

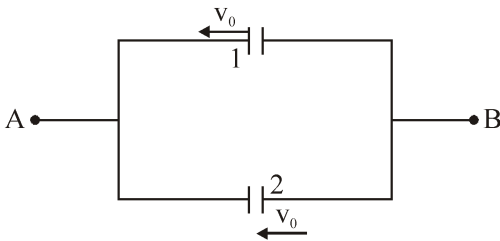
PART I : PHYSICS

This section contains 20 Multiple Choice Questions (Q : 01 to Q : 20). Each question has four choices (A), (B), (C) and (D) out of which ONLY ONE is correct.

1. The distance between two plates of a capacitor is d and its capacitance is C_1 , when air is the medium between the plates. If a metal sheet of thickness $\frac{2d}{3}$ and of the same area as plate is introduced between the plates, the capacitance of the capacitor becomes C_2 . The ratio $\frac{C_2}{C_1}$ is:

- (A) 4 : 1 (B) 1 : 1
(C) 3 : 1 (D) 2 : 1

2. Two identical capacitors having plate separation 1mm are connected parallel to each other across points A and B as shown in figure. Total charge of $4 \mu\text{C}$ is imparted to the system by connecting a battery across A and B and battery is removed. Now first plate of first capacitor and second plate of second capacitor starts moving with constant velocity $v_0 = 3 \text{ m/s}$ towards left. Find the magnitude of current (in mA) flowing in the loop initially.

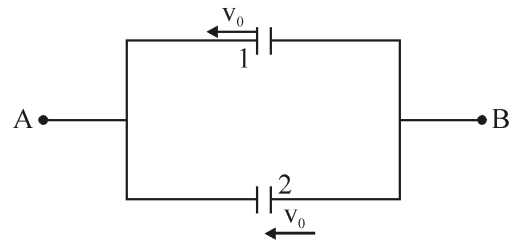


- (A) 2 (B) 4
(C) 6 (D) 8

1. एक संधारित्र की प्लेटों के बीच की दूरी d है, एवं जब पट्टियों के बीच का माध्यम वायु है तो इसकी धारिता C_1 है। यदि प्लेटों के समान क्षेत्रफल एवं $\frac{2d}{3}$ मोटाई वाली एक धात्विक पट्टी संधारित्र की प्लेटों के बीच रखी जाती है, तो संधारित्र की धारिता C_2 हो जाती है। अनुपात $\frac{C_2}{C_1}$ है :

- (A) 4 : 1 (B) 1 : 1
(C) 3 : 1 (D) 2 : 1

2. दो एक जैसे संधारित्रों में प्लेटों के मध्य दूरी 1 mm है। इन्हें बिन्दुओं A तथा A के मध्य एक-दूसरे के समान्तर जोड़ देते हैं, चित्र देखें। अब A व B के बीच एक बैटरी को जोड़कर निकाय को कुल $4 \mu\text{C}$ आवेश दिया जाता है तथा अब बैटरी को हटा लेते हैं। अब प्रथम संधारित्र की प्रथम प्लेट तथा द्वितीय संधारित्र की द्वितीय प्लेट नियत वेग $v_0 = 3 \text{ m/s}$ से बाँयी ओर गति करना प्रारम्भ कर देती है। प्रारम्भ में लूप में प्रवाहित धारा का परिमाण (mA में) ज्ञात कीजिए।



- (A) 2 (B) 4
(C) 6 (D) 8

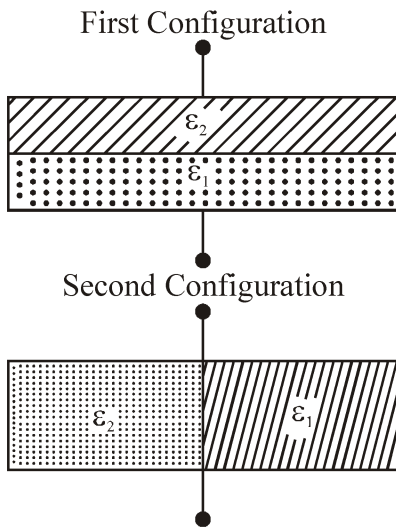
Space for rough work

***** C12261025 *****

C12 261025

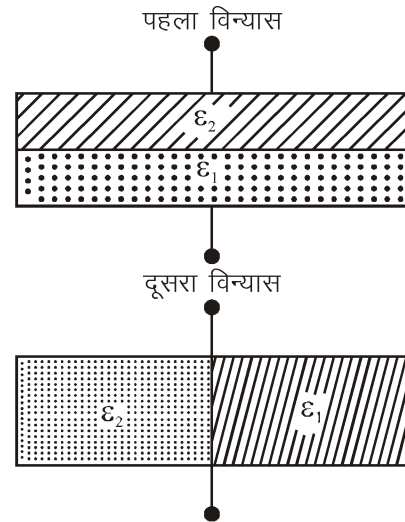
3. A parallel plate capacitor is filled equally (half) with two dielectrics of dielectric constants ϵ_1 and ϵ_2 , as shown in figures. The distance between the plates is d and area of each plate is A . If capacitance in first configuration and second configuration are C_1 and C_2 respectively,

then $\frac{C_1}{C_2}$ is :



- (A) $\frac{4\epsilon_1\epsilon_2}{(\epsilon_1 + \epsilon_2)^2}$
- (B) $\frac{\epsilon_0(\epsilon_1 + \epsilon_2)}{2}$
- (C) $\frac{\epsilon_1\epsilon_2^2}{(\epsilon_1 + \epsilon_2)^2}$
- (D) $\frac{\epsilon_1\epsilon_2}{\epsilon_1 + \epsilon_2}$

3. एक समान्तर पट्टिका संधारित्र, चित्र में दर्शाए गए अनुसार, परावैद्युतांकों ϵ_1 और ϵ_2 के दो परावैद्युतों से समान रूप से (आधा) भरा है। पट्टिकाओं के बीच की दूरी d और प्रत्येक पट्टिका का क्षेत्रफल A है। यदि पहले और दूसरे विन्यास में धारिताएँ क्रमशः C_1 और C_2 हैं, तो $\frac{C_1}{C_2}$ हैं :

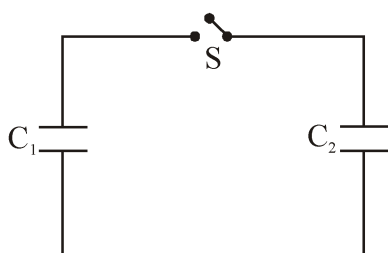


- (A) $\frac{4\epsilon_1\epsilon_2}{(\epsilon_1 + \epsilon_2)^2}$
- (B) $\frac{\epsilon_0(\epsilon_1 + \epsilon_2)}{2}$
- (C) $\frac{\epsilon_1\epsilon_2^2}{(\epsilon_1 + \epsilon_2)^2}$
- (D) $\frac{\epsilon_1\epsilon_2}{\epsilon_1 + \epsilon_2}$

***** C12261025*****

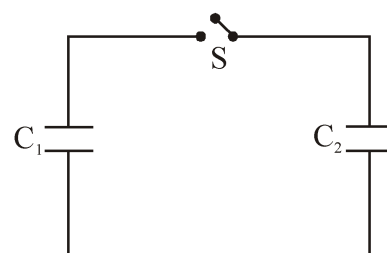
Space for rough work

4. A capacitor, $C_1 = 6\mu\text{F}$ is charged to a potential difference of $V_0 = 5\text{V}$ using a 5 V battery. The battery is removed and another capacitor, $C_2 = 12\mu\text{F}$ is inserted in place of the battery. When the switch 'S' is closed, the charge flows between the capacitors for some time until equilibrium condition is reached. What are the charges (q_1 and q_2) on the capacitors C_1 and C_2 when equilibrium condition is reached.



