

1. If electronic charge e , electron mass m , speed of light in vacuum c and Planck's constant h are taken as fundamental quantities, the permeability of vacuum μ_0 can be expressed in units of :

(1) $\left(\frac{hc}{me^2}\right)$

(2) $\left(\frac{h}{me^2}\right)$

(3) $\left(\frac{h}{ce^2}\right)$

(4) $\left(\frac{mc^2}{he^2}\right)$

2. A vector \vec{A} is rotated by a small angle $\Delta\theta$ radians ($\Delta\theta \ll 1$) to get a new vector \vec{B} . In that case $|\vec{B} - \vec{A}|$ is :

(1) 0

(2) $|\vec{A}| \left(1 - \frac{\Delta\theta^2}{2}\right)$

(3) $|\vec{A}| \Delta\theta$

(4) $|\vec{B}| \Delta\theta - |\vec{A}|$

1. यदि इलेक्ट्रॉन-आवेश e , इलेक्ट्रॉन-द्रव्यमान m , निर्वात में प्रकाश के वेग c तथा प्लाँक स्थिरांक h , को मूल राशियाँ मान लिया जाय तो, निर्वात की चुम्बकशीलता μ_0 का मात्रक होगा :

(1) $\left(\frac{hc}{me^2}\right)$

(2) $\left(\frac{h}{me^2}\right)$

(3) $\left(\frac{h}{ce^2}\right)$

(4) $\left(\frac{mc^2}{he^2}\right)$

2. किसी सदिश \vec{A} को $\Delta\theta$ रेडियन ($\Delta\theta \ll 1$) घुमा देने पर एक नया सदिश \vec{B} प्राप्त होता है। इस अवस्था में $|\vec{B} - \vec{A}|$ होगा :

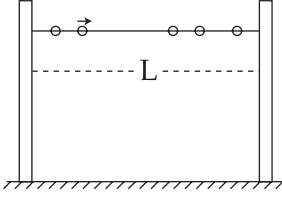
(1) शून्य

(2) $|\vec{A}| \left(1 - \frac{\Delta\theta^2}{2}\right)$

(3) $|\vec{A}| \Delta\theta$

(4) $|\vec{B}| \Delta\theta - |\vec{A}|$

3. A large number (n) of identical beads, each of mass m and radius r are strung on a thin smooth rigid horizontal rod of length L ($L \gg r$) and are at rest at random positions. The rod is mounted between two rigid supports (see figure). If one of the beads is now given a speed v , the average force experienced by each support after a long time is (assume all collisions are elastic) :

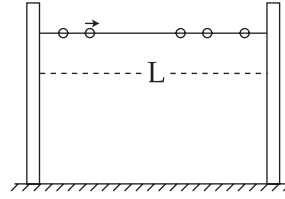


- (1) $\frac{mv^2}{L - nr}$
 (2) $\frac{mv^2}{L - 2nr}$
 (3) $\frac{mv^2}{2(L - nr)}$
 (4) zero

4. A particle is moving in a circle of radius r under the action of a force $F = \alpha r^2$ which is directed towards centre of the circle. Total mechanical energy (kinetic energy + potential energy) of the particle is (take potential energy = 0 for $r = 0$) :

- (1) αr^3
 (2) $\frac{1}{2} \alpha r^3$
 (3) $\frac{4}{3} \alpha r^3$
 (4) $\frac{5}{6} \alpha r^3$

3. एक पतली चिकनी क्षैतिज छड़ पर कई (n) सर्वसम मणिकार्यें (बीड) पिरोई गई हैं जो छड़ पर अनियमित तथा विराम अवस्था में हैं। प्रत्येक बीड का द्रव्यमान m तथा त्रिज्या r है और छड़ की लंबाई L है ($L \gg r$)। यह छड़ दो टेकों (आधारों) पर, आरेख में दर्शाये गये अनुसार टिकी है। यदि एक बीड को v वेग प्रदान किया जाय तो, एक लम्बे समय के पश्चात् प्रत्येक टेक (आधार) पर लगने वाले औसत बल का मान होगा (यदि सभी टक्करें प्रत्यास्थ हैं) :



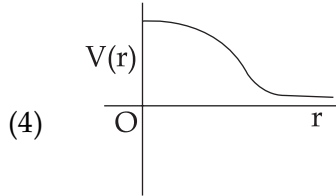
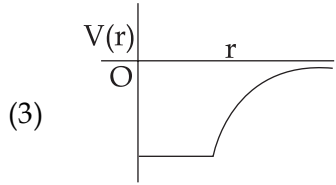
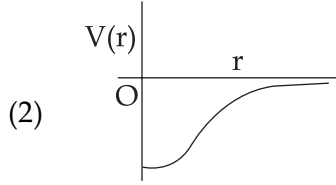
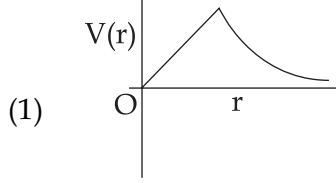
- (1) $\frac{mv^2}{L - nr}$
 (2) $\frac{mv^2}{L - 2nr}$
 (3) $\frac{mv^2}{2(L - nr)}$
 (4) शून्य

4. किसी बल $F = \alpha r^2$ के कारण, एक कण r त्रिज्या के वृत्त में गति करता है। बल की दिशा वृत्त के केन्द्र की ओर है। यदि, $r = 0$ के लिये स्थितिज ऊर्जा को शून्य माना जाय तो, इस कण की कुल यांत्रिक ऊर्जा (गतिज ऊर्जा + स्थितिज ऊर्जा) होगी :

