JEE Main 2015

(Online Exam)

Question Paper (April 11)

[Actual Question Paper]

Source: https://jeemain.nic.in/webinfo/Public/Home.aspx
Disclaimer: This content is not created or owned by Info Edge India (Ltd.)

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

1. यदि इलेक्ट्रॉन-आवेश e, इलेक्ट्रॉन-द्रव्यमान m, निर्वात् में प्रकाश के वेग c तथा प्लाँक स्थिरांक h, को मूल राशियाँ मान लिया जाय तो, निर्वात् 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. A vector $\vec{A}$ is rotated by a small angle $\Delta\theta$ radians ($\Delta\theta$<<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) $|\vec{B}|\,\Delta\theta - |\vec{A}|$

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

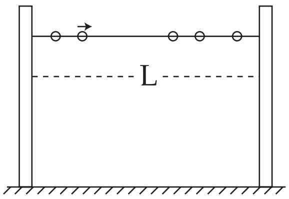
(1) शून्य

(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>>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) $\dfrac{mv^2}{L-nr}$

(2) $\dfrac{mv^2}{L-2nr}$

(3) $\dfrac{mv^2}{2(L-nr)}$

(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) :

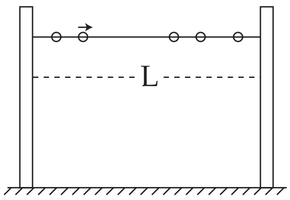
(1) αr^3

(2) $\dfrac{1}{2}\alpha r^3$

(3) $\dfrac{4}{3}\alpha r^3$

(4) $\dfrac{5}{6}\alpha r^3$

3. एक पतली चिकनी क्षैतिज छड़ पर कई (n) सर्वसम मणिकायें (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>>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) $\dfrac{mv^2}{L-nr}$

(2) $\dfrac{mv^2}{L-2nr}$

(3) $\dfrac{mv^2}{2(L-nr)}$

(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) $\dfrac{1}{2}\alpha r^3$

(3) $\dfrac{4}{3}\alpha r^3$

(4) $\dfrac{5}{6}\alpha r^3$

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 kg m^2s^{-1}

(2) 11.52 kg m^2s^{-1}

(3) 14.4 kg m^2s^{-1}

(4) 20.16 kg m^2s^{-1}

5. L लम्बाई तथा एकसमान पतली छड़ AB, का रैखिक 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 परित:, इस कण का कोणीय संवेग का परिमाण होगा :

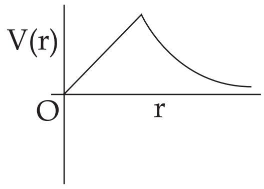
(1) 8.64 kg m^2s^{-1}

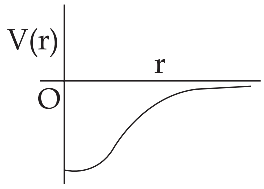
(2) 11.52 kg m^2s^{-1}

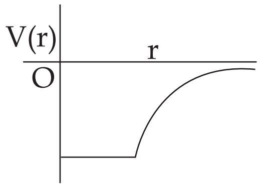
(3) 14.4 kg m^2s^{-1}

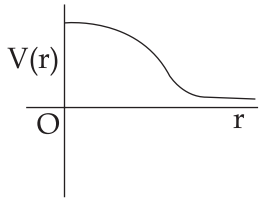
(4) 20.16 kg m^2s^{-1}

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)*

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

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) :

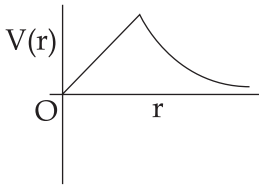
(1) 65 cm

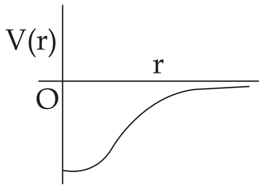
(2) 52 cm

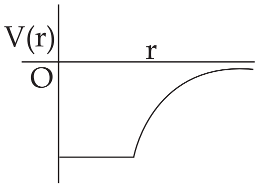
(3) 39 cm

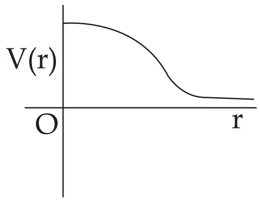
(4) 26 cm

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)*

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

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 ρ kg/m^3, specific heat S J/kg°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 °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) $\left(\frac{S\Delta\theta}{\eta h}\right)\left(\frac{1}{\rho g}\right)$

9. किसी बीकर में रखे एक द्रव का घनत्व ρ kg/m^3, विशिष्ट ऊष्मा S J/kg°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 $\Delta\theta$ (°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. 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 cal/g °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

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 पूर्णत: वाष्प में रूपान्तरित करने में 55 मिनट और लगते हैं। पात्र की विशिष्ट ऊष्मा को नगण्य तथा जल की विशिष्ट ऊष्मा को 1 cal/g °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 $J\ kg^{-1}\ K^{-1}$) 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 ($J\ kg^{-1}\ K^{-1}$) 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) :

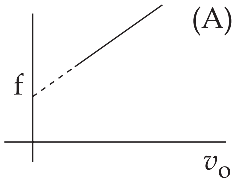
(1) $\frac{1}{30} ln\, 3$

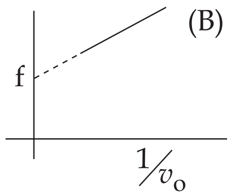
(2) $\frac{1}{15} ln\, 3$

(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 :

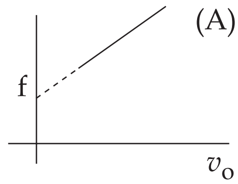
(1) graph A with slope $= \dfrac{f_0}{(v - v_s)}$

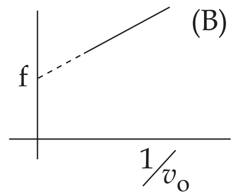
(2) graph A with slope $= \dfrac{f_0}{(v + v_s)}$

(3) graph B with slope $= \dfrac{f_0}{(v - v_s)}$

(4) graph B with slope $= \dfrac{f_0}{(v + v_s)}$

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 :

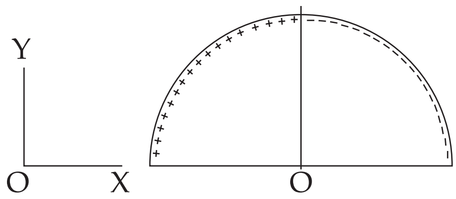
(1) ग्राफ A प्रवणता $= \dfrac{f_0}{(v - v_s)}$ के साथ

(2) ग्राफ A प्रवणता $= \dfrac{f_0}{(v + v_s)}$ के साथ

(3) ग्राफ B प्रवणता $= \dfrac{f_0}{(v - v_s)}$ के साथ

(4) ग्राफ B प्रवणता $= \dfrac{f_0}{(v + v_s)}$ 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 $\pm Q$, $[|Q| = 10^3 \varepsilon_0$ 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 $\vec{E} = \left(25 \hat{i} + 30 \hat{j}\right) \text{NC}^{-1}$ exists in a region of space. If the potential at the origin is taken to be zero then the potential at $x = 2$ m, $y = 2$ m is :

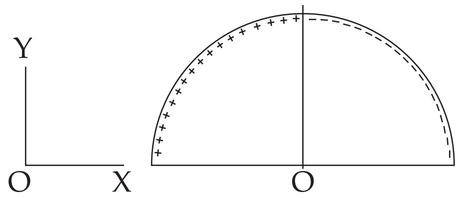
(1) -130 J

(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 $[|Q| = 10^3 \varepsilon_0$ 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, $\vec{E} = \left(25 \hat{i} + 30 \hat{j}\right) \text{NC}^{-1}$, विद्यमान है। यदि मूलबिन्दु पर विभव का मान शून्य माना जाय तो, $x = 2$ m, $y = 2$ m पर विभव होगा :