- (A) $q_1 = 10\mu\text{C}$, $q_2 = 20\mu\text{C}$
 (B) $q_1 = 15\mu\text{C}$, $q_2 = 30\mu\text{C}$
 (C) $q_1 = 20\mu\text{C}$, $q_2 = 10\mu\text{C}$
 (D) $q_1 = 30\mu\text{C}$, $q_2 = 15\mu\text{C}$
5. Resistivity of wire AB is given by $\rho = \rho_0 \left(1 - \frac{x}{\ell}\right)$ where ($AB = \ell$) and x is measured from end B. If balancing length is $\frac{2\ell}{3}$ from end A, find X . ($\rho_0 = \text{constant}$)

4. एक संधारित्र, $C_1 = 6\mu\text{F}$ को एक 5V बैटरी का प्रयोग करके विभवान्तर $V_0 = 5\text{V}$ तक आवेशित किया जाता है। बैटरी को वियोजित करके एक अन्य संधारित्र, $C_2 = 12\mu\text{F}$ को बैटरी के स्थान पर प्रविष्ट किया जाता है। जब स्विच 'S' को बन्द कर दिया जाता है, तो संधारित्रों के बीच कुछ समय तक आवेश प्रवाहित होता है जब तक साम्यावस्था नहीं पहुँच जाती। जब साम्यावस्था पहुँचती है, तो संधारित्रों C_1 और C_2 पर आवेश (q_1 और q_2) क्या हैं ?

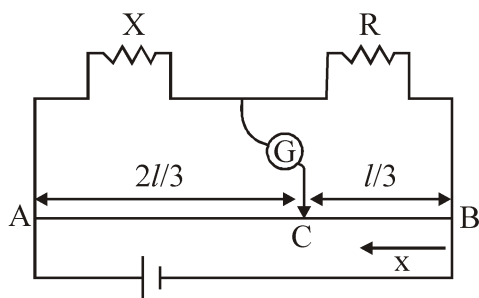


- (A) $q_1 = 10\mu\text{C}$, $q_2 = 20\mu\text{C}$
 (B) $q_1 = 15\mu\text{C}$, $q_2 = 30\mu\text{C}$
 (C) $q_1 = 20\mu\text{C}$, $q_2 = 10\mu\text{C}$
 (D) $q_1 = 30\mu\text{C}$, $q_2 = 15\mu\text{C}$
5. चित्रानुसार तार AB की प्रतिरोधकता $\rho = \rho_0 \left(1 - \frac{x}{\ell}\right)$ द्वारा दी गयी है, जहाँ ($AB = \ell$) है तथा x को सिरि B से मापा गया है। यदि सिरि A से संतुलन लम्बाई $\frac{2\ell}{3}$ हो तो X का मान ज्ञात कीजिये। ($\rho_0 = \text{नियतांक}$)

***** C12261025 *****

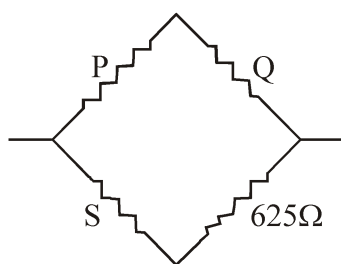
Space for rough work

C12261025

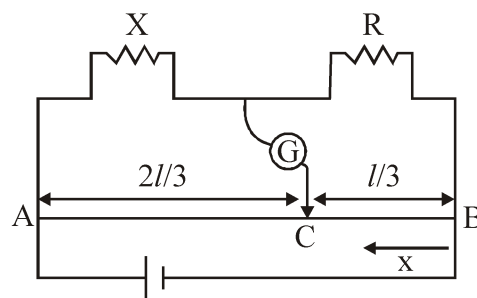


- (A) $\frac{4R}{5}$
- (B) $\frac{5R}{4}$
- (C) $\frac{3R}{4}$
- (D) $\frac{3R}{5}$

6. A Wheatstone's bridge is balanced with a resistance of 625Ω in the third arm, where P, Q and S are in the 1st, 2nd and 4th arm respectively. If P and Q are interchanged, the resistance in the third arm has to be increased by 51Ω to secure balance. The unknown resistance in the fourth arm is :

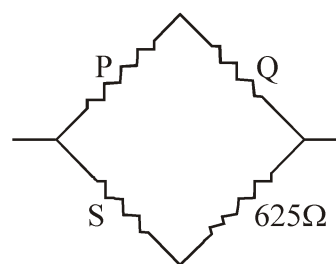


- (A) 625Ω
- (B) 650Ω
- (C) 676Ω
- (D) 600Ω



- (A) $\frac{4R}{5}$
- (B) $\frac{5R}{4}$
- (C) $\frac{3R}{4}$
- (D) $\frac{3R}{5}$

6. किसी व्हीटस्टोन ब्रिज को तृतीय भुजा में 625Ω के प्रतिरोध से संतुलित किया जाता है, जहाँ P, Q तथा S क्रमशः प्रथम, द्वितीय तथा चतुर्थ भुजा में है। यदि P तथा Q को अन्तः परिवर्तित किया जाता है, तो तृतीय भुजा में प्रतिरोध को संतुलन बनाये रखने के लिए प्रतिरोध 51Ω से बढ़ाया जाता है। चतुर्थ भुजा में अज्ञात प्रतिरोध होगा :



- (A) 625Ω
- (B) 650Ω
- (C) 676Ω
- (D) 600Ω

***** C12261025 *****

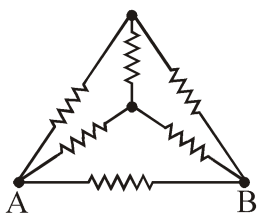
Space for rough work

C12261025

7. The resistance of an electrical toaster has a temperature dependence given by $R(T) = R_0 [1 + \alpha (T - T_0)]$ in its range of operation. At $T_0 = 300 \text{ K}$, $R = 100 \Omega$ and at $T = 500 \text{ K}$, $R = 120 \Omega$. The toaster is connected to a voltage source at 200 V and its temperature is raised at a constant rate from 300 to 500 K in 30 s . The total work done in raising the temperature is :

- (A) $400 \ln \frac{1.5}{1.3} \text{ J}$ (B) $200 \ln \frac{2}{3} \text{ J}$
(C) $400 \ln \frac{5}{6} \text{ J}$ (D) None of these

8. A wire of resistance R is bent into a triangular pyramid as shown in figure with each segment having same length. The resistance between points A and B is R/n . The value of n is :

