IISER AT 2022 Question Paper



(English & Hindi Language)

1. Match the features of a plant cell listed in Column I with their corresponding examples in Column II.

Column I	Column II
i. Cell with cytoplasm and no nucleus	p. Pollen grain
ii. Cell lacking both cytoplasm and nucleus	q. Synergid
iii. Cell containing more than two nuclei	r. Tracheid
iv. Haploid cell produced by mitosis	s. Tapetum
	t. Mature sieve tube
	u. Phloem companion cell

Choose the CORRECT combination from the options below.

A. i and t; ii and r; iii and s; iv and q

B. i and u; ii and r; iii and s; iv and p

C. i and u; ii and r; iii and q; iv and p

D. i and r; ii and t; iii and s; iv and q

2. Shown below are some of the reactions that occur in the metabolic pathway leading to complete oxidation of glucose during aerobic respiration.

i. Pyruvate $\longrightarrow$ Acetyl CoA

ii. Dihydroxy acetone phosphate $\longrightarrow$ Glyceraldehyde-3-phosphate

iii. Oxaloacetate $\longrightarrow$ Citrate

iv. Fumarate $\longrightarrow$ Malate

Choose the CORRECT sequence of reactions during the complete oxidation of glucose.

A. ii; i; iii; iv

B. i; iii; iv; ii

C. i; ii; iii; iv

D. ii; iii; i; iv

3. In a given species of flowering plant, the colour of the seeds is exclusively determined by the colour of its seed coat. Seed coat colour in this species is governed by a nuclear gene with two alleles. The *WHITE* (W) allele is dominant over *brown* (w) allele. If a plant with brown seeds (ww) is crossed as a female with pollen from a white seed (WW) plant, what will be the seed colour and the genotype of the embryo in the resultant seeds obtained from this cross?

A. Brown seeds with Ww embryo

admission.aglasem.com

aglasem.com

B. White seeds with *Ww* embryo

C. Brown seeds with *ww* embryo

D. White seeds with *ww* embryo

4. During the CoVID-19 pandemic, SARS-CoV2 virus mutated multiple times giving rise to many variants. What is the genetic material of the SARS-CoV2 virus?

   A. Single stranded RNA

   B. Double stranded RNA

   C. Single stranded DNA

   D. Double stranded DNA

5. Lymph is an important body fluid. Choose the INCORRECT statement about the lymph.

   A. It remains as an interstitial fluid and is never put back into circulation.

   B. It is the interstitial fluid generated by the passage of liquid between the cells of the capillary.

   C. It is colourless and has similar mineral composition as of plasma.

   D. Fat digested in the intestine is absorbed through the lymph.

6. Interneurons play an important role in the execution of spinal cord-mediated reflex action. Where are these interneurons located?

   A. Gray matter

   B. White matter

   C. Dorsal root ganglion

   D. Muscle spindle

7. Osmoreceptors are sensitive to changes in ionic concentrations and volumes of body fluids. Which among the following best describes the function of these osmoreceptors?

   A. They stimulate hypothalamus to facilitate the release of the anti-diuretic hormone and increase water reabsorption.

   B. They stimulate pituitary gland to facilitate the secretion of mineralocorticoids to adjust the changes in mineral composition of the body fluid.

   C. They stimulate atrial wall to release atrial natriuretic factor to induce vasodilation and reduce blood pressure.

   D. They stimulate renin production to induce vasoconstriction and increase blood pressure.

8. A single point mutation in gene 'X' results in breathing difficulty, hypertension as well as partial sterility. Which among the following phenomenon best explains the observed phenotypes?

   A. Pleiotropy

   B. Incomplete dominance

   C. Linkage

   D. Partial dominance

admission.aglasem.com

aglasem.com

9. In a cross between individuals of the genotypes PpQQRrSS and ppqqRrSS, what will be the expected number of progenies with the genotype ppQQRrSS in a population of 400 individuals, assuming independent assortment?

    A. 0

    B. 100

    C. 200

    D. 25

10. Organisms in which of the following phyla are triploblastic, acoelomate and have bilateral symmetry?

    A. Platyhelminthes

    B. Mollusca

    C. Arthropoda

    D. Hemichordata

11. Consider the following biomes: Tropical Rainforest (P); Tundra (Q); Desert (R) and Coastal zone (S). Choose the most probable descending order of Net Primary Productivity of these biomes.

    A. $P > S > Q > R$

    B. $P > Q > S > R$

    C. $Q > P > S > R$

    D. $R > Q > S > P$

12. Nine percent of a population cannot taste a certain food item because of a recessive allele of the gene *IAT*. Assuming the population is in Hardy-Weinberg equilibrium, what will be the frequency of dominant and recessive alleles, respectively?

    A. 0.7 and 0.3

    B. 0.9 and 0.1

    C. 0.3 and 0.7

    D. 0.1 and 0.9

13. As opposed to DNA replication within the cell, discontinuous synthesis of DNA does NOT occur in a polymerase chain reaction (PCR). Why?

    A. Denaturation step in PCR substitutes for the replication fork and Taq polymerase extends DNA only in the $5'$ to $3'$ direction.

    B. The replication fork is formed and Taq polymerase extends DNA in both $3'$ to $5'$ and $5'$ to $3'$ direction.

    C. Denaturation step in PCR substitutes for the replication fork and Taq polymerase extends DNA only in the $3'$ to $5'$ direction.

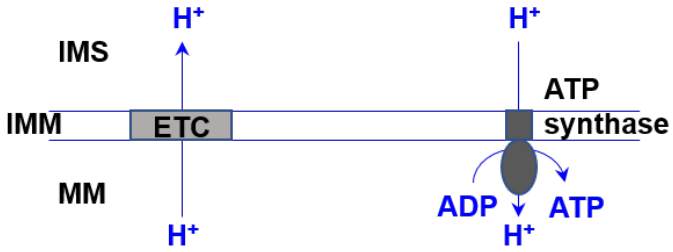
    D. The replication fork is formed and DNA ligase activity of the Taq polymerase joins the discontinuous fragments.

14. Which of the following figures CORRECTLY represents the chemiosmotic hypothesis of ATP synthesis occuring in a mitochondrion in a cell? (Keys for the figure; IMS: Intermembrane space, IMM: Inner mitochondrial membrane, MM: Mitochondrial matrix, ETC: Electron transport chain)

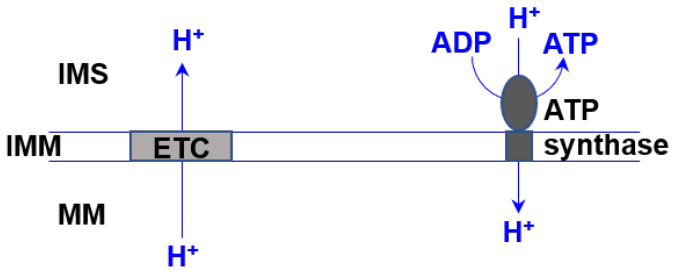
admission.aglasem.com

aglasem.com

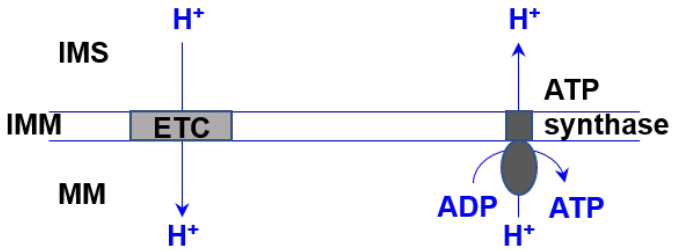
A.



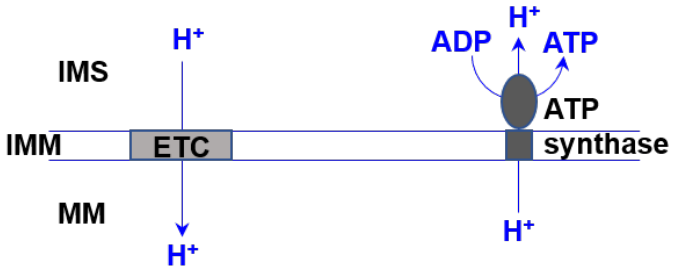
B.



C.



D.



15. Let 'X' be the perpendicular distance from the centromere of each chromosome to the equatorial plane of a human cell. Which of the following stages of the cell cycle is most likely to have the HIGHEST average value of 'X'?

A. Late anaphase

B. Metaphase

C. Early anaphase

D. Early metaphase

admission.aglasem.com
aglasem.com

IISER Aptitude Test 2022
Chemistry

1. The products of the reaction between aqueous solutions of $K_4[Fe(CN)_6]$ and $\frac{1}{2}$ H_2O_2 are

   A. $K_3[Fe(CN)_6]$ and KOH

   B. $K_3[Fe(CN)_6]$ and H_2O

   C. $K_3[Fe(CN)_6]$, H_2O and O_2

   D. $K_4[Fe(CN)_5(OH)]$ and HCN

2. For the colourless complex $[M(H_2O)_6]^{n+}$, where M is a $3d$ transition metal, the CORRECT ground state d-electron configuration of M is

   A. $(t_{2g})^6(e_g)^4$

   B. $(t_{2g})^3(e_g)^0$

   C. $(t_{2g})^6(e_g)^2$

   D. $(t_{2g})^4(e_g)^2$

3. Choose the correct statement about the structure of C_{60} fullerene.

   A. 5-membered rings are fused with 6-membered rings ONLY.

   B. 6-membered rings are fused with 5-membered rings ONLY.

   C. 6-membered rings are fused with 6-membered rings ONLY.

   D. 5-membered rings are fused with both 5-membered and 6-membered rings.

4. The first to fifth ionization energies (IE) of two p-block elements **X** and **Y** are given below.

	IE_1 (eV)	IE_2 (eV)	IE_3 (eV)	IE_4 (eV)	IE_5 (eV)
X	6.0	18.8	28.4	120.0	153.7
Y	8.2	16.3	33.5	45.1	166.7

   The number of valence electrons in **X** and **Y** respectively are

   A. 3, 4

   B. 4, 5

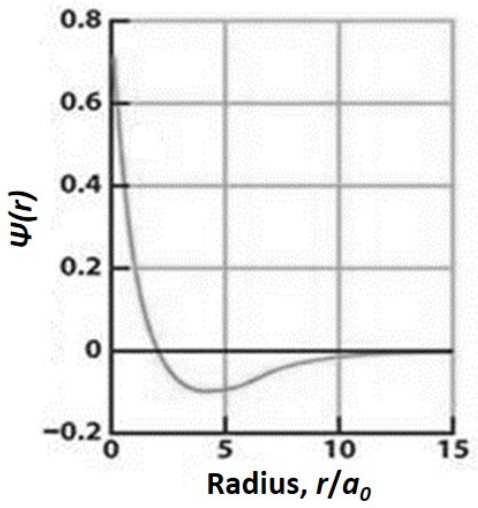
   C. 3, 5

   D. 1, 4

admission.aglasem.com

aglasem.com

5. Which of the following expressions represents the hydrogen atom wave function $\psi(r)$ shown in the figure below?
(r is the distance of the electron from the nucleus and a_0 is a constant)



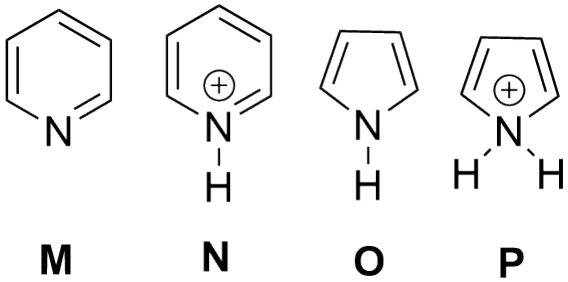
A. $\dfrac{1}{4\sqrt{2\pi}}\left(\dfrac{1}{a_0}\right)^{3/2}\left(2-\dfrac{r}{a_0}\right)e^{-r/2a_0}$

B. $\dfrac{1}{\sqrt{\pi}}\left(\dfrac{1}{a_0}\right)^{3/2}e^{-r/2a_0}$

C. $\dfrac{1}{\sqrt{6\pi}}\left(\dfrac{1}{a_0}\right)^{3/2}\left(\dfrac{r}{a_0}\right)e^{-r/2a_0}$

D. $\dfrac{1}{\sqrt{3\pi}}\left(\dfrac{1}{a_0}\right)^{3/2}\left(3-\dfrac{2r}{a_0}+\dfrac{2r^2}{9a_0^2}\right)e^{-r/3a_0}$

6. Which of the following molecules are aromatic?



A. **M**, **N** and **O** only

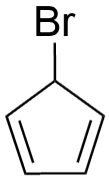
B. **M**, **N**, **O**, and **P**

C. **M** and **O** only

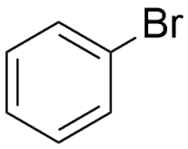
D. **N** and **P** only

admission.aglasem.com
aglasem.com

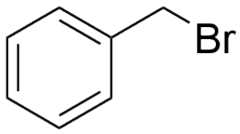
7. Which of the following are aryl bromides?