- (1) αr^3
 (2) $\frac{1}{2} \alpha r^3$
 (3) $\frac{4}{3} \alpha r^3$
 (4) $\frac{5}{6} \alpha r^3$

5. A uniform thin rod AB of length L has linear mass density $\mu(x) = a + \frac{bx}{L}$, where x is measured from A. If the CM of the rod lies at a distance of $\left(\frac{7}{12}L\right)$ from A, then a and b are related as :
- (1) $a = b$
 - (2) $a = 2b$
 - (3) $2a = b$
 - (4) $3a = 2b$
6. A particle of mass 2 kg is on a smooth horizontal table and moves in a circular path of radius 0.6 m. The height of the table from the ground is 0.8 m. If the angular speed of the particle is 12 rad s^{-1} , the magnitude of its angular momentum about a point on the ground right under the centre of the circle is :
- (1) $8.64 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$
 - (2) $11.52 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$
 - (3) $14.4 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$
 - (4) $20.16 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$
5. L लम्बाई तथा एकसमान पतली छड़ AB, का रेखिक द्रव्यमान घनत्व $\mu(x) = a + \frac{bx}{L}$ है, जहाँ x को छड़ के सिरे A से मापा जाता है। यदि इस छड़ का द्रव्यमान-केन्द्र छड़ के सिरे A से $\left(\frac{7}{12}L\right)$ दूरी पर है तो, a तथा b के बीच संबंध होगा :
- (1) $a = b$
 - (2) $a = 2b$
 - (3) $2a = b$
 - (4) $3a = 2b$
6. 2 kg द्रव्यमान का एक कण, किसी चिकने क्षैतिज मेज पर स्थित है तथा 0.6 m त्रिज्या के वृत्ताकार पथ पर गति कर रहा है। भू-तल से मेज की ऊँचाई 0.8 m है। यदि कण की कोणीय चाल 12 rad s^{-1} हो तो, वृत्त के केन्द्र के ठीक नीचे भू-तल पर किसी बिन्दु के परितः, इस कण का कोणीय संवेग का परिमाण होगा :
- (1) $8.64 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$
 - (2) $11.52 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$
 - (3) $14.4 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$
 - (4) $20.16 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$

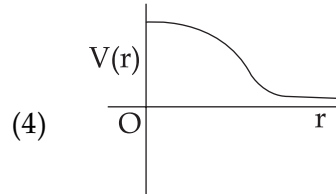
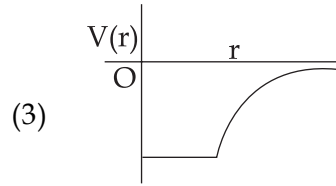
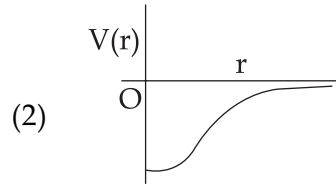
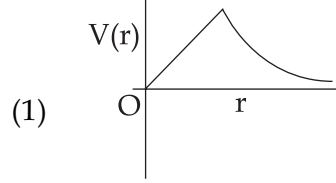
7. Which of the following most closely depicts the correct variation of the gravitation potential $V(r)$ due to a large planet of radius R and uniform mass density ? (*figures are not drawn to scale*)



8. A cylindrical block of wood (density = 650 kg m^{-3}), of base area 30 cm^2 and height 54 cm , floats in a liquid of density 900 kg m^{-3} . The block is depressed slightly and then released. The time period of the resulting oscillations of the block would be equal to that of a simple pendulum of length (nearly) :

- (1) 65 cm
(2) 52 cm
(3) 39 cm
(4) 26 cm

7. निम्नांकित आलेखों में से कौन सा आलेख (ग्राफ), R त्रिज्या तथा एकसमान द्रव्यमान घनत्व वाले किसी बड़े ग्रह के गुरुत्वीय विभव $V(r)$ के सही विचरण (परिवर्तन) का सर्वाधिक निकट चित्रण करता है? (आरेख ठीक पैमाने के अनुसार नहीं हैं)



8. लकड़ी के किसी बेलनाकार गुटके (ब्लॉक) की लम्बाई 54 cm , तथा घनत्व 650 kg m^{-3} है। इसके आधार का क्षेत्रफल 30 cm^2 है, और यह 900 kg m^{-3} घनत्व वाले द्रव में तैर रहा है (प्लवमान है)। इस ब्लॉक को थोड़ा सा नीचे की ओर दबाकर छोड़ दिया जाता है। परिणाम स्वरूप उत्पन्न इसके दोलनों का आवर्तकाल, किस लम्बाई (लगभग) के सरल लोलक के आवर्तकाल के बराबर होगा ?