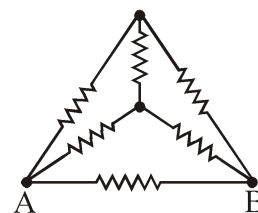


- (A) 10
(B) 12
(C) 16
(D) 14

7. बिजली से चलने वाले टोस्टर के प्रतिरोध का तापमान से बदलाव $R(T) = R_0 [1 + \alpha (T - T_0)]$ द्वारा दिया गया है। $T_0 = 300 \text{ K}$ पर $R = 100 \Omega$ है तथा $T = 500 \text{ K}$, $R = 120 \Omega$ है। टोस्टर 200 V के स्रोत से जुड़ा है तथा उसका तापमान 300 K से एक समान दर पर बढ़कर 30 s में 500 K हो जाता है। तब इस प्रक्रम में किया गया कुल कार्य है :

- (A) $400 \ln \frac{1.5}{1.3} \text{ J}$ (B) $200 \ln \frac{2}{3} \text{ J}$
(C) $400 \ln \frac{5}{6} \text{ J}$ (D) इनमें से कोई नहीं

8. प्रतिरोध R का एक तार, चित्र में दर्शाए गए अनुसार, एक त्रिकोणीय पिरामिड में मोड़ा गया है, जिसमें प्रत्येक खण्ड की लम्बाई समान है। बिन्दुओं A और B के बीच का प्रतिरोध R/n है। n का मान है :

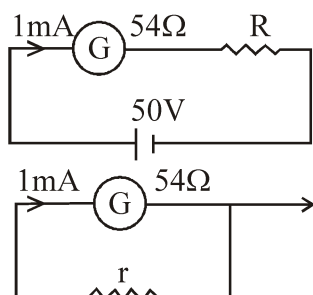


- (A) 10
(B) 12
(C) 16
(D) 14

***** C12261025 *****

Space for rough work

9. For designing a voltmeter of range 50 V and an ammeter of range 10 mA using a galvanometer which has a coil of resistance $54\ \Omega$ showing a full scale deflection for 1 mA as in figure.



- (A) for voltmeter $R \approx 50k\Omega$
 (B) for ammeter $r \approx 0.2\Omega$
 (C) for ammeter $r = 6\Omega$
 (D) for voltmeter $R \approx 5k\Omega$
 (E) for voltmeter $R \approx 500\Omega$

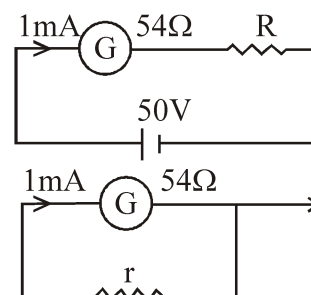
Choose the correct answer from the options given below :

- (A) (A) and (B) (B) (C) and (D)
 (C) (A) and (C) (D) (C) and (E)

10. A point charge Q is located on the axis of a disc of radius R at a distance "a" from the plane of the disc. If the flux from the charge that passes through the disc is $\left(\frac{2-\sqrt{3}}{4}\right)$ times the total flux, then the relation between a and R is.

- (A) $a = R\sqrt{3}$ (B) $a = R\sqrt{2}$
 (C) $a = R\sqrt{5}$ (D) $a = 2R$

9. एक गैल्वेनोमीटर जिसकी कुंडली का प्रतिरोध $54\ \Omega$ है तथा पूर्व पैमाने पर विक्षेपण 1mA है, का प्रयोग करके 50 V वोल्टमीटर तथा 10 mA एमीटर को चित्रानुसार बनाया जाता है।



- (A) for voltmeter $R \approx 50k\Omega$
 (B) for ammeter $r \approx 0.2\Omega$
 (C) for ammeter $r = 6\Omega$
 (D) for voltmeter $R \approx 5k\Omega$
 (E) for voltmeter $R \approx 500\Omega$

निम्न कथनों में से सही कथन का चुनाव करे :

- (A) (A) तथा (B) (B) (C) तथा (D)
 (C) (A) तथा (C) (D) (C) तथा (E)

10. एक बिंदु आवेश Q त्रिज्या R की एक चकती की धुरी पर चकती के तल से a दूरी पर स्थित है। यदि चकती से गुजरने वाले आवेश से निकलने वाला फ्लक्स कुल फ्लक्स का $\left(\frac{2-\sqrt{3}}{4}\right)$ गुना है, तो a और R के बीच संबंध है।

- (A) $a = R\sqrt{3}$ (B) $a = R\sqrt{2}$
 (C) $a = R\sqrt{5}$ (D) $a = 2R$

***** C12261025 *****

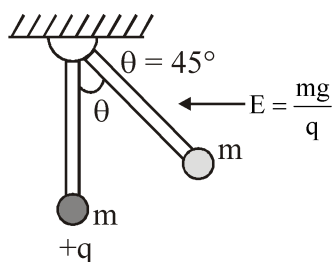
Space for rough work

C12261025

11. Two point charges A and B, having charges +Q and -Q respectively, are placed at certain distance apart and force acting between them is F. If 25% charge of A is transferred to B, then force between the charges becomes :

(A) $\frac{4F}{3}$ (B) F
(C) $\frac{9F}{16}$ (D) $\frac{16F}{9}$

12. In a space horizontal Electric Field ($E = (mg)/q$) exists as shown in figure and a partical of mass m and charge q is attached at the end of a light rod. If this partical is released from the position shown in figure find the angular velocity of the rod when it passes through the bottom most position :

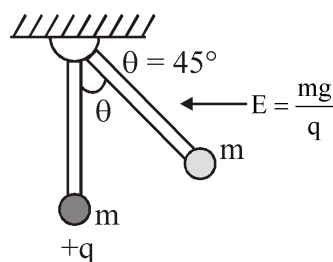


(A) $\sqrt{\frac{g}{l}}$ (B) $\sqrt{\frac{2g}{l}}$
(C) $\sqrt{\frac{3g}{l}}$ (D) $\sqrt{\frac{5g}{l}}$

11. दो बिन्दु A तथा B जिन पर क्रमशः +Q और -Q आवेश हैं, एक-दूसरे से कुछ दूरी पर स्थित हैं और इनके बीच लगने वाला बल F है। यदि A का 25% आवेश B को स्थानान्तरित कर दिया जाये तो आवेशों के बीच बल हो जाएगा :

(A) $\frac{4F}{3}$ (B) F
(C) $\frac{9F}{16}$ (D) $\frac{16F}{9}$

12. क्षैतिज विद्युत क्षेत्र ($E = (mg)/q$) चित्र में दर्शाये अनुसार उपस्थित है तथा एक कण द्रव्यमान m तथा आवेश q को हल्की छड़ के सिरे पर जोड़ा जाता है। यदि इस कण को चित्र में दर्शाई स्थिति से छोड़ा जाता है, तो छड़ का वह कोणीय वेग ज्ञात करो जब यह निम्नतम स्थिति से गुजरती है :



(A) $\sqrt{\frac{g}{l}}$ (B) $\sqrt{\frac{2g}{l}}$
(C) $\sqrt{\frac{3g}{l}}$ (D) $\sqrt{\frac{5g}{l}}$

***** C12261025 *****

Space for rough work

13. Two point charges $-4\mu\text{C}$ and $4\mu\text{C}$, constituting an electric dipole, are placed at $(-9, 0, 0)$ cm and $(9, 0, 0)$ cm in a uniform electric field of strength 10^4 NC^{-1} . The work done on the dipole in rotating it from the equilibrium through 180° is:

- (A) 14.4 mJ (B) 16.4 mJ
(C) 18.4 mJ (D) 15.4 mJ

14. A charge particle moving in magnetic field B , has the components of velocity along B as well as perpendicular to B . The path of the charge particle will be:

- (A) Straight along the direction of magnetic field B
(B) Circular path
(C) Helical path with the axis along magnetic field B
(D) Helical path with the axis perpendicular to the direction of magnetic field B

15. A particle of charge q and mass m starts moving from the origin under the action of an electric field $\vec{E} = E_0\hat{i}$ and $\vec{B} = B_0\hat{i}$ with velocity $\vec{v} = v_0\hat{j}$. The speed of the particle will become $2v_0$ after a time:

- (A) $t = \frac{2mv_0}{qE}$ (B) $t = \frac{2Bq}{mv_0}$
(C) $t = \frac{\sqrt{3}Bq}{mv_0}$ (D) $t = \frac{\sqrt{3}mv_0}{qE}$

13. एक वैद्युत द्विध्रुव के घटक, $-4\mu\text{C}$ और $4\mu\text{C}$ के दो बिन्दु आवेश, तीव्रता 10^4 NC^{-1} के एकसमान वैद्युत क्षेत्र में $(-9, 0, 0)$ cm और $(9, 0, 0)$ पर स्थित हैं। द्विध्रुव को संतुलन से 180° से घूर्णन कराने में किया गया कार्य है:

- (A) 14.4 mJ (B) 16.4 mJ
(C) 18.4 mJ (D) 15.4 mJ

14. चुम्बकीय क्षेत्र B में गतिमान एक आवेशित कण के वेग के घटक, B के अनुदिश और B के लम्बवत हैं। आवेशित कण का पथ होगा:

- (A) चुम्बकीय क्षेत्र B की दिशा के अनुदिश सरल रेखीय
(B) वृत्ताकार
(C) चुम्बकीय क्षेत्र B के अनुदिश अक्ष का हेलिकल
(D) चुम्बकीय क्षेत्र B की दिशा के लम्बवत अक्ष का हेलिकल

15. आवेश q तथा m का एक कण, वेग $\vec{v} = v_0\hat{j}$ से विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = E_0\hat{i}$ तथा $\vec{B} = B_0\hat{i}$ की क्रिया रेखा के अधीन मूल बिन्दु से गति करना प्रारम्भ करता है। कण की चाल $2v_0$ हो जाती है, निम्न समय बाद:

- (A) $t = \frac{2mv_0}{qE}$ (B) $t = \frac{2Bq}{mv_0}$
(C) $t = \frac{\sqrt{3}Bq}{mv_0}$ (D) $t = \frac{\sqrt{3}mv_0}{qE}$

***** C12261025*****

Space for rough work

C12261025

16. Let B_1 be the magnitude of magnetic field at center of a circular coil of radius R carrying current I . Let B_2 be the magnitude of magnetic field at an axial distance ' x ' from the center. For $x : R = 3 : 4$, $\frac{B_2}{B_1}$ is :

- (A) 4 : 5 (B) 16 : 25
(C) 64 : 125 (D) 25 : 16

17. A uniform magnetic field of $2 \times 10^{-3} \text{T}$ acts along positive Y-direction. A rectangular loop of sides 20 cm and 10 cm with current of 5 A is in Y-Z plane. The current is in anticlockwise sense with reference to negative X axis. magnitude and direction of the torque is :

- (A) $2 \times 10^{-4} \text{ N-m}$ along positive X-direction
(B) $2 \times 10^{-4} \text{ N-m}$ along negative Z-direction
(C) $2 \times 10^{-4} \text{ N-m}$ along positive Y-direction
(D) $2 \times 10^{-4} \text{ N-m}$ along positive Z-direction

18. The vertical component of the earth's magnetic field is $6 \times 10^{-5} \text{ T}$ at any place where the angle of dip is 37° . The earth's resultant magnetic field at that place will be : (Given $\tan 37^\circ = \frac{3}{4}$)

- (A) $8 \times 10^{-5} \text{ T}$
(B) $6 \times 10^{-5} \text{ T}$
(C) $5 \times 10^{-4} \text{ T}$
(D) $1 \times 10^{-4} \text{ T}$

16. माना कि B_1 , धारा I की वाहक, त्रिज्या R की एक वृत्ताकार कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण है। माना कि B_2 केन्द्र से अक्षीय दूरी ' x ' पर चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण है। $x : R = 3 : 4$ के लिए, $\frac{B_2}{B_1}$ है :

- (A) 4 : 5 (B) 16 : 25
(C) 64 : 125 (D) 25 : 16

17. $2 \times 10^{-3} \text{T}$ का एक एमसमान चुम्बकीय क्षेत्र धनात्मक Y-अक्ष के कार्यरत है। 20 सेमी तथा 10 सेमी भुजाओं का एक आयताकार लूप 5 A धारा के साथ Y-Z तल में है। ऋणात्मक X-अक्ष के संदर्भ में धारा वामावर्ती है। बल आघूर्ण का परिमाण एवं दिशा है :

- (A) $2 \times 10^{-4} \text{ N-m}$ धनात्मक X-दिशा के अनुदिश
(B) $2 \times 10^{-4} \text{ N-m}$ ऋणात्मक Z-दिशा के अनुदिश
(C) $2 \times 10^{-4} \text{ N-m}$ धनात्मक Y-दिशा के अनुदिश
(D) $2 \times 10^{-4} \text{ N-m}$ धनात्मक Z-दिशा के अनुदिश

18. किसी स्थान जहाँ नमन कोण 37° है, पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का ऊर्ध्वाधर घटक $6 \times 10^{-5} \text{ T}$ है। उस स्थान पर पृथ्वी के परिणामी चुम्बकीय क्षेत्र का मान होगा (दिया है $\tan 37^\circ = \frac{3}{4}$)

- (A) $8 \times 10^{-5} \text{ T}$
(B) $6 \times 10^{-5} \text{ T}$
(C) $5 \times 10^{-4} \text{ T}$
(D) $1 \times 10^{-4} \text{ T}$

***** C12261025 *****

Space for rough work

C12261025

19. Paramagnetic substances :
- A. align themselves along the directions of external magnetic field.
- B. attract strongly towards external magnetic field.
- C. has susceptibility little more than zero.
- D. move from a region of strong magnetic field to weak magnetic field.
- Choose the most appropriate answer from the options given below :
- (A) A,B, C Only
- (B) B, D Only
- (C) A, C Only
- (D) A, B, C, D
20. A long, cylindrical iron core of cross-sectional area 5.00 cm^2 is inserted into a long solenoid having $2000 \text{ turns m}^{-1}$ and carrying a current 2.00 A . The magnetic field inside the core is found to be 1.57 T . Neglecting the end effects. The magnetization M is :
- (A) $1.25 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$
- (B) $5 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$
- (C) $3 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$
- (D) $2.50 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$

