

TARGET COURSE FOR IIT-JEE

Now JEE (Main & Advanced)
(For Class XII Appearing / Pass Students)

[Time : 03:00 Hrs.]

[Maximum Marks : 270]

INSTRUCTIONS TO CANDIDATES

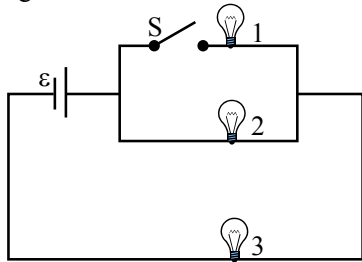
1. *Attempt all questions.*
2. *The question paper has Three sections viz. Physics, Chemistry, & Mathematics.*
3. *Each section consists of following sections :*
 - (a) *Objective Questions not based on write ups.*
 - (b) *Short write ups followed by Objective Questions.*
4. *Four alternatives have been given with each of the objective questions. You have to select the single correct alternative. Each correct answer carries three marks.*
5. *There is No negative marking and no deduction will be made for WRONG attempt.*
6. *The answer sheet is supplied with this question paper and you are advised to indicate your answer on this Answer Sheet only.*
7. *Rough work should be done only on the blank spaces provided. Extra paper will not be supplied.*
8. *Logarithm table will not be supplied. Use of calculators, slide rule is not permitted.*
9. *There are different types of questions, you will find special direction for each set of questions. Be sure you have understood the direction before attempting to answer any question.*
10. *Do not spend too much time on questions that are difficult for you. Go on the other questions and come back to the difficult ones later.*
11. *Before you start marking your answer, write your Name at the top of the answer sheet.*
12. *Do not help your neighbour in your own interest.*

Name.....Roll Number.....

PART : 1 PHYSICS

Q.1 to Q.27 Given below are single correct type question. (Each correct answer carries three marks)

Q.1 The three light bulbs in the circuit below are identical, and the battery has zero internal resistance. When switch S is closed to cause bulb 1 to light, which of the other two bulbs increase(s) in brightness ?



- (A) Neither bulb (B) Bulb 2 only
(C) Bulb 3 only (D) Both bulbs

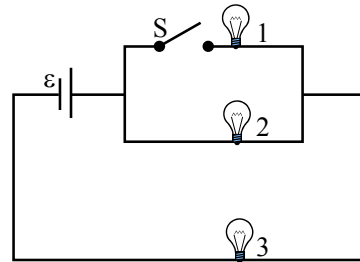
Q.2 A particle moves in xy-plane. The position vector of particle at any time 't' is $\vec{r} = \{(2t)\hat{i} + (2t^2)\hat{j}\}$ m. The rate of change of θ at time $t = 2$ second. (where θ is the angle which its velocity vector makes with positive x-axis) is -

- (A) $\frac{2}{17}$ rad/s (B) $\frac{1}{14}$ rad/s
(C) $\frac{4}{7}$ rad/s (D) $\frac{6}{5}$ rad/s

Q.3 Two long, straight wires are parallel to and equidistant from the y-axis, as shown in figure (i). Each carries current I in opposite directions, resulting in a magnetic field of magnitude B_0 at the origin. If the wires are each bent into right angles and placed as shown in figure (ii), what is the magnitude of the magnetic field at the origin ?

Q.1 से Q.27 तक दिये गये प्रश्न एकल चयनात्मक प्रकार के प्रश्न हैं। (प्रत्येक सही उत्तर के लिए 3 अंक दिये जायेंगे)

Q.1 नीचे दिये परिपथ में तीन प्रकाश बल्ब एक समान हैं तथा बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध शून्य है। जब स्विच S बन्द किया जाता है, ताकि बल्ब 1 प्रकाशवान हो जाये, तो अन्य दो बल्बों में से किसकी चमक बढ़ेगी ?



- (A) किसी बल्ब की नहीं (B) केवल बल्ब 2 की
(C) केवल बल्ब 3 की (D) दोनों बल्बों की

Q.2 एक कण xy-तल में गति करता है। किसी समय 't' पर कण का स्थिति सदिश $\vec{r} = \{(2t)\hat{i} + (2t^2)\hat{j}\}$ m हैं। समय $t = 2$ sec पर θ की परिवर्तन की दर है (जहाँ θ वह कोण है जो इसका वेग सदिश धनात्मक x-अक्ष के साथ बनाता है) -

- (A) $\frac{2}{17}$ rad/s (B) $\frac{1}{14}$ rad/s
(C) $\frac{4}{7}$ rad/s (D) $\frac{6}{5}$ rad/s

Q.3 दो लम्बे, सीधे तार एक दूसरे के समान्तर तथा y-अक्ष से समान दूरी पर है जैसा कि चित्र (i) में दर्शाया गया है। प्रत्येक तार में I धारा विपरित दिशाओं में प्रवाहित है परिमाणस्वरूप मूल बिन्दु पर B_0 परिमाण का एक चुम्बकीय क्षेत्र है। यदि प्रत्येक तार को समकोण पर मोड़कर चित्र (ii) में दर्शायेनुसार रख दिया जाता है, तो मूलबिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण क्या है ?

Space for rough work

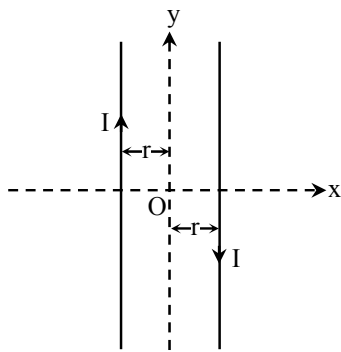
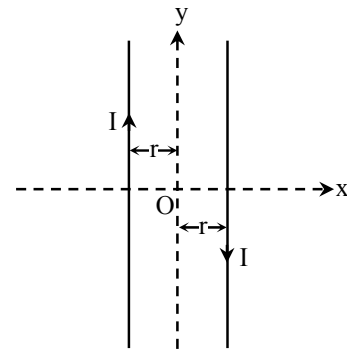


Figure (i)



चित्र (i)

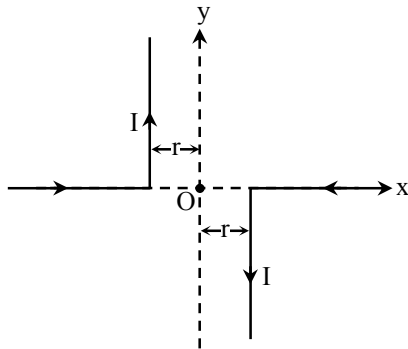
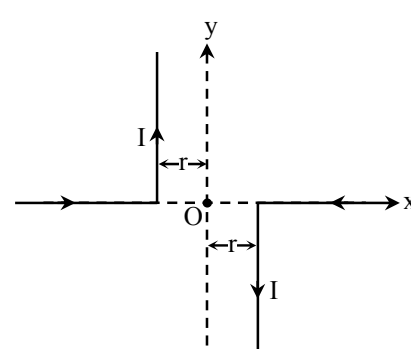


Figure (ii)



चित्र (ii)

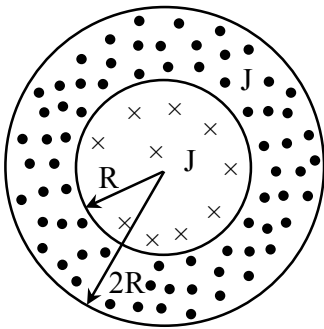
- (A) Zero (B) Between zero and $\frac{B_0}{2}$
 (C) $\frac{B_0}{2}$ (D) Between $\frac{B_0}{2}$ and B_0

- (A) शून्य (B) शून्य तथा $\frac{B_0}{2}$ के बीच
 (C) $\frac{B_0}{2}$ (D) $\frac{B_0}{2}$ तथा B_0 के बीच

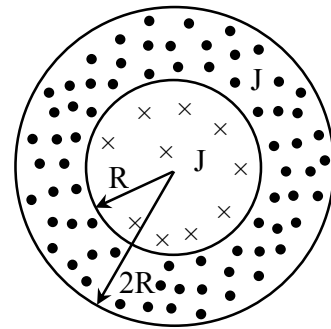
Q.4 The diagram below shows the cross section of a long cable that has an inner wire of radius R surrounded by a conducting sheath of outer radius $2R$. The wire and the sheath carry currents in opposite directions but with the same uniform current density J . What is the magnitude of the magnetic field at the surface of the outer conductor ?

Q.4 नीचे दिये चित्र में एक लम्बे केबल का अनुप्रस्थ काट दर्शाया गया है। जिसमें R त्रिज्या का आन्तरिक तार, बाहरी त्रिज्या $2R$ के एक चालक आवरण द्वारा घिरा हुआ है। तार तथा परिपथ में विपरीत दिशाओं में धारा प्रवाहित हैं परन्तु समान समरूप धारा घनत्व J के साथ। बाहरी चालक की सतह पर चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण क्या है ?

Space for rough work

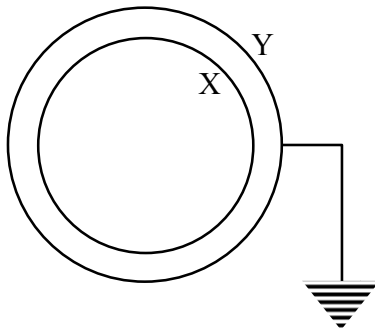


- (A) Zero (B) $\frac{1}{4} \mu_0 R J$
 (C) $\frac{1}{2} \mu_0 R J$ (D) $\frac{3}{4} \mu_0 R J$



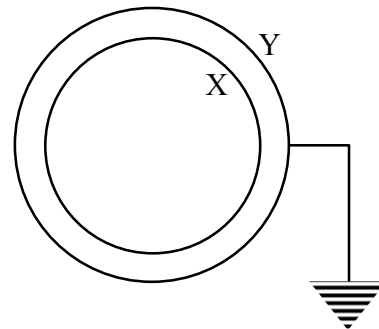
- (A) शून्य (B) $\frac{1}{4} \mu_0 R J$
 (C) $\frac{1}{2} \mu_0 R J$ (D) $\frac{3}{4} \mu_0 R J$

Q.5 Two concentric metal spheres X and Y are shown below. X carries a positive charge, and Y is connected to ground. True statements include which of the following ?



- I. The electric field inside X is zero
 II. The electric field outside Y is zero
 III. The charge density on both spheres is the same
 (A) I only
 (B) III only
 (C) I and II only
 (D) II and III only

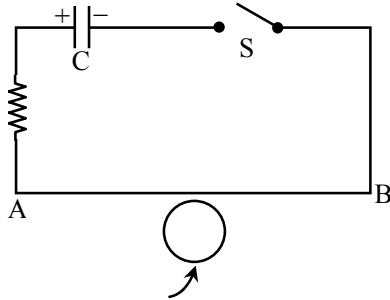
Q.5 दो संकेन्द्रीय धात्विक गोले X तथा Y नीचे दर्शाये गये हैं। X में धनात्मक आवेश रखता है तथा Y भू सम्पर्कित है। निम्न कथनों में से सही कथन कौनसे हैं ?