- (1) 65 cm
(2) 52 cm
(3) 39 cm
(4) 26 cm

9. A beaker contains a fluid of density $\rho \text{ kg/m}^3$, specific heat $S \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ and viscosity η . The beaker is filled up to height h . To estimate the rate of heat transfer per unit area (\dot{Q}/A) by convection when beaker is put on a hot plate, a student proposes that it should depend on η , $\left(\frac{S\Delta\theta}{h}\right)$ and $\left(\frac{1}{\rho g}\right)$ when $\Delta\theta$ (in $^\circ\text{C}$) is the difference in the temperature between the bottom and top of the fluid. In that situation the correct option for (\dot{Q}/A) is :

(1) $\eta \frac{S\Delta\theta}{h}$

(2) $\eta \left(\frac{S\Delta\theta}{h}\right) \left(\frac{1}{\rho g}\right)$

(3) $\frac{S\Delta\theta}{\eta h}$

(4) $\left(\frac{S\Delta\theta}{\eta h}\right) \left(\frac{1}{\rho g}\right)$

10. An experiment takes 10 minutes to raise the temperature of water in a container from 0°C to 100°C and another 55 minutes to convert it totally into steam by a heater supplying heat at a uniform rate. Neglecting the specific heat of the container and taking specific heat of water to be $1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$, the heat of vapourization according to this experiment will come out to be :

(1) 530 cal/g

(2) 540 cal/g

(3) 550 cal/g

(4) 560 cal/g

9. किसी बीकर में रखे एक द्रव का घनत्व $\rho \text{ kg/m}^3$, विशिष्ट ऊष्मा $S \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ तथा श्यानता η है। यह बीकर h ऊँचाई तक द्रव से भरा है। बीकर को एक 'हॉट प्लेट' पर रखने पर, उसमें रखे द्रव की सबसे ऊपर तथा सबसे नीचे की परत के बीच ताप का अन्तर $\Delta\theta$ ($^\circ\text{C}$ में) होता है। एक विद्यार्थी के अनुसार, इस अवस्था में संवहन द्वारा प्रति इकाई क्षेत्रफल ऊष्मा का स्थानान्तरण, अर्थात् (\dot{Q}/A) का मान η , $\left(\frac{S\Delta\theta}{h}\right)$ तथा $\left(\frac{1}{\rho g}\right)$ पर निर्भर करना चाहिये, तो, (\dot{Q}/A) के मान के लिये सही विकल्प होगा :

(1) $\eta \frac{S\Delta\theta}{h}$

(2) $\eta \left(\frac{S\Delta\theta}{h}\right) \left(\frac{1}{\rho g}\right)$

(3) $\frac{S\Delta\theta}{\eta h}$

(4) $\left(\frac{S\Delta\theta}{\eta h}\right) \left(\frac{1}{\rho g}\right)$

10. किसी प्रयोग में किसी ऊष्मक (हीटर) द्वारा एकसमान दर पर ऊष्मा देने पर, एक पात्र में रखे जल का ताप 0°C से 100°C तक बढ़ाने के लिये 10 मिनट का समय लगता है। इसी द्रव को पूर्णतः वाष्प में रूपान्तरित करने में 55 मिनट और लगते हैं। पात्र की विशिष्ट ऊष्मा को नगण्य तथा जल की विशिष्ट ऊष्मा को $1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ लेते हुए, इस प्रयोग के अनुसार वाष्पन की ऊष्मा का मान होगा :

(1) 530 cal/g

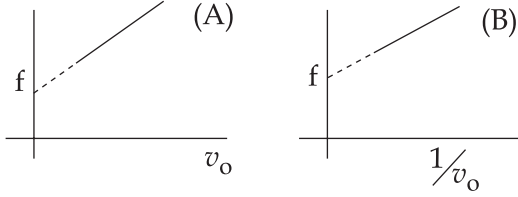
(2) 540 cal/g

(3) 550 cal/g

(4) 560 cal/g

11. Using equipartition of energy, the specific heat (in $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$) of aluminium at room temperature can be estimated to be (atomic weight of aluminium = 27)
- (1) 25
 - (2) 410
 - (3) 925
 - (4) 1850
12. A pendulum with time period of 1s is losing energy due to damping. At certain time its energy is 45 J. If after completing 15 oscillations, its energy has become 15 J, its damping constant (in s^{-1}) is :
- (1) $\frac{1}{30} \ln 3$
 - (2) $\frac{1}{15} \ln 3$
 - (3) 2
 - (4) $\frac{1}{2}$
11. ऊर्जा के समविभाजन के उपयोग से, कक्ष-ताप पर, ऐलुमिनियम की विशिष्ट ऊष्मा ($\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$) का अनुमानित मान होगा, (ऐलुमिनियम का परमाणु भार = 27)
- (1) 25
 - (2) 410
 - (3) 925
 - (4) 1850
12. 1s आवर्तकाल के किसी लोलक की ऊर्जा अवमंदन के कारण क्षय हो रही है। किसी क्षण इसकी ऊर्जा 45 J है। यदि 15 दोलन पूरे करने के पश्चात् इसकी ऊर्जा 15 J हो जाती है तो, इसके लिये अवमंदन स्थिरांक है (s^{-1} में) :
- (1) $\frac{1}{30} \ln 3$
 - (2) $\frac{1}{15} \ln 3$
 - (3) 2
 - (4) $\frac{1}{2}$

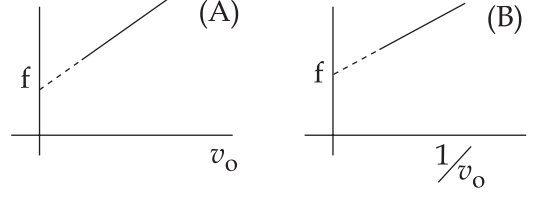
13. A source of sound emits sound waves at frequency f_0 . It is moving towards an observer with fixed speed v_s ($v_s < v$, where v is the speed of sound in air). If the observer were to move towards the source with speed v_0 , one of the following two graphs (A and B) will give the correct variation of the frequency f heard by the observer as v_0 is changed.