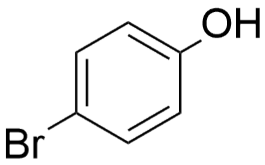
M



N



O



P

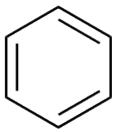
A. **N** and **P** only

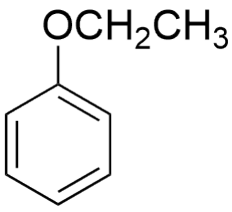
B. **N**, **O** and **P** only

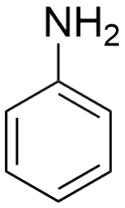
C. **M**, **O** and **P** only

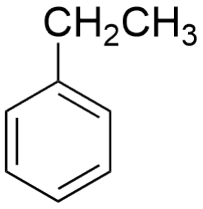
D. **N** and **O** only

8. Benzamide is treated with Br_2 and NaOH(aq) to form the product X, which is then reacted with $NaNO_2$ and HCl(aq) at $0 - 5$ °C to form Y. Y is immediately treated with ethanol to give **Z**. What is **Z**?

A. 

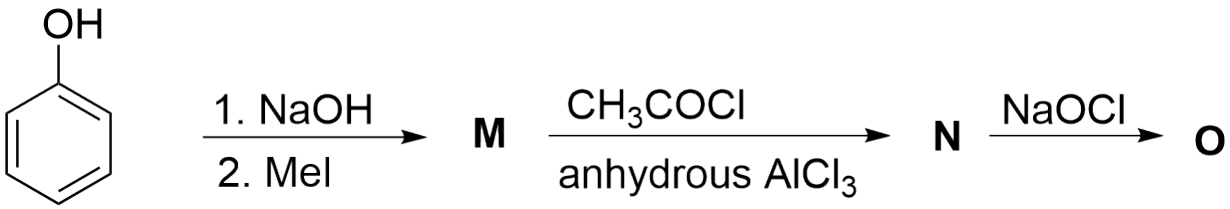
B. 

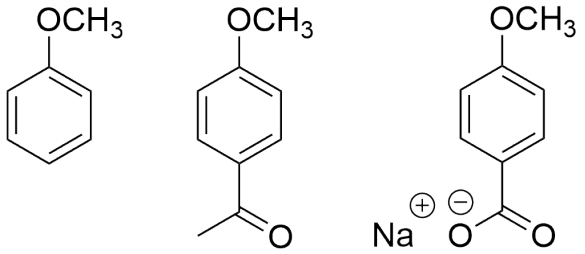
C. 

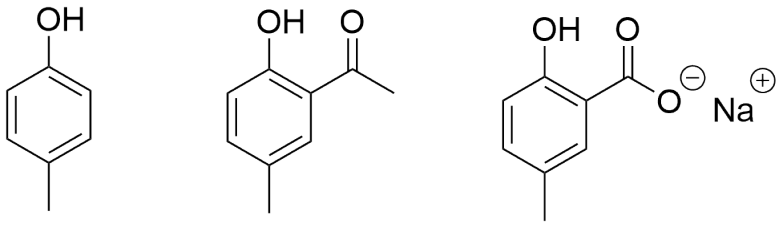
D. 

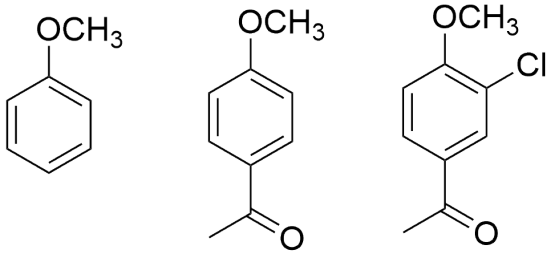
admission.aglasem.com
aglasem.com

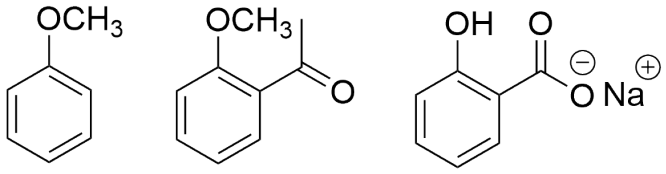
9. In the following reaction sequence, the major products **M**, **N**, and **O** respectively are



A. 

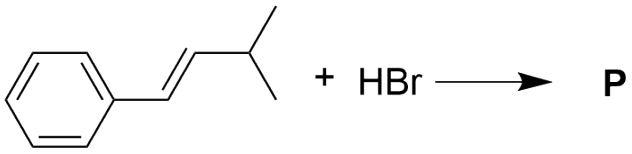
B. 

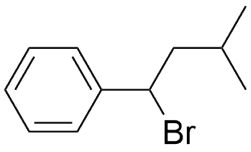
C. 

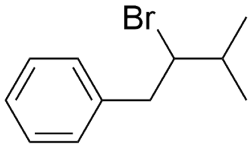
D. 

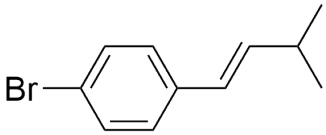
admission.aglasem.com
aglasem.com

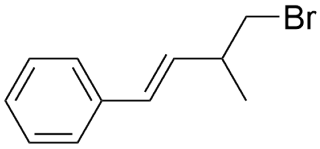
10. The major product **P** of the following reaction is



A. 

B. 

C. 

D. 

11. An aqueous solution contains 1.0 M of X^{2+} and 0.001 M of Y^{2+} ions at 25 °C. X^{2+} and Y^{2+} ions do not interact with each other. This solution is put in an electrolytic cell and the voltage is gradually increased till a current begins to flow through the cell. The voltage is maintained at this point and a deposit is observed on the cathode. What is the composition of the material deposited on the cathode?
(Given: Atomic weight of X is 63 and Y is 200.
$X^{2+} + 2e^- \rightarrow X$, $E^0 = 0.35$ V,
$Y^{2+} + 2e^- \rightarrow Y$, $E^0 = 0.40$ V,
E^0 is the standard reduction potential.)

A. Only X

B. 24% X and 76% Y by weight

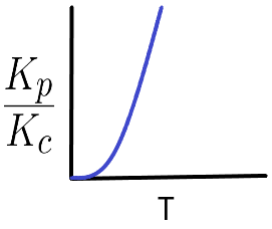
C. 98% X and 2% Y by weight

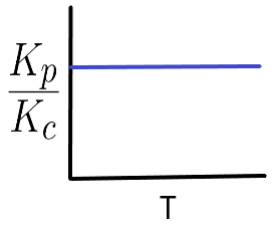
D. Only Y

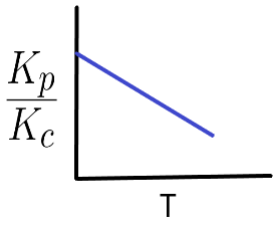
admission.aglasem.com

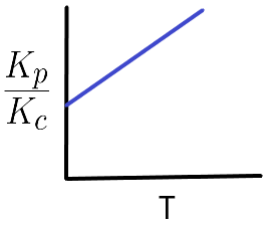
aglasem.com

12. For the reaction involving ideal gases, $A(g) + 2B(g) \leftrightharpoons 2C(g) + 3D(g)$, which of the following plots is qualitatively correct? (K_p and K_c are the equilibrium constants in terms of pressure and concentration respectively. T is the absolute temperature.)

A. 

B. 

C. 

D. 

13. The van der Waals equation for a real gas is given by $\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$. What is the dimension of $\left(\frac{a}{b}\right)$?

A. ML^2T^{-2}

B. $ML^{-1}T^{-2}$

C. MLT^{-2}

D. ML^2T^{-1}

14. 2 g of naphthoic acid (molecular weight = 172 g mol^{-1}) dissolved in 20 mL of benzene shows a freezing point depression of 2 K. For benzene, the freezing point depression constant, $K_f = 5$ K kg mol^{-1} and the density is 0.88 g mL^{-1}. What is the magnitude of the van't Hoff factor?

A. 0.605

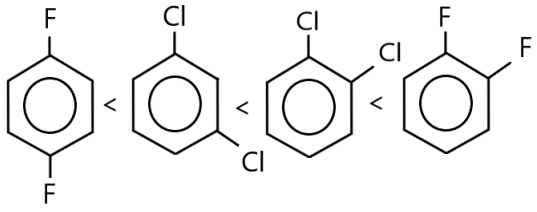
B. 605.0

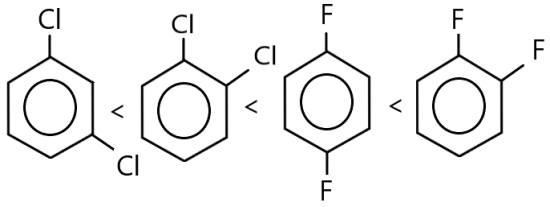
C. 0.688

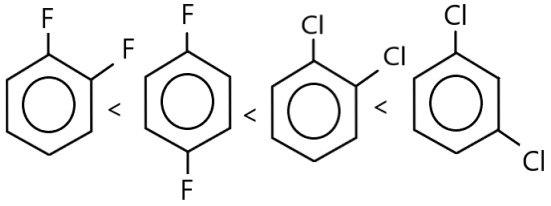
admission.aglasem.com
aglasem.com

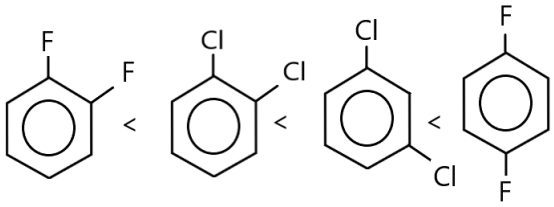
D. 688.0

15. Identify the correct order of the molecules with respect to the magnitude of their dipole moment:

A. 

B. 

C. 

D. 

admission.aglasem.com
aglasem.com

1. A randomly chosen card from a deck of 52 cards is given to be a black card (i.e. Spade or Club). What is the probability that it is either a face card (i.e. King, Queen or Jack) or a Spade?

   A. 8/13

   B. 9/13

   C. 19/26

   D. 7/13

2. Let ω be a complex root of the quadratic polynomial $x^2 + x + 1$. The value of

$$\left(\omega + \frac{1}{\omega}\right) \cdot \left(\omega^2 + \frac{1}{\omega^2}\right) \cdots \left(\omega^{100} + \frac{1}{\omega^{100}}\right)$$

   is

   A. -2^{33}

   B. -2^{31}

   C. 2^{33}

   D. 2^{31}

3. Let $f(x) = a_n x^n + a_{n-1}x^{n-1} + \cdots + a_1 x + a_0$ be a polynomial. Suppose that

$$f(0) = 0, \ \left.\frac{df}{dx}\right]_{x=0} = 1, \ \left.\frac{d^2 f}{dx^2}\right]_{x=0} = 4 \text{ and } \frac{d^3 f}{dx^3} = \frac{d^5 f}{dx^5}.$$

   Then $f(5) =$

   A. 55

   B. 25

   C. 35

   D. 105

4. Let S be the set of all unit vectors in the XY-plane. Then the set S has

   A. Infinitely many elements

   B. 2 elements

   C. 4 elements

   D. 8 elements

5. A lab reports that the global average temperature in the year 2020 was 14.9°C and predicts that the global average temperature will increase at the rate of 1% per year. What will be the global average temperature in the year 2035?

   A. 17.298°C

   B. 15.049°C

   C. 17.135°C

   D. 17.471°C

admission.aglasem.com

aglasem.com

6. Let X be the set of all 2×2 matrices with real entries and $R \subset X \times X$ be the relation

$$R = \{(A, B) : AB = BA\}.$$

Which of the following statements is true?