- I. X के अन्दर विद्युत क्षेत्र शून्य है।
 II. Y के बाहर विद्युत क्षेत्र शून्य है।
 III. दोनों गोलों पर आवेश घनत्व समान है।
 (A) केवल I
 (B) केवल III
 (C) केवल I तथा II
 (D) केवल II तथा III

Space for rough work

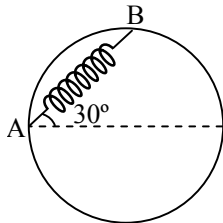
Q.6 In the circuit drawn below, the switch S is initially open, and the capacitor C is charged with the polarity indicated. The switch is then closed, and the capacitor begins discharging through the resistor. Which of the following is true of the current that is subsequently induced in the circular wire loop near the long, straight wire AB ?



Circular Wire Loop

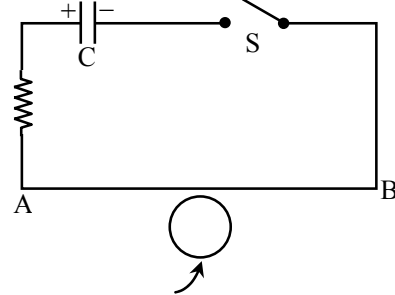
- (A) It is counterclockwise and increases with time
- (B) It is counterclockwise and decreases with time
- (C) It is clockwise and increases with time
- (D) It is clockwise and decreases with time

Q.7 A bead of mass 'm' is attached to one end of a spring of natural length R and spring constant $k = \frac{(\sqrt{3} + 1)mg}{R}$. The other end of the spring is fixed at point A on a smooth vertical ring of radius R as shown. The normal reaction at B just after it is released to move is -



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

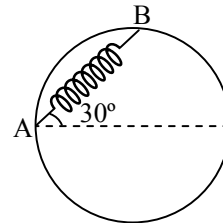
Q.6 नीचे प्रदर्शित परिपथ में स्विच S प्रारम्भ में खुला है तथा संधारित्र C को दर्शायी गई ध्रुवता के साथ आवेशित किया गया है। स्विच को फिर बन्द किया जाता है तथा संधारित्र प्रतिरोध से विसर्जित होना शुरू हो जाता है। निम्न में से कौनसा धारा के लिए सत्य है जो कि लम्बे सीधे तार AB के समीप वृत्ताकार तार के लूप में प्रेरित होती है ?



तार का वृत्ताकार लूप

- (A) यह वामावर्ती है तथा समय के साथ बढ़ती है
- (B) यह वामावर्ती है तथा समय के साथ घटती है
- (C) यह दक्षिणावर्ती है तथा समय के साथ बढ़ती है
- (D) यह दक्षिणावर्ती है तथा समय के साथ घटती है

Q.7 'm' द्रव्यमान का एक मनका प्राकृतिक लम्बाई R तथा स्प्रिंग नियतांक $k = \frac{(\sqrt{3} + 1)mg}{R}$ की एक स्प्रिंग के एक सिरे से जुड़ा है। स्प्रिंग का दूसरा सिरा चित्रानुसार R त्रिज्या की एक चिकनी उर्ध्वाधर वलय पर बिन्दु A पर दृढ़ है। इसे गति करने के लिए छोड़े जाने के ठीक पश्चात् B पर अभिलम्ब प्रतिक्रिया है -



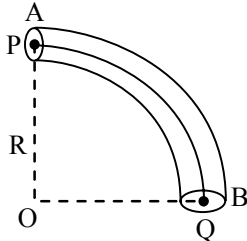
- (A) $\sqrt{3}mg$
- (B) $3\sqrt{3}mg$
- (C) $\frac{mg}{2}$
- (D) $\frac{3\sqrt{3}mg}{2}$

Space for rough work

Q.8 Imagine an atom made up of proton and a hypothetical particle of double the mass of the electron but having the same charge as the electron. Apply the Bohr atom model and consider all possible transitions of this hypothetical particle of the first excited level. The longest wavelength photon that will be emitted has wavelength λ (in terms of the Rydberg constant R for hydrogen atom) equal to :

- (A) $9/5R$ (B) $36/5R$ (C) $18/5R$ (D) $4/R$

Q.9 A smooth narrow tube is in form of an arc AB of a circle of center at O and radius R is fixed so that A is vertically above O and OB is horizontal. Particles P and Q of mass m and $2m$ respectively with an ideal string of length $\frac{\pi R}{2}$, connecting them is placed as shown in the figure. The speed of the particles as P reaches B will be-



- (A) $\sqrt{\frac{2gR}{3}}$ (B) $\sqrt{\frac{2gR}{3\pi}}$
 (C) $\sqrt{\frac{2(1+\pi)gR}{3}}$ (D) $\sqrt{\frac{2\pi gR}{3}}$

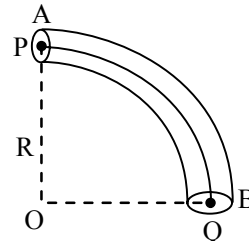
Q.10 In Young's double-slit experiment, the intensity of light in front of one of the slits on a screen is $I_0/2$ where I_0 is the maximum intensity. The distance between the slits is 5λ where λ is the wavelength of monochromatic light. How far away is the screen from the slit ?

- (A) 20λ (B) 25λ (C) 40λ (D) 50λ

Q.8 एक परमाणु की कल्पना कीजिये जो प्रोटॉन तथा एक काल्पनिक कण से बना है, जिसका द्रव्यमान इलेक्ट्रॉन का दुगुना परन्तु आवेश इलेक्ट्रॉन के समान है। बोहर परमाणु प्रतिरूप लगाया जाये तथा इस काल्पनिक कण के प्रथम उत्तेजित स्तर के सभी संभावित संक्रमणों को माना जाये, तो उत्सर्जित होने वाले अधिकतम तरंगदैर्घ्य के फोटोन की तरंगदैर्घ्य λ (हाइड्रोजन परमाणु के लिए रिडबर्ग नियतांक R के पदों में) बराबर है :

- (A) $9/5R$ (B) $36/5R$ (C) $18/5R$ (D) $4/R$

Q.9 एक चिकनी संकीर्ण नलिका केन्द्र O तथा त्रिज्या R के एक वृत्त के एक चाप AB के रूप में इस प्रकार से दृढ़ है कि A, O के उर्ध्वाधर ऊपर हो तथा OB क्षैतिज हो। कण P तथा Q जिनके द्रव्यमान क्रमशः m व $2m$ है, चित्रानुसार उन्हें जोड़ने वाली $\frac{\pi R}{2}$ लम्बाई की एक आदर्श डोरी के साथ रखे गये हैं। जब कण P, B पर पहुँचता है, तो कणों की चाल होगी -



- (A) $\sqrt{\frac{2gR}{3}}$ (B) $\sqrt{\frac{2gR}{3\pi}}$
 (C) $\sqrt{\frac{2(1+\pi)gR}{3}}$ (D) $\sqrt{\frac{2\pi gR}{3}}$

Q.10 यंग के द्विस्लिट प्रयोग में एक पर्दे पर किसी एक स्लिट के सामने प्रकाश की तीव्रता $I_0/2$ है जहाँ I_0 अधिकतम तीव्रता है। स्लिटों के बीच की दूरी 5λ है जहाँ λ एक वर्णीय प्रकाश की तरंगदैर्घ्य है। पर्दा स्लिटों से कितनी दूरी पर है ?

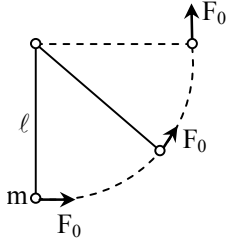
- (A) 20λ (B) 25λ (C) 40λ (D) 50λ

Space for rough work

- Q.11** The distance between object and its erect but diminished image formed due to a spherical mirror is 3 times the distance between image and the focus while distance between object and focus is $2u$. If the image is half in size of the object, find the distance of the object from the mirror :
- (A) $\frac{3u}{2}$ (B) $\frac{u}{2}$ (C) u (D) $\frac{3u}{4}$
- Q.12** A cavity of the shape of equiconvex lens is cut in a slab of refractive index μ . It is filled with different liquids of refractive indices μ_1 and μ_2 so that if once it behave as convergent lens with liquid of refractive index μ_1 , it behaves as divergent lens with another liquid of same focal length. Find μ_2 :
- (A) $2\mu - \mu_1$ (B) $2\mu_1$
(C) $2\mu/\mu_1$ (D) $\mu_1/2\mu$
- Q.13** In a compound microscope, the intermediate image is :
- (A) virtual, erect and magnified
(B) real, erect and magnified
(C) real, inverted and magnified
(D) virtual, erect and reduced
- Q.14** A block is placed on a surface with vertical cross section given by the equation $y = \frac{x^2}{20}$. If the coefficient of friction is 0.5, the maximum height above the ground at which a block can be placed without slipping is (Bottom most point of surface is taken as origin and on ground) -
- (A) 1.00 m (B) 1.25 m
(C) 1.50 m (D) 1.90 m
- Q.11** वस्तु तथा इसके सीधे परन्तु छोटे प्रतिबिम्ब जो कि एक गोलीय दर्पण के कारण बना हैं, के बीच की दूरी, प्रतिबिम्ब तथा फोकस के बीच की दूरी का 3 गुना हैं जबकि वस्तु तथा फोकस के बीच की दूरी $2u$ हैं। यदि प्रतिबिम्ब आकार में वस्तु का आधा हैं, तो दर्पण से वस्तु की दूरी ज्ञात कीजिये।
- (A) $\frac{3u}{2}$ (B) $\frac{u}{2}$ (C) u (D) $\frac{3u}{4}$
- Q.12** उभयोत्तल लेंस की आकृति की एक गुहिका μ अपवर्तनांक की एक पट्टिका में काटी जाती है। यह μ_1 तथा μ_2 अपवर्तनांक के भिन्न भिन्न द्रव से भरी जाती हैं। ताकि यदि एक बार में यह μ_1 अपवर्तनांक के द्रव के साथ अभिसारी लेंस की भांति व्यवहार करेगा व अन्य द्रव के साथ समान फोकस दूरी के अपसारी लेंस की भांति व्यवहार करेगा। μ_2 ज्ञात कीजिए।
- (A) $2\mu - \mu_1$ (B) $2\mu_1$
(C) $2\mu/\mu_1$ (D) $\mu_1/2\mu$
- Q.13** एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में, मध्यवर्ती प्रतिबिम्ब हैं :
- (A) आभासी, सीधा तथा आवर्धित
(B) वास्तविक, सीधा तथा आवर्धित
(C) वास्तविक, उल्टा तथा आवर्धित
(D) आभासी, सीधा तथा छोटा
- Q.14** एक ब्लॉक एक सतह पर रखा हुआ है जिसका उर्ध्वाधर अनुप्रस्थ काट समीकरण $y = \frac{x^2}{20}$ द्वारा दिया गया है। यदि घर्षण गुणांक 0.5 हो, तो धरातल के ऊपर अधिकतम ऊँचाई जहाँ पर एक ब्लॉक बिना फिसले रखा जा सके, होगी (सतह का सबसे निम्नतम बिन्दु मूल बिन्दु लिया जाता है तथा धरातल पर है) -
- (A) 1.00 m (B) 1.25 m
(C) 1.50 m (D) 1.90 m

Space for rough work

Q.15 An agent applies force of constant magnitude F_0 always in the tangential direction as shown in the figure. Find the speed of the bob when string becomes horizontal, assuming that it is at rest at its lowest point -

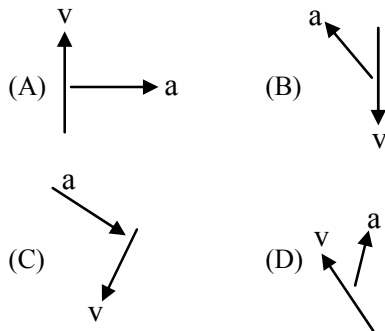


- (A) $\sqrt{\frac{\ell}{m}(\pi F_0 - 2mg)}$ (B) $\sqrt{\ell g}$
 (C) $\sqrt{\frac{\ell}{m}(\pi F_0 - 4mg)}$ (D) $\sqrt{\frac{\ell}{m}F_0}$

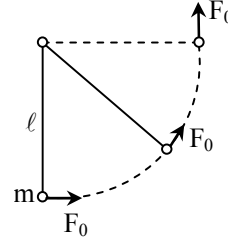
Q.16 The potential energy (in joule) of a small block of mass 2 kg moving in the x-y plane is given by $U = 6x + 8y$

where the position coordinates x and y are measured in metre. If the block is at rest at point (6 m, 4m) at time $t = 0$, it will cross the y-axis at time t equal to -
 (A) 1 s (B) 2 s (C) 3 s (D) 4 s

Q.17 Shown here are the velocity and acceleration vectors for an object in several different types of motion. In which case is the object slowing down and turning to the right ?