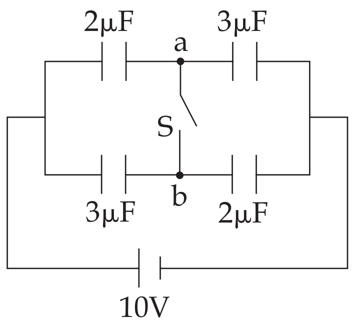
(1) -130 J

(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 :



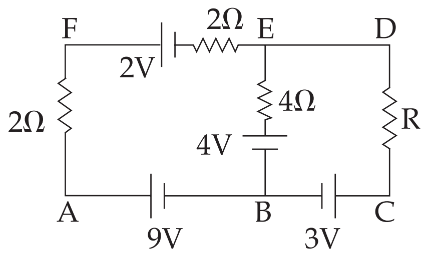
(1) 5 μC from b to a

(2) 20 μC from a to b

(3) 5 μC from a to b

(4) zero

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



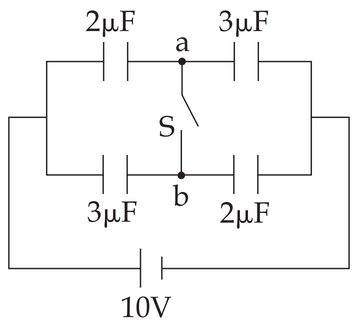
(1) 3 V

(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 :



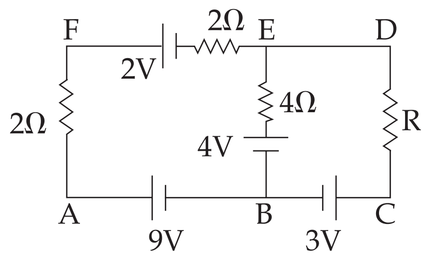
(1) 5 μC, b से a को

(2) 20 μC, a से b को

(3) 5 μC, a से b को

(4) शून्य

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



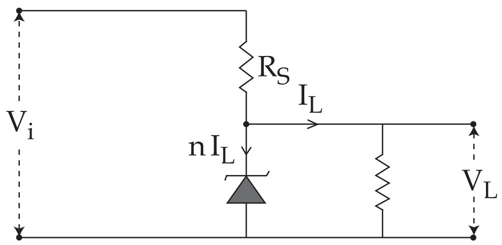
(1) 3 V

(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 :



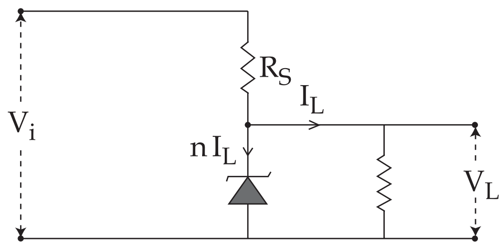
(1) $(V_i - V_L)/n\ I_L$

(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 :



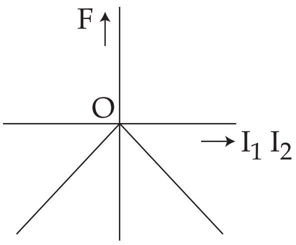
(1) $(V_i - V_L)/n\ I_L$

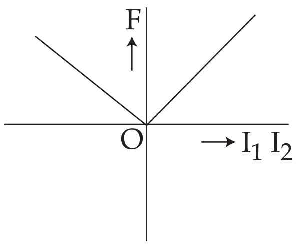
(2) $(V_i + V_L)/n\ I_L$

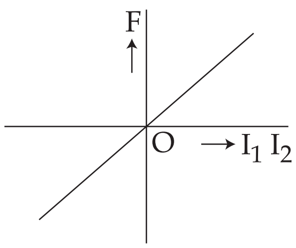
(3) $(V_i - V_L)/(n+1)\ I_L$

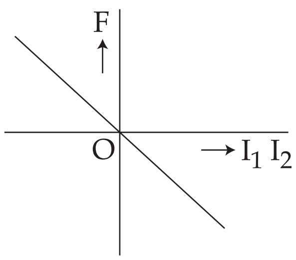
(4) $(V_i + V_L)/(n+1)\ I_L$

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_1I_2, would be :

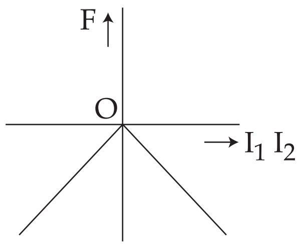
(1) 

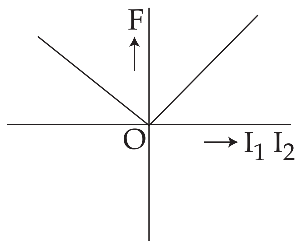
(2) 

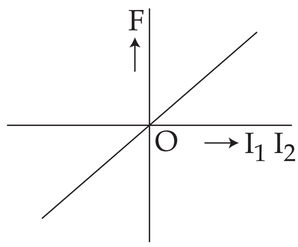
(3) 

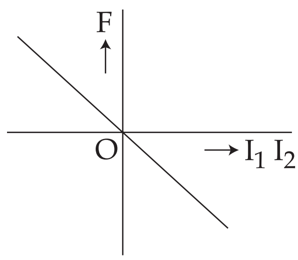
(4) 

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_1I_2) पर 'F' के निर्भर होने को कौन सा ग्राफ ठीक (सही) दर्शाता है ?

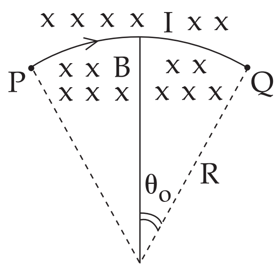
(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

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 xxx) 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 :



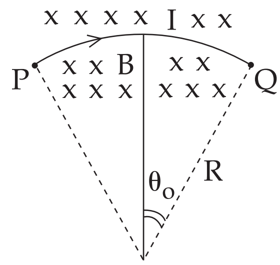
(1) IBR

(2) $\frac{IBR}{\sin\theta_0}$

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

(4) $\frac{IBR\theta_0}{\sin\theta_0}$

20. I धारावाही एक तार, P तथा Q बिन्दुओं पर बंधा है और अपने आस-पास चुम्बकीय क्षेत्र B के कारण (जो xxx 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. 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 $= 3.6 \times 10^{-5}$ Tesla.)

(1) 9.7

(2) 4.9

(3) 19.4

(4) 14.6

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 $= 3.6 \times 10^{-5}$ Tesla.)

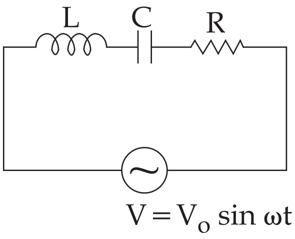
(1) 9.7

(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 ?

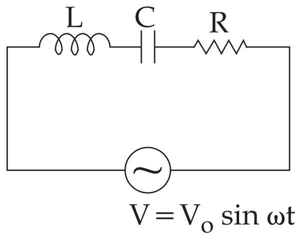
(1) $(\hat{i} + 2\hat{j})$ and $(2\hat{i} - \hat{j})$

(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, विद्युतधारा, 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 होगा $\frac{C}{(\omega^2 LC - 1)}$.

(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 विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के लिये, निम्नांकित संयोजनों में कौन-सा संयोजन क्रमशः $\vec{E}$ तथा $\vec{B}$ क्षेत्रों की सही दिशा दर्शाता है ?