The variation of f with v_0 is given correctly by :

- (1) graph A with slope = $\frac{f_0}{(v - v_s)}$
- (2) graph A with slope = $\frac{f_0}{(v + v_s)}$
- (3) graph B with slope = $\frac{f_0}{(v - v_s)}$
- (4) graph B with slope = $\frac{f_0}{(v + v_s)}$

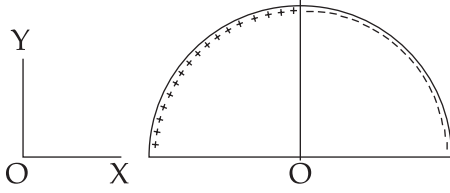
13. ध्वनि के एक स्रोत से f_0 आवृत्ति की तरंगें उत्सर्जित (उत्पन्न) होती हैं। यह स्रोत किसी श्रोता की ओर एक नियत चाल v_s से चल रहा है ($v_s < v$, जहाँ v वायु में ध्वनि की चाल है)। यदि श्रोता v_0 चाल से स्रोत की ओर चलने लगे, तो v_0 में परिवर्तन से, श्रोता द्वारा सुनी गई आवृत्ति के सही विचरण (परिवर्तन) को निम्नांकित ग्राफ A या B में से एक ग्राफ दर्शायेगा।



तो, v_0 के साथ f के विचरण (परिवर्तन) को सही दर्शाता है :

- (1) ग्राफ A प्रवणता = $\frac{f_0}{(v - v_s)}$ के साथ
- (2) ग्राफ A प्रवणता = $\frac{f_0}{(v + v_s)}$ के साथ
- (3) ग्राफ B प्रवणता = $\frac{f_0}{(v - v_s)}$ के साथ
- (4) ग्राफ B प्रवणता = $\frac{f_0}{(v + v_s)}$ के साथ

14. A wire, of length $L (= 20 \text{ cm})$, is bent into a semi-circular arc. If the two equal halves, of the arc, were each to be uniformly charged with charges $\pm Q$, [$|Q| = 10^3 \epsilon_0$ Coulomb where ϵ_0 is the permittivity (in SI units) of free space] the net electric field at the centre O of the semi-circular arc would be :



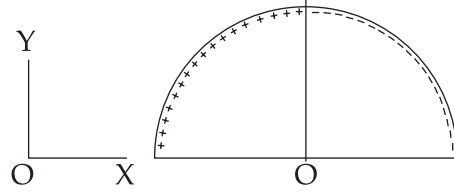
- (1) $(50 \times 10^3 \text{ N/C}) \hat{j}$
 (2) $(25 \times 10^3 \text{ N/C}) \hat{i}$
 (3) $(25 \times 10^3 \text{ N/C}) \hat{j}$
 (4) $(50 \times 10^3 \text{ N/C}) \hat{i}$

15. An electric field

$\vec{E} = (25 \hat{i} + 30 \hat{j}) \text{ NC}^{-1}$ exists in a region of space. If the potential at the origin is taken to be zero then the potential at $x = 2 \text{ m}$, $y = 2 \text{ m}$ is :

- (1) -130 J
 (2) -120 J
 (3) -140 J
 (4) -110 J

14. $L (= 20 \text{ cm})$ लम्बाई के एक तार को एक अर्ध वृत्ताकार चाप के रूप में मोड़ दिया गया है। यदि इस चाप के दो समान भागों को $\pm Q$ आवेश से एकसमान आवेशित कर दिया जाय [$|Q| = 10^3 \epsilon_0$ कूलॉम जहाँ ϵ_0 (SI मात्रक में) मुक्त आकाश की विद्युतशीलता (परावैद्युतांक) है], तो, अर्धवृत्ताकार चाप के केन्द्र O पर नेट विद्युत क्षेत्र होगा :



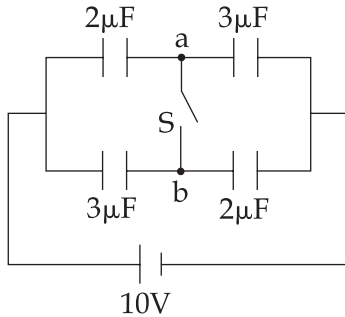
- (1) $(50 \times 10^3 \text{ N/C}) \hat{j}$
 (2) $(25 \times 10^3 \text{ N/C}) \hat{i}$
 (3) $(25 \times 10^3 \text{ N/C}) \hat{j}$
 (4) $(50 \times 10^3 \text{ N/C}) \hat{i}$

15. किसी स्थान पर एक विद्युत क्षेत्र,

$\vec{E} = (25 \hat{i} + 30 \hat{j}) \text{ NC}^{-1}$, विद्यमान है। यदि मूलबिन्दु पर विभव का मान शून्य माना जाय तो, $x = 2 \text{ m}$, $y = 2 \text{ m}$ पर विभव होगा :

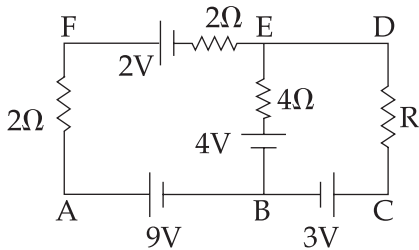
- (1) -130 J
 (2) -120 J
 (3) -140 J
 (4) -110 J