Q.15 चित्रानुसार एक कारक एक नियत परिमाण का बल F_0 सदैव स्पर्श रेखीय दिशा में लगाता है। गोलक की चाल ज्ञात कीजिये जब डोरी क्षैतिज हो जाती है, यह मानते हुये कि यह इसके निम्नतम बिन्दु पर विराम में है -

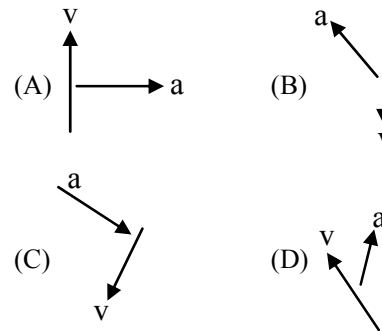


- (A) $\sqrt{\frac{\ell}{m}(\pi F_0 - 2mg)}$ (B) $\sqrt{\ell g}$
 (C) $\sqrt{\frac{\ell}{m}(\pi F_0 - 4mg)}$ (D) $\sqrt{\frac{\ell}{m}F_0}$

Q.16 x-y तल में गतिमान 2 kg द्रव्यमान के एक छोटे गुटके की स्थितिज ऊर्जा (जूल में) इस प्रकार दी गई है $U = 6x + 8y$

जहाँ x तथा y स्थिति निर्देशांक मीटर में मापे जाते हैं। यदि गुटका समय $t = 0$ पर बिन्दु (6 m, 4m) पर विराम पर है, तो यह y-अक्ष को किस समय t पर पार करेगी -
 (A) 1 s (B) 2 s (C) 3 s (D) 4 s

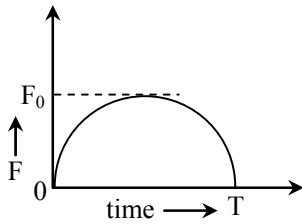
Q.17 यहाँ पर कई विभिन्न प्रकार की गतियों में एक वस्तु के लिए वेग तथा त्वरण सदिश दर्शाये गये हैं। किस स्थिति में वस्तु मंदित हो रही है तथा दाँयी ओर मुड़ रही है ?



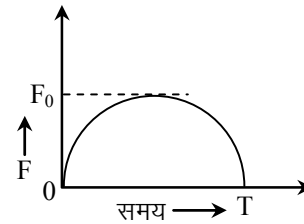
Space for rough work

- Q.18** A blackbody with surface area A and temperature 127°C emits an amount of radiation E J/s. What is the radiation emitted by another blackbody with surface area $2A$ and temperature 327°C ?
 (A) $10.125 E$ (B) $3 E$
 (C) $4.5 E$ (D) $6.75 E$
- Q.19** The sound level of the chirping made by a bird at a distance of 5 metres is measured is 30 dB. When the same bird is 50 metres away, the sound level is measured at 10 dB. How many times is the amplitude of the sound wave at 5 metres away compared to 50 metres away -
 (A) 3 times greater (B) 10 times greater
 (C) 20 times greater (D) 100 times greater
- Q.20** Substance A has a specific heat that is about 3.4 times that of substance B. A cube of A and a cube of B, both of equal mass and at 20°C , are placed in two different Styrofoam cups, each filled with 100g of water at 40°C . The Styrofoam cups have negligible heat capacities. After equilibrium has been attained -
 (A) The temperature of the B is lower than that of the A
 (B) The temperature of the B is higher than that of the A
 (C) The temperature of water in the two cups are same
 (D) (A) or (B) depending on how much mass is involved
- Q.21** A particle of mass m , initially at rest, is acted upon by a variable force F for a brief interval of time T . It begins to move with a velocity ' u ' after the force stops acting. F is shown in the graph as a function of time. The curve is a semicircle, then -
- Q.18** एक कृष्णिका जिसका पृष्ठ क्षेत्रफल A है तथा ताप 127°C है, E J/s विकिरण की मात्रा उत्सर्जित करती है। पृष्ठ क्षेत्रफल $2A$ तथा 327°C ताप की एक अन्य कृष्णिका द्वारा उत्सर्जित विकिरण क्या है ?
 (A) $10.125 E$ (B) $3 E$
 (C) $4.5 E$ (D) $6.75 E$
- Q.19** एक पक्षी द्वारा की गई चह-चहाहट का 5 मीटर की दूरी पर ध्वनि स्तर 30 dB मापा गया है। जब वही पक्षी 50 मीटर की दूरी पर है, तो ध्वनि स्तर 10 dB मापा गया। 50 मीटर की दूरी की तुलना में 5 मीटर की दूरी पर ध्वनि तरंग का आयाम कितने गुना होगा -
 (A) 3 गुना अधिक (B) 10 गुना अधिक
 (C) 20 गुना अधिक (D) 100 गुना अधिक
- Q.20** पदार्थ A की विशिष्ट ऊष्मा पदार्थ B की लगभग 3.4 गुना है। A का एक घन तथा B का एक घन दोनों समान द्रव्यमान के हैं तथा 20°C पर हैं, ये दो अलग-अलग स्टायरोफॉम कपों में रखे हैं जिनमें प्रत्येक में 40°C पर 100g पानी भरा है। साम्यावस्था के पश्चात् प्राप्त किया जाता है कि -
 (A) B का ताप A की तुलना में कम है
 (B) B का ताप A की तुलना में अधिक है
 (C) दोनों कपों में पानी का ताप समान है
 (D) (A) या (B) यह इस बात पर निर्भर करता है कि कितना द्रव्यमान शामिल है
- Q.21** m द्रव्यमान का एक कण, प्रारम्भ में विराम पर है, इस पर अल्प समय अन्तराल T के लिए एक परिवर्ती बल F कार्य करता है। कार्यकारी बल हटाये जाने के पश्चात् यह ' u ' वेग से गति करना प्रारम्भ करता है। F को समय के फलन के रूप में ग्राफ में दर्शाया गया है। वक्र एक अर्द्ध वृत्त है, तब -

Space for rough work

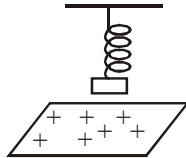


(A) $u = \frac{\pi F_0^2}{2m}$ (B) $u = \frac{\pi T^2}{8m}$
 (C) $u = \frac{\pi F_0 T}{4m}$ (D) $u = \frac{F_0 T}{2m}$



(A) $u = \frac{\pi F_0^2}{2m}$ (B) $u = \frac{\pi T^2}{8m}$
 (C) $u = \frac{\pi F_0 T}{4m}$ (D) $u = \frac{F_0 T}{2m}$

Q.22 A spring-block system undergoes vertical oscillation above a large horizontal metal sheet with uniform positive charge. The time period of the oscillation is T . If the block is given a charge Q , its time period of oscillation will be -

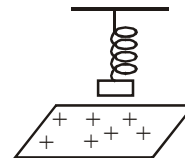


- (A) T
 (B) $> T$
 (C) $< T$
 (D) $> T$ if Q is positive and $< T$ if Q is negative

Q.23 A capacitor of capacitance C is charged to a potential difference V from a cell and then disconnected from it. A charge $+Q$ is now given to its positive plate. The potential difference across the capacitor is now -

- (A) V (B) $V + \frac{Q}{C}$
 (C) $V + \frac{Q}{2C}$ (D) $V - \frac{Q}{C}$, if $V < CV$

Q.22 एक स्प्रिंग-ब्लॉक तंत्र एक बड़ी धात्विक क्षैतिज प्लेट के ऊपर ऊर्ध्वाधर दोलन करता है। प्लेट पर एक समान धनात्मक आवेश है। दोलन का आवर्तकाल T है। यदि ब्लॉक को Q आवेश दिया जाये तो इसके दोलन का आवर्त काल हो जायेगा -



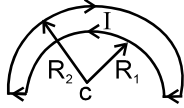
- (A) T
 (B) $> T$
 (C) $< T$
 (D) $> T$ यदि Q धनात्मक है और $< T$ यदि Q ऋणात्मक है

Q.23 धारिता C का एक संधारित्र एक सेल द्वारा V विभवान्तर तक आवेशित किया जाता है और फिर सेल को हटा दिया जाता है इसकी धनात्मक प्लेट को अब आवेश $+Q$ दिया जाता है। संधारित्र पर अब विभवान्तर होगा -

- (A) V (B) $V + \frac{Q}{C}$
 (C) $V + \frac{Q}{2C}$ (D) $V - \frac{Q}{C}$, यदि $V < CV$

Space for rough work

Q.24 The wire loop formed by joining two semicircular sections of radii R_1 & R_2 , and centre C, carries a current I, as shown. The magnetic field at C has magnitude -

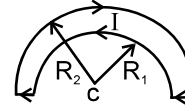


- (A) $\frac{\mu_0 I}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$ (B) $\frac{\mu_0 I}{4} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$
 (C) $\frac{\mu_0 I}{2} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ (D) $\frac{\mu_0 I}{4} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$

Q.25 An electron with K.E = E eV collides with a hydrogen atom in the ground state. The collision will be elastic -
 (A) for all values of E
 (B) for $E < 10.2$ eV
 (C) for $E < 13.6$ eV
 (D) only for $E < 3.4$ eV

Q.26 A particle with a specific charge s is fired with a speed v towards a wall at a distance d , perpendicular to the wall. What minimum magnetic field must exist in this region for the particle not to hit the wall ?
 (A) v/sd (B) $2v/sd$
 (C) $v/2sd$ (D) $v/4sd$

Q.24 दो अर्द्धवृत्ताकार खण्डों, जिनकी त्रिज्याएँ R_1 व R_2 हैं, को जोड़कर एक तार लूप बनाया जाता है, इसका केन्द्र C है एवं यह चित्र में दर्शाए पथ पर धारा I रखता है। C पर चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण होगा -



- (A) $\frac{\mu_0 I}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$ (B) $\frac{\mu_0 I}{4} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$
 (C) $\frac{\mu_0 I}{2} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ (D) $\frac{\mu_0 I}{4} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$

Q.25 एक इलेक्ट्रॉन जिसकी गतिज ऊर्जा K.E = E eV है, हाइड्रोजन परमाणु से उसकी मूल अवस्था में टकराता है। टक्कर प्रत्यास्थ होगी -
 (A) E के सभी मानों के लिए
 (B) $E < 10.2$ eV के लिए
 (C) केवल $E < 13.6$ eV के लिए
 (D) केवल $E < 3.4$ eV के लिए

