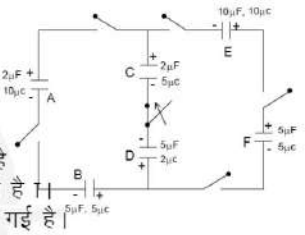
दिये गये आंकड़े में कनेक्टर PQ के दो घर्शण रहित संचालन रेल पर स्लाइड कर सकता है। पटरियों के साथ–साथ फिक्स्ड कनेक्टर का प्रतिरोध AB नगण्य है। रेल के बीच अलगाव है और कनेक्टर का प्रतिरोध R है । रेल के समानांतर एक निरंतर बल कनेक्टर F पर लगाया जाता है। लूप के तल के लम्बवत् प्रेरण B का एक समान चुंबकीय क्षेत्र मौजुद है । टर्मिनल वेग प्राप्त करने पर कनेक्टर में करंट

(A) $\frac{B\ell}{F}$ (B) $\frac{2B\ell}{F}$
(C) $\frac{F}{B\ell}$ (D) $\frac{2F}{B\ell}$

A thermodynamics process obeys the following relation
एक उश्माप्रवैगिकी प्रकिया निम्नलिखित संबंध का पालन करती है ।
$2dQ = dU + 2dW$
where dQ, dU and dW has usual meaning. [Given di-atomic gas: R = gas constant] then heat capacity for the process is :
जहाँ dQ, dU और dW का सामान्य अर्थ है। [द्विपरमाणुक गैस दिया है: R = गैस नियतांक] तो विधि के लिये उश्माधारिता है।

(A) $\frac{5R}{2}$ (B) $\frac{7R}{2}$ (C) $\frac{3R}{5}$ (D) Infinite

Six capacitors A, B, C, D, E & F are charged initially and connected in a circuit as shown in the figure their capacitances, initial charges and polarities are also shown in the figure. If all the keys are switched on simultaneously. The final charge on capacitor F is

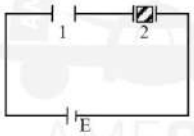


छः संधारित्र A, B, C, D, E और F को शुरू में चार्ज किया जाता है और एक सर्किट में जोड़ा जाता है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। उसकी धारिता , प्रारंभिक आवेश और ध्रवताएं भी चित्र में दिखाई गई है। यदि सभी कुंजियों को एक साथ चालू किया जाता है । संधारित्र पर अंतिम आवेश है।

(A) $\frac{56}{13}\mu c$ (B) $\frac{75}{13}\mu c$ (C) $\frac{31}{13}\mu c$ (D) $\frac{96}{13}\mu c$

Two identical capacitors 1 and 2 are connected in series to a battery as shown in figure. Capacitor 2 contains a dielectric slab of dielectric constant k as shown. Q_1 and Q_2 are the charges stored in the capacitors. Now the dielectric slab is removed and the corresponding charges are Q'_1 and Q'_2. Then –

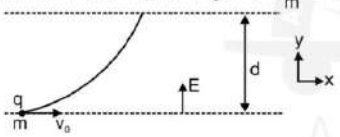
दो समान संधारित्र 1 और 2 श्रृंखला में बैटरी से जुड़े हैं जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। संधारित्र 2 में जैसा कि दर्शाया गया है परावैद्युत स्थिरांक k एक ढांकता हुआ स्लैब होता है। Q_1 और Q_2 संधारित्र में चार्ज संग्रहित होता है। अब परावैद्युत गुटके को हटा दिया गया है और संबंधित चार्ज Q'_1 and Q'_2 है। तब –



(A) $\frac{Q'_1}{Q_1} = \frac{k+1}{k}$ (B) $\frac{Q'_2}{Q_2} = \frac{k+1}{2}$ (C) $\frac{Q'_2}{Q_2} = \frac{k+1}{2k}$ (D) $\frac{Q'_1}{Q_1} = \frac{k}{2}$

Charge q of mass m is projected with velocity v_0 along x-axis in uniform electric field E along y-axis. Radius of curvature of charge when it has travelled distance d along y-axis is ? Neglect gravity and it is given that $\frac{qEd}{m} = 2v_0^2$

द्रव्यमान m के आवेश q वेग से v_0 के साथ x-अक्ष के साथ सामान्य विधुत क्षेत्र E में y-अक्ष के साथ प्रक्षेपित किया जाता है । आवेश की वकता की त्रिज्या जब यह y अक्ष के अनुदिश दूरी d तय की है ? उपेक्षित गुरूत्वाकर्शण और यह दिया हुआ है $\frac{qEd}{m} = 2v_0^2$