16. In figure is shown a system of four capacitors connected across a 10 V battery. Charge that will flow from switch S when it is closed is :



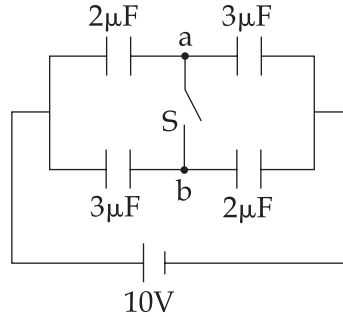
- (1) $5 \mu\text{C}$ from b to a
- (2) $20 \mu\text{C}$ from a to b
- (3) $5 \mu\text{C}$ from a to b
- (4) zero

17. In the electric network shown, when no current flows through the 4Ω resistor in the arm EB, the potential difference between the points A and D will be :



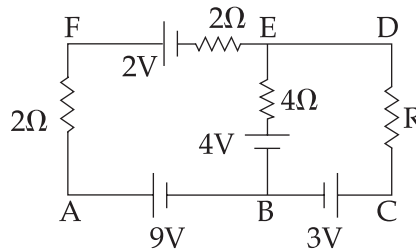
- (1) 3 V
- (2) 4 V
- (3) 5 V
- (4) 6 V

16. यहाँ आरेख में चार संधारित्रों के एक निकाय (तंत्र) को एक 10 V की बैटरी से जुड़ा हुआ दर्शाया गया है। स्विच S को बंद करने पर उससे प्रवाहित आवेश होगा :



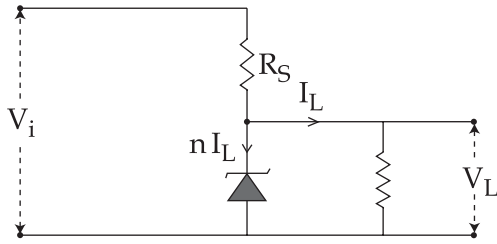
- (1) $5 \mu\text{C}$, b से a को
- (2) $20 \mu\text{C}$, a से b को
- (3) $5 \mu\text{C}$, a से b को
- (4) शून्य

17. दर्शाये गये परिपथ जाल में, भुजा EB के प्रतिरोध 4Ω से यदि कोई धारा प्रवाहित नहीं हो रही है तो, A तथा D बिन्दुओं के बीच विभवान्तर होगा :



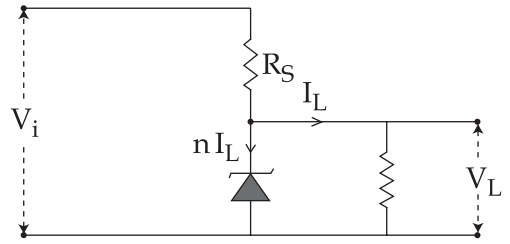
- (1) 3 V
- (2) 4 V
- (3) 5 V
- (4) 6 V

18. The value of the resistor, R_S , needed in the dc voltage regulator circuit shown here, equals :



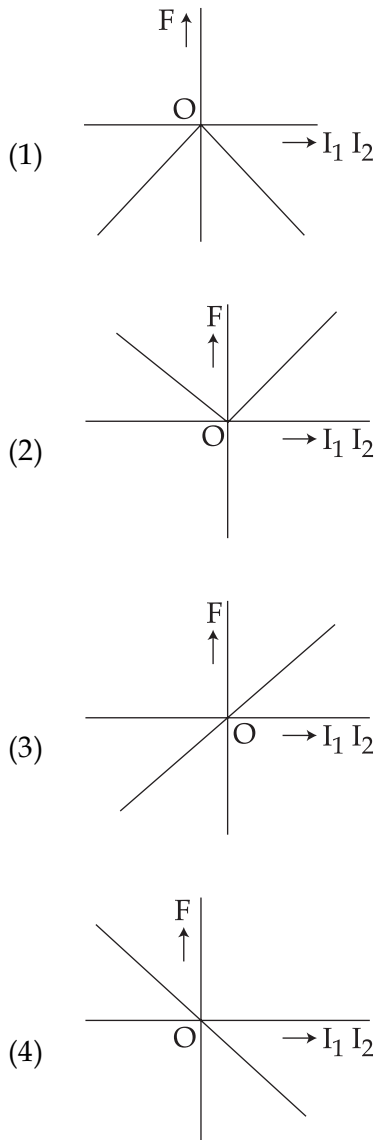
- (1) $(V_i - V_L)/n I_L$
- (2) $(V_i + V_L)/n I_L$
- (3) $(V_i - V_L)/(n+1) I_L$
- (4) $(V_i + V_L)/(n+1) I_L$

18. यहाँ दर्शाये गये डी.सी. (dc) वोल्टता नियंत्रक परिपथ में, आवश्यक प्रतिरोध R_S का मान होगा :