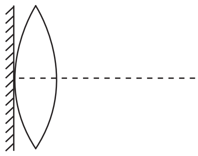
(1) $(\hat{i} + 2\hat{j})$ तथा $(2\hat{i} - \hat{j})$

(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 :



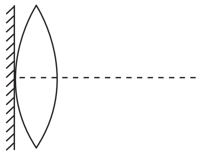
(1) f

(2) 2f

(3) 3f

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

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. 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 $D >> d >> \lambda$. 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) $\frac{\beta}{6}$

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, $D >> d >> \lambda$। 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) $1/4^{th}$ 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 $\overset{24}{Na}$ radioactive nuclei (half life=15 hrs) in 7.5 hours, N_β is close to (Avogadro number $=6.023\times10^{23}$/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 पूर्णत: ध्रुवित होगा और उसकी तीव्रता $I_0/2$ से कम होगी।

(4) परावर्तित प्रकाश पूर्णत: 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 $\overset{24}{Na}$ 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 6.023×10^{23}/g. mol) :

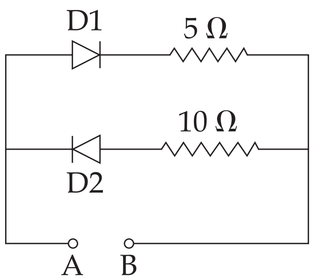
(1) 6.2×10^{21}

(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 :

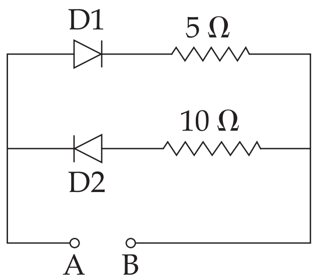
(1) potentiometer

(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) पोटेन्शियोमीटर (विभवमापी) द्वारा

(2) चल कुंडली धारामापी (गैल्वेनोमीटर) द्वारा

(3) चल-चुम्बक गैल्वेनोमीटर द्वारा

(4) तप्त तार वोल्टमीटर द्वारा

1. $A + 2B + 3C \rightleftharpoons AB_2C_3$
Reaction of 6.0 g of A, 6.0×10^{23} atoms of B, and 0.036 mol of C yields 4.8 g of compound AB_2C_3. If the atomic mass of A and C are 60 and 80 amu, respectively, the atomic mass of B is (Avogadro no. $= 6 \times 10^{23}$) :
(1) 70 amu
(2) 60 amu
(3) 50 amu
(4) 40 amu

2. When does a gas deviate the most from its ideal behaviour ?
(1) At low pressure and low temperature
(2) At low pressure and high temperature
(3) At high pressure and low temperature
(4) At high pressure and high temperature

3. At temperature T, the average kinetic energy of any particle is $\frac{3}{2}$ kT. The de Broglie wavelength follows the order :
(1) Thermal proton > Visible photon > Thermal electron
(2) Thermal proton > Thermal electron > Visible photon
(3) Visible photon > Thermal electron > Thermal neutron
(4) Visible photon > Thermal neutron > Thermal electron

4. Molecule AB has a bond length of 1.617Å and a dipole moment of 0.38 D. The fractional charge on each atom (absolute magnitude) is : ($e_0 = 4.802 \times 10^{-10}$ esu)
(1) 0
(2) 0.05
(3) 0.5
(4) 1.0

1. $A + 2B + 3C \rightleftharpoons AB_2C_3$
6.0 g A, 6.0×10^{23} परमाणु B तथा 0.036 मोल C के अभिक्रिया करने पर 4.8 g AB_2C_3 प्राप्त होता है। यदि A तथा C के परमाणु द्रव्यमान क्रमशः 60 और 80 amu हों, तो B का परमाणु द्रव्यमान है (आवोगाद्रो संख्या $= 6 \times 10^{23}$) :
(1) 70 amu
(2) 60 amu
(3) 50 amu
(4) 40 amu

2. एक गैस अपने आदर्श व्यवहार से सर्वाधिक विचलन कब दर्शाती है ?
(1) निम्न दाब और निम्न ताप पर
(2) निम्न दाब और उच्च ताप पर
(3) उच्च दाब और निम्न ताप पर
(4) उच्च दाब और उच्च ताप पर

3. ताप T पर, किसी भी कण की औसत गतिज ऊर्जा $\frac{3}{2}$ kT है। दे ब्रॉग्ली तरंग-दैर्घ्य का सही क्रम है :
(1) तापीय प्रोटॉन > दृश्य फोटॉन > तापीय इलेक्ट्रॉन
(2) तापीय प्रोटॉन > तापीय इलेक्ट्रॉन > दृश्य फोटॉन
(3) दृश्य फोटॉन > तापीय इलेक्ट्रॉन > तापीय न्यूट्रॉन
(4) दृश्य फोटॉन > तापीय न्यूट्रॉन > तापीय इलेक्ट्रॉन

4. अणु AB की आबंध लंबाई 1.617Å है और उसका द्विध्रुव आघूर्ण 0.38 D है। प्रत्येक परमाणु पर आंशिक आवेश (निरपेक्ष परिमाण) है :
($e_0 = 4.802 \times 10^{-10}$ esu)
(1) 0
(2) 0.05
(3) 0.5
(4) 1.0

5. For the equilibrium, $A(g) \rightleftharpoons B(g)$, ΔH is -40 kJ/mol. If the ratio of the activation energies of the forward (E_f) and reverse (E_b) reactions is $\frac{2}{3}$ then :

(1) $E_f = 60$ kJ/mol ; $E_b = 100$ kJ/mol
(2) $E_f = 30$ kJ/mol ; $E_b = 70$ kJ/mol
(3) $E_f = 80$ kJ/mol ; $E_b = 120$ kJ/mol
(4) $E_f = 70$ kJ/mol ; $E_b = 30$ kJ/mol

6. Determination of the molar mass of acetic acid in benzene using freezing point depression is affected by :

(1) dissociation
(2) association
(3) partial ionization
(4) complex formation

7. The increase of pressure on ice $\rightleftharpoons$ water system at constant temperature will lead to :

(1) no effect on the equilibrium
(2) a decrease in the entropy of the system
(3) a shift of the equilibrium in the forward direction
(4) an increase in the Gibbs energy of the system

8. At 298 K, the standard reduction potentials are 1.51 V for $MnO_4^- | Mn^{2+}$, 1.36 V for $Cl_2 | Cl^-$, 1.07 V for $Br_2 | Br^-$, and 0.54 V for $I_2 | I^-$. At pH = 3, permanganate is expected to oxidize : $\left(\frac{RT}{F} = 0.059 \text{ V}\right)$

(1) Cl^-, Br^- and I^-
(2) Cl^- and Br^-
(3) Br^- and I^-
(4) I^- only

5. इस साम्यावस्था के लिए, $A(g) \rightleftharpoons B(g)$, ΔH -40 kJ/mol है। अगर अग्र (E_f) और पश्चगामी (E_b) अभिक्रियाओं के सक्रियण ऊर्जाओं का अनुपात $\frac{2}{3}$ है, तब :

(1) $E_f = 60$ kJ/mol ; $E_b = 100$ kJ/mol
(2) $E_f = 30$ kJ/mol ; $E_b = 70$ kJ/mol
(3) $E_f = 80$ kJ/mol ; $E_b = 120$ kJ/mol
(4) $E_f = 70$ kJ/mol ; $E_b = 30$ kJ/mol

6. ऐसिटिक अम्ल का मोलर द्रव्यमान बेंज़ीन में हिमांक अवनमन से निकाले जाने पर जिससे प्रभावित होता है वह है :

(1) वियोजन
(2) संगुणन
(3) आंशिक आयनीकरण
(4) संकुल विरचन

7. स्थिर ताप पर, अधिक दाब डालने पर बर्फ $\rightleftharpoons$ जल समुदाय में :

(1) साम्यावस्था पर कोई प्रभाव नहीं होता है।
(2) निकाय की ऐन्ट्रॉपी घटती है।
(3) साम्यावस्था अग्र दिशा में अग्रसर होती है।
(4) निकाय की गिब्ज ऊर्जा बढ़ती है।

8. 298 K पर मानक अपचयन विभव, $MnO_4^- | Mn^{2+}$ का 1.51 V, $Cl_2 | Cl^-$ का 1.36 V, $Br_2 | Br^-$ का 1.07 V और $I_2 | I^-$ का 0.54 V है। pH = 3 पर MnO_4^- किनका उपचयन करेगा ?