A. R is reflexive and symmetric but not transitive

B. R is reflexive and transitive but not symmetric

C. R is symmetric and transitive but not reflexive

D. R is an equivalance relation

7. For a natural number n, let C_n be the curve in the XY-plane given by $y = x^n$, where $0 \leq x \leq 1$. Let A_n denote the area of the region bounded between C_n and C_{n+1}. Then the largest value of A_n is

A. $\frac{1}{6}$

B. $\frac{1}{2}$

C. $\frac{1}{3}$

D. $\frac{1}{12}$

8. Let f be a continuous function on $[0, 1]$ and F be its antiderivative. If $F(0) = 1$ and $\int_0^1 f(x)\,dx = 1$, then $F(1)$ is

A. 2

B. 0

C. 1

D. $\frac{1}{2}$

9. Let a be a nonzero real number and $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R}$ be a continuous function such that $f'(x) > 0$ for all $x \in \mathbf{R}$. Consider $g(x) = f(2a^2x - ax^2)$. Then g has

A. Local maxima at $x = a$ if $a > 0$

B. Local maxima at $x = a$ if $a < 0$

C. Local minima at $x = a$ if $a > 0$

D. A point of inflection at $x = a$

10. Let A be the matrix

$$\begin{bmatrix} \cos\theta & 0 & -\sin\theta \\ 1 & 1 & 1 \\ \sin\theta & 0 & \cos\theta \end{bmatrix}.$$

For any natural number k, the determinant of A^k is

A. 1

B. -1

C. $(-1)^k$

admission.aglasem.com

aglasem.com

D. 0

11. Consider the vectors

$$\vec{a} = \hat{i} + x\hat{j} + 2\hat{k},$$
$$\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j} + x\hat{k},$$
$$\vec{c} = 2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}.$$

The values of x for which there is at least one nonzero vector perpendicular to the vectors $\vec{a}, \vec{b}$ and $\vec{c}$ are

A. 0, 2

B. -2, 2

C. 7/2, 0

D. 4, -2

12. Consider the tangent lines to the circle $x^2 + y^2 = 1$ at points $P = (1, 0)$ and $Q = (\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}})$. If R is the point of intersection of these two tangent lines, then $\angle PRQ$ is:

A. $\frac{3\pi}{4}$

B. $\frac{\pi}{4}$

C. $\frac{5\pi}{6}$

D. $\frac{\pi}{6}$

13. The function given by $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 36x - 5$ is

A. Increasing on the interval $(0, 2)$

B. Decreasing on the interval $(-3, 0)$

C. Increasing on the interval $(2, 3)$

D. Decreasing on the interval $(3, \infty)$

14. The value of the integral

$$\int_1^{100} \frac{[x]}{x}\, dx,$$

where $[x]$ is the greatest integer less than or equal to x for any real number x, is

A. $\log\left(\frac{100^{99}}{99!}\right)$

B. $\log\left(\frac{100^{99}}{98!}\right)$

C. $\log\left(\frac{100^{98}}{99!}\right)$

D. $\log\left(\frac{100^{98}}{98!}\right)$

15. For arbitrary constants α, β , the differential equation representing the family of curves $y = (\alpha x + \beta)e^x$ is

admission.aglasem.com

aglasem.com

A. $y'' - 2y' + y = 0$

B. $y'' - y' + y = 0$

C. $y'' - 2y' - y = 0$

D. $y'' - y' - y = 0$

admission.aglasem.com

aglasem.com

Physics: Set A

1. A particle experiences an acceleration $\vec{a} = \alpha\vec{v}$, where $\vec{v}$ is the velocity of the particle and α is a constant. If the distances traveled by the particle in the time intervals $t_2 - t_1$ and $t_3 - t_1$ are S_{12} and S_{13}, respectively, which of the following relations is true?

   A. $\dfrac{S_{13}}{S_{12}} = \dfrac{\exp[\alpha(t_3 - t_1)] - 1}{\exp[\alpha(t_2 - t_1)] - 1}$

   B. $\dfrac{S_{13}}{S_{12}} = \dfrac{\exp[\alpha(t_3 - t_1)]}{\exp[\alpha(t_2 - t_1)]}$

   C. $\dfrac{S_{13}}{S_{12}} = \dfrac{\log[\alpha(t_3 - t_1)]}{\log[\alpha(t_2 - t_1)]}$

   D. $\dfrac{S_{13}}{S_{12}} = \dfrac{\log[\alpha(t_3 - t_1)] - 1}{\log[\alpha(t_2 - t_1)] - 1}$

admission.aglasem.com

aglasem.com

2. A point mass m attached to a massless string is undergoing circular motion in a vertical plane. The length of the string is R and the acceleration due to gravity is g. If the minimum value of the tension in the string is $2mg$, the maximum speed of this circular motion of the point mass is

   A. $\sqrt{7gR}$.

   B. $\sqrt{\frac{7gR}{2}}$.

   C. $\sqrt{6gR}$.

   D. $4\sqrt{gR}$.

admission.aglasem.com

aglasem.com

3. An object is released from rest from the inner edge of a hemispherical bowl, and it falls under gravity. The coefficient of kinetic friction between the object and the bowl is μ. If the object covers an angular displacement θ with respect to the center of the hemisphere when it stops for the first time, which of the following expressions is correct?

   A. $\mu = \cot(\theta/2)$

   B. $\mu = \cot(\theta)$

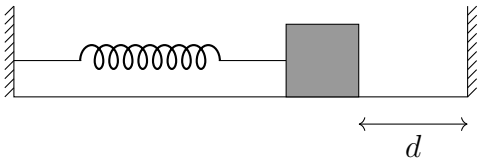
   C. $\mu = \tan(\theta)$

   D. $\mu = \tan(\theta/2)$

admission.aglasem.com

aglasem.com

4. As shown in the figure a block is resting on a frictionless floor and is attached to the free end of a spring. The right edge of the block in equilibrium is at a distance d from the wall. When the spring is compressed by a distance $d/2$ and released, the time-period of the motion is T. Similarly, when compressed by a distance $2d$ and released, the time-period is T_0. Considering elastic collision between the block and the wall, what is the value of the quantity T_0/T?



A. 2/3

B. 1

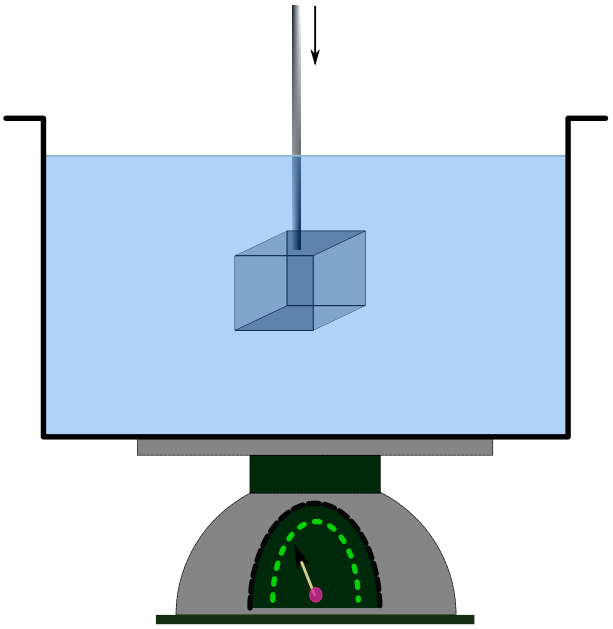
C. 3/4

D. 1/4

admission.aglasem.com

aglasem.com

5. A liquid of density ρ in a container weighs W. A cubic block of side L and density $\rho_b < \rho$ is pushed by a stick to completely submerge the block in the liquid without touching the bottom. If g is the acceleration due to the gravity and liquid displaced by the stick is negligible, what is the new weight of the container as registered by the weighing machine below?



A. $W + \rho g L^3$

B. $W + \rho_b g L^3$

C. $W + (\rho - \rho_b) g L^3$

D. $W + (\rho_b - \rho) g L^3$

admission.aglasem.com

aglasem.com

6. A monoatomic ideal gas at pressure P and volume V is first adiabatically compressed to volume $\frac{V}{8}$ and then is allowed to expand isothermally back to its original volume. What is the final pressure of the gas?

   A. $4P$

   B. $2P$

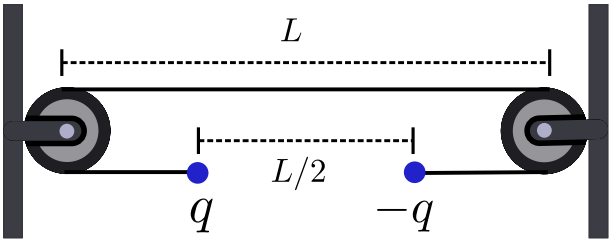
   C. P

   D. $\frac{P}{2}$

admission.aglasem.com

aglasem.com

7. A uniform taut string with two point charges q and $-q$ attached to its ends passes over two massless pullies kept L distance apart as shown in the figure. If f is the fundamental frequency of the part of the string over pullies, which of the following statements is correct?



A. $f \propto L^{-2}$

B. $f \propto L^{-1}$

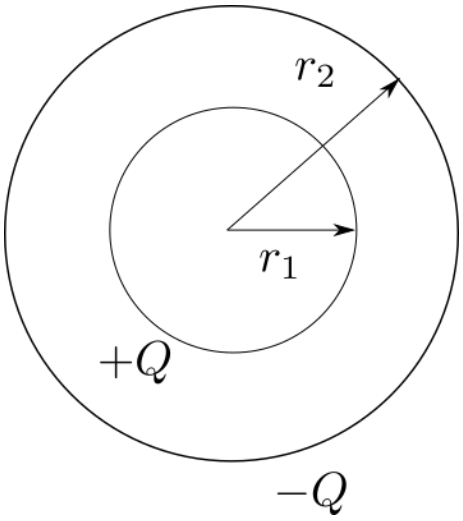
C. $f \propto L$

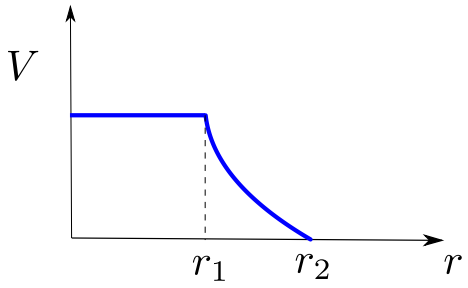
D. $f \propto L^{2}$

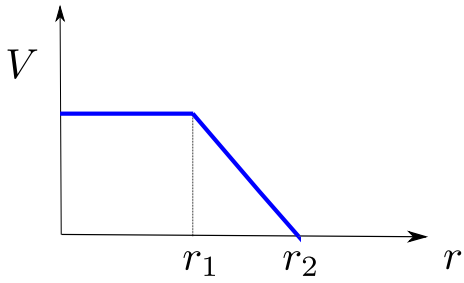
admission.aglasem.com

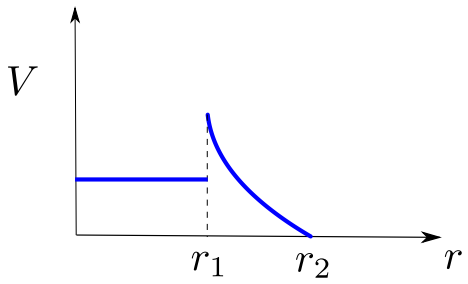
aglasem.com

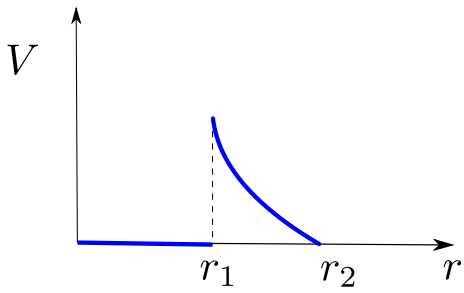
8. Two uniformly charged concentric thin spherical shells of radii r_1 and r_2 have charges $+Q$ and $-Q$, respectively. How does the electrostatic potential vary with distance from the center of the shells?



A.


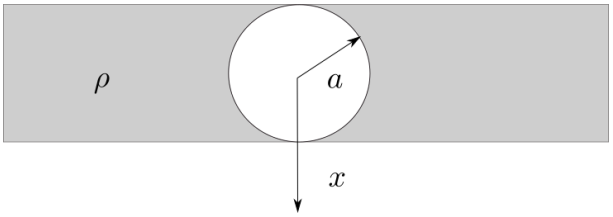
C.


B.


D.


admission.aglasem.com
aglasem.com

9. Consider a very long cylinder of radius a having a uniform positive charge density ρ. A sphere of radius a has been carved out (see figure), leaving no charge in that region. The distance radially outward to the cylinder, as measured from the center of the sphere is x. At what value of x will the electric field be maximum?



A. $\frac{4}{3}a$

B. $\frac{2}{3}a$

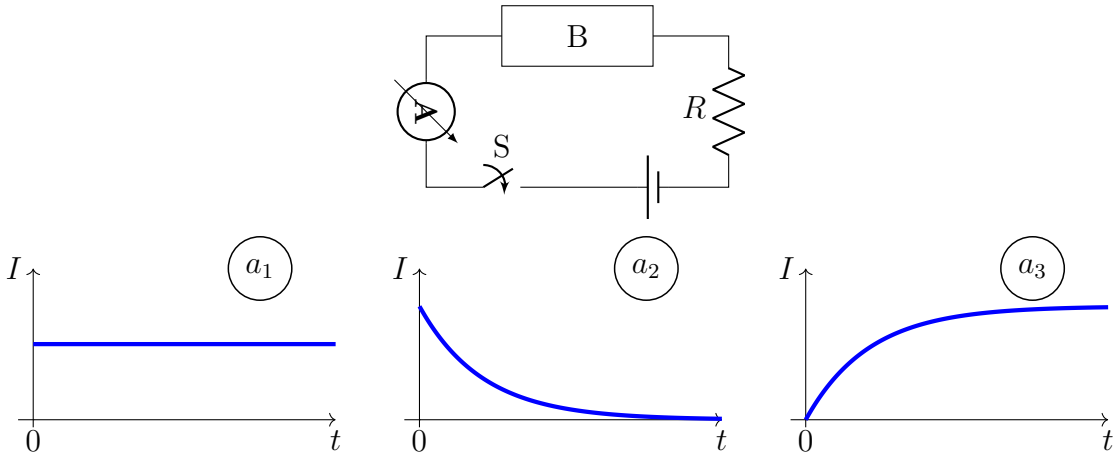
C. $\frac{3}{2}a$

D. a

admission.aglasem.com

aglasem.com

10. In the given circuit, the box B either contains a capacitor, or an inductor or a resistor. The current I versus time t plots for three cases (a_1, a_2, a_3) are shown in figures. The switch S is closed at time $t = 0$. Which of the following is correct?