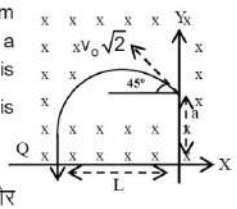
(A) $\frac{v_0^2 m}{qE}\sqrt{5}$ (B) $\frac{v_0^2 m}{2qE}\sqrt{5}$ (C) $\frac{5}{2}\frac{v_0^2 m}{qE}\sqrt{5}$ (D) $\frac{5v_0^2 m}{qE}\sqrt{5}$

A rigid circular loop of radius r and mass m lies in the x-y plane on a flat table and has a current i flowing in it. At this particular place. The earth's magnetic field is $\vec{B} = B_x\hat{i} + B_y\hat{j}$. The minimum value of i for which one end of the loop will lift from the table is

त्रिज्या r और m द्रव्यमान का एक ठोस गोलाकार लूप का एक समतल मेज पर x-y समतल में स्थित है और इसमें i धारा प्रवाहित हो रही है। इस खास जगह पर पृथ्वी का चुबकीय क्षेत्र $\vec{B} = B_x\hat{i} + B_y\hat{j}$ है । i का वह न्यूनतम मान जिसके लिए लूप का एक सिरा टेबल से उठेगा–

(A) $\frac{mg}{\pi r B x}$ (B) $\frac{mg}{\pi r B_y}$ (C) $\frac{mg}{2\pi r\sqrt{B_x^2 + B_y^2}}$ (D) $\frac{mg}{\pi r\sqrt{B_x^2 + B_y^2}}$

A particle of charge (+q) and mass m moving under the influence of uniform electric field $\vec{E} = E_o\hat{j}$ and uniform magnetic field $\vec{B} = -B_o\hat{k}$ follows a trajectory from P to Q as shown in figure. The velocity at P is $\vec{v} = -v_o\hat{i} + v_o\hat{j}$ and velocity at Q is - $\frac{v_o}{\sqrt{2}}\hat{j}$. The magnitude of electric field is given by



आवेश (+q) और द्रव्यमान m का एक कण समान विदयुत क्षेत्र $\vec{E} = E_o\hat{j}$ और समान चुंबकीय क्षेत्र $\vec{E} = E_o\hat{j}$ के प्रभाव में गतिमान होकर P से Q तक एक प्रक्षेपवक का $\vec{B} = -B_o\hat{k}$ अनुसरण करता है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। P पर विदयुत $\vec{v} = -v_o\hat{i} + v_o\hat{j}$ and velocity at Q is - $\frac{v_o}{\sqrt{2}}\hat{j}$. है । विदयुत क्षेत्र का परिमाण दिया गया है

(A) $\frac{mv_0^2}{8q_o a}$ (B) $\frac{3mv_0^2}{4qa}$

(C) $\frac{7mv_0^2}{8qa}$ (D) $\frac{5mv_0^2}{8qa}$

Figure shows a cross-section of a large metal sheet carrying an electric current along its axis. The current in a strip of width dl is kdl where k is constant. Find the magnetic field at a point P at a distance x from the metal sheet.

चित्र यह दर्शाता है कि एक बड़ी धातु शीट का एक कास सेक्शन अपने धुरी के साथ विधुत प्रवाह लेती है। चौड़ाई dl की एक पट्टी में धारा kdl है जहाँ k स्थिरांक है। धातु की चादर से x दुरी पर बिंदु P पर चुंबकीय क्षेत्र ज्ञात करें ।

(A) $\frac{\mu_0 k}{2}$ (B) $\mu_0 k$ (C) $2\mu_0 k$ (D) $\frac{\mu_0 k}{4}$

A transverse wave is represented by $y = y_0 \sin\left(\frac{2\pi}{\lambda}(vt - x)\right)$. The maximum particle velocity is twice the wave velocity for λ =

एक अनुप्रस्थ तरंग द्वारा $y = y_0 \sin\left(\frac{2\pi}{\lambda}(vt - x)\right)$ दर्शाया जाता है। अधिकतर कण वेग , λ का तरंग वेग का दुगुना है ।

(A) $2\pi y_0$ (B) $\frac{2\pi y_0}{3}$ (C) $\frac{\pi y_0}{2}$ (D) πy_0

A circular disc is rolling down an inclined plane without slipping. If the angle of inclination is 30°, the acceleration of the disc down the inclined plane is