$\left(\frac{RT}{F} = 0.059 \text{ V}\right)$

(1) Cl^-, Br^- और I^-
(2) Cl^- और Br^-
(3) Br^- और I^-
(4) I^- मात्र

9. $A + 2B \rightarrow C$, the rate equation for this reaction is given as

$$Rate = k[A][B].$$

If the concentration of A is kept the same but that of B is doubled what will happen to the rate itself ?

(1) halved
(2) the same
(3) doubled
(4) quadrupled

10. Under ambient conditions, which among the following surfactants will form micelles in aqueous solution at lowest molar concentration ?

(1) $CH_3(CH_2)_{15}\overset{\oplus}{N}(CH_3)_3\overset{\ominus}{Br}$
(2) $CH_3-(CH_2)_{13}-OSO_3^- Na^+$
(3) $CH_3-(CH_2)_8-CO\overset{\ominus}{O}\ Na^+$
(4) $CH_3(CH_2)_{11}\overset{\oplus}{N}(CH_3)_3Br^-$

11. Choose the incorrect formula out of the four compounds for an element X below :

(1) X_2Cl_3
(2) X_2O_3
(3) $X_2(SO_4)_3$
(4) XPO_4

12. Calamine is an ore of :

(1) Aluminium
(2) Copper
(3) Iron
(4) Zinc

9. अभिक्रिया $A + 2B \rightarrow C$ का दर समीकरण है

$$दर = k[A][B].$$

A की सांद्रता स्थिर रखते हुए B की सांद्रता दुगुनी करने पर वेग का मान क्या होगा ?

(1) आधा रह जाएगा
(2) समान रहेगा
(3) दुगुना हो जाएगा
(4) चार गुना हो जाएगा

10. परिवेश स्थिति पर, कौन–पृष्ठ संक्रियक जलीय विलयन में सबसे कम मोलीय सांद्रण में मिसेल बनाएगा ?

(1) $CH_3(CH_2)_{15}\overset{\oplus}{N}(CH_3)_3\overset{\ominus}{Br}$
(2) $CH_3-(CH_2)_{13}-OSO_3^- Na^+$
(3) $CH_3-(CH_2)_8-CO\overset{\ominus}{O}\ Na^+$
(4) $CH_3(CH_2)_{11}\overset{\oplus}{N}(CH_3)_3Br^-$

11. तत्व X के चार यौगिकों के सूत्रों में से गलत सूत्र चुनिए :

(1) X_2Cl_3
(2) X_2O_3
(3) $X_2(SO_4)_3$
(4) XPO_4

12. कैलामिन जिसका अयस्क है, वह है :

(1) ऐलुमिनियम
(2) कॉपर
(3) आयरन
(4) जिंक

13. Which physical property of dihydrogen is **wrong** ?

(1) Colourless gas
(2) Odourless gas
(3) Tasteless gas
(4) Non-inflammable gas

14. Which of the alkaline earth metal halides given below is essentially covalent in nature ?

(1) $MgCl_2$
(2) $BeCl_2$
(3) $SrCl_2$
(4) $CaCl_2$

15. Which of the following compounds has a P – P bond ?

(1) $H_4P_2O_5$
(2) $H_4P_2O_6$
(3) $H_4P_2O_7$
(4) $(HPO_3)_3$

16. Chlorine water on standing loses its colour and forms :

(1) HC*l* only
(2) HOC*l* and $HOCl_2$
(3) HC*l* and HOC*l*
(4) HC*l* and $HClO_2$

17. Which of the following statements is **false** ?

(1) CrO_4^{2-} is tetrahedral in shape
(2) $Cr_2O_7^{2-}$ has a Cr – O – Cr bond
(3) $Na_2Cr_2O_7$ is a primary standard in volumetry
(4) $Na_2Cr_2O_7$ is less soluble than $K_2Cr_2O_7$

13. डाइहाइड्रोजन के संदर्भ में कौन-सा भौतिक गुण **गलत** है ?

(1) वर्णहीन गैस
(2) गंधहीन गैस
(3) स्वादहीन गैस
(4) अज्वलनशील गैस

14. निम्नलिखित क्षारीय मृदा धातु के हैलाइडों में से किसका स्वभाव वास्तव में सहसंयोजक है ?

(1) $MgCl_2$
(2) $BeCl_2$
(3) $SrCl_2$
(4) $CaCl_2$

15. दिए गए यौगिकों में से P – P बंधक किस में है ?

(1) $H_4P_2O_5$
(2) $H_4P_2O_6$
(3) $H_4P_2O_7$
(4) $(HPO_3)_3$

16. क्लोरीन जल कुछ समय के पश्चात् अपना रंग खो देता है और बनाता है :

(1) केवल HC*l*
(2) HOC*l* और $HOCl_2$
(3) HC*l* और HOC*l*
(4) HC*l* और $HClO_2$

17. निम्न कथनों में से **गलत** कथन चुनिये ?

(1) CrO_4^{2-} चतुष्फलकीय आकार का है।
(2) $Cr_2O_7^{2-}$ में एक Cr – O – Cr आबंध है।
(3) आयतनी विश्लेषण में $Na_2Cr_2O_7$ एक प्राथमिक मानक है।
(4) $Na_2Cr_2O_7$ की विलयता $K_2Cr_2O_7$ से कम है।

18. When concentrated HCl is added to an aqueous solution of $CoCl_2$, its colour changes from reddish pink to deep blue. Which complex ion gives blue colour in this reaction ?

(1) $[CoCl_6]^{4-}$
(2) $[CoCl_6]^{3-}$
(3) $[CoCl_4]^{2-}$
(4) $[Co(H_2O)_6]^{2+}$

19. Which of the following complex ions has electrons that are symmetrically filled in both t_{2g} and e_g orbitals ?

(1) $[CoF_6]^{3-}$
(2) $[Co(NH_3)_6]^{2+}$
(3) $[Mn(CN)_6]^{4-}$
(4) $[FeF_6]^{3-}$

20. Addition of phosphate fertilisers to water bodies causes :

(1) enhanced growth of algae
(2) increase in amount of dissolved oxygen in water
(3) deposition of calcium phosphate
(4) increase in fish population

21. Match the organic compounds in **column - I** with the Lassaigne's test results in **column - II** appropriately :

	Column - I		Column - II
(A)	Aniline	(i)	Red color with $FeCl_3$
(B)	Benzene sulfonic acid	(ii)	Violet color with sodium nitroprusside
(C)	Thiourea	(iii)	Blue color with hot and acidic solution of $FeSO_4$

(1) (A) - (ii) ; (B) - (i) ; (C) - (iii)
(2) (A) - (iii) ; (B) - (ii) ; (C) - (i)
(3) (A) - (ii) ; (B) - (iii) ; (C) - (i)
(4) (A) - (iii) ; (B) - (i) ; (C) - (ii)

18. जब सांद्रित HCl को $CoCl_2$ के जलीय घोल में मिलाया गया, तब उसका रंग रक्ताभ गुलाबी से गाढ़ा नीला हो गया। इस अभिक्रिया में कौन सा संकुल आयन नीले रंग का कारण है ?