A. a_1 corresponds to a resistor, a_2 corresponds to a capacitor, a_3 corresponds to an inductor.

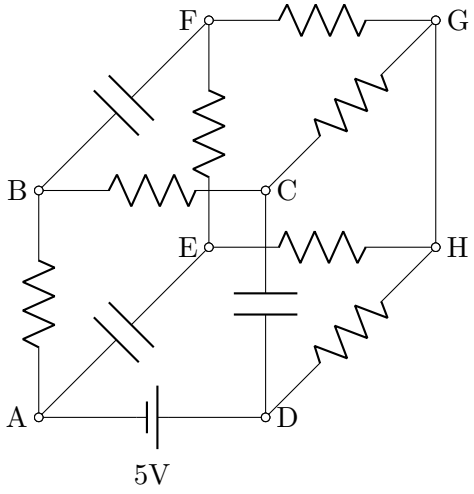
B. a_1 corresponds to a resistor, a_2 corresponds to an inductor, a_3 corresponds to a capacitor.

C. a_1 corresponds to an inductor, a_2 corresponds to a resistor, a_3 corresponds to a capacitor.

D. a_1 corresponds to an inductor, a_2 corresponds to a capacitor, a_3 corresponds to a resistor.

admission.aglasem.com
aglasem.com

11. In the given circuit each of the resistors is of 1 kΩ resistance and each of the capacitors has 4 μF capacitance. What is the charge in the capacitor between the points B and F?



A. 10 μC

B. 15 μC

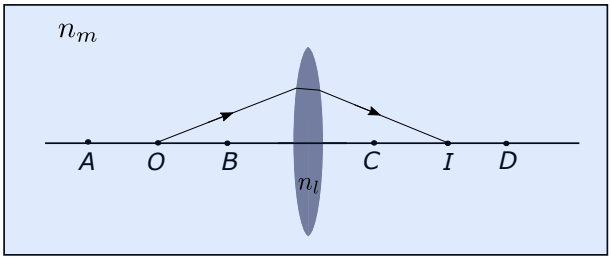
C. $\frac{40}{7}\mu$C

D. $\frac{60}{7}\mu$C

admission.aglasem.com

aglasem.com

12. A thin lens made of material of refractive index n_l forms the image at the position I of a point object held at O on the central axis of the lens, as is shown in the ray diagram below. Consider that the refractive index of the medium is n_m and $n_l > n_m$ for the figure given. Where does the image form when $n_l < n_m$?



A. At point B

B. At point A

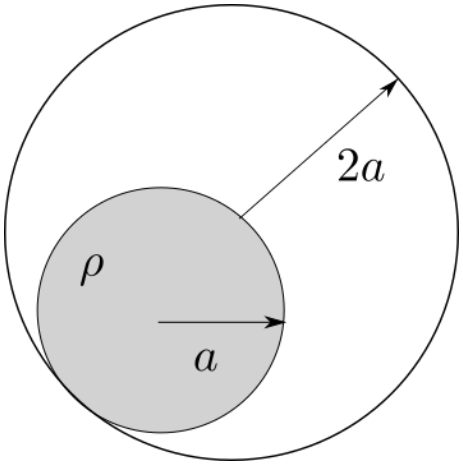
C. At point C

D. At point D

admission.aglasem.com

aglasem.com

13. A conducting sphere of radius a initially contains a uniform volume charge density ρ. What is the electric flux Φ through a spherical surface of radius $2a$ centered at a point on the surface of the charged sphere (see figure) at a later time t?
(ϵ_0 is the permittivity of free space.)



A. $\Phi = \dfrac{4}{3\epsilon_0}\pi a^3\rho$

B. $\Phi = \dfrac{32}{3\epsilon_0}\pi a^3\rho$

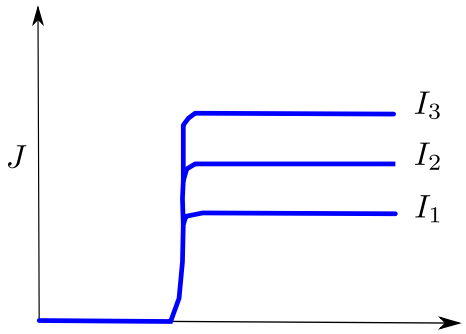
C. $\Phi = \dfrac{16}{\epsilon_0}\pi a^2\rho$

D. $\Phi = \dfrac{4}{\epsilon_0}\pi a^2\rho$

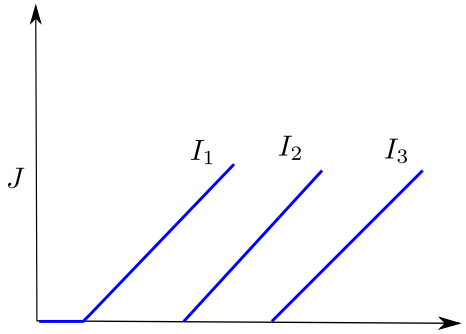
admission.aglasem.com
aglasem.com

14. The figures in the options show the photocurrent J of a photoelectric material versus the frequency f of an incident light beam. The light beam can have three different intensities I_1, I_2, I_3, with $I_3 > I_2 > I_1$. Which of the options is correct?

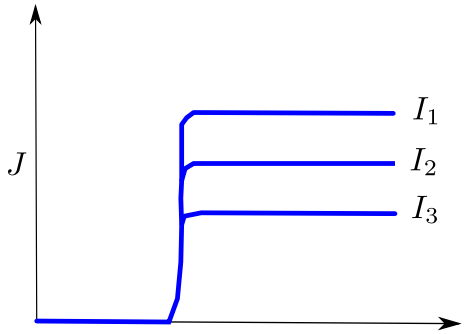
A.



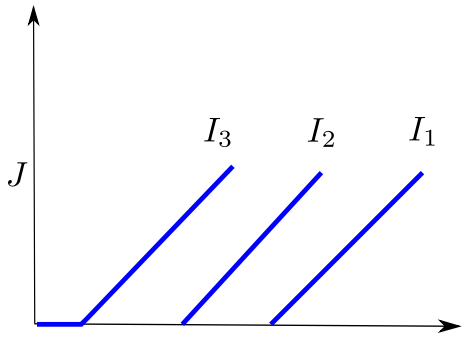
B.



C.



D.



admission.aglasem.com
aglasem.com

15. Consider that in a fission of a single Plutonium (Pu^{239}) atom 207 MeV energy is released. Assuming all atoms of Plutonium undergo fission, which of the following options is the closest estimate of the amount of Plutonium required for a 20,000 units of TNT explosion?
(1 unit of TNT= 4.184×10^9 J, 1 eV= 1.6×10^{-19} J)

A. 1 kg.

B. 10 kg.

C. 60.0 g.

D. 0.5 kg.

admission.aglasem.com

aglasem.com

Biology

1. स्तम्भ I में दिए गए पादप कोशिका के लक्षणों को स्तम्भ II में लिखित उनके उदाहरणों से मिलाइए,

स्तम्भ I	स्तम्भ II
i. केन्द्रक रहित कोशिका द्रव युक्त कोशिका	p. पराग कण
ii. केन्द्रक और कोशिका द्रव रहित कोशिका	q. सिनर्जिड्स
iii. दो से अधिक केन्द्रक वाली कोशिका	r. ट्रकीड
iv. समसूत्री विभाजन से उत्पन्न अगुणित कोशिका	s. टैपीटम
	t. परिपक्व सीव नली (sieve tube)
	u. फ्लोएम साथी कोशिका (companion cell)

दिए गए विकल्पों में से सही संयोजन वाले विकल्प का चुनाव कीजिए ।

A. i और t; ii और r; iii और s; iv और q
B. i और u; ii और r; iii और s; iv और p
C. i और u; ii और r; iii और q; iv और p
D. i और r; ii और t; iii और s; iv और q

2. ऑक्सीकीय श्वसन के दौरान, उपापचयी पथ की कुछ अभिक्रियाएं जो ग्लूकोज के संपूर्ण उपचयन में सहायक होती हैं उन्हें नीचे दर्शाया गया है ।

i. पाइरुवेट $\longrightarrow$ एसीटिल CoA

ii. डाइहाइड्रॉक्सी एसीटोन फॉस्फेट $\longrightarrow$ ग्लिसरलडीहाइड-3-फॉस्फेट

iii. ऑक्जैलो एसीटेट $\longrightarrow$ सिट्रेट

iv. फ्यूमेरेट $\longrightarrow$ मैलेट

ग्लूकोज के संपूर्ण उपचयन के दौरान होने वाली अभिक्रियाओं के सही क्रम वाले विकल्प का चुनाव कीजिए ।

A. ii; i; iii; iv
B. i; iii; iv; ii
C. i; ii; iii; iv
D. ii; iii; i; iv

admission.aglasem.com

aglasem.com

3. पुष्पी पादप की किसी एक प्रजाति में, बीजों के रंग का निर्धारण विशेषतः उनके बीजावरण के रंग से होता है । इस प्रजाति में, बीजावरण के रंग का नियमन किसी केन्द्रक जीन के दो अलीलों से होता है । $WHITE$ (W) अलील $brown$ (w) अलील पर प्रभावी है । यदि एक भूरे रंग के बीज (ww) वाले पौधे को मादा जनक के रूप मे श्वेत बीज वाले (WW) पौधे के पराग कणों से संकरित कराते हैं तो इस संकरण से प्राप्त बीजों का रंग और उन बीजों के भ्रूण का जीन–प्रारूप निम्न में से कौन सा होगा ?

A. भूरे रंग के बीज वाले Ww भ्रूण

B. श्वेत रंग के बीज वाले Ww भ्रूण

C. भूरे रंग के बीज वाले ww भ्रूण

D. श्वेत रंग के बीज वाले ww भ्रूण

4. CoVID-19 महामारी के दौरान SARS-CoV2 विषाणु कई बार उत्परिवर्तित हुआ और विभिन्न रूपांतरों (variants) को जन्म दिया। SARS-CoV2 विषाणु का जीनी पदार्थ निम्न में से किस प्रकार का है ?

A. एकल कुण्डलित RNA

B. द्विकुण्डलित RNA

C. एकल कुण्डलित DNA

D. द्विकुण्डलित DNA

5. लसिका एक महत्त्वपूर्ण शारीरिक द्रव है । लसिका के संदर्भ में दिए गए कथनों में से असत्य कथन का चुनाव कीजिए ।

A. यह एक अंतरकोशिकीय द्रव बना रहता है जो कभी भी संचरण में पुनः मिलाया नहीं जाता है ।

B. यह एक अंतरकोशिकीय द्रव है जिसका उत्पादन रक्त–केशिका की कोशिकाओं के मध्य तरल के गमन से होता है ।

C. यह एक रंजकहीन द्रव है जिसका खनिज–संगठन प्लाज्मा के समान है ।

D. आँतों में पाचित वसा का अवशोषण लसिका द्वारा होता है ।

6. मेरु–रज्जु से माध्यित प्रतिवर्ती क्रियाओं के सम्पादन मे अंतरा–तंत्रकोशिका की महत्त्वपूर्ण भूमिका है । ये अंतरा–तंत्रकोशिका कहाँ उपस्थित होती है ?

A. धूसर द्रव्य

B. श्वेत द्रव्य

C. पृष्ठ मूल गुच्छिका (Dorsal root ganglion)

D. ग्राही (Muscle spindle)

7. परासरण ग्राहियाँ (Osmoreceptors) शारीरिक तरल के आयतन और उनके आयनिक सांद्रण में होने वाले परिवर्तनों के प्रति संवेदी होते हैं । निम्न में से कौन सा विकल्प इन परासरण ग्राहियों के कार्य की सबसे सटीक व्याख्या करता है ?

A. ये हाइपोथैलेमस ग्रन्थि को उद्दीपित कर एंटी–डाई–यूरेटिक हॉर्मोन के स्त्रावण में सहायक होते हैं जो जल के पुनरावशोषण को बढ़ाता है ।

B. ये पीयूष ग्रन्थि को उद्दीपित कर मिनेरैलोकार्टीक्वायड हॉर्मोन के स्त्रावण में सहायक होते हैं जो शारीरिक द्रव के खनिज संगठन के परिवर्तनों का समायोजन करता है ।

C. ये आलिंद भित्ति को उद्दीपित कर एट्रियल नैट्रीयूरेटिक कारक नामक हॉर्मोन के स्त्रावण में सहायक होते हैं जो रक्त वाहिकाओं को फैलाकर रक्त–दाब को कम करते हैं ।

admission.aglasem.com
aglasem.com

D. ये रेनिन के उत्पादन को उद्दीपित करते हैं जो रक्त वाहिकाओं का संकीर्णन कर रक्त दाब को बढ़ाते हैं ।

8. किसी जीन 'X' में एकल बिन्दु–उत्परिवर्तन के परिणामस्वरूप श्वास लेने में कठिनाई, उच्च रक्त दाब और आंशिक ऊसरता (sterility) जैसे लक्षण दिखाई देते हैं । निम्न में से कौन सी घटना इन लक्षणों (दर्श रूपों) की सबसे सटीक व्याख्या करती है ?