Q.26 एक कण जिसका विशिष्ट आवेश s है, d दूरी पर स्थित एक दीवार की ओर, दीवार के लम्बवत् v चाल से छोड़ा जाता है। इस क्षेत्र में कितना न्यूनतम चुम्बकीय क्षेत्र होना चाहिए, जिससे कि कण दीवार से नहीं टकरा सके ?
 (A) v/sd (B) $2v/sd$
 (C) $v/2sd$ (D) $v/4sd$

Space for rough work

Q.27 A uniform rod of mass m and length ℓ rotates in a horizontal plane with an angular velocity ω about a vertical axis passing through one end. The tension in the rod at a distance x from the axis is -

- (A) $\frac{1}{2} m\omega^2 x$ (B) $\frac{1}{2} m\omega^2 \frac{x^2}{\ell}$
 (C) $\frac{1}{2} m\omega^2 \ell \left(1 - \frac{x}{\ell}\right)$ (D) $\frac{1}{2} m \frac{\omega^2}{\ell} [\ell^2 - x^2]$

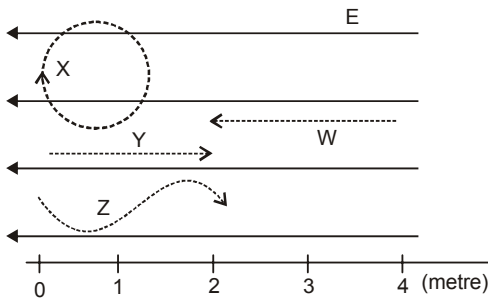
Q.27 m द्रव्यमान व ℓ लम्बाई की एक समान छड़ इसके एक सिरे से गुजरती हुई एक ऊर्ध्व अक्ष के सापेक्ष कोणीय वेग ω से क्षैतिज तल में घूर्णन करती है। अक्ष से x दूरी पर छड़ में तनाव होगा -

- (A) $\frac{1}{2} m\omega^2 x$ (B) $\frac{1}{2} m\omega^2 \frac{x^2}{\ell}$
 (C) $\frac{1}{2} m\omega^2 \ell \left(1 - \frac{x}{\ell}\right)$ (D) $\frac{1}{2} m \frac{\omega^2}{\ell} [\ell^2 - x^2]$

Q.28 to Q.30 Given below are passage based questions, each has Single correct answer. (Each correct answer carries three marks)

Passage : (Q.28 to Q.30)

In the diagram (given below), the broken lines represent the paths followed by particles W, X, Y and Z respectively through the constant field E. The numbers below the field represent meters.



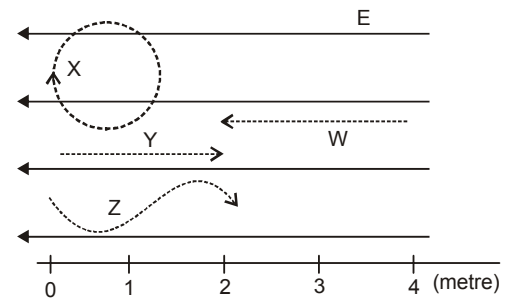
Q.28 If the particles begin and end at rest, and all are positively charged, the same amount of work was done on which particles ?

- (A) W and Y (B) W, Y and Z
 (C) Y and Z (D) W, X, Y and Z

Q.28 से Q.30 तक दिये गये प्रश्न गद्यांश आधारित प्रश्न हैं, प्रत्येक का एक सही उत्तर है। (प्रत्येक सही उत्तर के लिए 3 अंक दिये जायेंगे)

गद्यांश : (Q.28 से Q.30)

नीचे दर्शाये गये चित्र में, टूटी हुई रेखाएँ नियत क्षेत्र E से क्रमशः W, X, Y व Z कणों द्वारा बनाये गये पथों को व्यक्त करती हैं। क्षेत्र के नीचे दी गई संख्याएँ मीटर को व्यक्त करती हैं।



Q.28 यदि कण विरामावस्था से प्रारम्भ होते हैं एवं विरामावस्था पर ही समाप्त करते हैं एवं सभी कण धनावेशित है, तो किन कणों पर समान कार्य किया गया ?

- (A) W तथा Y (B) W, Y तथा Z
 (C) Y तथा Z (D) W, X, Y तथा Z

Space for rough work

Q.29 If all particles started from rest, and all are positively charged, which particles must have been acted upon by a force other than that produced by the electric field ?

- (A) W and Y (B) X and Z
(C) X, Y and Z (D) W, X, Y and Z

Q.30 If the particles are positively charged, which particles increased their electric potential energy ?

- (A) X and Z
(B) Y and Z
(C) W, X, Y and Z
(D) Since the electric field is constant, none of the particles increased their electric potential energy

Q.29 यदि सभी कणों ने विरामावस्था से प्रारम्भ किया तथा सभी धनावेशित हैं, तो कौनसे कणों पर विद्युत क्षेत्र के द्वारा उत्पन्न बल के अलावा एक अन्य बल आरोपित होना चाहिए ?

- (A) W तथा Y (B) X तथा Z
(C) X, Y तथा Z (D) W, X, Y तथा Z

Q.30 यदि कण धनावेशित हैं, तो कौनसे कणों की विद्युत स्थितिज ऊर्जा में वृद्धि हुई ?

- (A) X तथा Z
(B) Y तथा Z
(C) W, X, Y तथा Z
(D) चूंकि विद्युत क्षेत्र नियत है, अतः किसी भी कण की विद्युत स्थितिज ऊर्जा में वृद्धि नहीं हुई

Space for rough work

PART : 2 CHEMISTRY

Q.1 to Q.27 Given below are single correct type question. (Each correct answer carries three marks)

Q.1 The uncertainty in the momentum of an electron is 1×10^{-5} kg m/s. The uncertainty in its position will be ($h = 6.62 \times 10^{-34}$ kg m²/s)–

- (A) 1.05×10^{-28} m (B) 1.05×10^{-26} m
(C) 5.27×10^{-30} m (D) 5.27×10^{-28} m

Q.2 X ml of H₂ effuse out through a hole in a container in 5 seconds. The time taken for the effusion of the same volume of the gas specified below under identical conditions is –

- (A) 10 sec. ; H₂ (B) 20 sec.; O₂
(C) 25 sec.; CO (D) 55 sec.; CO₂

Q.3 How many unit cells are present in a cube-shaped ideal crystal of NaCl of mass 1.00 g ?

[Atomic mass : Na = 23, Cl = 35.5]

- (A) 5.14×10^{21} (B) 1.28×10^{21}
(C) 1.71×10^{21} (D) 2.57×10^{21}

Q.4 The vapour pressures of the two liquids 'P' and 'Q' are 80 and 60 torr respectively. The total vapour pressure of the solution obtained by mixing 3 moles of P and 2 moles of Q would be

- (A) 68 torr (B) 140 torr
(C) 72 torr (D) 20 torr

Q.1 से Q.27 तक दिये गये प्रश्न एकल चयनात्मक प्रकार के प्रश्न हैं। (प्रत्येक सही उत्तर के लिए 3 अंक दिये जायेंगे)

Q.1 एक इलेक्ट्रॉन के संवेग में अनिश्चतता 1×10^{-5} kg m/s है। इसकी स्थिति में अनिश्चतता होगी

($h = 6.62 \times 10^{-34}$ kg m²/s)–

- (A) 1.05×10^{-28} m (B) 1.05×10^{-26} m
(C) 5.27×10^{-30} m (D) 5.27×10^{-28} m

Q.2 एक पात्र से एक छिद्र द्वारा 5 सेकण्ड में X ml H₂ निकलती है। आदर्श परिस्थितियों के अन्तर्गत निम्नलिखित गैस के समान आयतन के निकलने में लगा समय है –

- (A) 10 sec. ; H₂ (B) 20 sec.; O₂
(C) 25 sec.; CO (D) 55 sec.; CO₂

Q.3 NaCl के 1.00g द्रव्यमान के घन आकृति के आदर्श क्रिस्टल में कितनी इकाई सेल उपस्थित होती हैं ?

[परमाणु द्रव्यमान: Na = 23, Cl = 35.5]

- (A) 5.14×10^{21} (B) 1.28×10^{21}
(C) 1.71×10^{21} (D) 2.57×10^{21}

Q.4 दो द्रवों 'P' और 'Q' का वाष्पदाब क्रमशः 80 तथा 60 टॉर हैं। P के 3 मोल और Q के दो मोल को मिलाने से प्राप्त विलयन का कुल वाष्प दाब होगा –

- (A) 68 टॉर (B) 140 टॉर
(C) 72 टॉर (D) 20 टॉर

Space for rough work

- Q.5** The standard emf of the cell
 $\text{Cd(s)} | \text{CdCl}_2 (0.1\text{M}) || \text{AgCl(s)} | \text{Ag(s)}$
 in which the cell reaction is –
 $\text{Cd(s)} + 2\text{AgCl(s)} \rightarrow 2\text{Ag(s)} + \text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{aq})$
 is 0.6915 V at 0°C and 0.6753V at 25°C.
 The enthalpy change of the reaction at 25°C is
 (A) –176 kJ (B) –334.7 kJ
 (C) +123.5 kJ (D) –167.6 kJ
- Q.6** $t_{1/4}$ can be taken as the time taken for the concentration of a reactant to drop to 3/4 of its initial value. If the rate constant for a first order reaction is K, then $t_{1/4}$ can be written as –
 (A) 0.10 /K (B) 0.29 /K
 (C) 0.69/K (D) 0.75 /K
- Q.7** Energy required to dissociate 4g of $\text{H}_2(\text{g})$ into free gaseous atoms is x kJ. The value of $\Delta H_{\text{H}-\text{H}}$ will be –
 (A) x kJ mol⁻¹ (B) x/2 kJ mol⁻¹
 (C) x/3 kJ mol⁻¹ (D) 0.25x kJ mol⁻¹
- Q.8** Standard electrode potentials are
 $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}(E^\circ = -0.44\text{V})$
 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}(E^\circ = 0.77\text{V})$
 Fe^{2+} , Fe^{3+} and Fe blocks are kept together, then –
 (A) Fe^{3+} increases
 (B) Fe^{3+} decreases
 (C) $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ remains unchanged
 (D) Fe^{2+} decreases
- Q.5** सेल $\text{Cd(s)} | \text{CdCl}_2(0.1\text{M}) || \text{AgCl(s)} | \text{Ag(s)}$
 जिसकी सेल अभिक्रिया निम्नानुसार है –
 $\text{Cd(s)} + 2\text{AgCl(s)} \rightarrow 2\text{Ag(s)} + \text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^{-}(\text{aq})$
 का 0°C पर मानक emf 0.6915 तथा 25°C पर मानक emf 0.6753V है । 25°C पर अभिक्रिया का एंथैल्पी परिवर्तन है
 (A) –176 kJ (B) –334.7 kJ
 (C) +123.5 kJ (D) –167.6 kJ
- Q.6** एक क्रियाकारक की सांद्रता अपने प्रारम्भिक मान का 3/4 भाग शेष रह जाती है जिसमें लगे समय को $t_{1/4}$ लिया जा सकता है । यदि प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए दर नियतांक K है, तब $t_{1/4}$ को लिखा जा सकता है –
 (A) 0.10 /K (B) 0.29 /K
 (C) 0.69/K (D) 0.75 /K
- Q.7** $\text{H}_2(\text{g})$ के 4g को मुक्त गैसीय परमाणुओं में वियोजित करने हेतु आवश्यक ऊर्जा x kJ है । $\Delta H_{\text{H}-\text{H}}$ का मान होगा –
 (A) x kJ mol⁻¹ (B) x/2 kJ mol⁻¹
 (C) x/3 kJ mol⁻¹ (D) 0.25x kJ mol⁻¹
- Q.8** मानक इलेक्ट्रोड विभव हैं
 $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}(E^\circ = -0.44\text{V})$
 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}(E^\circ = 0.77\text{V})$
 Fe^{2+} , Fe^{3+} तथा Fe ब्लॉकों को एक साथ रखा जाता है तब –
 (A) Fe^{3+} बढ़ता है
 (B) Fe^{3+} घटता है
 (C) $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ अपरिवर्तित रहता है
 (D) Fe^{2+} घटता है