(1) $[CoCl_6]^{4-}$
(2) $[CoCl_6]^{3-}$
(3) $[CoCl_4]^{2-}$
(4) $[Co(H_2O)_6]^{2+}$

19. निम्नलिखित संकुल आयनों में से किस आयन की t_{2g} और e_g कक्षकों में इलेक्ट्रॉन सममित रूप से भरे हैं ?

(1) $[CoF_6]^{3-}$
(2) $[Co(NH_3)_6]^{2+}$
(3) $[Mn(CN)_6]^{4-}$
(4) $[FeF_6]^{3-}$

20. फॉस्फेट युक्त उर्वरकों के मिलाने से जलाशयों में :

(1) शैवालों की अत्याधिक वृद्धि होती है।
(2) जल में विलीन ऑक्सीजन की मात्रा बढ़ती है।
(3) कैल्सियम फॉस्फेट का निक्षेपण होता है।
(4) मछलियों की जीव संख्या में वृद्धि होती है।

21. **कॉलम - I** में दिए गए कार्बनिक यौगिकों को **कॉलम - II** में लैसें टेस्ट के परिणामों के साथ सुमेलित कीजिए :

	कॉलम - I		कॉलम - II
(A)	ऐनीलीन	(i)	$FeCl_3$ के साथ लाल रंग
(B)	बेन्जीन सल्फोनिक अम्ल	(ii)	सोडियम नाइट्रोप्रूस्साइड के साथ जामूनी रंग
(C)	थैयोयूरिया	(iii)	गरम अम्लीय $FeSO_4$ विलयन के साथ नीला रंग

(1) (A) - (ii) ; (B) - (i) ; (C) - (iii)
(2) (A) - (iii) ; (B) - (ii) ; (C) - (i)
(3) (A) - (ii) ; (B) - (iii) ; (C) - (i)
(4) (A) - (iii) ; (B) - (i) ; (C) - (ii)

22. Which of the following pairs of compounds are positional isomers ?

(1) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CHO$ and $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

(2) $CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$ and $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CHO$

(3) $CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$ and $CH_3-CH_2-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$

(4) $CH_3-CH_2-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$ and $\left.\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\right>CH-CH_2-CHO$

23. The number of structural isomers for C_6H_{14} is :

(1) 3

(2) 4

(3) 5

(4) 6

22. निम्नलिखित में से कौन-से यौगिक युग्म समूह समावयवी हैं ?

(1) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CHO$ और $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

(2) $CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$ और $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CHO$

(3) $CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$ और $CH_3-CH_2-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$

(4) $CH_3-CH_2-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$ और $\left.\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\right>CH-CH_2-CHO$

23. C_6H_{14} की संरचनात्मक समावयवियों की संख्या है :

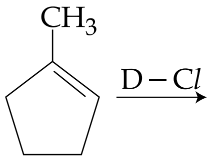
(1) 3

(2) 4

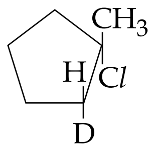
(3) 5

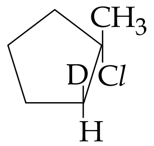
(4) 6

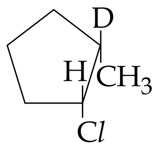
24. What is the major product expected from the following reaction ?

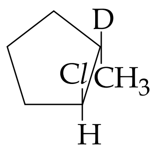


Where D is an isotope of Hydrogen.

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

25. In the reaction sequence

$2\,CH_3CHO \xrightarrow{OH^-} A \xrightarrow{\Delta} B$; the product B is :

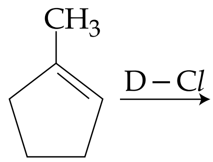
(1) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

(2) $CH_3-CH=CH-CHO$

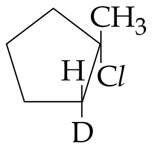
(3) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3$

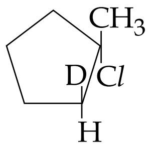
(4) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

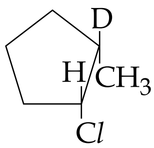
24. निम्नलिखित अभिक्रिया का प्रमुख उत्पाद क्या है ?

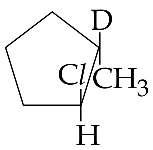


जहाँ D - हाइड्रोजन का समस्थानिक है।

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

25. निम्नलिखित अभिक्रिया क्रम में उत्पाद B है :

$2\,CH_3CHO \xrightarrow{OH^-} A \xrightarrow{\Delta} B$

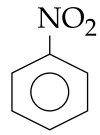
(1) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

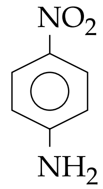
(2) $CH_3-CH=CH-CHO$

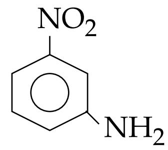
(3) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3$

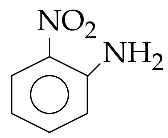
(4) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

26. Which compound exhibits maximum dipole moment among the following ?

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

27. Which one of the following structures represents the neoprene polymer ?

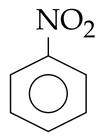
(1) $\left(CH_2 - \underset{Cl}{\underset{|}{C}} = CH - CH_2 \right)_n$

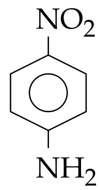
(2) $\left(CH_2 - \underset{CN}{\underset{|}{CH}} \right)_n$

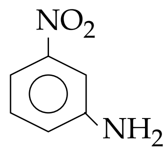
(3) $\left(CH_2 - \underset{Cl}{\underset{|}{CH}} \right)_n$

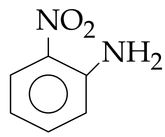
(4) $\left(\underset{C_6H_5}{\underset{|}{CH}} - CH_2 \right)_n$

26. निम्नलिखित में से कौन-सा यौगिक सर्वाधिक द्विध्रुव आघूर्ण दर्शाता है ?

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

27. बहुलक नियोप्रीन की संरचना निम्नलिखित संरचनाओं में से कौन-सी है ?

(1) $\left(CH_2 - \underset{Cl}{\underset{|}{C}} = CH - CH_2 \right)_n$

(2) $\left(CH_2 - \underset{CN}{\underset{|}{CH}} \right)_n$

(3) $\left(CH_2 - \underset{Cl}{\underset{|}{CH}} \right)_n$

(4) $\left(\underset{C_6H_5}{\underset{|}{CH}} - CH_2 \right)_n$

28. Accumulation of which of the following molecules in the muscles occurs as a result of vigorous exercise ?

(1) Glucose
(2) Glycogen
(3) L-lactic acid
(4) Pyruvic acid

29. Which artificial sweetener contains chlorine ?

(1) Aspartame
(2) Saccharin
(3) Sucralose
(4) Alitame

30. A pink coloured salt turns blue on heating. The presence of which cation is most likely ?

(1) Cu^{2+}
(2) Fe^{2+}
(3) Zn^{2+}
(4) Co^{2+}

- o 0 o -

28. ओजस्वी व्यायाम के फलस्वरूप, मांसपेशियों में किस यौगिक का संचयन होता है ?

(1) ग्लूकोज़
(2) ग्लैकोज़न
(3) L-लैक्टिक अम्ल
(4) पैरूविक अम्ल

29. किस कृत्रिम मधुरक में क्लोरीन है ?