   A. बहुप्रभाविता

   B. अपूर्ण प्रभाविता

   C. सहलग्नता (Linkage)

   D. आंशिक प्रभाविता (Partial dominance)

9. ऐसा मानते हुए कि स्वतंत्र अपव्यूहन हो रहा है, जीन प्रारूप PpQQRrSS और ppqqRrSS वाले व्यष्टियों मे मध्य संकरण कराने पर प्राप्त 400 व्यष्टियों वाली आबादी में ppQQRrSS जीन प्रारूप वाली संततियों की अपेक्षित संख्या कितनी होगी ?

   A. 0

   B. 100

   C. 200

   D. 25

10. निम्न में से किस संघ के जीव त्रिकोरकी, अप्रगुही और द्विपार्श्व सममिति दर्शाते हैं ?

   A. प्लेटीहैलमिन्थीज

   B. मोलस्का

   C. आर्थ्रोपोडा

   D. हेमीकार्डेटा

11. निम्नलिखित जीवोमों पर विचार कीजिए: उष्ण कटिबंधीय–वर्षा वन (P); टुंड्रा (Q); मरुस्थल (R) और समुद्र तट (S) । इन जीवोमों की नेट प्राथमिक उत्पादकता के घटने के क्रम को सबसे संभावी तरीके से निरूपित करने वाले विकल्प का चयन कीजिए ।

   A. $P > S > Q > R$

   B. $P > Q > S > R$

   C. $Q > P > S > R$

   D. $R > Q > S > P$

12. किसी आबादी के 9 प्रतिशत व्यष्टि, जीन IAT के अप्रभावी अलील के कारण कुछ भोज्य पदार्थों का स्वाद नहीं ले पाते हैं । ऐसा मानते हुए कि यह आबादी हार्डी वीनबर्ग साम्य मे है, इस जीन के प्रभावी और अप्रभावी अलीलों की आवृत्ति क्रमशः कितनी होगी ?

   A. 0.7 और 0.3

   B. 0.9 और 0.1

   C. 0.3 और 0.7

   D. 0.1 और 0.9

13. कोशिका मे भीतर होने वाले DNA प्रतिकृति प्रक्रिया के विपरीत पॉलीमेरेज शृंखला अभिक्रिया (PCR) में DNA का संश्लेषण असतत रूप से नहीं होता है । ऐसा क्यों?

admission.aglasem.com
aglasem.com

A. PCR के विकृतिकरण पद के फलस्वरूप प्रतिकृति द्विशाख (replication fork) की आवश्यकता नहीं रहती और Taq पॉलीमेरेज DNA को केवल 5′ से 3′ दिशा में हीं वर्धित कर सकता है ।

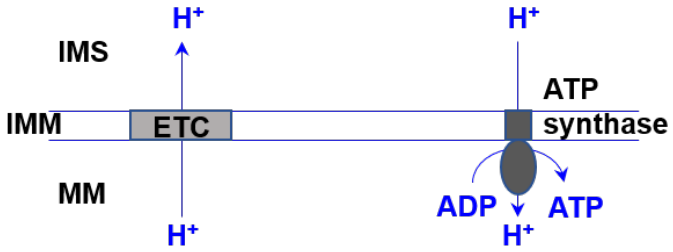
B. प्रतिकृति द्विशाख तो बनता है परंतु Taq पॉलीमेरेज DNA को 3′ से 5′ और 5′ से 3′ दोनों हीं दिशाओं में वर्धित कर सकता है ।

C. PCR के विकृतिकरण पद के फलस्वरूप प्रतिकृति द्विशाख की आवश्यकता नहीं रहती और Taq पॉलीमेरेज DNA को केवल 3′ से 5′ दिशा में हीं वर्धित कर सकता है ।

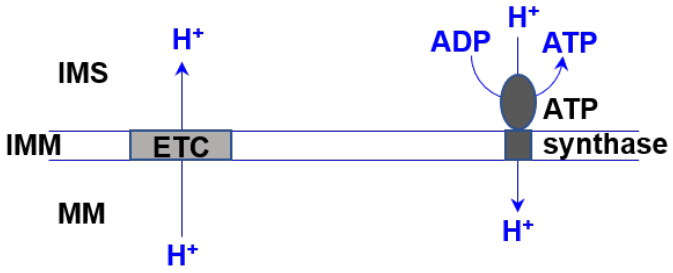
D. प्रतिकृति द्विशाख बनता है और असतत रूप से संश्लेषित DNA खंड Taq पॉलीमेरेज की DNA लाइगेज क्रिया द्वारा आपस में जुड़ जाते हैं ।

14. निम्न में से कौन सा चित्र किसी कोशिका की सूत्रकणिका के अंदर होने वाले ATP संश्लेषण की रसोपरासरण (chemiosmotic) परिकल्पना को सबसे सटीक रूप से निरूपित करता है ? (चित्र में IMS: अंतर–झिल्ली अवकाश, IMM: आंतरिक सूत्रकणिका झिल्ली, MM: सूत्रकणिका आधात्री, ETC: इलेक्ट्रान परिवहन तंत्र)

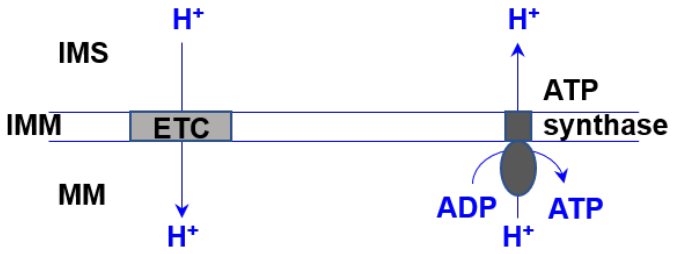
A.



B.

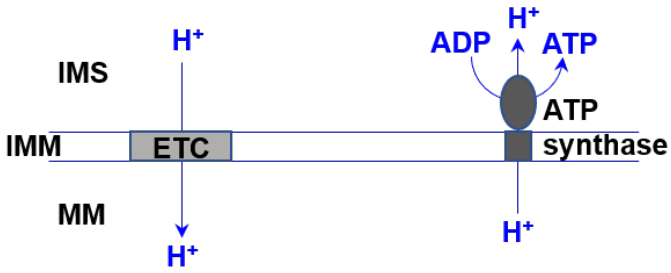


C.



admission.aglasem.com
aglasem.com

D.



15. मान लें कि 'X' मानव कोशिका के किसी गुणसूत्र के गुणसूत्र बिन्दु से कोशिका के मध्यवर्ती तल के बीच की लम्बवत दूरी है । कोशिका चक्र की निम्न में से किस अवस्था में 'X' का औसत मान अधिकतम होगा ?

A. अन्त्य पश्चावस्था

B. मध्यावस्था

C. आरंभिक पश्चावस्था

D. आरंभिक मध्यावस्था

admission.aglasem.com

aglasem.com

IISER Aptitude Test 2022
Chemistry: SetA

1. $K_4[Fe(CN)_6]$ और $\frac{1}{2}$ H_2O_2 के जलीय विलयनों के बीच की अभिक्रिया के उत्पाद हैं

   A. $K_3[Fe(CN)_6]$ और KOH

   B. $K_3[Fe(CN)_6]$ और H_2O

   C. $K_3[Fe(CN)_6]$, H_2O और O_2

   D. $K_4[Fe(CN)_5(OH)]$ और HCN

2. किसी 3d संक्रमण धातु M के रंगहीन संकुल $[M(H_2O)_6]^{n+}$ की तलस्थ अवस्था मे सही d–इलेक्ट्रॉनिक अभिविन्यास है

   A. $(t_{2g})^6(e_g)^4$

   B. $(t_{2g})^3(e_g)^0$

   C. $(t_{2g})^6(e_g)^2$

   D. $(t_{2g})^4(e_g)^2$

3. C_{60} फुलरीन की संरचना के बारे मे सही कथन चुनिये।

   A. पाँच–सदस्यीय वलय केवल छः–सदस्यीय वलयों के साथ संगलित अवस्था मे रहते है।

   B. छः–सदस्यीय वलय केवल पाँच–सदस्यीय वलयों के साथ संगलित अवस्था मे रहते है।

   C. छः–सदस्यीय वलय केवल छः–सदस्यीय वलयों के साथ संगलित अवस्था मे रहते है।

   D. पाँच–सदस्यीय वलय पाँच–सदस्यीय और छः–सदस्यीय दोनों वलयों के साथ संगलित अवस्था मे रहते है।.

4. p–ब्लॉक के दो तत्वों X और Y की प्रथम से पाँचवी आयनन ऊर्जा (IE) नीचे दी गई है।

	IE_1 (eV)	IE_2 (eV)	IE_3 (eV)	IE_4 (eV)	IE_5 (eV)
X	6.0	18.8	28.4	120.0	153.7
Y	8.2	16.3	33.5	45.1	166.7

   X और Y में संयोजक इलेक्ट्रॉनों की संख्या क्रमशः है

   A. 3, 4

   B. 4, 5

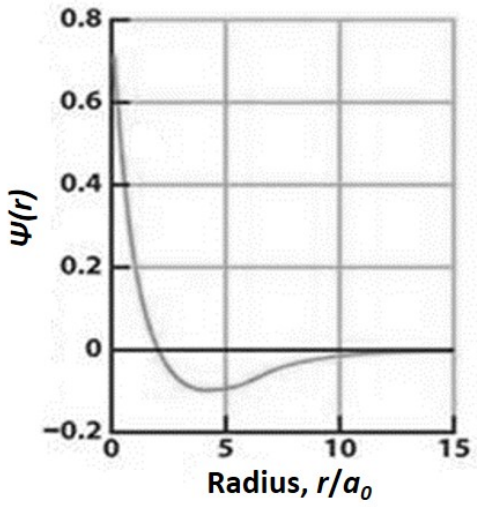
   C. 3, 5

   D. 1, 4

admission.aglasem.com

aglasem.com

5. निम्न मे से कौन सा समीकरण नीचे दर्शाये गए चित्र मे हाइड्रोजन परमाणु के तरंग फलन $\psi(r)$ को प्रदर्शित करता है ? (r इलेक्ट्रॉन की नाभिक से दूरी और a_0 एक स्थिरांक है।)



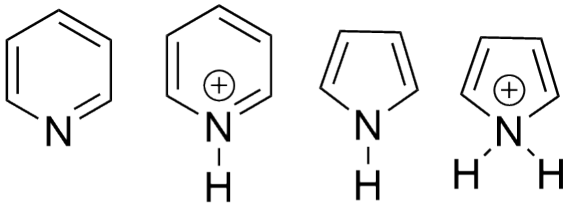
A. $\frac{1}{4\sqrt{2\pi}}\left(\frac{1}{a_0}\right)^{3/2}\left(2-\frac{r}{a_0}\right)e^{-r/2a_0}$

B. $\frac{1}{\sqrt{\pi}}\left(\frac{1}{a_0}\right)^{3/2}e^{-r/2a_0}$

C. $\frac{1}{\sqrt{6\pi}}\left(\frac{1}{a_0}\right)^{3/2}\left(\frac{r}{a_0}\right)e^{-r/2a_0}$

D. $\frac{1}{\sqrt{3\pi}}\left(\frac{1}{a_0}\right)^{3/2}\left(3-\frac{2r}{a_0}+\frac{2r^2}{9a_0^2}\right)e^{-r/3a_0}$

6. निम्न मे से कौन से अणु ऐरोमटिक हैं ?



M **N** **O** **P**

A. केवल **M**, **N** और **O**

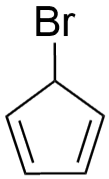
B. **M**, **N**, **O** और **P**

C. केवल **M** और **O**

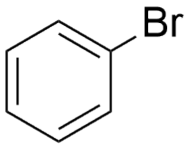
D. केवल **N** और **P**

admission.aglasem.com
aglasem.com

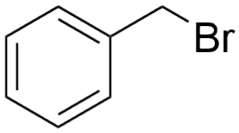
7. निम्न मे से कौन से ऐरिल ब्रोमाइड्स हैं?



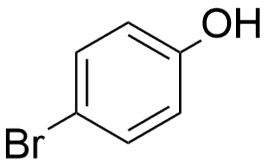
M



N



O



P

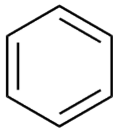
A. केवल **N** और **P**

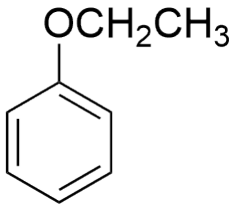
B. केवल **N**, **O** और **P**

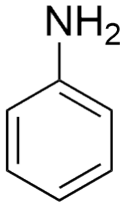
C. केवल **M**, **O** और **P**

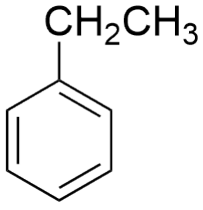
D. केवल **N** और **O**

8. बेंजामाइड की Br_2 और $NaOH(aq)$ के साथ अभिक्रिया से उत्पाद X बनता है जो $NaNO_2$ और $HCl(aq)$ के साथ $0-5$ °C पर अभिक्रिया करके उत्पाद Y बनाता है। Y तुरंत एथेनॉल के साथ अभिक्रिया करके **Z** बनाता है। **Z** क्या है ?