एक गोलाकार डिस्क बिना फिसले एक झुके हुए तल पर लुढ़क रही है। यदि झुकाव का कोण 30° , तब झुके हुए तल के नीचे डिस्क का त्वरण है

(A) g (B) $\frac{g}{2}$ (C) $\frac{g}{3}$ (D) $\frac{\sqrt{2}}{3}g$

For a particle executing SHM, the potential energy is given by $U = U_0\left(1 + \sin^2 \omega t\right)$. The maximum kinetic energy of the particle is

SHM कियान्वित करने वाले एक कण के लिए, संभावित ऊर्जा द्वारा $U = U_0\left(1 + \sin^2 \omega t\right)$ गया है । कण की अधिकतम गतिज ऊर्जा है

(A) U_0 (B) $\frac{U_0}{2}$ (C) $2U_0$ (D) $\frac{3U_0}{2}$

A small square loop of wire of side *l* is placed inside a large square loop of wire of side L (L>>*l*). The loops are co-planar and their centers coincide. The mutual inductance of the system is proportional to

भुजा *l* के तार का एक छोटा वर्गाकार लूप भुजा L (L>>*l*) के तार के एक बड़े वर्गाकार लूप के अंदर रखा गया है। लूप सह–तलीय होते हैं और उनके केंद्र संपाती होते हैं। सिस्टम का पारास्परिक अधिश्ठापन आनुपातिक है।

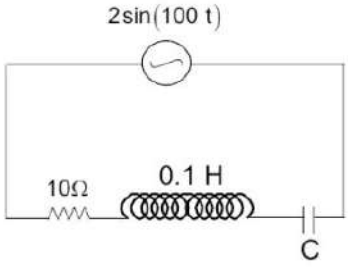
(A) *l*/L (B) l^2/L (C) L/*l* (D) L^2/*l*.

There are two radioactive substances A and B. Decay constant of B is two times that of A. Initially, both have equal number of nuclei. After n half lives of A, rate of disintegration of both are equal. The value of n is

दो रेडियोधर्मी पदार्थ A और B हैं। B का क्षय नियतांक A का दो गुणा है । दोनो के समान संख्या में नाभिक हैं।

(A) 4 (B) 2 (C) 1 (D) 5

The power factor of the circuit is $1/\sqrt{2}$. The capacitance of the circuit is equal to



सर्किट का पावर फैक्टर $1/\sqrt{2}$. है। सर्किट की धारिता के समान है

(A) 400 μF (B) 300 μF
(C) 500 μF (D) 200 μF

The plates of a parallel plate capaitor with no dielectric are connected to a voltage source. Now a dielectric of dielectric constant K is inserted to fill the whole space between the plates with voltage source remaining connected to the capacitor. Which of the following is **incorrect**.

(A) the energy stored in the capacitor will become v–fold
(B) the electric field inside the capacitor will decrease to K–times
(C) the force of attraction between the plates will increase to K^2 – times
(D) the charge on the capacitor will increase to K–times

बिना परावैदयुत वाले समानांतर प्लेट संधारित्र की प्लेंटे एक वोल्टेज स्रोत से जुड़ी होती हैं । अब परावैद्युत K का परावैदयुत कैपिसटर से जुड़े शेश वोल्टेज स्रोत के साथ प्लेटों के बीच की दुरी को भरने के लिए डाला जाता है। निम्नलिखिति में से कौन सा विक्लप गलत है ?
(क) संधारित्र में सग्रहित उर्जा v गुणा हो जाएगी।
(ख) संधारित्र के भीतर विद्युत क्षेत्र 6 गुणे तक घट जाएगी।
(ग) प्लेटों के बीच का आकर्शण बल K^2 गुणे तक घट जाएगी।
(घ) संधारित्र पर आवेश K गुणे तक घट जाएगी।

An inductance of negligible resistance whose reactance is 22 Ω at 200 Hz is connected to 200 V, 50 Hz power line. The value of inductance is

नगणय प्रतिरोध वाला प्रेरकत्व जिसका प्रतिघात 200 Hz पर 22 Ω है 200 V, 50 Hz से जुड़ा है। प्रेरण का मान है

(A) 0.0175 H (B) 0.175 H
(C) 1.75 H (D) 17.5 H

A cavity of radius R/2 is made inside a solid sphere of radius R. The centre of the cavity is located at a distance R/2 from the centre of the sphere. Find the gravitational force on a particle of mass 'm' at a distance R/2 from the centre of the sphere on the line joining both the centres of sphere and cavity (opposite to the centre of cavity). [Here $g = GM/R^2$, where M is the mass of the sphere]