(1) ऐस्पार्टेम
(2) सैकरीन
(3) सूक्रालोस
(4) ऐलिटेम

30. एक गुलाबी लवण, गरम करने पर नीला हो जाता है। लवण में किस धनायन के होने की सर्वाधिक संभावना है ?

(1) Cu^{2+}
(2) Fe^{2+}
(3) Zn^{2+}
(4) Co^{2+}

- o 0 o -

1. Let $A=\{x_1, x_2, ..., x_7\}$ and $B=\{y_1, y_2, y_3\}$ be two sets containing seven and three distinct elements respectively. Then the total number of functions $f: A \rightarrow B$ that are onto, if there exist exactly three elements x in A such that $f(x)=y_2$, is equal to :

(1) $14 \cdot {}^7C_2$
(2) $16 \cdot {}^7C_3$
(3) $12 \cdot {}^7C_2$
(4) $14 \cdot {}^7C_3$

2. If z is a non-real complex number, then the minimum value of $\frac{\text{Im } z^5}{(\text{Im } z)^5}$ is :

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

3. If the two roots of the equation, $(a-1)(x^4+x^2+1)+(a+1)(x^2+x+1)^2=0$ are real and distinct, then the set of all values of 'a' is :

(1) $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$
(2) $(-\infty, -2) \cup (2, \infty)$
(3) $\left(-\frac{1}{2}, 0\right) \cup \left(0, \frac{1}{2}\right)$
(4) $\left(0, \frac{1}{2}\right)$

4. If A is a 3×3 matrix such that $|5. \text{adj}A|=5$, then $|A|$ is equal to :

(1) $\pm\frac{1}{5}$
(2) ± 5
(3) ± 1
(4) $\pm\frac{1}{25}$

1. माना $A=\{x_1, x_2, ..., x_7\}$ तथा $B=\{y_1, y_2, y_3\}$ ऐसे दो समुच्चय हैं जिनमें क्रमश: सात तथा तीन विभिन्न अवयव हैं ; तो ऐसे फलनों $f: A \rightarrow B$ की कुल संख्या, जो कि आच्छादक हैं, यदि A में ऐसे ठीक तीन x अवयव हैं जिनके लिए $f(x)=y_2$ है, है :

(1) $14 \cdot {}^7C_2$
(2) $16 \cdot {}^7C_3$
(3) $12 \cdot {}^7C_2$
(4) $14 \cdot {}^7C_3$

2. यदि z एक अवास्तविक सम्मिश्र संख्या है, तो $\frac{\text{Im } z^5}{(\text{Im } z)^5}$ का न्यूनतम मान है :

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

3. यदि समीकरण $(a-1)(x^4+x^2+1)+(a+1)(x^2+x+1)^2=0$ के दो मूल वास्तविक तथा विभिन्न हैं, तो 'a' के सभी मानों का समूह है :

(1) $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$
(2) $(-\infty, -2) \cup (2, \infty)$
(3) $\left(-\frac{1}{2}, 0\right) \cup \left(0, \frac{1}{2}\right)$
(4) $\left(0, \frac{1}{2}\right)$

4. यदि A एक ऐसा 3×3 आव्यूह है कि $|5. \text{adj}A|=5$ है, तो $|A|$ बराबर है :

(1) $\pm\frac{1}{5}$
(2) ± 5
(3) ± 1
(4) $\pm\frac{1}{25}$

5. If $\begin{vmatrix} x^2+x & x+1 & x-2 \\ 2x^2+3x-1 & 3x & 3x-3 \\ x^2+2x+3 & 2x-1 & 2x-1 \end{vmatrix} = ax-12$,

then 'a' is equal to :

(1) 12

(2) 24

(3) -12

(4) -24

6. If in a regular polygon the number of diagonals is 54, then the number of sides of this polygon is :

(1) 10

(2) 12

(3) 9

(4) 6

7. The term independent of x in the binomial expansion of

$\left(1 - \frac{1}{x} + 3x^5\right)\left(2x^2 - \frac{1}{x}\right)^8$ is :

(1) 400

(2) 496

(3) -400

(4) -496

8. The sum of the 3rd and the 4th terms of a G.P. is 60 and the product of its first three terms is 1000. If the first term of this G.P. is positive, then its 7th term is :

(1) 7290

(2) 320

(3) 640

(4) 2430

5. यदि $\begin{vmatrix} x^2+x & x+1 & x-2 \\ 2x^2+3x-1 & 3x & 3x-3 \\ x^2+2x+3 & 2x-1 & 2x-1 \end{vmatrix} = ax-12$

है, तो 'a' बराबर है :

(1) 12

(2) 24

(3) -12

(4) -24

6. यदि एक नियमित बहुभुज के विकर्णों की संख्या 54 है, तो बहुभुज के भुजाओं की संख्या है :

(1) 10

(2) 12

(3) 9

(4) 6

7. $\left(1 - \frac{1}{x} + 3x^5\right)\left(2x^2 - \frac{1}{x}\right)^8$ के द्विपद प्रसार में x से स्वतंत्र पद है :

(1) 400

(2) 496

(3) -400

(4) -496

8. एक गुणोत्तर श्रेढ़ी (G.P.) के तीसरे तथा चौथे पदों का योग 60 है तथा इसके प्रथम तीन पदों का गुणनफल 1000 है। यदि इस गुणोत्तर श्रेढ़ी का प्रथम पद धनात्मक है, तो इसका सातवां पद है :

(1) 7290

(2) 320

(3) 640

(4) 2430

9. If $\sum_{n=1}^{5} \frac{1}{n(n+1)(n+2)(n+3)} = \frac{k}{3}$, then k is equal to :

(1) $\frac{55}{336}$

(2) $\frac{17}{105}$

(3) $\frac{1}{6}$

(4) $\frac{19}{112}$

10. Let k be a non-zero real number. If

$$f(x) = \begin{cases} \frac{(e^x - 1)^2}{\sin\left(\frac{x}{k}\right) \log\left(1 + \frac{x}{4}\right)}, & x \neq 0 \\ 12 \quad , & x = 0 \end{cases}$$

is a continuous function, then the value of k is :

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

11. The equation of a normal to the curve, $\sin y = x \sin\left(\frac{\pi}{3} + y\right)$ at $x=0$, is :

(1) $2x + \sqrt{3}\, y = 0$

(2) $2y - \sqrt{3}\, x = 0$

(3) $2y + \sqrt{3}\, x = 0$

(4) $2x - \sqrt{3}\, y = 0$

9. यदि $\sum_{n=1}^{5} \frac{1}{n(n+1)(n+2)(n+3)} = \frac{k}{3}$ है, तो k बराबर है :

(1) $\frac{55}{336}$

(2) $\frac{17}{105}$

(3) $\frac{1}{6}$

(4) $\frac{19}{112}$

10. माना k एक शून्येतर वास्तविक संख्या है। यदि

$$f(x) = \begin{cases} \frac{(e^x - 1)^2}{\sin\left(\frac{x}{k}\right) \log\left(1 + \frac{x}{4}\right)}, & x \neq 0 \\ 12 \quad , & x = 0 \end{cases}$$

एक संतत फलन है, तो k का मान है :

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

11. $x=0$ पर वक्र $\sin y = x \sin\left(\frac{\pi}{3} + y\right)$ के अभिलंब का समीकरण है :

(1) $2x + \sqrt{3}\, y = 0$

(2) $2y - \sqrt{3}\, x = 0$

(3) $2y + \sqrt{3}\, x = 0$

(4) $2x - \sqrt{3}\, y = 0$

12. Let k and K be the minimum and the maximum values of the function $f(x) = \dfrac{(1+x)^{0.6}}{1+x^{0.6}}$ in [0, 1] respectively, then the ordered pair (k, K) is equal to :