A. 

B. 

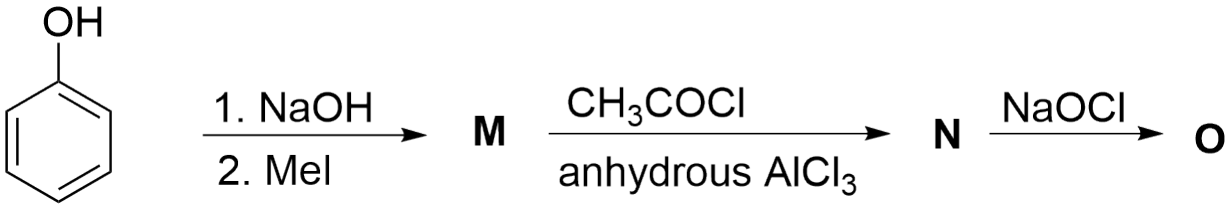
C. 

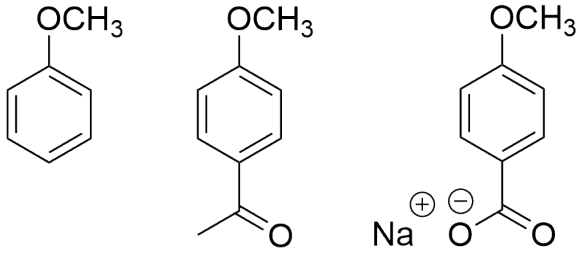
D. 

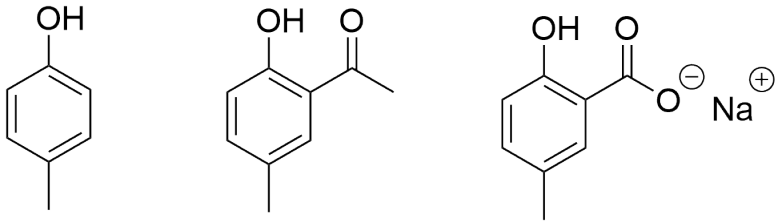
admission.aglasem.com

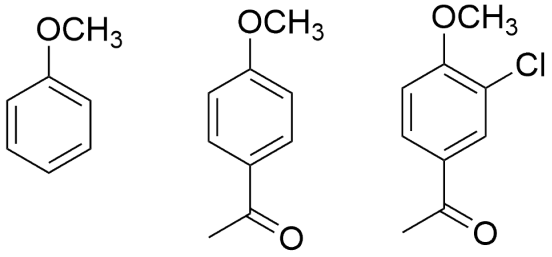
aglasem.com

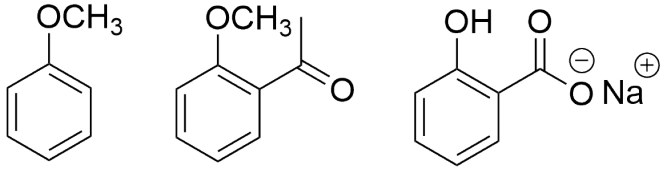
9. नीचे दी गई अभिक्रिया क्रम के अनुसार मुख्य उत्पाद **M**, **N**, और **O** क्रमशः हैं



A. 

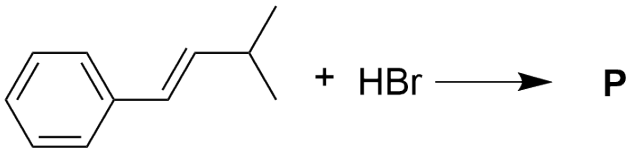
B. 

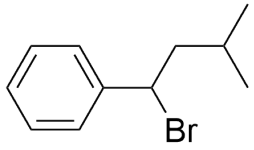
C. 

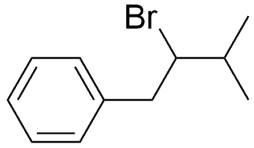
D. 

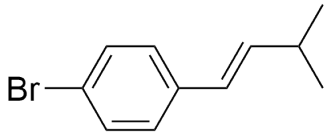
admission.aglasem.com
aglasem.com

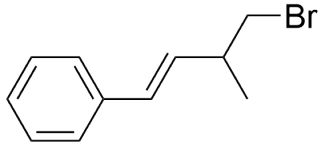
10. नीचे दी गई अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद **P** है



A. 

B. 

C. 

D. 

11. एक जलीय विलयन मे 25 $^{\circ}$C पर X^{2+} के 1.0 M आयन और Y^{2+} के 0.001M आयन हैं। X^{2+} और Y^{2+} आयन आपस मे अन्योन्य क्रिया नहीं करते। इस विलयन को वैद्युतअपघटनी सेल मे रख कर विभव को धीरे धीरे तब तक बढ़ाया जाता है जब तक सेल मे धारा का प्रवाह शुरू नहीं होता । विभव को इसी स्थिति मे रखते हुए कैथोड पर एक निक्षेप परिलक्षित होता है। कैथोड पर निक्षेपित पदार्थ का संघटन क्या है ?
(दिया गया है: X और Y के परमाणविक भार क्रमशः 63 और 200 हैं।
$X^{2+} + 2e^- \rightarrow X$, $E^0 = 0.35$ V,
$Y^{2+} + 2e^- \rightarrow Y$, $E^0 = 0.40$ V,
E^0= मानक अपचयन विभव)

A. केवल X

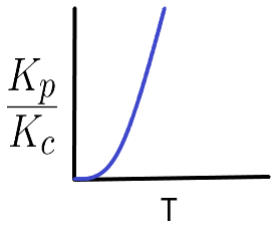
B. भार के अनुरूप 24% X और 76% Y

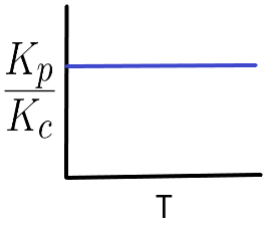
C. भार के अनुरूप 98% X और 2% Y

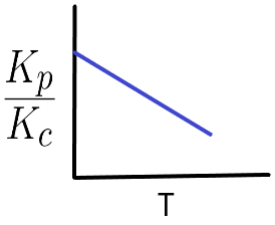
D. केवल Y

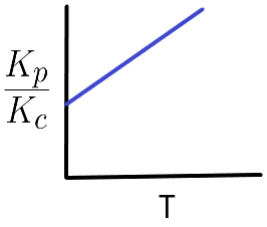
admission.aglasem.com
aglasem.com

12. आदर्श गैसों की अभिक्रिया, $\mathrm{A(g)} + 2\mathrm{B(g)} \rightleftharpoons 2\mathrm{C(g)} + 3\mathrm{D(g)}$, के लिए निम्न मे से कौन सा आरेख गुणात्मक रूप से सही है? (K_p और K_c क्रमशः दाब और सांद्रता के अनुरूप साम्यावस्था स्थिरांक हैं। T परमताप है।)

A. 

B. 

C. 

D. 

13. एक गैस के लिए वॉन्डरवाल्स समीकरण $\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$ दिया गया है। . $\left(\frac{a}{b}\right)$ की विमा क्या होगी?

A. $\mathrm{ML^2T^{-2}}$

B. $\mathrm{ML^{-1}T^{-2}}$

C. $\mathrm{MLT^{-2}}$

D. $\mathrm{ML^2T^{-1}}$

14. 2g नैपथोइक ऐसिड (naphthoic acid) (आणविक भार =172 $\mathrm{gmol^{-1}}$) को 20 mL बेन्ज़ीन मे घोलने पर हिमांक मे 2 K का अवनमन होता है। बेन्ज़ीन के लिए हिमांक अवनमन स्थिरांक और घनत्व क्रमशः $K_f = 5\ \mathrm{K\ kg\ mol^{-1}}$ और $0.88\ \mathrm{g\ mL^{-1}}$ हैं। वॉन्ट हॉफ गुणक का परिमाण क्या होगा?

A. 0.605

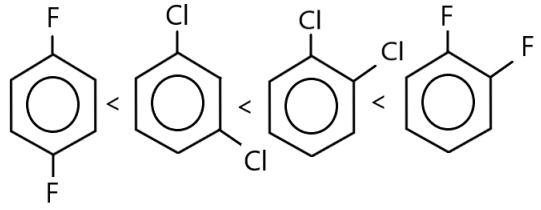
B. 605.0

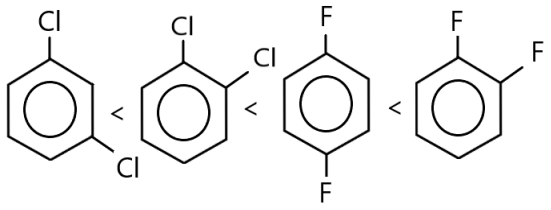
C. 0.688

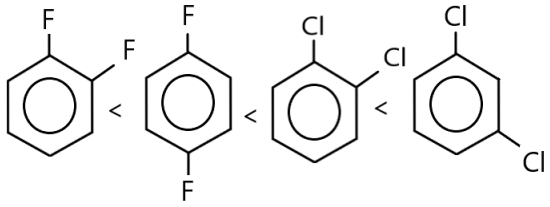
D. 688.0

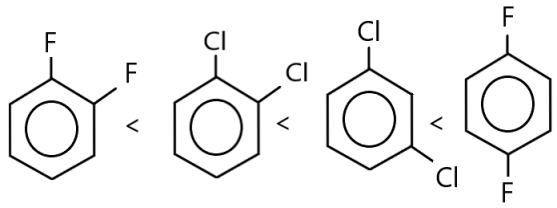
15. द्विध्रुव आघूर्ण के परिमाण के अनुसार निम्न अणुओं का सही क्रम ज्ञात कीजिए:

admission.aglasem.com
aglasem.com

A. 

B. 

C. 

D. 

admission.aglasem.com

aglasem.com

IISER Aptitude Test 2022
Math: SetA

1. 52 ताशों की गड्डी से यादृच्छया निकाला गया एक पत्ता काले रंग का है (यानि कि स्पेड अथवा क्लब)। इस पत्ते कि फेस पत्ता (यानि कि किंग, क्वीन या जैक) अथवा स्पेड होने कि प्रायिकता क्या है?

   A. $8/13$
   B. $9/13$
   C. $19/26$
   D. $7/13$

2. द्विघात बहुपद $x^2 + x + 1$ का एक सम्मिश्रित हल ω है।

$$\left(\omega + \frac{1}{\omega}\right) \cdot \left(\omega^2 + \frac{1}{\omega^2}\right) \cdots \left(\omega^{100} + \frac{1}{\omega^{100}}\right)$$

   का मान क्या है?

   A. -2^{33}
   B. -2^{31}
   C. 2^{33}
   D. 2^{31}

3. $f(x) = a_n x^n + a_{n-1}x^{n-1} + \cdots + a_1 x + a_0$ एक बहुपद है। मान लीजिए कि

$$f(0) = 0, \quad \frac{df}{dx}\Big]_{x=0} = 1, \quad \frac{d^2 f}{dx^2}\Big]_{x=0} = 4 \text{ एवं } \frac{d^3 f}{dx^3} = \frac{d^5 f}{dx^5}.$$

   $f(5) =$

   A. 55
   B. 25
   C. 35
   D. 105

4. $XY-$तल में मात्रक सदिशों का समुच्चय S है। तो S में

   A. अनगिनत अवयव हैं
   B. 2 अवयव हैं
   C. 4 अवयव हैं
   D. 8 अवयव हैं

5. एक प्रयोगशाला की रिपोर्ट के अनुसार वर्ष 2020 मे विश्व औसत तापमान $14.9°\text{C}$ था। इस रिपोर्ट का यह अनुमान है कि विश्व औसत तापमान हर वर्ष 1% की गति से बढ़ेगा। तो 2035 मे विश्व औसत तापमान क्या होगा?

   A. $17.298°\text{C}$
   B. $15.049°\text{C}$
   C. $17.135°\text{C}$

admission.aglasem.com

aglasem.com

D. 17.471°C

6. X उन 2×2 आव्यूहों का समुच्चय है, जिनके समस्त अवयव वास्तविक संख्याएं हैं। $R \subset X \times X$ निम्नलिखित संबंध है:

$$R = \{(A, B) : AB = BA\}$$

निम्नलिखित वाक्यों में कौन सा वाक्य सही है?