19. अनुचुंबकीय पदार्थ :
- A. बाहरी चुंबकीय क्षेत्र की दिशा में खुद को सरेखित करते हैं।
- B. बाहरी चुंबकीय क्षेत्र की ओर दृढ़ता से आकर्षित होते हैं।
- C. शून्य से थोड़ा अधिक चुंबकीय संवेदनशीलता रखते हैं।
- D. मजबूत चुंबकीय क्षेत्र के क्षेत्र से कमजोर चुंबकीय क्षेत्र में चले जाते हैं।
- नीचे दिए गए विकल्पों में से सबसे उपयुक्त उत्तर चुनें :
- (A) केवल A, B, C
- (B) केवल B, D
- (C) केवल A, C
- (D) A, B, C, D
20. अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल 5.00 cm^2 वाली एक लम्बी बेलनाकार लौह छड़ को 2000 घेरे/मीटर वाली एक लम्बी परिनालिका में प्रविष्ट कराया जाता है, जिसमें 2.00 A धारा प्रवाहित हो रही है। छड़ के अन्दर चुम्बकीय क्षेत्र 1.57 T प्राप्त होता है। सिरा प्रभावों को नगण्य मानें। चुम्बकत्व M का मान है :
- (A) $1.25 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$
- (B) $5 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$
- (C) $3 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$
- (D) $2.50 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$

***** C12261025 *****

Space for rough work

C12261025

PART II : CHEMISTRY

This section contains 20 Multiple Choice Questions (Q : 21 to Q : 40). Each question has four choices (A), (B), (C) and (D) out of which **ONLY ONE** is correct.

21. Equimolal aqueous solutions of KCl and compound X show depression in freezing point in the ratio 4 : 1 Assuming KCl is completely ionised, the compound X in solution must be
 (A) 50% dissociated
 (B) Hydrolysed to extent of 80%
 (C) Dimerise to extent of 50%
 (D) Trimerise to extent of 75%
22. Which one of the following 0.10 M aqueous solutions will exhibit the largest freezing point depression?
 (A) glucose
 (B) glycine
 (C) hydrazine
 (D) KHSO_4
23. For given first order reaction, the reactant reduces to 1/4th its initial value in 10 min. This rate constant of the reaction is
 (A) 0.1386 min^{-1}
 (B) 0.0693 min^{-1}
 (C) $0.1386 \text{ mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$
 (D) $0.0693 \text{ mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$

***** C12261025 *****

21. KCl तथा यौगिक X का सममोलल जलीय विलयन 4 : 1 के अनुपात में हिमांक में अवनमन प्रदर्शित करता है माने कि KCl पूर्ण रूप से आयनित होता है तो विलयन में यौगिक X होना चाहिये
 (A) 50% वियोजित
 (B) 80% तक जलअपघटित
 (C) 50% तक द्विलकीकृत
 (D) 75% तक त्रिलकीकृत
22. निम्नलिखित 0.10 M जलीय विलयनों में से कौनसा सर्वाधिक हिमांक बिन्दु में अवनमन दिखाएगा?
 (A) ग्लूकोस
 (B) ग्लाइसीन
 (C) हाइड्रैजीन
 (D) KHSO_4
23. दी गई प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए, अभिकारक 10 मिनट में घटकर अपने प्रारंभिक मान का एक-चौथाई रह जाता है। अभिक्रिया का दर स्थिरांक क्या होगा?
 (A) 0.1386 min^{-1}
 (B) 0.0693 min^{-1}
 (C) $0.1386 \text{ mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$
 (D) $0.0693 \text{ mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$

Space for rough work

C12 261025

24. A reaction is 50% completed in 2 hours and 75% completed in 4 hours. The order of the reaction is :

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3

25. For the reaction, $2A + B \rightarrow C + D$, the order of reaction is :

- (A) One with respect [B]
- (B) Two with respect to [A]
- (C) Three
- (D) Cannot be predicted

26. Calculate value of $E_{Ce^{4+}/Ce^{3+}}^{\circ}$ If E_{Cell}° for the cell reaction, $2Ce^{4+} + Co \rightarrow 2Ce^{3+} + Co^{2+}$ is 1.89 V. $[E_{Co/Co^{2+}}^{\circ} = -0.28V]$

- (A) $-1.64V$
- (B) $+1.61V$
- (C) $+2.08V$
- (D) $+2.17V$

24. एक अभिक्रिया 2 घंटे में 50% पूर्ण होती है तथा 4 घंटे में 75% पूर्ण होती है। अभिक्रिया की कोटि है :

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3

25. अभिक्रिया $2A + B \rightarrow C + D$ के लिए, अभिक्रिया की कोटि है :

- (A) [B] के सापेक्ष एक
- (B) [A] के सापेक्ष दो
- (C) तीन
- (D) अनुमान नहीं लगाया जा सकता है।

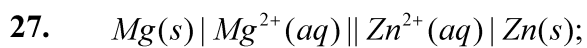
26. $E_{Ce^{4+}/Ce^{3+}}^{\circ}$ के मान की गणना कीजिए। यदि सेल अभिक्रिया $2Ce^{4+} + Co \rightarrow 2Ce^{3+} + Co^{2+}$ के लिए E_{Cell}° का मान 1.89 V है। $[E_{Co/Co^{2+}}^{\circ} = -0.28V]$

- (A) $-1.64V$
- (B) $+1.61V$
- (C) $+2.08V$
- (D) $+2.17V$

***** C12261025 *****

Space for rough work

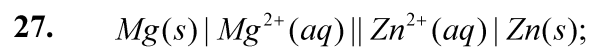
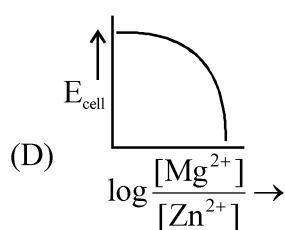
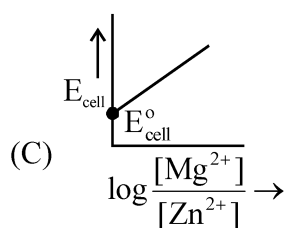
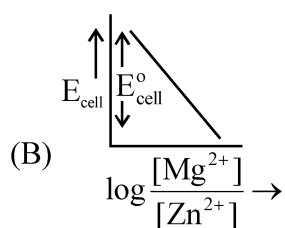
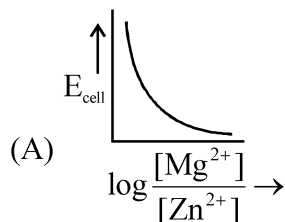
C12261025



$E^\circ = +3.13V$

The correct plot of E_{cell} versus $\log \frac{[Mg^{2+}]}{[Zn^{2+}]}$ will

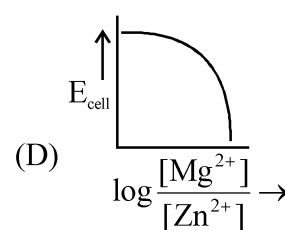
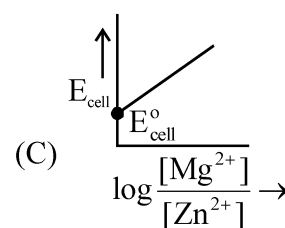
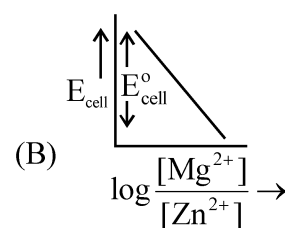
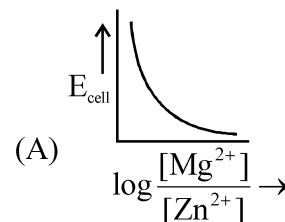
be represented as