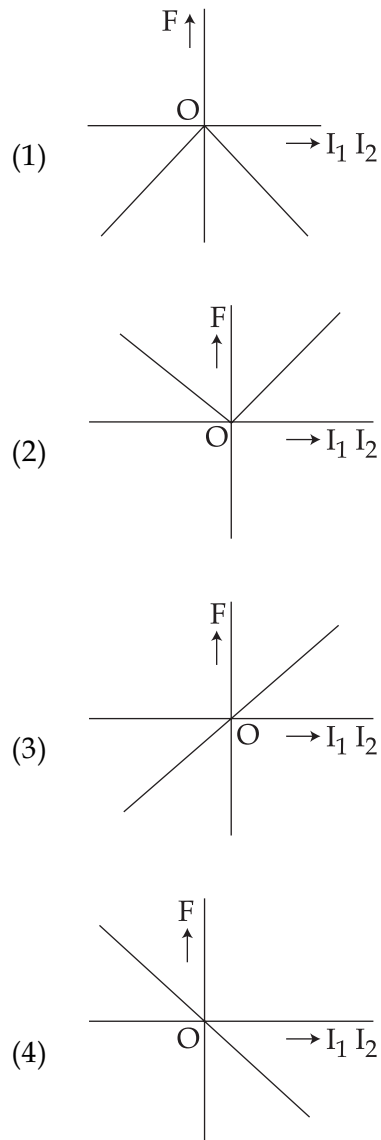


- (1) $(V_i - V_L)/n I_L$
- (2) $(V_i + V_L)/n I_L$
- (3) $(V_i - V_L)/(n+1) I_L$
- (4) $(V_i + V_L)/(n+1) I_L$

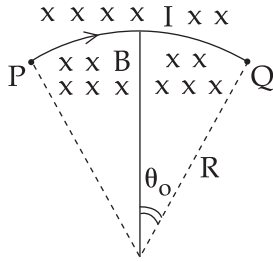
19. Two long straight parallel wires, carrying (adjustable) currents I_1 and I_2 , are kept at a distance d apart. If the force 'F' between the two wires is taken as 'positive' when the wires repel each other and 'negative' when the wires attract each other, the graph showing the dependence of 'F', on the product $I_1 I_2$, would be :



19. दो लम्बे, सीधे, समान्तर तारों के बीच की दूरी d है। इनसे I_1 तथा I_2 धारायें प्रवाहित हो रही हैं (जिनके मान समायोजित किये जा सकते हैं) यदि इन तारों के बीच प्रतिकर्षण होने पर इनके बीच बल 'F' को 'धनात्मक' तथा इन के बीच आकर्षण होने पर बल F को ऋणात्मक माना जाय तो, I_1 तथा I_2 के गुणनफल ($I_1 I_2$) पर 'F' के निर्भर होने को कौन सा ग्राफ ठीक (सही) दर्शाता है ?



20. A wire carrying current I is tied between points P and Q and is in the shape of a circular arch of radius R due to a uniform magnetic field B (perpendicular to the plane of the paper, shown by $\times\times\times$) in the vicinity of the wire. If the wire subtends an angle $2\theta_0$ at the centre of the circle (of which it forms an arch) then the tension in the wire is :



- (1) IBR
 (2) $\frac{IBR}{\sin\theta_0}$
 (3) $\frac{IBR}{2\sin\theta_0}$
 (4) $\frac{IBR\theta_0}{\sin\theta_0}$

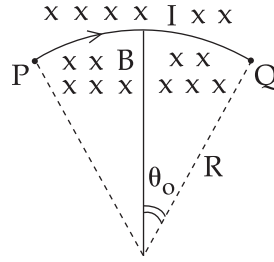
21. A short bar magnet is placed in the magnetic meridian of the earth with north pole pointing north. Neutral points are found at a distance of 30 cm from the magnet on the East - West line, drawn through the middle point of the magnet. The magnetic moment of the magnet in Am^2 is close to :

(Given $\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7}$ in SI units and

B_H = Horizontal component of earth's magnetic field = 3.6×10^{-5} Tesla.)

- (1) 9.7
 (2) 4.9
 (3) 19.4
 (4) 14.6

20. I धारावाही एक तार, P तथा Q बिन्दुओं पर बंधा है और अपने आस-पास चुम्बकीय क्षेत्र B के कारण (जो $\times\times\times$ द्वारा दर्शाया गया है और इस पृष्ठ के लम्बवत् है) R त्रिज्या के वृत्ताकार चाप के रूप में आ जाता है। यदि यह तार, उस वृत्त के केन्द्र पर जिसका यह चाप भाग है, $2\theta_0$ कोण बनाता है तो, तार में तनाव होगा :



- (1) IBR
 (2) $\frac{IBR}{\sin\theta_0}$
 (3) $\frac{IBR}{2\sin\theta_0}$
 (4) $\frac{IBR\theta_0}{\sin\theta_0}$

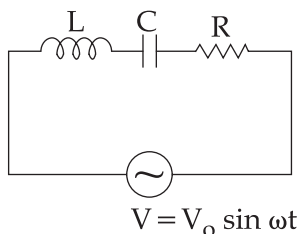
21. किसी छोटे से दंड चुम्बक को पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के चुम्बकीय याम्योत्तर में इस प्रकार रखा गया है कि उसका उत्तर ध्रुव, उत्तर की ओर है। इसके कारण चुम्बक के मध्यबिन्दु से पूर्व-पश्चिम दिशा में खींची गई सरल रेखा पर, उदासीन बिन्दु प्राप्त होते हैं, जिनकी चुम्बक से दूरी 30 cm है। तो, चुम्बक का चुम्बकीय आघूर्ण (Am^2 में) होगा लगभग :

(दिया है, $\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7}$ SI मात्रक में तथा B_H = पृथ्वी

के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक = 3.6×10^{-5} Tesla.)