Space for rough work

Q.9 On addition of 1 ml solution of 10% NaCl to 10 ml of gold sol in the presence of 0.025g of starch the coagulation is just prevented. The gold number of starch is—
(A) 0.025 (B) 0.25 (C) 2.5 (D) 25

Q.10 The electronic configurations of four elements are –

- (i) [Xe] 6s¹
- (ii) [Xe] 4f¹⁴5d¹6s²
- (iii) [Ar]4s²4p³
- (iv) [Ar] 3d⁷4s²

Which one of the following statements about these elements is not correct

- (A) (i) is a strong reducing agent
- (B) (ii) is a d-block element
- (C) (iii) has high electron affinity
- (D) (iv) shows variable oxidation states

Q.11 The pair in which both species have the same magnetic moment (spin only value) is –

- (A) [Cr(H₂O)₆]²⁺, [CoCl₄]²⁻
- (B) [Cr(H₂O)₆]²⁺, [Fe(H₂O)₆]²⁺
- (C) [Mn(H₂O)₆]²⁺, [Cr(H₂O)₆]²⁺
- (D) [CoCl₄]²⁻, [Fe(H₂O)₆]²⁺

Q.9 10 ml गोल्ड सोल में 10% NaCl का 1 ml विलयन 0.025g स्टॉर्च की उपस्थिति में मिलाने पर स्कन्दन तुरन्त अवरोधित हो जाता है । स्टॉर्च की स्वर्ण संख्या है –
(A) 0.025 (B) 0.25 (C) 2.5 (D) 25

Q.10 चार तत्वों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास निम्न हैं –

- (i) [Xe] 6s¹
- (ii) [Xe] 4f¹⁴5d¹6s²
- (iii) [Ar]4s²4p³
- (iv) [Ar] 3d⁷4s²

निम्न में से कौनसा कथन इन तत्वों के लिए सत्य नहीं है–

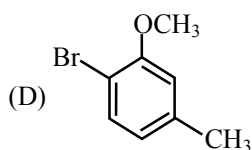
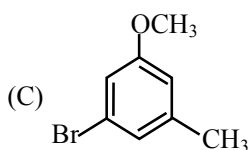
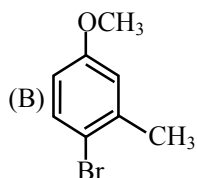
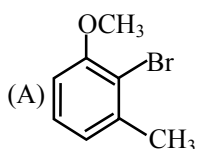
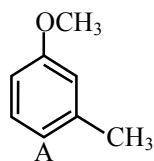
- (A) (i) एक प्रबल अपचायक है
- (B) (ii) एक d-ब्लॉक का तत्व है
- (C) (iii) की इलेक्ट्रॉन बंधुता उच्च है
- (D) (iv) परिवर्तनशील ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाती है

Q.11 वह युग्म जिनमें दोनों स्पीशीज का समान चुम्बकीय आघूर्ण है (केवल चक्रीय मान) –

- (A) [Cr(H₂O)₆]²⁺, [CoCl₄]²⁻
- (B) [Cr(H₂O)₆]²⁺, [Fe(H₂O)₆]²⁺
- (C) [Mn(H₂O)₆]²⁺, [Cr(H₂O)₆]²⁺
- (D) [CoCl₄]²⁻, [Fe(H₂O)₆]²⁺

Space for rough work

Q.12 The major product obtained on monobromination (with $\text{Br}_2/\text{FeBr}_3$) of the following compound A is –



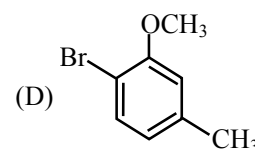
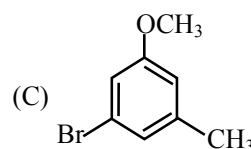
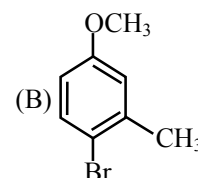
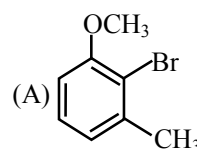
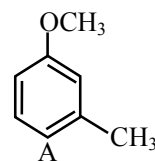
Q.13 Williamson's synthesis is an example of –

- (A) Nucleophilic addition
- (B) Electrophilic addition
- (C) Electrophilic substitution
- (D) Nucleophilic substitution reaction

Q.14 m-Chlorobenzaldehyde on reaction with conc. KOH at room temperature gives –

- (A) Potassium m-chlorobenzoate and m-hydroxybenzaldehyde
- (B) m-Hydroxybenzaldehyde and m-chlorobenzyl alcohol
- (C) m-Chlorobenzyl alcohol and m-hydroxybenzyl alcohol
- (D) Potassium m-chlorobenzoate and m-chlorobenzyl alcohol

Q.12 निम्न यौगिक A का मोनो ब्रोमीनीकरण ($\text{Br}_2/\text{FeBr}_3$ के साथ) करने पर प्राप्त मुख्य उत्पाद हैं –



Q.13 विलियमसन संश्लेषण निम्न में से किसका एक उदाहरण हैं–

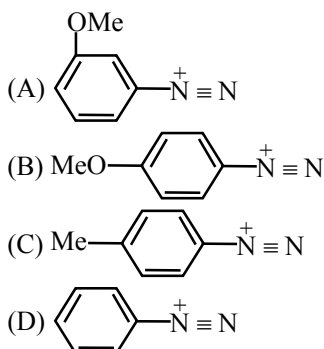
- (A) नाभिकस्नेही योगात्मक
- (B) इलेक्ट्रॉनस्नेही योगात्मक
- (C) इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन
- (D) नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया

Q.14 m-क्लोरोबेन्जिलिडहाइड कमरे के ताप पर सांद्र KOH के साथ क्रियाकर देता हैं –

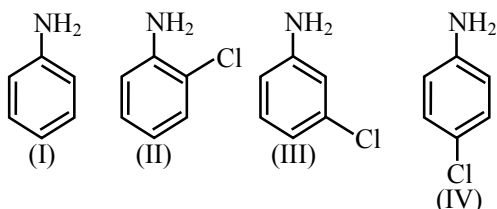
- (A) पोटेशियम m-क्लोरोबेन्जोएट और m-हाइड्रॉक्सीबेन्जिलिडहाइड
- (B) m-हाइड्रॉक्सीबेन्जिलिडहाइड और m-क्लोरोबेन्जिल एल्कोहॉल
- (C) m-क्लोरोबेन्जिल एल्कोहॉल और m-हाइड्रॉक्सीबेन्जिल एल्कोहॉल
- (D) पोटेशियम m-क्लोरोबेन्जोएट और m-क्लोरोबेन्जिल एल्कोहॉल

Space for rough work

Q.15 Which of the following diazonium salts when boiled with dil. H_2SO_4 gives the corresponding phenol most readily—



Q.16 Arrange the following amines in decreasing order of their basic strength –



- (A) I > II > III > IV (B) I > IV > II > III
(C) II > I > IV > III (D) I > IV > III > II

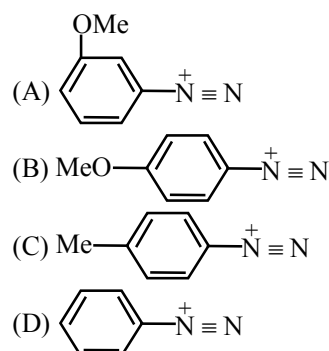
Q.17 Amongst the following, the most basic compound is—

- (A) Benzylamine (B) Aniline
(C) Acetanilide (D) p-Nitroaniline

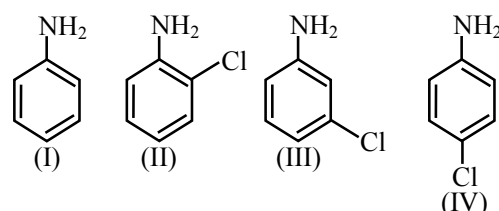
Q.18 What is the order of basicity of –

- I. p-Methylaniline II. m-Methylaniline
III. Aniline IV. o-Methylaniline
(A) I > II > III > IV (B) I > II > IV > III
(C) IV > I > II > III (D) II > I > IV > III

Q.15 निम्न में से कौनसे डाईएजोनियम लवण को तनु H_2SO_4 के साथ उबालने पर तुरंत संगत फीनॉल प्राप्त होता है—



Q.16 निम्न एमीनों को उनकी क्षारीय सामर्थ्य के अवरोही क्रम में व्यवस्थित कीजिए –



- (A) I > II > III > IV (B) I > IV > II > III
(C) II > I > IV > III (D) I > IV > III > II

Q.17 निम्न में से कौनसा, प्रबलतम क्षारीय यौगिक है –

- (A) बेन्जिलएमीन (B) एनिलीन
(C) एसिटैनिलाइड (D) p-नाइट्रोएनिलीन

Q.18 निम्न का क्षारीयता का क्रम क्या है –

- I. p-मेथिलएनिलीन II. m-मेथिलएनिलीन
III. एनिलीन IV. o-मेथिलएनिलीन
(A) I > II > III > IV (B) I > II > IV > III
(C) IV > I > II > III (D) II > I > IV > III

Space for rough work

Q.19 Among the following, the strongest base is –

- (A) $C_6H_5NH_2$
 (B) $p\text{-NO}_2 - C_6H_4NH_2$
 (C) $m\text{-NO}_2 - C_6H_4NH_2$
 (D) $C_6H_5CH_2NH_2$

Q.20 The correct order of basicities of the following compound is –



- III. $(CH_3)_2NH$ IV. $CH_3 - \overset{O}{\parallel} C - NH_2$
 (A) $II > I > III > IV$ (B) $I > III > II > IV$
 (C) $III > I > II > IV$ (D) $I > II > III > IV$

Q.21 The correct order of second ionisation energy of Carbon, Nitrogen, Oxygen and Fluorine is –

- (A) $C > N > O > F$ (B) $O > N > F > C$
 (C) $O > F > N > C$ (D) $F > O > N > C$

Q.22 The rapid change of pH near the stoichiometric point of an acid-base titration is the basis of indicator detection. pH of the solution is related to ratio of concentration of conjugate acid (HIn) and the base (In^-) forms of the indicator by the expression –

- (A) $\log \frac{[In^-]}{[HIn]} = pK_{In} - pH$
 (B) $\log \frac{[HIn]}{[In^-]} = pK_{In} - pH$
 (C) $\log \frac{[HIn]}{[In^-]} = pH - pK_{In}$
 (D) $\log \frac{[In^-]}{[HIn]} = pH - pK_{In}$