$E^\circ = +3.13V$

E_{cell} और $\log \frac{[Mg^{2+}]}{[Zn^{2+}]}$ के मध्य आलेख का सही

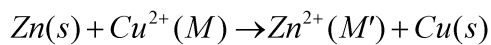
निरूपण है:



***** C12261025 *****

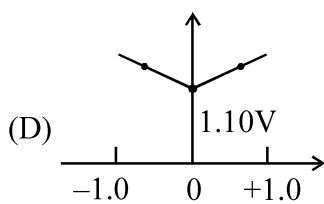
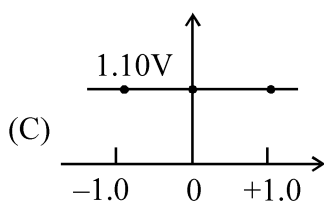
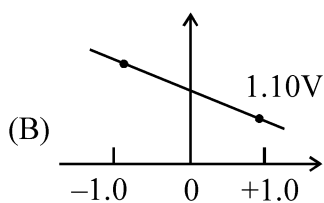
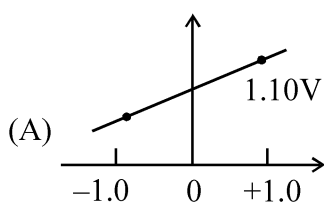
Space for rough work

28. Which graph correctly correlates E_{cell} as a function of concentrations for the cell (for different values of M and M') ?

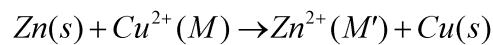


$$E_{\text{cell}}^{\circ} = 1.10\text{V}$$

X-axis : $\log_{10} \frac{[\text{Zn}^{2+}]}{[\text{Cu}^{2+}]}$, Y-axis : E_{cell}

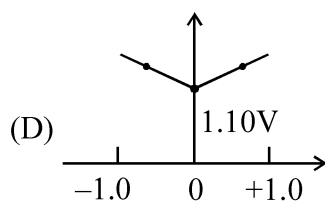
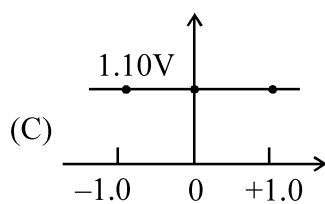
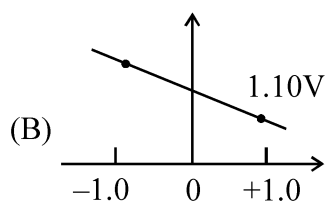
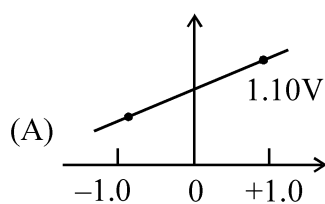


28. निम्न में से कौनसा आरेख सेल के लिए सांद्रता के फलन के रूप में E_{cell} को सही ढंग में निरूपित करता है? (M और M' के विभिन्न मानों के लिए)



$$E_{\text{cell}}^{\circ} = 1.10\text{V}$$

X-axis : $\log_{10} \frac{[\text{Zn}^{2+}]}{[\text{Cu}^{2+}]}$, Y-axis : E_{cell}



***** C12261025*****

Space for rough work

29. Highest oxidation state of Mn is exhibited in Mn_2O_7 . The correct statements about Mn_2O_7 are

- (a) Mn is tetrahedrally surrounded by oxygen atoms.
- (b) Mn is octahedrally surrounded by oxygen atoms.
- (c) Contains Mn–O–Mn bridge.
- (d) Contains Mn–Mn bond.

Choose the correct answer from the options given below :

- (A) b and c only (B) b and d only
- (C) a and c only (D) a and d only

30. Misch metal consist of :-

- (A) ~95% Lanthanoides and ~5% Fe
- (B) ~5% Lanthanoides and 95% Fe
- (C) ~95% Actinides and 5% Al
- (D) ~95% Lanthanoides and ~5% Al

31. Which of the following complex will show largest splitting of d-orbitals?

- (A) $[FeF_6]^{3-}$
- (B) $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$
- (C) $[Fe(NH_3)_6]^{3+}$
- (D) $[Fe(CN)_6]^{3-}$

29. Mn की उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था Mn_2O_7 प्रदर्शित होती है। Mn_2O_7 के बारे में सही कथन है :

- (a) Mn चतुष्फलकीय व्यवस्था में ऑक्सीजन परमाणुओं से घिरा होता है।
 - (b) Mn अष्टफलकीय व्यवस्था में ऑक्सीजन परमाणुओं से घिरा होता है।
 - (c) इस अणु में Mn–O–Mn सेतु पाया जाता है।
 - (d) इस अणु में Mn–Mn आबन्ध पाया जाता है।
- नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनें :

- (A) केवल b तथा c (B) केवल b तथा d
- (C) केवल a तथा c (D) केवल a तथा d

30. मिश्र धातु में उपस्थित होते हैं :-

- (A) ~95% लेन्थेनाइड्स तथा ~5% Fe
- (B) ~5% लेन्थेनाइड्स तथा 95% Fe
- (C) ~95% ऐक्टिनाइड्स तथा 5% Al
- (D) ~95% ऐक्टिनाइड्स तथा ~5% Al

31. निम्न यौगिकों में से कौन d-कक्षकों का सर्वाधिक विपाटन प्रदर्शित करेगा ?

- (A) $[FeF_6]^{3-}$
- (B) $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$
- (C) $[Fe(NH_3)_6]^{3+}$
- (D) $[Fe(CN)_6]^{3-}$

***** C12261025 *****

Space for rough work

C12261025

32. The correct order of increasing CFSE is :-
- (A) $[PtCl_4]^{2\ominus} < [PdCl_4]^{2\ominus} < [NiCl_4]^{2\ominus}$
- (B) $[Fe(H_2O)_6]^{3+} < [FeF_6]^{3\ominus} < [Fe(CN)_6]^{3\ominus}$
- (C) $[Ni(NH_3)_6]^{2+} < [Ni(en)_2(NH_3)_2]^{2+} < [Ni(en)_3]^{2+}$
- (D) $[NiCl_4]^{2\ominus} < [Ni(CN)_4]^{2\ominus} < [Ni(NH_3)_6]^{2+}$
33. How many EDTA (ethylenediaminetetraacetate) unit(s) are required to make an octahedral complex with a Ca^{2+} ion ?
- (A) Six (B) Three
(C) One (D) Two
34. In which of the following rate of S_N1 is fastest ?
- (A) $CH_3 - \overset{Cl}{\underset{|}{CH}} - CH_3$
- (B) $Ph - \overset{Cl}{\underset{|}{CH}} - CH_3$
- (C) $CH_3CH_2 - O - CH_2 - Cl$
- (D) $CH_3 - CH = CH - Cl$