- (1) 9.7
 (2) 4.9
 (3) 19.4
 (4) 14.6

22. For the LCR circuit, shown here, the current is observed to lead the applied voltage. An additional capacitor C' , when joined with the capacitor C present in the circuit, makes the power factor of the circuit unity. The capacitor C' , must have been connected in :



- (1) series with C and has a magnitude

$$\frac{1 - \omega^2 LC}{\omega^2 L}$$

- (2) series with C and has a magnitude

$$\frac{C}{(\omega^2 LC - 1)}$$

- (3) parallel with C and has a magnitude

$$\frac{C}{(\omega^2 LC - 1)}$$

- (4) parallel with C and has a magnitude

$$\frac{1 - \omega^2 LC}{\omega^2 L}$$

23. For plane electromagnetic waves propagating in the z direction, which one of the following combination gives the correct possible direction for \vec{E} and \vec{B} field respectively ?

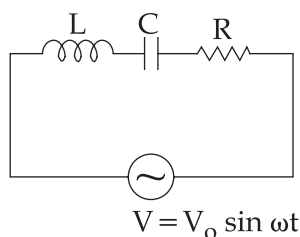
(1) $(\hat{i} + 2\hat{j})$ and $(2\hat{i} - \hat{j})$

(2) $(-2\hat{i} - 3\hat{j})$ and $(3\hat{i} - 2\hat{j})$

(3) $(2\hat{i} + 3\hat{j})$ and $(\hat{i} + 2\hat{j})$

(4) $(3\hat{i} + 4\hat{j})$ and $(4\hat{i} - 3\hat{j})$

22. यहाँ दर्शाये गये LCR परिपथ में, विद्युत् धारा, आरोपित वोल्टता से अग्रगामी (आगे) रहती है। परिपथ में जुड़े संधारित्र C के साथ एक अतिरिक्त संधारित्र C' जोड़ने से, इस परिपथ का शक्ति-गुणक इकाई (एकक) हो जाता है। तो, संधारित्र C' को अवश्य ही जोड़ा गया होगा :



- (1) C से श्रेणी क्रम में और उसका मान होगा

$$\frac{1 - \omega^2 LC}{\omega^2 L}$$

- (2) C से श्रेणी क्रम में और उसका मान होगा

$$\frac{C}{(\omega^2 LC - 1)}$$

- (3) C से समांतर (पार्श्व) क्रम में और उसका मान

$$\frac{C}{(\omega^2 LC - 1)}$$

- (4) C से समांतर क्रम में और उसका मान होगा

$$\frac{1 - \omega^2 LC}{\omega^2 L}$$

23. z दिशा में गमन करती हुई समतल विद्युत्-चुम्बकीय तरंगों के लिये, निम्नांकित संयोजनों में कौन-सा संयोजन क्रमशः \vec{E} तथा \vec{B} क्षेत्रों की सही दिशा दर्शाता है ?

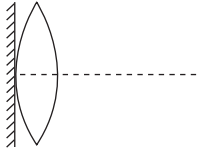
(1) $(\hat{i} + 2\hat{j})$ तथा $(2\hat{i} - \hat{j})$

(2) $(-2\hat{i} - 3\hat{j})$ तथा $(3\hat{i} - 2\hat{j})$

(3) $(2\hat{i} + 3\hat{j})$ तथा $(\hat{i} + 2\hat{j})$

(4) $(3\hat{i} + 4\hat{j})$ तथा $(4\hat{i} - 3\hat{j})$

24. A thin convex lens of focal length 'f' is put on a plane mirror as shown in the figure. When an object is kept at a distance 'a' from the lens - mirror combination, its image is formed at a distance $\frac{a}{3}$ in front of the combination. The value of 'a' is :

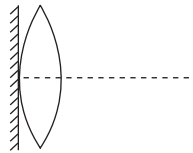


- (1) f
 (2) 2f
 (3) 3f
 (4) $\frac{3}{2}f$

25. In a Young's double slit experiment with light of wavelength λ the separation of slits is d and distance of screen is D such that $D \gg d \gg \lambda$. If the Fringe width is β , the distance from point of maximum intensity to the point where intensity falls to half of maximum intensity on either side is :

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

24. एक उत्तल लेंस को, आरेख में दर्शाये गये अनुसार किसी समतल दर्पण के ऊपर रखा गया है। लेंस की फोकस दूरी 'f' है। इस संयोजन से किसी वस्तु को 'a' दूरी पर रखने से, उसका प्रतिबिम्ब संयोजन के सामने $\frac{a}{3}$ दूरी पर बनता है। तो, 'a' का मान है :



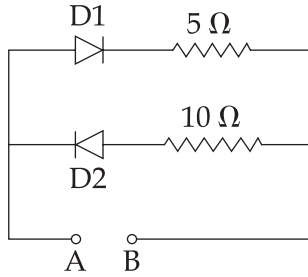
- (1) f
 (2) 2f
 (3) 3f
 (4) $\frac{3}{2}f$

25. यंग के किसी द्वि-झिरी प्रयोग में, प्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्घ्य λ , झिरियों (स्लिटों) के बीच की दूरी d, तथा पर्दे की झिरियों से दूरी D है। जहाँ, $D \gg d \gg \lambda$ । यदि, फ्रिंज चौड़ाई β है तो, अधिकतम तीव्रता के बिन्दु से, दोनों ओर के उन बिन्दुओं की दूरी, जहाँ तीव्रता, अधिकतम से आधी हो जाती है, होगी :