त्रिज्या R/2 की एक गुहा R त्रिज्या के एक ठोस गोले के अंदर बनाई गई है। गुहा का केंद्र ,गोले के केंद्र से R/2 की दुरी पर स्थित है। गोले के दोनो केंद्रों को मिलाने वाली रेखा पर गोले के केंद्र से R/2 की दुरी पर द्रव्यमान 'm' के एक कण का गुरूत्वाकर्शण बल ज्ञात करें । [यहाँ $g = GM/R^2$, जहाँ M गोले का द्रव्यमान है]

(A) $\frac{mg}{2}$ (B) $\frac{3mg}{8}$ (C) $\frac{mg}{16}$ (D) none of these

A container filled with air under pressure P_0 contains a soap bubble of radius R. When the air pressure is reduced to half isothermally, the bubble radius becomes (5R/4). If the surface tension of the soap water solution is S, then find $\left(\frac{RP_0}{12S}\right)$.

P_0 वायु दाब से भरे एक कंटेनर जिसमें R त्रिज्या का एक साबुन का बुलबुला होता है। जब वायुदाब समतापीय रूप से आधा हो जाता है तब साबुन के बुलबुले की त्रिज्या (5R/4) होता है। यदि साबुन के पानी के घोल का पृश्ठ तनाव S है , तब $\left(\frac{RP_0}{12S}\right)$ ज्ञात करें ।

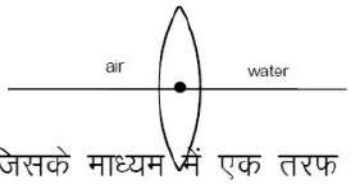
(A) 2 (B) 8 (C) 5 (D) 3

A glass tube of 1.0 m length is filled with water. The water is drained out very slowly from the tube through a hole in the bottom while a vibrating 500 HZ tuning fork is held near the open upper end of the tube. If the speed of sound is 320 ms^{-1}, find the number of resonance that can be obtained.

1.0 मीटर लंबाई की एक कांच की नली में पानी भरा हुआ है। टयूब के एक छेद के माध्यम से पानी को बहुत धीरे–धीरे बाहर निकाला जाता है जबकि टयूब के खुले ऊपरी सिरे के पास 500 हर्ट्ज स्वरित्र किया गया है। यदि ध्वनी की गति 320 ms^{-1} है , तो प्राप्त की जा सकने वाली प्रतिध्वनि की संख्या ज्ञात करें ।

(A) 1 (B) 3 (C) 4 (D) 6

Find the focal length of the glass (μ = 3/2) lens (bi convex lens) of radius of curvature 20 cm, with air as medium on one of its side and water on the other.
(μ_{air} = 1 μ_{water} = 1.3)



कांच (μ = 3/2) के दर्पण (उभयोतल लेंस)के फोकस दूरी ज्ञात करें जिसके माध्यम में एक तरफ वायु और दूसरे तरफ पानी है ।

(A) **00037.14** (B) **00037.18** (C) **00037.20** (D) None of these

A point object is moving with velocity 0.01 m/s on principal axis towards a convex lens of focal length 0.3 m. When object is at a distance of 0.4 m from the lens, find
(a) rate of change of position of the image, and
(b) rate of change of lateral magnification of image.

एक बिन्दु वस्तु 0.01 मीटर/सेकण्ड के वेग से मुख्य अक्ष पर 0.3 मीटर फोकस दूरी के उत्तल लेंस की ओर गति कर रही है। जब वस्तु लेंस से 0.4 मीटर की दूरी पर हो , तो ज्ञात कीजिए।
(क) प्रतिबिंब की स्थिति के परिवर्तन की दर, और
(ख) प्रतिबिंब के पार्श्व आवर्धन के परिवर्तन की दर

(A) **00001.81** (B) **00001.82** (C) **00001.80** (D) None of these

Electromagnetic waves travel in a medium at speed of $2\times10^8 m/s$. The relative permeability of medium is $\perp$. Find relative permittivity.

विधुत चुम्बकीय तरंगें एक माध्यम में $2\times10^8 m/s$. की गति है। मध्यम की सपेक्ष परगम्यता $\perp$. है । सापेक्ष पारगम्यता का पता लगायें ।

(A) **00002.28** (B) **00002.25** (C) **00002.30** (D) None of these