Q.19 निम्न में से कौनसा, प्रबलतम क्षार है –

- (A) $C_6H_5NH_2$
 (B) $p\text{-NO}_2 - C_6H_4NH_2$
 (C) $m\text{-NO}_2 - C_6H_4NH_2$
 (D) $C_6H_5CH_2NH_2$

Q.20 निम्न यौगिकों की क्षारीयता का सही क्रम है –



- III. $(CH_3)_2NH$ IV. $CH_3 - \overset{O}{\parallel} C - NH_2$
 (A) $II > I > III > IV$ (B) $I > III > II > IV$
 (C) $III > I > II > IV$ (D) $I > II > III > IV$

Q.21 कार्बन, नाइट्रोजन, ऑक्सीजन और फ्लोरिन की द्वितीय आयनन ऊर्जा का सही क्रम है –

- (A) $C > N > O > F$ (B) $O > N > F > C$
 (C) $O > F > N > C$ (D) $F > O > N > C$

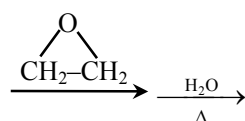
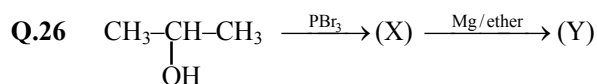
Q.22 एक अम्ल क्षार-अनुपात के रससमीकरणमिति बिन्दु के निकट pH का शीघ्र परिवर्तन सूचक निर्धारण का आधार है। विलयन की pH को सूचक के संयुग्मी अम्ल (HIn) तथा क्षार (In^-) की सान्द्रताओं के अनुपात से निम्न व्यंजक द्वारा संबंधित किया जा सकता है –

- (A) $\log \frac{[In^-]}{[HIn]} = pK_{In} - pH$
 (B) $\log \frac{[HIn]}{[In^-]} = pK_{In} - pH$
 (C) $\log \frac{[HIn]}{[In^-]} = pH - pK_{In}$
 (D) $\log \frac{[In^-]}{[HIn]} = pH - pK_{In}$

Space for rough work

- Q.23** The rms velocity of Hydrogen is $\sqrt{7}$ times the rms velocity of Nitrogen. If T is the temperature of the gas
- (A) $T(\text{H}_2) = T(\text{N}_2)$
 (B) $T(\text{H}_2) > T(\text{N}_2)$
 (C) $T(\text{H}_2) < T(\text{N}_2)$
 (D) $T(\text{H}_2) = T(\text{N}_2)$
- Q.24** The equilibrium constant for the reaction, $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ is 4×10^{-4} at 2000 K. In presence of a catalyst, equilibrium is attained ten times faster. Therefore, the equilibrium constant, in presence of the catalyst, at 2000 K is –
- (A) 40×10^{-4}
 (B) 4×10^{-4}
 (C) 4×10^{-3}
 (D) difficult to compute without more data
- Q.25** In which of the following pairs, both the complexes show optical isomerism –
- (A) $\text{cis}[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_2\text{Cl}_2]^{3-}$, $\text{cis}[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$
 (B) $[\text{Co}(\text{en})_3]\text{Cl}_3$, $\text{cis}[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$
 (C) $[\text{PtCl}(\text{dien})]\text{Cl}$, $[\text{NiCl}_2\text{Br}_2]^{2-}$
 (D) $[\text{Co}(\text{NO}_3)_3(\text{NH}_3)_3]$, $\text{cis}[\text{Pt}(\text{en})_2\text{Cl}_2]$
- Q.23** हाइड्रोजन का rms वेग, नाइट्रोजन के rms वेग से $\sqrt{7}$ गुना है। यदि गैस का ताप T है, तो –
- (A) $T(\text{H}_2) = T(\text{N}_2)$
 (B) $T(\text{H}_2) > T(\text{N}_2)$
 (C) $T(\text{H}_2) < T(\text{N}_2)$
 (D) $T(\text{H}_2) = T(\text{N}_2)$
- Q.24** 2000 K ताप पर $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ अभिक्रिया के लिए साम्यावस्था स्थिरांक 4×10^{-4} है। उत्प्रेरक की उपस्थिति में साम्य दस गुना तेजी से स्थापित होता है, अतः 2000 K पर, उत्प्रेरक की उपस्थिति में साम्यवस्था स्थिरांक है–
- (A) 40×10^{-4}
 (B) 4×10^{-4}
 (C) 4×10^{-3}
 (D) पर्याप्त आंकड़ों के बिना संगणना करना कठिन है
- Q.25** निम्न युग्मों में से किसमें, दोनों संकुल प्रकाशिक समावयवता दर्शाता है –
- (A) $\text{cis}[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_2\text{Cl}_2]^{3-}$, $\text{cis}[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$
 (B) $[\text{Co}(\text{en})_3]\text{Cl}_3$, $\text{cis}[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$
 (C) $[\text{PtCl}(\text{dien})]\text{Cl}$, $[\text{NiCl}_2\text{Br}_2]^{2-}$
 (D) $[\text{Co}(\text{NO}_3)_3(\text{NH}_3)_3]$, $\text{cis}[\text{Pt}(\text{en})_2\text{Cl}_2]$

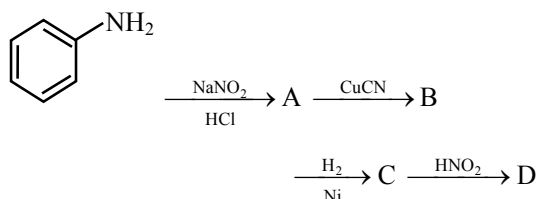
Space for rough work



The final product is -

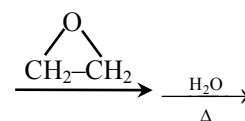
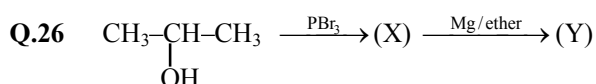
- (A) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
 (B) $\text{CH}_3-\text{O}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 (C) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 (D) None of these

Q.27 Aniline in a set of reactions yielded a product D



The structure of the product D would be -

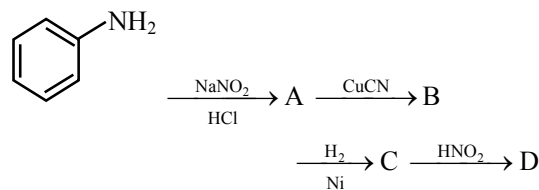
- (A) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$
 (B) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2$
 (C) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHOH}$
 (D) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_2\text{CH}_3$



मुख्य उत्पाद है -

- (A) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
 (B) $\text{CH}_3-\text{O}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 (C) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 (D) इनमें से कोई नहीं

Q.27 एनिलीन, निम्न अभिक्रियाओं द्वारा उत्पाद D देता है



उत्पाद D की संरचना होगी -

- (A) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$
 (B) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2$
 (C) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHOH}$
 (D) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_2\text{CH}_3$

Space for rough work

Q.28 to Q.30 Given below are passage based questions, each has Single correct answer. (Each correct answer carries three marks)

Passage : (Q.28 to Q.30)

Molar conductivity (Λ_m) of electrolyte is the conducting power of all the ions produced by one mole of it in a solution placed between two large electrodes one centimeter apart. The molar conductivity of a solution at any concentration is related to its conductivity (k) by the relation $C_m \times \Lambda_m = k \times 1000$. Molar conductivity of the electrolyte is highest at infinite dilution when each ion of the electrolyte makes a definite contribution towards the molar conductivity. Molar conductivity at infinite dilution is called limiting molar conductivity (Λ_m^0). The degree of dissociation of electrolyte at any concentration can be obtained from the ratio of Λ_m / Λ_m^0 . The solubility of sparingly soluble salt (in mol L⁻¹) can be calculated by using the relation $10^3 k / \Lambda_m^0$.

Based on above passage answer the following questions :

Q.28 Which of the following expressions gives the value of Λ_m^0 for an electrolyte $A_m B_n$

- (A) $\lambda_{A^+}^0 + \lambda_{B^-}^0$ (B) $m\lambda_{A^+}^0 - n\lambda_{B^-}^0$
 (C) $m\lambda_{A^{n+}}^0 + n\lambda_{B^{m-}}^0$ (D) $m\lambda_{A^+}^0 \times n\lambda_{B^-}^0$

Q.28 से Q.30 तक दिये गये प्रश्न गद्यांश आधारित है, प्रत्येक का एक सही उत्तर है। (प्रत्येक सही उत्तर के लिए 3 अंक दिये जायेंगे)

गद्यांश : (Q.28 से Q.30)

जब दो इलेक्ट्रोड 1 cm दूरी पर है तथा इलेक्ट्रोडों का क्षेत्रफल इतना अधिक है कि सम्पूर्ण विलयन इनके बीच में हो तो विलयन में घुले हुए विद्युत अपघट्य के एक मोल से उत्पन्न सभी आयनों की चालकता अण्विक चालकता (Λ_m) कहलाती है। किसी सान्द्रता पर एक विलयन की मोलर चालकता को इसकी विशिष्ट चालकता (k) से निम्नानुसार सम्बन्धित किया जा सकता है।

$$C_m \times \Lambda_m = k \times 1000$$

विद्युत अपघट्य की मोलर चालकता अनन्त तनुता पर उच्चतम होती है, जब प्रत्येक आयन मोलर चालकता में एक निश्चित योगदान देता है। अनन्त तनुता पर मोलर चालकता सीमाकारी मोलर चालकता (Λ_m^0) कहलाती है। किसी सान्द्रता पर विद्युत अपघट्य की वियोजन मात्रा को Λ_m / Λ_m^0 अनुपात से प्राप्त किया जा सकता है। अल्प विलेय लवण (mol L⁻¹) की विलेयता की गणना $10^3 k / \Lambda_m^0$ द्वारा की जा सकती है।

उपरोक्त गद्यांश के आधार पर निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

Q.28 एक विद्युतअपघट्य $A_m B_n$ के लिये Λ_m^0 का मान ज्ञात करने के लिये उपयुक्त व्यंजक है—

- (A) $\lambda_{A^+}^0 + \lambda_{B^-}^0$ (B) $m\lambda_{A^+}^0 - n\lambda_{B^-}^0$
 (C) $m\lambda_{A^{n+}}^0 + n\lambda_{B^{m-}}^0$ (D) $m\lambda_{A^+}^0 \times n\lambda_{B^-}^0$

Space for rough work

Q.29 If $\lambda_{\text{H}^+}^\circ = 34.95$ and $\lambda_{\text{OH}^-}^\circ = 19.90 \text{ Sm}^2 \text{ mol}^{-1}$ and k of pure water is $3.5 \times 10^{-3} \text{ Sm}^{-1}$. The degree of dissociation of water is-

- (A) $1.15 \times 10^{-7}\%$ (B) $3.49 \times 10^{-2}\%$
(C) $5.75 \times 10^{-8}\%$ (D) $6.306 \times 10^{-8}\%$

Q.30 Out of the three statements given below which are correct?

- I. The plot of Λ_m vs \sqrt{c} for acetic acid is a straight line
II. The value of Λ_m^0 for KCl can be obtained by the extrapolation of graph of Λ_m vs \sqrt{c}
III. Degree of ionisation of weak electrolyte increases with decrease in concentration of the solution.