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

26. Unpolarized light of intensity I_0 is incident on surface of a block of glass at Brewster's angle. In that case, which one of the following statements is true ?
- (1) transmitted light is partially polarized with intensity $I_0/2$.
 - (2) transmitted light is completely polarized with intensity less than $I_0/2$.
 - (3) reflected light is completely polarized with intensity less than $I_0/2$.
 - (4) reflected light is partially polarized with intensity $I_0/2$.
27. The de - Broglie wavelength associated with the electron in the $n=4$ level is :
- (1) two times the de-Broglie wavelength of the electron in the ground state
 - (2) four times the de-Broglie wavelength of the electron in the ground state
 - (3) half of the de-Broglie wavelength of the electron in the ground state
 - (4) $1/4^{\text{th}}$ of the de-Broglie wavelength of the electron in the ground state
28. Let N_β be the number of β particles emitted by 1 gram of Na^{24} radioactive nuclei (half life = 15 hrs) in 7.5 hours, N_β is close to (Avogadro number = $6.023 \times 10^{23}/\text{g. mole}$) :
- (1) 6.2×10^{21}
 - (2) 7.5×10^{21}
 - (3) 1.25×10^{22}
 - (4) 1.75×10^{22}
26. I_0 तीव्रता का अध्रुवित प्रकाश, काँच के ब्लॉक (गुटके) की सतह (पृष्ठ) पर, ब्रूस्टर कोण पर, आपतित होता है। इस स्थिति के लिये निम्नलिखित में से कौनसा कथन सही (सत्य) है ?
- (1) पारगत प्रकाश, आंशिक ध्रुवित होगा और उसकी तीव्रता $I_0/2$ होगी।
 - (2) पारगत प्रकाश पूर्णरूप से ध्रुवित होगा और उसकी तीव्रता $I_0/2$ से कम होगी।
 - (3) परावर्तित प्रकाश पूर्णतः ध्रुवित होगा और उसकी तीव्रता $I_0/2$ से कम होगी।
 - (4) परावर्तित प्रकाश पूर्णतः ध्रुवित होगा और उसकी तीव्रता $I_0/2$ होगी।
27. $n=4$ स्तर पर, किसी इलेक्ट्रॉन से संबद्ध दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य होगी :
- (1) न्यूनतम ऊर्जा स्तर पर इलेक्ट्रॉन की दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य से दो गुना।
 - (2) न्यूनतम ऊर्जा स्तर पर इलेक्ट्रॉन की दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य की चार गुना।
 - (3) न्यूनतम ऊर्जा स्तर पर इलेक्ट्रॉन की दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य की आधी।
 - (4) न्यूनतम ऊर्जा स्तर पर इलेक्ट्रॉन की दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य की $1/4$ ।
28. यदि 1 ग्राम Na^{24} रेडियोएक्टिव नाभिक (अर्ध आयु 15 घंटे) द्वारा 7.5 घंटे में उत्सर्जित β कणों की संख्या N_β हो तो, N_β का मान निकट होगा (आवोगाद्रो संख्या $6.023 \times 10^{23}/\text{g. mol}$) :
- (1) 6.2×10^{21}
 - (2) 7.5×10^{21}
 - (3) 1.25×10^{22}
 - (4) 1.75×10^{22}

29. A 2V battery is connected across AB as shown in the figure. The value of the current supplied by the battery when in one case battery's positive terminal is connected to A and in other case when positive terminal of battery is connected to B will respectively be :

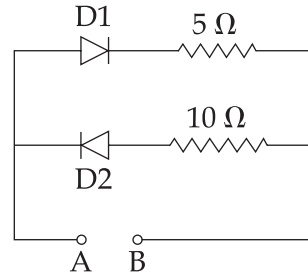


- (1) 0.2 A and 0.1 A
- (2) 0.4 A and 0.2 A
- (3) 0.1 A and 0.2 A
- (4) 0.2 A and 0.4 A

30. The AC voltage across a resistance can be measured using a :

- (1) potentiometer
- (2) moving coil galvanometer
- (3) moving magnet galvanometer
- (4) hot wire voltmeter

29. आरेख में 2V की एक बैटरी A व B के बीच जुड़ी है। यदि पहली दशा में बैटरी का धनात्मक टर्मिनल A से तथा दूसरी दशा में धनात्मक टर्मिनल B से जुड़ा हो तो, इन दोनों दशाओं में बैटरी द्वारा प्रदत्त विद्युत धारा का मान क्रमशः होगा :



- (1) 0.2 A तथा 0.1 A
- (2) 0.4 A तथा 0.2 A
- (3) 0.1 A तथा 0.2 A
- (4) 0.2 A तथा 0.4 A

30. किसी प्रतिरोध के सिरों के बीच AC (ए.सी.) वोल्टता को मापा जा सकता है :

- (1) पोटेंशियोमीटर (विभवमापी) द्वारा
- (2) चल कुंडली धारामापी (गैल्वेनोमीटर) द्वारा
- (3) चल-चुम्बक गैल्वेनोमीटर द्वारा
- (4) तप्त तार वोल्टमीटर द्वारा

ANSWER KEY JEE (MAIN) – 2015 ONLINE EXAMINATION

11/04/2015

Q. No.	Physics
1	3
2	3
3	2
4	4
5	3
6	3
7	2
8	3
9	1
10	3
11	3
12	2
13	1
14	2
15	4
16	1
17	3
18	3
19	4
20	1
21	1
22	4
23	2
24	2
25	2
26	3
27	2
28	2
29	2
30	4