A. R स्वतुल्य एवं सममित है, परंतु संक्रामक नहीं

B. R स्वतुल्य एवं संक्रामक है, परंतु सममित नहीं

C. R सममित एवं संक्रामक है, परंतु स्वतुल्य नहीं

D. R एक तुल्यता संबंध है

7. एक प्राकृत संख्या n के लिए, $XY-$तल का वक्र C_n है, जिस का समीकरण है, $y = x^n$, $0 \leq x \leq 1$. C_n एवं C_{n+1} के मध्यवर्ती क्षेत्र का क्षेत्रफल A_n कहलाता है। A_n का उच्चतम मान क्या है?

A. $\frac{1}{6}$

B. $\frac{1}{2}$

C. $\frac{1}{3}$

D. $\frac{1}{12}$

8. अंतराल $[0, 1]$ पर परिभाषित f एक संतत फलन है। f का एक प्रतिअवकलज F है। यदि $F(0) = 1$ एवं $\int_0^1 f(x)\, dx = 1$, तो $F(1)$ का मान क्या है?

A. 2

B. 0

C. 1

D. $\frac{1}{2}$

9. a एक अशून्य वास्तविक संख्या है एवं $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R}$ एक संतत फलन है । समस्त $x \in \mathbf{R}$ के लिए $f'(x) > 0$ है। मान लीजिए कि $g(x) = f(2a^2x - ax^2)$।

A. यदि $a > 0$, तो $x = a$ g के स्थानीय उच्चतम का बिन्दु है

B. यदि $a < 0$, तो $x = a$ g के स्थानीय उच्चतम का बिन्दु है

C. यदि $a > 0$, तो $x = a$ g के स्थानीय निम्नतम का बिन्दु है

D. $x = a$ g का नति परिवर्तन बिन्दु है

10. मान लीजिए कि A निम्नलिखित आव्यूह है।

$$A = \begin{bmatrix} \cos\theta & 0 & -\sin\theta \\ 1 & 1 & 1 \\ \sin\theta & 0 & \cos\theta \end{bmatrix}$$

यदि k एक प्राकृत संख्या है , तो A^k का सारणिक क्या है?

admission.aglasem.com

aglasem.com

A. 1

B. -1

C. $(-1)^k$

D. 0

11. हमारे पास तीन सदिश

$$\vec{a} = \hat{i} + x\hat{j} + 2\hat{k},$$
$$\vec{b} = \hat{i} + 2\hat{j} + x\hat{k},$$
$$\vec{c} = 2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}$$

हैं। उन x के क्या मान हैं , जिन के लिए, कम से कम एक अशून्य सदिश है जो कि $\vec{a}, \vec{b}$ एवं $\vec{c}$ के लम्बवत है?

A. 0, 2

B. -2, 2

C. 7/2, 0

D. 4, -2

12. एक वृत्त $x^2 + y^2 = 1$ की उन दो स्पर्श रेखाओं पर ध्यान दीजिए, जो बिन्दु $P = (1, 0)$ एवं $Q = (\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}})$ से गुजरतीं हैं। यदि R इन दोनों रेखाओं का प्रतिच्छेद बिन्दु है, तो $\angle PRQ$ क्या है?

A. $\frac{3\pi}{4}$

B. $\frac{\pi}{4}$

C. $\frac{5\pi}{6}$

D. $\frac{\pi}{6}$

13. फलन $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 36x - 5$

A. अंतराल $(0, 2)$ में वर्धमान है

B. अंतराल $(-3, 0)$ में ह्रासमान हैं

C. अंतराल $(2, 3)$ में वर्धमान है

D. अंतराल $(3, \infty)$ में ह्रासमान हैं

14. यदि $[x] = \max\{n \in \mathbf{Z} : n \leq x\}$, तो समाकलन

$$\int_1^{100} \frac{[x]}{x}\, dx$$

का मान क्या है?

A. $\log\left(\frac{100^{99}}{99!}\right)$

B. $\log\left(\frac{100^{99}}{98!}\right)$

C. $\log\left(\frac{100^{98}}{99!}\right)$

admission.aglasem.com

aglasem.com

D. $\log\left(\frac{100^{98}}{98!}\right)$

15. स्वेच्छ अचरों α, β के लिए, वक्रों के कुल $y = (\alpha x + \beta)e^x$ को निरूपित करने वाला अवकल समीकरण ज्ञात कीजिए।

A. $y'' - 2y' + y = 0$

B. $y'' - y' + y = 0$

C. $y'' - 2y' - y = 0$

D. $y'' - y' - y = 0$

admission.aglasem.com

aglasem.com

Physics: Set A

1. एक कण त्वरण $\vec{a} = \alpha\vec{v}$ का अनुभव करता है जहाँ $\vec{v}$ कण का वेग है और α एक स्थिरांक है। यदि इस कण द्वारा समयन्तराल $t_2 - t_1$ तथा $t_3 - t_1$ में तय की गई दूरियाँ क्रमशः S_{12} और S_{13} हैं, तो निम्न में से कौन सा संबंध सही है ?

   A. $\dfrac{S_{13}}{S_{12}} = \dfrac{\exp[\alpha(t_3 - t_1)] - 1}{\exp[\alpha(t_2 - t_1)] - 1}$

   B. $\dfrac{S_{13}}{S_{12}} = \dfrac{\exp[\alpha(t_3 - t_1)]}{\exp[\alpha(t_2 - t_1)]}$

   C. $\dfrac{S_{13}}{S_{12}} = \dfrac{\log[\alpha(t_3 - t_1)]}{\log[\alpha(t_2 - t_1)]}$

   D. $\dfrac{S_{13}}{S_{12}} = \dfrac{\log[\alpha(t_3 - t_1)] - 1}{\log[\alpha(t_2 - t_1)] - 1}$

admission.aglasem.com

aglasem.com

2. द्रव्यमान रहित धागे से बँधा एक बिन्दु द्रव्यमान m ऊर्ध्वाधर तल में एक वृत्तीय गति करता है। इस धागे की लंबाई R तथा गुरुत्वीय त्वरण g है। यदि इस धागे के तनाव का न्यूनतम मान $2mg$ है, तो इस बिन्दु द्रव्यमान का वृत्तीय गति में अधिकतम चाल कितना होगा?

A. $\sqrt{7gR}$.

B. $\sqrt{\frac{7gR}{2}}$.

C. $\sqrt{6gR}$.

D. $4\sqrt{gR}$.

admission.aglasem.com

aglasem.com

3. एक वस्तु को किसी अर्धगोलीय कटोरे के आंतरिक किनारे से विरामावस्था से छोड़ा जाता है, और वह गुरुत्व के प्रभाव में गिरता है। वस्तु और कटोरे के बीच गतिज घर्षण का गुणांक μ है। वस्तु जब पहली बार रुकती है तब यदि वह अर्धगोल के केंद्र से θ कोणीय विस्थापन प्राप्त करती है तो निम्न में से कौन सा विकल्प सही है?

A. $\mu = \cot(\theta/2)$

B. $\mu = \cot(\theta)$

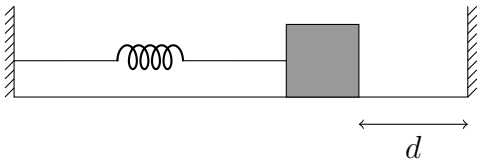
C. $\mu = \tan(\theta)$

D. $\mu = \tan(\theta/2)$

admission.aglasem.com

aglasem.com

4. चित्रानुसार एक खंड किसी घर्षण रहित सतह पर रखा हुआ है और एक स्प्रिंग के मुक्त सिरे से जुड़ा हुआ है। इस खंड का दाहिना क्षोर साम्यावस्था में दीवार से d दूरी पर है। जब स्प्रिंग को $d/2$ दूरी तक संकुचित करके छोड़ दिया जाता है तो होने वाली गति का आवर्त काल T है। उसी प्रकार, जब स्प्रिंग को $2d$ दूरी तक संकुचित करके छोड़ दिया जाता है तो आवर्त काल T_0 है। यदि इस खंड और दीवार के मध्य प्रत्यास्थ संघट्ट होता है, तो T_0/T का मान कितना है?



A. $2/3$

B. 1

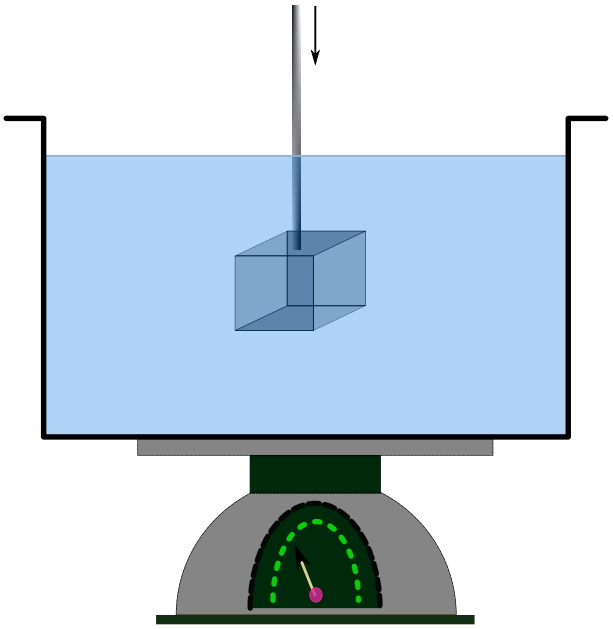
C. $3/4$

D. $1/4$

admission.aglasem.com

aglasem.com

5. ρ घनत्व के द्रव सहित एक पात्र का भार W है। भुजा L तथा घनत्व $\rho_b < \rho$ वाला एक घनाकार खंड किसी छड़ द्वारा पात्र की दीवारों को छूए बिना इस द्रव में पूरी तरह से डुबाया जाता है। यदि g गुरुत्वीय त्वरण है और छड़ी द्वारा विस्थापित द्रव नगण्य है तो नीचे दिखाए गए भार मापी पर अंकित इस पात्र का नया भार कितना होगा?



A. $W + \rho g L^3$

B. $W + \rho_b g L^3$

C. $W + (\rho - \rho_b) g L^3$

D. $W + (\rho_b - \rho) g L^3$

admission.aglasem.com

aglasem.com

6. किसी एकल परमाण्विक आदर्श गैस को दाब P और आयतन V पर पहले रुद्धोष्म रूप से आयतन $\frac{V}{8}$ तक संकुचित करते हैं और फिर गैस का प्रसार समतापीय रूप से इसके प्रारम्भिक आयतन तक होने दिया जाता है। इस गैस का अन्त्य दाब कितना है?

A. $4P$

B. $2P$

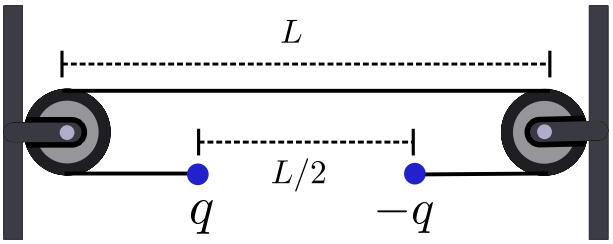
C. P

D. $\frac{P}{2}$

admission.aglasem.com

aglasem.com

7. चित्रानुसार, एक तन्य धागे के दो सिरों से बँधे दो बिन्दु आवेश q और $-q$, L दूरी पर रखे द्रव्यमान रहित दो घिरनियों से गुजरते हैं। यदि घिरनियों के ऊपरी भाग के तन्य धागे की मूलभूत आवृत्ति f है तो निम्न में से कौन सा विकल्प सही है?



A. $f \propto L^{-2}$

B. $f \propto L^{-1}$

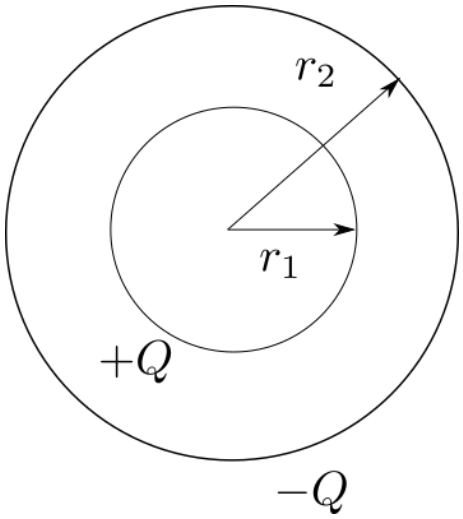
C. $f \propto L$

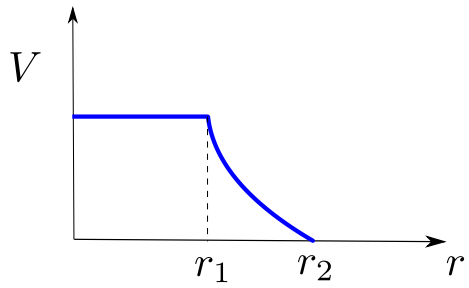
D. $f \propto L^{2}$

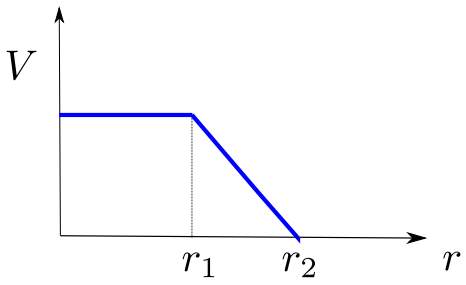
admission.aglasem.com

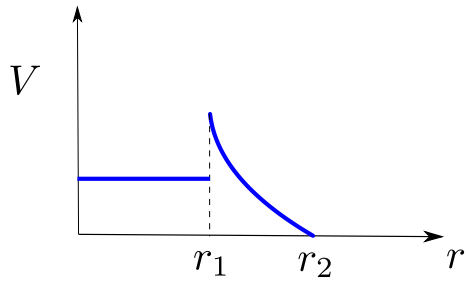
aglasem.com

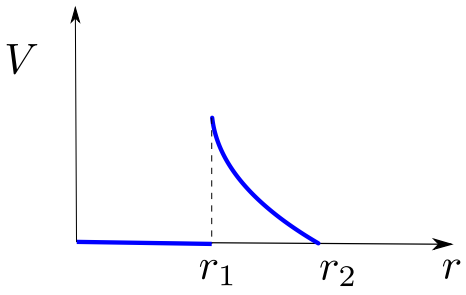
8. समान रूप से आवेशित r_1 और r_2 त्रिज्याओं के दो संकेंद्रीय गोलाकार खोलों के आवेश क्रमशः $+Q$ और $-Q$ हैं। गोलों के केंद्रों से दूरी के साथ स्थिरवैद्युत विभव कैसे परिवर्तित होगा?