32. बढ़ती हुई CFSE का सही क्रम है -
- (A) $[PtCl_4]^{2\ominus} < [PdCl_4]^{2\ominus} < [NiCl_4]^{2\ominus}$
- (B) $[Fe(H_2O)_6]^{3+} < [FeF_6]^{3\ominus} < [Fe(CN)_6]^{3\ominus}$
- (C) $[Ni(NH_3)_6]^{2+} < [Ni(en)_2(NH_3)_2]^{2+} < [Ni(en)_3]^{2+}$
- (D) $[NiCl_4]^{2\ominus} < [Ni(CN)_4]^{2\ominus} < [Ni(NH_3)_6]^{2+}$
33. Ca^{2+} आयन के साथ एक अष्टफलकीय संकुल के निर्माण के लिए कितनी EDTA (एथिलीनडाइएमीनटेट्राएसीटेट) इकाईयों की आवश्यकता होती है?
- (A) छः (B) तीन
(C) एक (D) दो
34. निम्न में से कौनसा यौगिक S_N1 अभिक्रिया के प्रति तीव्रतम वेग दर्शाता है ?
- (A) $CH_3 - \overset{Cl}{\underset{|}{CH}} - CH_3$
- (B) $Ph - \overset{Cl}{\underset{|}{CH}} - CH_3$
- (C) $CH_3CH_2 - O - CH_2 - Cl$
- (D) $CH_3 - CH = CH - Cl$

***** C12261025 *****

Space for rough work

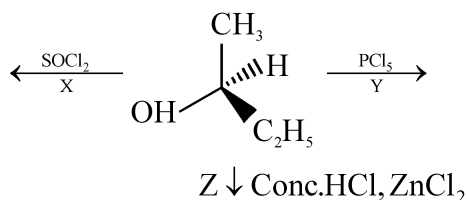
C12261025

35. Compare the reactivity towards KI/Acetone of



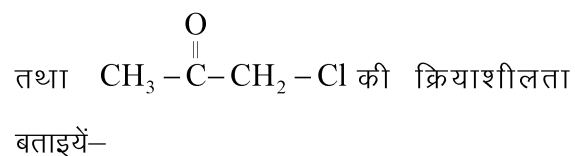
- (A) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{Cl} > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
 (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} > \text{CH}_3\text{COCH}_2\text{Cl}$
 (C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} = \text{CH}_3\text{COCH}_2\text{Cl}$
 (D) KI / Acetone does not react with $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{Cl}$ and $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{Cl}$

36. Incorrect statement for the given reactions is ?



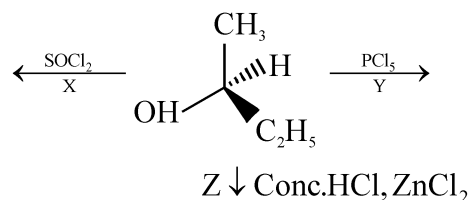
- (A) Retention of configuration in the product of step-X
 (B) Inversion of configuration in the product of step-Y
 (C) Racemisation takes place in the products of step-Z
 (D) Total four different products (excluding stereoisomers) are obtained in the step-X, Y & Z

35. KI/एसिटोन की उपस्थिति में $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{Cl}$



- (A) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{Cl} > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
 (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} > \text{CH}_3\text{COCH}_2\text{Cl}$
 (C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} = \text{CH}_3\text{COCH}_2\text{Cl}$
 (D) KI/एसिटोन $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{Cl}$ तथा $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{Cl}$ के साथ क्रियाशील नहीं है।

36. निम्न अभिक्रियों के लिए असत्य कथन चुनिये ?



- (A) अभिक्रिया X में उत्पाद का विन्यास नहीं बदलेगा
 (B) अभिक्रिया Y में उत्पाद का विन्यास बदल जाता है
 (C) अभिक्रिया Z में रेसमिक मिश्रण बनता है
 (D) अभिक्रिया X, Y तथा Z में चार विभिन्न उत्पाद (त्रिविम समावयवियों को छोड़ते हुए) बनते हैं

Space for rough work

***** C12261025 *****

C12261025

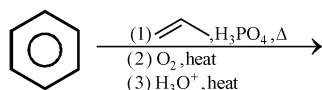
37. Among the following ethers, which one will produce methyl alcohol on treatment with hot concentrated HI -

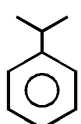
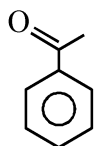
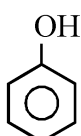
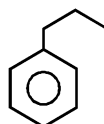
- (A) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3$
 (B) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3$
 (C) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{O} - \text{CH}_3$
 (D) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{O} - \text{CH}_3$

38. Some meta-directing substituents in aromatic substitution are given. Which one is most deactivating -

- (A) $-\text{NO}_2$ (B) $-\text{C} \equiv \text{N}$
 (C) $-\text{SO}_3\text{H}$ (D) $-\text{COOH}$

39. What is the product of the following reaction sequence?



- (A)  (B) 
 (C)  (D) 

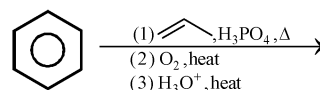
37. निम्न ईथरों में से कौनसा गर्म सांद्र HI से अभिक्रिया करके मेथिल एल्कोहल बनायेगा -

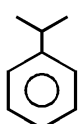
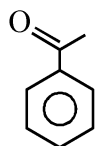
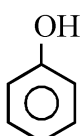
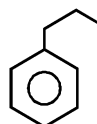
- (A) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3$
 (B) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3$
 (C) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{O} - \text{CH}_3$
 (D) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{O} - \text{CH}_3$

38. कुछ मेटा - निर्देशकारी प्रतिस्थापक ऐरोमैटिक प्रतिस्थापन के लिए दिये हैं, इनमें कौनसा सबसे अधिक निष्क्रियक है -

- (A) $-\text{NO}_2$ (B) $-\text{C} \equiv \text{N}$
 (C) $-\text{SO}_3\text{H}$ (D) $-\text{COOH}$

39. दिये हुये अभिक्रिया का उत्पाद होगा -

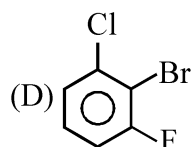
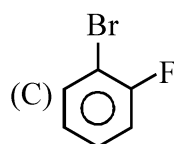
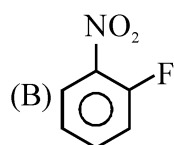
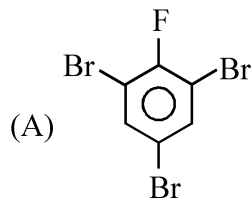
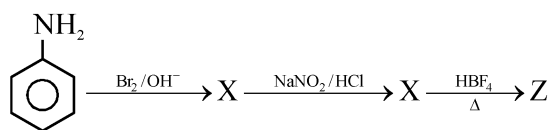


- (A)  (B) 
 (C)  (D) 

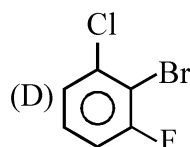
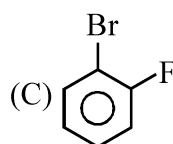
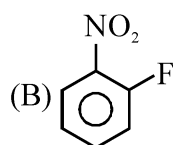
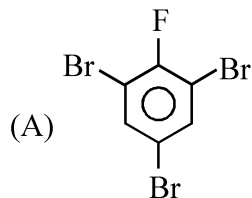
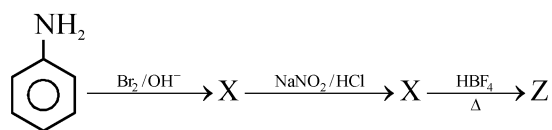
Space for rough work

***** C12261025 *****

40. The final product, in the below reaction, is



40. नीचे दी गई अभिक्रिया में मुख्य उत्पाद है-



***** C12261025*****

Space for rough work

C12261025

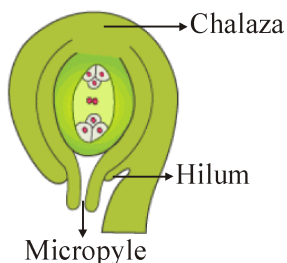
PART III : BIOLOGY

This section contains 20 Multiple Choice Questions (Q : 41 to Q : 60). Each question has four choices (A), (B), (C) and (D) out of which ONLY ONE is correct.