(1) $(1, 2^{0.6})$

(2) $(2^{-0.4}, 2^{0.6})$

(3) $(2^{-0.6}, 1)$

(4) $(2^{-0.4}, 1)$

13. From the top of a 64 metres high tower, a stone is thrown upwards vertically with the velocity of 48 m/s. The greatest height (in metres) attained by the stone, assuming the value of the gravitational acceleration $g = 32\ m/s^2$, is :

(1) 100

(2) 88

(3) 128

(4) 112

14. If $\int \dfrac{\log\left(t+\sqrt{1+t^2}\right)}{\sqrt{1+t^2}}\,dt = \dfrac{1}{2}(g(t))^2 + C$, where C is a constant, then g(2) is equal to :

(1) $2\log\left(2+\sqrt{5}\right)$

(2) $\log\left(2+\sqrt{5}\right)$

(3) $\dfrac{1}{\sqrt{5}}\log\left(2+\sqrt{5}\right)$

(4) $\dfrac{1}{2}\log\left(2+\sqrt{5}\right)$

12. माना k तथा K, फलन $f(x) = \dfrac{(1+x)^{0.6}}{1+x^{0.6}}$ के [0, 1] में क्रमशः न्यूनतम तथा अधिकतम मान हैं, तो क्रमित युग्म (k, K) बराबर है :

(1) $(1, 2^{0.6})$

(2) $(2^{-0.4}, 2^{0.6})$

(3) $(2^{-0.6}, 1)$

(4) $(2^{-0.4}, 1)$

13. 64 मीटर ऊँची एक मीनार के शिखर से 48 मी./से. की गति से उर्ध्वाधर ऊपर की दिशा में एक पत्थर फेंका गया। यह मानते हुए कि गुरुत्वाकर्षण त्वरण $g = 32$ मी./से.^{2} है, वह अधिकतम ऊँचाई (मीटरों में) जहाँ तक पत्थर पहुँचता है, है :

(1) 100

(2) 88

(3) 128

(4) 112

14. यदि $\int \dfrac{\log\left(t+\sqrt{1+t^2}\right)}{\sqrt{1+t^2}}\,dt = \dfrac{1}{2}(g(t))^2 + C$ है, जहाँ C एक अचर है, तो g(2) बराबर है :

(1) $2\log\left(2+\sqrt{5}\right)$

(2) $\log\left(2+\sqrt{5}\right)$

(3) $\dfrac{1}{\sqrt{5}}\log\left(2+\sqrt{5}\right)$

(4) $\dfrac{1}{2}\log\left(2+\sqrt{5}\right)$

15. Let $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ be a function such that $f(2-x) = f(2+x)$ and $f(4-x) = f(4+x)$, for all $x \in \mathbf{R}$ and $\int_0^2 f(x)\,dx = 5$. Then the value of $\int_{10}^{50} f(x)\,dx$ is :

(1) 80
(2) 100
(3) 125
(4) 200

16. Let $f : (-1, 1) \rightarrow \mathbf{R}$ be a continuous function. If $\int_0^{\sin x} f(t)\,dt = \frac{\sqrt{3}}{2}x$, then $f\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ is equal to :

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

17. The solution of the differential equation $y\,dx - (x + 2y^2)\,dy = 0$ is $x = f(y)$. If $f(-1) = 1$, then $f(1)$ is equal to :

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

15. माना $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ एक ऐसा फलन है, कि सभी $x \in \mathbf{R}$ के लिए, $f(2-x) = f(2+x)$ तथा $f(4-x) = f(4+x)$ है और $\int_0^2 f(x)\,dx = 5$ है, तो $\int_{10}^{50} f(x)\,dx$ का मान है :

(1) 80
(2) 100
(3) 125
(4) 200

16. माना $f : (-1, 1) \rightarrow \mathbf{R}$ एक संतत फलन है। यदि $\int_0^{\sin x} f(t)\,dt = \frac{\sqrt{3}}{2}x$ है, तो $f\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ बराबर है :

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

17. $x = f(y)$ अवकल समीकरण $y\,dx - (x + 2y^2)\,dy = 0$ का हल है। यदि $f(-1) = 1$ है, तो $f(1)$ बराबर है :

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

18. A straight line L through the point $(3, -2)$ is inclined at an angle of $60°$ to the line $\sqrt{3}\,x + y = 1$. If L also intersects the x-axis, then the equation of L is :

(1) $y + \sqrt{3}\,x + 2 - 3\sqrt{3} = 0$

(2) $y - \sqrt{3}\,x + 2 + 3\sqrt{3} = 0$

(3) $\sqrt{3}\,y - x + 3 + 2\sqrt{3} = 0$

(4) $\sqrt{3}\,y + x - 3 + 2\sqrt{3} = 0$

19. If the incentre of an equilateral triangle is (1, 1) and the equation of its one side is $3x+4y+3=0$, then the equation of the circumcircle of this triangle is :

(1) $x^2+y^2-2x-2y-2=0$

(2) $x^2+y^2-2x-2y-14=0$

(3) $x^2+y^2-2x-2y+2=0$

(4) $x^2+y^2-2x-2y-7=0$

20. If a circle passing through the point $(-1, 0)$ touches y-axis at (0, 2), then the length of the chord of the circle along the x-axis is :

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

(2) $\frac{5}{2}$

(3) 3

(4) 5

18. बिंदु $(3, -2)$ से होकर जाने वाली एक सरल रेखा L, रेखा $\sqrt{3}\,x + y = 1$ के साथ $60°$ का कोण बनाती है। यदि L, x-अक्ष को भी काटती है, तो L का समीकरण है :

(1) $y + \sqrt{3}\,x + 2 - 3\sqrt{3} = 0$

(2) $y - \sqrt{3}\,x + 2 + 3\sqrt{3} = 0$

(3) $\sqrt{3}\,y - x + 3 + 2\sqrt{3} = 0$

(4) $\sqrt{3}\,y + x - 3 + 2\sqrt{3} = 0$

19. यदि एक समबाहु त्रिभुज का अंत:केंद्र (1, 1) है तथा इसकी एक भुजा का समीकरण $3x+4y+3=0$ है, तो इस त्रिभुज के परिवृत्त का समीकरण है :

(1) $x^2+y^2-2x-2y-2=0$

(2) $x^2+y^2-2x-2y-14=0$

(3) $x^2+y^2-2x-2y+2=0$

(4) $x^2+y^2-2x-2y-7=0$

20. यदि बिंदु $(-1, 0)$ से होकर जाने वाला एक वृत्त y-अक्ष को (0, 2) पर स्पर्श करता है, तो x-अक्ष की दिशा में वृत्त की जीवा की लंबाई है :

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

(2) $\frac{5}{2}$

(3) 3

(4) 5

21. If the distance between the foci of an ellipse is half the length of its latus rectum, then the eccentricity of the ellipse is :

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

(2) $\frac{2\sqrt{2}-1}{2}$

(3) $\sqrt{2}-1$

(4) $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$

22. Let PQ be a double ordinate of the parabola, $y^2=-4x$, where P lies in the second quadrant. If R divides PQ in the ratio 2 : 1, then the locus of R is :

(1) $9y^2=4x$

(2) $9y^2=-4x$

(3) $3y^2=2x$

(4) $3y^2=-2x$

23. The shortest distance between the z-axis and the line $x+y+2z-3=0=2x+3y+4z-4$, is :

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

24. A plane containing the point (3, 2, 0) and the line $\frac{x-1}{1}=\frac{y-2}{5}=\frac{z-3}{4}$ also contains the point :