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

Q.29 यदि $\lambda_{\text{H}^+}^\circ = 34.95$ तथा $\lambda_{\text{OH}^-}^\circ = 19.90 \text{ Sm}^2 \text{ mol}^{-1}$ तथा शुद्ध जल के लिये $k = 3.5 \times 10^{-3} \text{ Sm}^{-1}$ तब जल के वियोजन की कोटि होगी-

- (A) $1.15 \times 10^{-7}\%$ (B) $3.49 \times 10^{-2}\%$
(C) $5.75 \times 10^{-8}\%$ (D) $6.306 \times 10^{-8}\%$

Q.30 नीचे दिये गये तीन कथनों में से सत्य कथन है-

- I. एसीटिक अम्ल हेतु Λ_m तथा \sqrt{c} के मध्य ग्राफ एक सरल रेखा होती है
II. KCl के लिये Λ_m^0 का मान Λ_m तथा \sqrt{c} के मध्य ग्राफ को अतिरिक्त बढ़ाकर प्राप्त किया जा सकता है।
III. विलयन की सान्द्रता कम करने पर दुर्बल विद्युत अपघट्य के आयनन की मात्रा बढ़ जाती है।

- (A) I तथा II (B) केवल II
(C) I तथा III (D) II तथा III

Space for rough work

PART : 3 MATHEMATICS

Q.1 to Q.27 Given below are single correct type question. (Each correct answer carries three marks)

Q.1 से Q.27 तक दिये गये प्रश्न एकल चयनात्मक प्रकार के प्रश्न हैं। (प्रत्येक सही उत्तर के लिए 3 अंक दिये जायेंगे)

Q.1 The order and degree of the differential equation

$$\left(1 + 3 \frac{dy}{dx}\right)^{2/3} = 4 \frac{d^3y}{dx^3} \text{ are -}$$

- (A) 1, 2/3 (B) 3, 1 (C) 3, 3 (D) 1, 2

Q.2 Let $f(x) = x^2 + ax + b$; $a, b \in R$. If $f(1) + f(2) + f(3) = 0$, then the roots of the equation $f(x) = 0$

- (A) are imaginary
(B) are real and equal
(C) are from the set $\{1, 2, 3\}$
(D) are real and distinct

Q.3 If D is the domain of the function $\sec^{-1}(\log x)$, then D contains :

- (A) $\left(-\infty, \frac{1}{e}\right)$ (B) $e - 1$
(C) 1 (D) none of these

Q.4 In a GP the sum of three numbers is 14, if 1 is added to first two numbers and 1 is subtracted from third number the series becomes AP, then greatest number is -

- (A) 8 (B) 4 (C) 24 (D) 16

Q.5 If the function $f(x) = 2x^3 - 9ax^2 + 12a^2x + 1$, where $a > 0$ attains its maximum and minimum at p and q respectively such that $p^2 = q$, then a equals -

- (A) 3 (B) 1 (C) 2 (D) 1/2

Q.1 अवकल समीकरण $\left(1 + 3 \frac{dy}{dx}\right)^{2/3} = 4 \frac{d^3y}{dx^3}$ की कोटि

तथा घात है -

- (A) 1, 2/3 (B) 3, 1 (C) 3, 3 (D) 1, 2

Q.2 माना $f(x) = x^2 + ax + b$; $a, b \in R$. यदि $f(1) + f(2) + f(3) = 0$ तब समीकरण $f(x) = 0$ के मूल है

- (A) काल्पनिक है
(B) वास्तविक तथा समान है
(C) समुच्चय $\{1, 2, 3\}$ में से है
(D) वास्तविक तथा भिन्न है

Q.3 यदि D फलन $\sec^{-1}(\log x)$ का प्रान्त है तब D है :

- (A) $\left(-\infty, \frac{1}{e}\right)$ (B) $e - 1$
(C) 1 (D) इनमें से कोई नहीं

Q.4 एक गु. श्रे. में तीन संख्याओं का योग 14 है यदि प्रथम दो संख्याओं में 1 जोड़ दिया जाए तथा तीसरी संख्या में से 1 घटा दिया जाए तो श्रेणी स. श्रे. बन जाती है तब महत्तम संख्या है -

- (A) 8 (B) 4 (C) 24 (D) 16

Q.5 यदि फलन $f(x) = 2x^3 - 9ax^2 + 12a^2x + 1$ जहाँ $a > 0$ का महत्तम तथा न्यूनतम क्रमशः p तथा q पर इस प्रकार है कि $p^2 = q$ तब a बराबर है -

- (A) 3 (B) 1 (C) 2 (D) 1/2

Space for rough work

Q.6 The equation of the plane passing through the intersection of the planes $x + 2y + 3z + 4 = 0$ and $4x + 3y + 2z + 1 = 0$ and the origin, is -

- (A) $x + 2y + 3z = 0$ (B) $3x + 2y + z = 0$
(C) $2x + 3y + z = 0$ (D) $x + y + z = 0$

Q.7 If $\begin{bmatrix} 2+x & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 2 \\ x & 1 & -5 \end{bmatrix}$ is a singular matrix, then x is -

- (A) $\frac{13}{25}$ (B) $-\frac{25}{13}$ (C) $\frac{5}{13}$ (D) $\frac{25}{13}$

Q.8 $\frac{d^2}{dx^2}(2 \cos x \cos 3x)$ is equal to

- (A) $2^2(\cos 2x + 2^2 \cos 4x)$
(B) $2^2(\cos 2x - 2^2 \cos 4x)$
(C) $2^2(-\cos 2x + 2^2 \cos 4x)$
(D) $-2^2(\cos 2x + 2^2 \cos 4x)$

Q.9 If the volume of a sphere is increasing at a constant rate, then the rate at which its radius is increasing, is -

- (A) a constant
(B) proportional to the radius
(C) inversely proportional to the radius
(D) inversely proportional to the surface area

Q.6 समतलों $x + 2y + 3z + 4 = 0$ तथा $4x + 3y + 2z + 1 = 0$ के प्रतिच्छेद तथा मूल बिन्दु से जाने वाले समतल का समीकरण है -

- (A) $x + 2y + 3z = 0$ (B) $3x + 2y + z = 0$
(D) $2x + 3y + z = 0$ (C) $x + y + z = 0$

Q.7 यदि $\begin{bmatrix} 2+x & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 2 \\ x & 1 & -5 \end{bmatrix}$ अव्युत्क्रमणीय मैट्रिक्स है तब x है -

- (A) $\frac{13}{25}$ (B) $-\frac{25}{13}$ (C) $\frac{5}{13}$ (D) $\frac{25}{13}$

Q.8 $\frac{d^2}{dx^2}(2 \cos x \cos 3x)$ बराबर है

- (A) $2^2(\cos 2x + 2^2 \cos 4x)$
(B) $2^2(\cos 2x - 2^2 \cos 4x)$
(C) $2^2(-\cos 2x + 2^2 \cos 4x)$
(D) $-2^2(\cos 2x + 2^2 \cos 4x)$

Q.9 यदि एक गोले का आयतन नियत दर से बढ़ रहा है तब वह दर जिससे इसकी त्रिज्या बढ़ रही है, होगी -

- (A) नियत
(B) त्रिज्या के समानुपाती
(C) त्रिज्या के व्युत्क्रमानुपाती
(D) पृष्ठीय क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती

Space for rough work

Q.10 Let $f(x)$ be a non-negative continuous function such that the area bounded by the curve $y = f(x)$, x-axis and the ordinates $x = \frac{\pi}{4}$ and $x = \beta > \frac{\pi}{4}$

is $\left(\beta \sin \beta + \frac{\pi}{4} \cos \beta + \sqrt{2}\beta\right)$. Then $f\left(\frac{\pi}{2}\right)$ is

- (A) $\left(1 - \frac{\pi}{4} + \sqrt{2}\right)$ (B) $\left(1 - \frac{\pi}{4} - \sqrt{2}\right)$
 (C) $\left(\frac{\pi}{4} - \sqrt{2} + 1\right)$ (D) $\left(\frac{\pi}{4} + \sqrt{2} - 1\right)$

Q.11 How many words can be made from the letters of the word DELHI, if L comes in the middle of every word ?

- (A) 12 (B) 24 (C) 60 (D) 6

Q.12 The function $y = e^{-|x|}$ is -

- (A) continuous and differentiable at $x = 0$
 (B) neither continuous nor differentiable at $x = 0$
 (C) continuous but not differentiable at $x = 0$
 (D) not continuous but differentiable at $x = 0$

Q.13 If the circles $x^2 + y^2 + 2x + 2ky + 6 = 0$ and $x^2 + y^2 + 2ky + k = 0$ intersect orthogonally, then k is-

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

Q.10 माना $f(x)$ एक अऋणात्मक सतत् फलन इस प्रकार है कि वक्र $y = f(x)$, x-अक्ष तथा कोटियों $x = \frac{\pi}{4}$ तथा $x = \beta > \frac{\pi}{4}$

द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल $\left(\beta \sin \beta + \frac{\pi}{4} \cos \beta + \sqrt{2}\beta\right)$ है तब

$f\left(\frac{\pi}{2}\right)$ है

- (A) $\left(1 - \frac{\pi}{4} + \sqrt{2}\right)$ (B) $\left(1 - \frac{\pi}{4} - \sqrt{2}\right)$
 (C) $\left(\frac{\pi}{4} - \sqrt{2} + 1\right)$ (D) $\left(\frac{\pi}{4} + \sqrt{2} - 1\right)$

Q.11 शब्द DELHI के अक्षरों से कितने शब्द बनाए जा सकते हैं यदि L प्रत्येक शब्द के मध्य में आता है ?

- (A) 12 (B) 24 (C) 60 (D) 6

Q.12 फलन $y = e^{-|x|}$ है -

- (A) $x = 0$ पर सतत् तथा अवकलनीय
 (B) $x = 0$ पर न तो सतत् न अवकलनीय
 (C) $x = 0$ पर सतत् परन्तु अवकलनीय नहीं
 (D) $x = 0$ पर सतत् नहीं परन्तु अवकलनीय

Q.13 यदि वृत्त $x^2 + y^2 + 2x + 2ky + 6 = 0$ तथा $x^2 + y^2 + 2ky + k = 0$ समकोणीय प्रतिच्छेद करते हैं तब k है-

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

Space for rough work

Q.14 A box contains 3 white and 2 red balls. If we draw one ball and without replacing the first ball, the probability of drawing red ball in the second draw is -

- (A) 8/25 (B) 2/5
(C) 3/5 (D) 21/25

Q.15 $f(x)$ is a continuous function for all real values of x and satisfies

$$\int_0^x f(t) dt = \int_x^1 t^2 f(t) dt + \frac{x^{16}}{8} + \frac{x^6}{3} + a,$$

then the value of 'a' is equal to -

- (A) -1/24 (B) 17/168
(C) 1/7 (D) none of these

Q.16 In a ΔABC , if $a^4 + b^4 + c^4 = 2c^2(a^2 + b^2)$, then $\angle C$ is equal to -

- (A) 60° (B) 135°
(C) 90° (D) 75°

Q.17 If a curve $y = a\sqrt{x} + bx$ passes through the point (1, 2) and the area bounded by the curve, line $x = 4$ and x-axis is 8 sq unit, then -

- (A) $a = 3, b = -1$ (B) $a = 3, b = 1$
(C) $a = -3, b = 1$ (D) $a = -3, b = -1$