A.


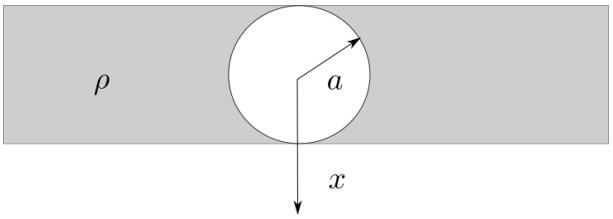
C.


B.


D.


admission.aglasem.com
aglasem.com

9. एकसमान धनात्मक आवेश घनत्व ρ और त्रिज्या a वाले एक अत्यधिक लंबे बेलन की कल्पना कीजिए। चित्रानुसार a त्रिज्या वाले एक गोले को इस बेलन से इस प्रकार काट कर निकाला गया है कि उस क्षेत्र में कोई आवेश शेष नहीं रह जाता। इस गोले के केंद्र से बेलन के बाहर की ओर त्रिज्यीय रूप से मापी गई कोई दूरी x है। x के किस मान पर विद्युत क्षेत्र अधिकतम होगा?



A. $\frac{4}{3}a$

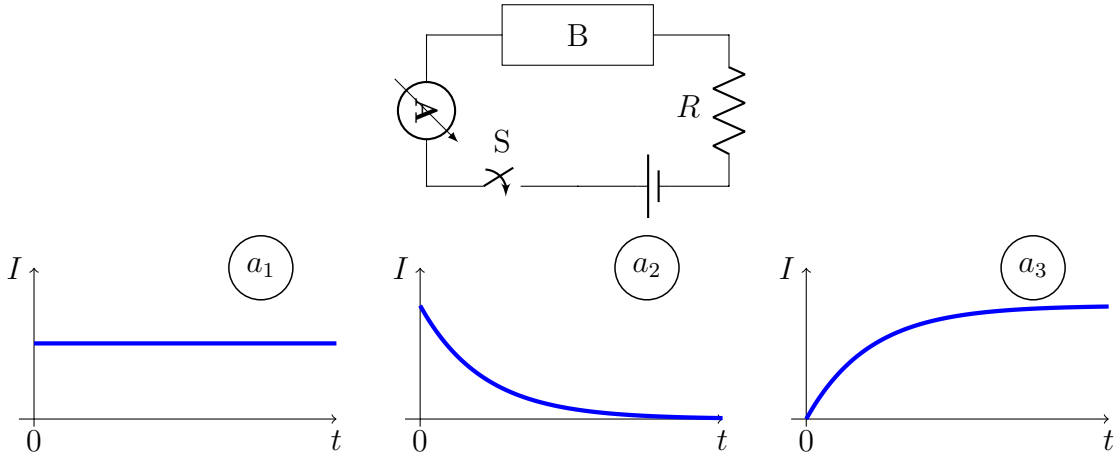
B. $\frac{2}{3}a$

C. $\frac{3}{2}a$

D. a

admission.aglasem.com
aglasem.com

10. नीचे दिए गए परिपथ में, बक्से B में एक संधारित्र, या एक प्रेरक या एक प्रतिरोधक है। तीन दशाओं (a_1, a_2, a_3) में धारा I और समय t के मध्य आरेख को नीचे चित्र में दर्शाया गया है। समय $t = 0$ पर स्विच S को जोड़ते हैं तो निम्न में से कौन सा सही है?



A. a_1 एक प्रतिरोधक है, a_2 एक संधारित्र है, और a_3 एक प्रेरक है।

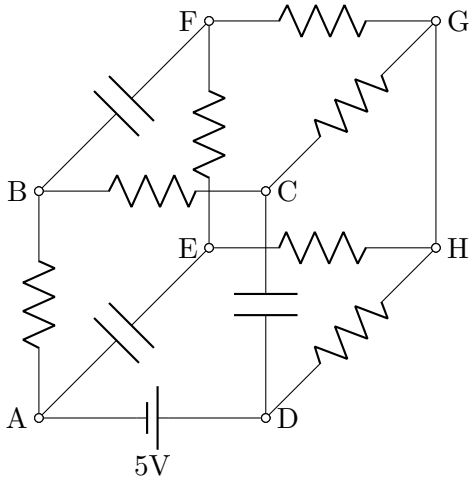
B. a_1 एक प्रतिरोधक है, a_2 एक प्रेरक है, और a_3 एक संधारित्र है.

C. a_1 एक प्रेरक है, a_2 एक प्रतिरोधक है, और a_3 एक संधारित्र है.

D. a_1 एक प्रेरक है, a_2 संधारित्र है, और a_3 एक प्रतिरोधक है.

admission.aglasem.com
aglasem.com

11. नीचे दिए गए परिपथ में प्रत्येक प्रतिरोधक कि प्रतिरोधकता $1\ \mathrm{k}\Omega$ है और प्रत्येक संधारित्र की धारिता $4\ \mu\mathrm{F}$ है। बिंदुओं B और F के मध्य संधारित्र में कितना आवेश है?



A. $10\ \mu\mathrm{C}$

B. $15\ \mu\mathrm{C}$

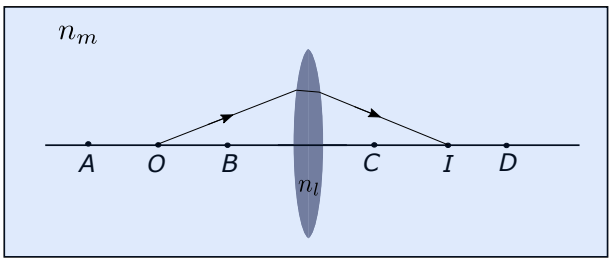
C. $\frac{40}{7}\mu\mathrm{C}$

D. $\frac{60}{7}\mu\mathrm{C}$

admission.aglasem.com

aglasem.com

12. नीचे दिखाए गए रेखा–चित्र के अनुसार n_l अपवर्तनांक वाले पदार्थ से बने एक पतले लेंस से लेंस के केन्द्रीय अक्ष पर O स्थान पर रखे एक बिन्दुवत वस्तु का प्रतिबिम्ब स्थान I पर बनता है। मान लें कि चित्र में उपयोग में लाए गए माध्यम का अपवर्तनांक n_m, और $n_l > n_m$ है। जब $n_l < n_m$ होगा तो प्रतिबिम्ब कहाँ पर बनेगा?



A. बिन्दु B पर

B. बिन्दु A पर

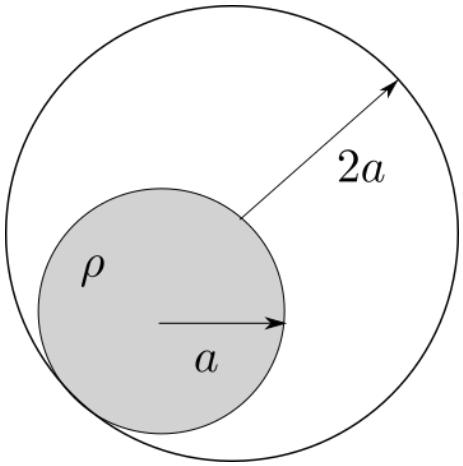
C. बिन्दु C पर

D. बिन्दु D पर

admission.aglasem.com

aglasem.com

13. a त्रिज्या वाला एक चालकीय गोला आरंभ में एकसमान आयतनी आवेश घनत्व ρ रखता है। बाद में समय t पर, आवेशित गोले के पृष्ठ पर केंद्रित $2a$ त्रिज्या वाले एक गोलीय पृष्ठ से गुजरने वाला वैद्युत फ्लक्स Φ कितना होगा? (ϵ_0: निर्वात का परावैद्युतांक है)



A. $\Phi = \dfrac{4}{3\epsilon_0}\pi a^3\rho$

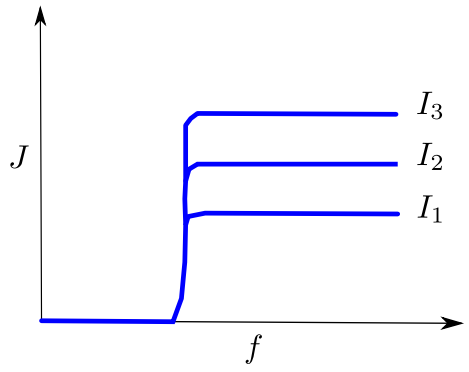
B. $\Phi = \dfrac{32}{3\epsilon_0}\pi a^3\rho$

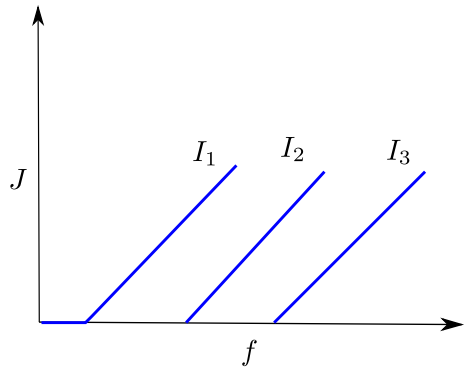
C. $\Phi = \dfrac{16}{\epsilon_0}\pi a^2\rho$

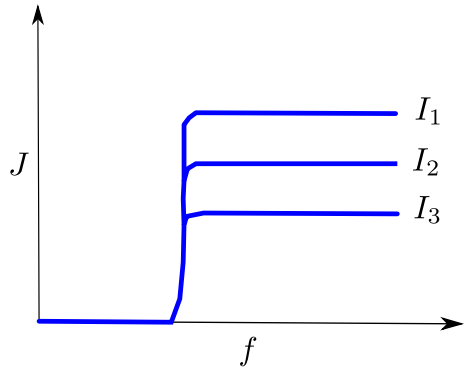
D. $\Phi = \dfrac{4}{\epsilon_0}\pi a^2\rho$

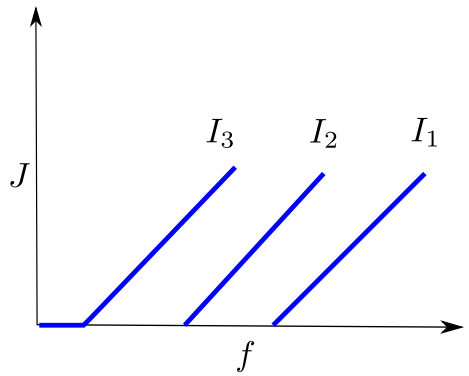
admission.aglasem.com
aglasem.com

14. विकल्पों में दिए गए चित्र एक प्रकाश–वैद्युत पदार्थ की प्रकाश–वैद्युत धारा J तथा आपतित किरण की आवृत्ति f के बीच के संबंध को दर्शाता है। प्रकाश की इस किरण की तीन विभिन्न तीव्रताएं I_1, I_2, I_3 हो सकती हैं (जहाँ $I_3 > I_2 > I_1$ है)। कौन सा विकल्प सही है?

A.


B.


C.


D.


admission.aglasem.com
aglasem.com

15. विचार करें कि एक प्लुटोनियम (Pu^{239}) परमाणु के नाभिकीय विघटन में 207 MeV ऊर्जा उत्सर्जित होती है। यदि मान लिया जाए कि प्लुटोनियम के सभी परमाणुओं का नाभिकीय विघटन हो तो, निम्न में से कौन सा विकल्प, $20,000$ यूनिट TNT विस्फोट करने के लिए आवश्यक प्लुटोनियम की मात्रा का निकटतम अनुमान है?
(1 यूनिट TNT$= 4.184 \times 10^9$ J, 1 eV$= 1.6 \times 10^{-19}$ J)

A. 1 kg.

B. 10 kg.

C. 60.0 g.

D. 0.5 kg.

AglaSem Earn while Learn Program. Send your papers and get paid.
Contact: support@aglasem.com
admission.aglasem.com
aglasem.com