(1) (0, −3, 1)

(2) (0, 7, 10)

(3) (0, 7, −10)

(4) (0, 3, 1)

21. एक दीर्घवृत्त की नाभियों के बीच की दूरी, इसके नाभिलंब की लंबाई की आधी है, तो दीर्घवृत्त की उत्केंद्रता है :

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

(2) $\frac{2\sqrt{2}-1}{2}$

(3) $\sqrt{2}-1$

(4) $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$

22. माना PQ परवलय $y^2=-4x$ की एक द्विकोटि (double ordinate) है, जबकि P द्वितीय चतुर्थांश में है। यदि R, PQ को 2 : 1 के अनुपात में बांटता है, तो R का बिंदुपथ है :

(1) $9y^2=4x$

(2) $9y^2=-4x$

(3) $3y^2=2x$

(4) $3y^2=-2x$

23. रेखा $x+y+2z-3=0=2x+3y+4z-4$ तथा z-अक्ष के बीच की न्यूनतम दूरी है :

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

24. एक समतल जिस पर बिंदु (3, 2, 0) तथा रेखा $\frac{x-1}{1}=\frac{y-2}{5}=\frac{z-3}{4}$ स्थित हैं, पर निम्न बिंदु भी स्थित है :

(1) (0, −3, 1)

(2) (0, 7, 10)

(3) (0, 7, −10)

(4) (0, 3, 1)

25. In a parallelogram ABCD, $|\overrightarrow{AB}| = a$, $|\overrightarrow{AD}| = b$ and $|\overrightarrow{AC}| = c$, then $\overrightarrow{DB} \cdot \overrightarrow{AB}$ has the value :

(1) $\frac{1}{2}\left(a^2 - b^2 + c^2\right)$

(2) $\frac{1}{4}\left(a^2 + b^2 - c^2\right)$

(3) $\frac{1}{3}\left(b^2 + c^2 - a^2\right)$

(4) $\frac{1}{2}\left(a^2 + b^2 + c^2\right)$

26. If the lengths of the sides of a triangle are decided by the three throws of a single fair die, then the probability that the triangle is of maximum area given that it is an isosceles triangle, is :

(1) $\frac{1}{26}$

(2) $\frac{1}{27}$

(3) $\frac{1}{21}$

(4) $\frac{1}{15}$

27. If the mean and the variance of a binomial variate X are 2 and 1 respectively, then the probability that X takes a value greater than or equal to one is :

(1) $\frac{1}{16}$

(2) $\frac{9}{16}$

(3) $\frac{3}{4}$

(4) $\frac{15}{16}$

25. एक समांतर चतुर्भुज ABCD में, $|\overrightarrow{AB}| = a$, $|\overrightarrow{AD}| = b$ तथा $|\overrightarrow{AC}| = c$ है, तो $\overrightarrow{DB} \cdot \overrightarrow{AB}$ का मान है :

(1) $\frac{1}{2}\left(a^2 - b^2 + c^2\right)$

(2) $\frac{1}{4}\left(a^2 + b^2 - c^2\right)$

(3) $\frac{1}{3}\left(b^2 + c^2 - a^2\right)$

(4) $\frac{1}{2}\left(a^2 + b^2 + c^2\right)$

26. एक अनभिनत पासे को तीन बार फेंक कर एक त्रिभुज की भुजाओं की लंबाइयाँ निर्धारित की जाती है, तो त्रिभुज के अधिकतम क्षेत्रफल के होने की प्रायिकता, जब कि दिया है कि त्रिभुज समद्विबाहु है, है :

(1) $\frac{1}{26}$

(2) $\frac{1}{27}$

(3) $\frac{1}{21}$

(4) $\frac{1}{15}$

27. यदि एक द्विपद चर X के माध्य तथा प्रसरण क्रमशः 2 तथा 1 हैं, तो X का मान 1 या इससे अधिक होने की प्रायिकता है :

(1) $\frac{1}{16}$

(2) $\frac{9}{16}$

(3) $\frac{3}{4}$

(4) $\frac{15}{16}$

28. If $\cos\alpha + \cos\beta = \frac{3}{2}$ and $\sin\alpha + \sin\beta = \frac{1}{2}$ and θ is the arithmetic mean of α and β, then $\sin 2\theta + \cos 2\theta$ is equal to :

(1) $\frac{3}{5}$

(2) $\frac{4}{5}$

(3) $\frac{7}{5}$

(4) $\frac{8}{5}$

29. Let 10 vertical poles standing at equal distances on a straight line, subtend the same angle of elevation α at a point O on this line and all the poles are on the same side of O. If the height of the longest pole is 'h' and the distance of the foot of the smallest pole from O is 'a' ; then the distance between two consecutive poles, is :

(1) $\frac{h \sin\alpha + a \cos\alpha}{9 \sin\alpha}$

(2) $\frac{h \cos\alpha - a \sin\alpha}{9 \cos\alpha}$

(3) $\frac{h \cos\alpha - a \sin\alpha}{9 \sin\alpha}$

(4) $\frac{h \sin\alpha + a \cos\alpha}{9 \cos\alpha}$

28. यदि $\cos\alpha + \cos\beta = \frac{3}{2}$ तथा $\sin\alpha + \sin\beta = \frac{1}{2}$ हैं, तथा α तथा β का समांतर माध्य θ है, तो $\sin 2\theta + \cos 2\theta$ बराबर है :

(1) $\frac{3}{5}$

(2) $\frac{4}{5}$

(3) $\frac{7}{5}$

(4) $\frac{8}{5}$

29. माना एक सरल रेखा पर समान दूरियों पर खड़े 10 उर्ध्वाधर खंभे इस सरल रेखा के एक बिंदु O पर समान उन्नयन कोण α बनाते हैं, जबकि सभी खंभे O के एक ही ओर स्थित हैं। यदि सबसे बड़े खंभे की ऊँचाई 'h' है तथा सबसे छोटे खंभे के पाद की O से दूरी 'a' है ; तो दो क्रमागत खंभों के बीच की दूरी है :

(1) $\frac{h \sin\alpha + a \cos\alpha}{9 \sin\alpha}$

(2) $\frac{h \cos\alpha - a \sin\alpha}{9 \cos\alpha}$

(3) $\frac{h \cos\alpha - a \sin\alpha}{9 \sin\alpha}$

(4) $\frac{h \sin\alpha + a \cos\alpha}{9 \cos\alpha}$

30. Consider the following statements :

P : Suman is brilliant.

Q : Suman is rich.

R : Suman is honest.

The negation of the statement,

"Suman is brilliant and dishonest if and only if Suman is rich" can be equivalently expressed as :

(1) $\sim Q \leftrightarrow \sim P \wedge R$

(2) $\sim Q \leftrightarrow \sim P \vee R$

(3) $\sim Q \leftrightarrow P \vee \sim R$

(4) $\sim Q \leftrightarrow P \wedge \sim R$

- o 0 o -

30. निम्न कथनों पर विचार कीजिए :

P : सुमन प्रतिभाशाली है।

Q : सुमन अमीर है।

R : सुमन ईमानदार है।

कथन ''सुमन प्रतिभाशाली तथा बेईमान है यदि और केवल यदि सुमन अमीर है'' का निषेध निम्न प्रकार से व्यक्त किया जा सकता है :

(1) $\sim Q \leftrightarrow \sim P \wedge R$

(2) $\sim Q \leftrightarrow \sim P \vee R$

(3) $\sim Q \leftrightarrow P \vee \sim R$

(4) $\sim Q \leftrightarrow P \wedge \sim R$

- o 0 o -