Q.14 एक डिब्बे में 3 सफेद तथा 2 लाल गेंदे हैं यदि हम एक गेंद निकालें तब उसे प्रतिस्थापित किए बिना दूसरी गेंद के लाल गेंद निकलने की प्रायिकता है -

- (A) 8/25 (B) 2/5
(C) 3/5 (D) 21/25

Q.15 एक सतत फलन $f(x)$ जो x के सभी वास्तविक मानों के लिए

$$\int_0^x f(t) dt = \int_x^1 t^2 f(t) dt + \frac{x^{16}}{8} + \frac{x^6}{3} + a$$

को सन्तुष्ट करता है, तब 'a' का मान बराबर है -

- (A) -1/24 (B) 17/168
(C) 1/7 (D) इनमें से कोई नहीं

Q.16 एक ΔABC , में यदि $a^4 + b^4 + c^4 = 2c^2(a^2 + b^2)$, तब $\angle C$ बराबर है -

- (A) 60° (B) 135°
(C) 90° (D) 75°

Q.17 यदि वक्र $y = a\sqrt{x} + bx$ बिन्दु (1, 2) से गुजरता है तथा वक्र, रेखा $x = 4$ तथा x-अक्ष द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल 8 वर्ग इकाई है, तब -

- (A) $a = 3, b = -1$ (B) $a = 3, b = 1$
(C) $a = -3, b = 1$ (D) $a = -3, b = -1$

Space for rough work

Q.18 The range of the function $f(x) = \frac{\sin(\pi[x])}{x^2 + 1}$ (where $[.]$ denotes greatest integer function) is -
 (A) 0 (B) R (C) (0, 1) (D) none

Q.18 फलन $f(x) = \frac{\sin(\pi[x])}{x^2 + 1}$ (जहाँ $[.]$ महत्तम पूर्णांक फलन को प्रदर्शित करता है) का परिसर है -
 (A) 0 (B) R (C) (0, 1) (D) कोई नहीं

Q.19 The probability that a leap year will have 53 Fridays or 53 Saturdays, is -

Q.19 एक लीप वर्ष में 53 शुक्रवार या 53 शनिवार होने की प्रायिकता है -

- (A) $\frac{2}{7}$ (B) $\frac{3}{7}$
 (C) $\frac{4}{7}$ (D) $\frac{1}{7}$

- (A) $\frac{2}{7}$ (B) $\frac{3}{7}$
 (C) $\frac{4}{7}$ (D) $\frac{1}{7}$

Q.20 Given that the equation $z^2 + (p + iq)z + r + is = 0$, where p, q, r, s are real and non-zero root, then :
 (A) $pqr = r^2 + p^2s$ (B) $prs = q^2 + r^2p$
 (C) $qrs = p^2 + s^2q$ (D) $pqs = s^2 + q^2r$

Q.20 दिया है कि समीकरण $z^2 + (p + iq)z + r + is = 0$ है, जहाँ p, q, r, s वास्तविक तथा अशून्य मूल है, तब -
 (A) $pqr = r^2 + p^2s$ (B) $prs = q^2 + r^2p$
 (C) $qrs = p^2 + s^2q$ (D) $pqs = s^2 + q^2r$

Q.21 If $x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$, then the value of

Q.21 यदि $x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ है, तो

$\tan^{-1}\left(\frac{\tan x}{4}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{3 \sin 2x}{5 + 3 \cos 2x}\right)$ is

$\tan^{-1}\left(\frac{\tan x}{4}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{3 \sin 2x}{5 + 3 \cos 2x}\right)$ का मान है

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

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

Q.22 The greatest integer which divides the number $101^{100} - 1$, is -
 (A) 100 (B) 1000
 (C) 10000 (D) 100000

Q.22 संख्या $101^{100} - 1$ को विभाजित करने वाला महत्तम पूर्णांक है -
 (A) 100 (B) 1000
 (C) 10000 (D) 100000

Space for rough work

Q.23 If $f(x) = \cos x - \cos^2 x + \cos^3 x - \dots$ to ∞ , then $\int f(x) dx$ is equal to -

- (A) $\tan \frac{x}{2} + c$ (B) $x - \tan \frac{x}{2} + c$
 (C) $x - \frac{1}{2} \tan \frac{x}{2} + c$ (D) $\frac{x - \tan \frac{x}{2}}{2} + c$

Q.24 Let $f(x)$ be polynomial function of second degree. If $f(1) = f(-1)$ and a, b, c are in AP, then $f'(a), f'(b)$ and $f'(c)$ are in -

- (A) AP
 (B) GP
 (C) HP
 (D) arithmetico-geometric progression

Q.25 S and T are the foci of an ellipse and B is an end of the minor axis. If ΔSTB is equilateral, then e is

- (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{3}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) none

Q.26 If $\int_0^a f(2a-x) dx = \mu$ and $\int_0^a f(x) dx = \lambda$, then $\int_0^{2a} f(x) dx$ equals -

- (A) $2\lambda - \mu$ (B) $\lambda + \mu$
 (C) $\mu - \lambda$ (D) $\lambda - 2\mu$

Q.23 यदि $f(x) = \cos x - \cos^2 x + \cos^3 x - \dots$ ∞ , तब $\int f(x) dx$ बराबर है -

- (A) $\tan \frac{x}{2} + c$ (B) $x - \tan \frac{x}{2} + c$
 (C) $x - \frac{1}{2} \tan \frac{x}{2} + c$ (D) $\frac{x - \tan \frac{x}{2}}{2} + c$

Q.24 माना $f(x)$ दो घात का बहुपद फलन है। यदि $f(1) = f(-1)$ तथा a, b, c स. श्रे. में है, तो $f'(a), f'(b)$ तथा $f'(c)$ है -

- (A) स. श्रे. में
 (B) गु. श्रे. में
 (C) ह. श्रे. में
 (D) समान्तर्रीय गुणोत्तर श्रेढी में

Q.25 S तथा T दीर्घवृत्त की नाभियाँ है तथा B लघु अक्ष का एक सिरा है। यदि ΔSTB समबाहु है, तो e है-

- (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{3}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) कोई नहीं

Q.26 यदि $\int_0^a f(2a-x) dx = \mu$ तथा $\int_0^a f(x) dx = \lambda$ है, तो $\int_0^{2a} f(x) dx$ बराबर है -

- (A) $2\lambda - \mu$ (B) $\lambda + \mu$
 (C) $\mu - \lambda$ (D) $\lambda - 2\mu$

Space for rough work

Q.27 Given $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{1-e^{-1/x}}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$. Then $f(x)$ is-

- (A) continuous at $x = 0$
 (B) not continuous at $x = 0$
 (C) both continuous and differentiable at $x = 0$
 (D) none of these

Q.27 दिया है $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{1-e^{-1/x}}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$ तब $f(x)$ है-

- (A) $x = 0$ पर सतत्
 (B) $x = 0$ पर सतत् नहीं
 (C) $x = 0$ पर सतत् तथा अवकलनीय दोनों
 (D) इनमें से कोई नहीं

Q.28 to Q.30 Given below are passage based questions, each has Single correct answer. (Each correct answer carries three marks)

Q.28 से Q.30 तक दिये गये प्रश्न गद्यांश आधारित प्रश्न हैं, प्रत्येक का एक सही उत्तर है। (प्रत्येक सही उत्तर के लिए 3 अंक दिये जायेंगे)

Passage : (Q.28 to Q.30)

Let $f(x) = \frac{x}{x^2 + x + 1}$, then

Based on above passage answer the following questions :

Q.28 $\int f(e^x) dx$ is -

- (A) $\tan^{-1}\left(\frac{2e^x + 1}{\sqrt{3}}\right) + C$
 (B) $\frac{1}{\sqrt{3}} \tan^{-1}\left(\frac{2e^x + 1}{\sqrt{3}}\right) + C$
 (C) $\frac{1}{2\sqrt{3}} \tan^{-1}\left(\frac{2e^x + 1}{\sqrt{3}}\right) + C$
 (D) $\frac{2}{\sqrt{3}} \tan^{-1}\left(\frac{2e^x + 1}{\sqrt{3}}\right) + C$

गद्यांश : (Q.28 से Q.30)

माना $f(x) = \frac{x}{x^2 + x + 1}$, तब

उपरोक्त गद्यांश के आधार पर निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

Q.28 $\int f(e^x) dx$ होगा -

- (A) $\tan^{-1}\left(\frac{2e^x + 1}{\sqrt{3}}\right) + C$
 (B) $\frac{1}{\sqrt{3}} \tan^{-1}\left(\frac{2e^x + 1}{\sqrt{3}}\right) + C$
 (C) $\frac{1}{2\sqrt{3}} \tan^{-1}\left(\frac{2e^x + 1}{\sqrt{3}}\right) + C$
 (D) $\frac{2}{\sqrt{3}} \tan^{-1}\left(\frac{2e^x + 1}{\sqrt{3}}\right) + C$

Space for rough work

Q.29 If $\int f(\tan x) dx = x - \frac{2}{\sqrt{3}} \tan^{-1}(g(x)) + C$, then

for $x \in \left(-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{3}\right)$ range of $g(x)$ is -

(A) $\left(\frac{1}{\sqrt{3}} - 2, \frac{1}{\sqrt{3}} + 2\right)$

(B) $(-\sqrt{3}, 3)$

(C) $\left(\frac{-\sqrt{3}}{4-\sqrt{3}}, \frac{\sqrt{3}}{4+\sqrt{3}}\right)$

(D) None of these

Q.29 यदि $\int f(\tan x) dx = x - \frac{2}{\sqrt{3}} \tan^{-1}(g(x)) + C$, तो

$x \in \left(-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{3}\right)$ के लिए $g(x)$ का परिसर होगा -

(A) $\left(\frac{1}{\sqrt{3}} - 2, \frac{1}{\sqrt{3}} + 2\right)$

(B) $(-\sqrt{3}, 3)$

(C) $\left(\frac{-\sqrt{3}}{4-\sqrt{3}}, \frac{\sqrt{3}}{4+\sqrt{3}}\right)$

(D) इनमें से कोई नहीं

Q.30 If $\int f(x^2) dx + \int f\left(\frac{1}{x^2}\right) d\left(\frac{1}{x}\right) dx$

$= \lambda \ln \left| \frac{x^2 - x + 1}{x^2 + x + 1} \right| + C$, then ' λ ' is -

(A) 1

(B) -1

(C) 1/2

(D) -1/2

Q.30 यदि $\int f(x^2) dx + \int f\left(\frac{1}{x^2}\right) d\left(\frac{1}{x}\right) dx$

$= \lambda \ln \left| \frac{x^2 - x + 1}{x^2 + x + 1} \right| + C$, तो ' λ ' होगा -

(A) 1

(B) -1

(C) 1/2

(D) -1/2

Space for rough work

STANDARD ANSWER KEY**SAMPLE TEST PAPER****PHYSICS**

Que	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	C	A	C	D	C	D	D	C	C	D	C	A	C	D	A	B	B	A	B	B
Que	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30										
Ans.	C	A	C	D	B	A	D	C	C	B										

CHEMISTRY

Ques.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	C	B	D	C	D	B	B	B	D	B	B	B	D	D	A
Ques.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ans.	D	A	A	D	B	D	D	C	B	B	A	A	C	A	D

MATHEMATICS

Ques.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	B	D	D	A	C	B	B	D	D	A	B	C	A	B	D
Ques.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ans.	B	A	A	B	D	D	C	D	A	C	B	B	D	A	C

Space for rough work