41. In flowering plants the nutritive layer of anther wall is :

- (A) Epidermis (B) Endothecium
(C) Tapetum (D) Archesporium

42. The given diagram represents which of the following type of ovule in angiospermic plants :



- (A) Orthotropous
(B) Amphitropous
(C) Anatropous
(D) Hemianatropous

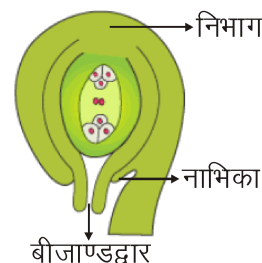
43. How many meiosis are required for the formation of 100 seeds in flowering plants :

- (A) 100
(B) 200
(C) 150
(D) 125

41. पुष्पीय पादपों में परागकोष भित्ति की पोषक परत है :

- (A) एपीडर्मिस (B) एण्डोथीसियम
(C) टेपीटम (D) आर्कैस्पोरियम

42. दिये गये चित्र में आवृतबीजी पादपों के किस प्रकार के बीजाण्ड को प्रदर्शित किया गया है :



- (A) ऋजु बीजाण्ड
(B) एम्फीट्रोपस
(C) प्रतीप बीजाण्ड
(D) अर्धप्रतीप बीजाण्ड

43. पुष्पीय पादपों में 100 बीजों के निर्माण के लिए कितने अर्धसूत्री विभाजनों की आवश्यकता होती है :

- (A) 100
(B) 200
(C) 150
(D) 125

***** C12261025 *****

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Maths student.

“You don't have to be great to start. But you have to start to be great.”

44. DNA fingerprinting technique was developed by :

- (A) Jeffreys *et al*
 (B) Schleiden and Schwann
 (C) Boysen and Jensen
 (D) Edwards and Steptoe

45. Match column I with column II and select the **correct** option from the given codes :

Column-I	Column-II
A. F. Meischer	i. DNA double helix
B. Griffith	ii. Nuclein
C. Hershey and Chase	iii. S. Pneumoniae
D. Waston and Crick	iv. Bacteriophages
E. Wilkins and Franklin	v. X-ray diffraction studies

- (A) A-ii, B-iii, C-iv, D-i, E-v
 (B) A-v, B-iv, C-iii, D-i, E-ii
 (C) A-i, B-iii, C-iv, D-ii, E-iv
 (D) A-i, B-iv, C-iii, D-ii, E-v

46. Double helix model of DNA which was proposed by Watson and Crick was of :

- (A) C- DNA
 (B) B- DNA
 (C) D- DNA
 (D) Z- DNA

47. What is the ratio of homozyous plants for both dominant characters in F_2 of a dihybrid cross :

- (A) 1/16 (B) 3/16
 (C) 4/16 (D) 9/16

44. DNA फिंगर प्रिंटिंग (डीएनए अंगुलीछापी) तकनीक का प्रारंभिक विकास निम्न में से किसके द्वारा किया गया :

- (A) एलेक जेफ्रीज एवं साथी
 (B) श्लाइडेन व श्वान
 (C) बॉयसन व जैनसन
 (D) एडवर्ड्स व स्टेप्टौ

45. स्तंभ I का स्तंभ II से मिलान कीजिए व **सही** विकल्प का चयन कीजिए :

स्तंभ-I	स्तंभ-II
A. F. मिश्चर	i. DNA द्विरज्जुक
B. ग्रिफिथ	ii. न्यूक्लिन
C. हर्षे व चेज	iii. स्ट्रेप्टोकोकस न्यूमोनी
D. वॉटसन व क्रिक	iv. जीवाणुभोजी
E. विलकिंस व फ्रेंकलिन	v. X-रे विवर्तन अध्ययन

- (A) A-ii, B-iii, C-iv, D-i, E-v
 (B) A-v, B-iv, C-iii, D-i, E-ii
 (C) A-i, B-iii, C-iv, D-ii, E-iv
 (D) A-i, B-iv, C-iii, D-ii, E-v

46. वाटसन एवं क्रिक द्वारा प्रस्तुत DNA द्विकुण्डलिनी मॉडल था :

- (A) C- DNA
 (B) B- DNA
 (C) D- DNA
 (D) Z- DNA

47. एक द्विसंकर क्रॉस (Dihybrid cross) में F_2 पीढ़ी में दोनों प्रभावी लक्षणों के लिए समयुग्मजी पादपों का अनुपात क्या है :

- (A) 1/16 (B) 3/16
 (C) 4/16 (D) 9/16

***** C12261025 *****

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Maths student.

"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."

48. Sex determination in many organisms is due to X-Y chromosomes. Choose the chromosomal set found in male grasshopper :
- (A) $2A + XY$
 (B) $2A + XO$
 (C) $2A + YY$
 (D) $2A + XX$
49. Distance between the genes and percentage of recombination shows :
- (A) A direct relationship
 (B) An inverse relationship
 (C) A parallel relationship
 (D) No relationship
50. A cross between two tall plants resulted in offspring having few dwarf plants. What would be the genotypes of both the parents :
- (A) TT and Tt
 (B) Tt and Tt
 (C) TT and TT
 (D) Tt and tt
51. Read the following statements A and B and choose the **correct** option :
- Statement (A) :** Histones protein are basic in nature.
Statement (B) : Histones protein are rich in the amino acids lysines and arginines.
- (A) Both the statement A and B are incorrect
 (B) Statement A is correct but B is incorrect
 (C) Both the statements A and B are correct and B is correct explanation of A
 (D) Both the statements A and B are correct but B is not the correct explanation of A

***** C12261025 *****

48. अनेक जीवों में लिंग निर्धारण X-Y गुणसूत्र के कारण होता है। उस गुणसूत्रीय समुच्चय का चयन करे जो नर टिड्डे में पाया जाता है :
- (A) $2A + XY$
 (B) $2A + XO$
 (C) $2A + YY$
 (D) $2A + XX$
49. जीनों के बीच की दूरी और पुनर्योजन का प्रतिशत दर्शाता है :
- (A) एक सीधा संबंध
 (B) एक विपरीत संबंध
 (C) एक समानान्तर संबंध
 (D) कोई संबंध नहीं
50. दो लम्बे पौधों के बीच संकरण के फलस्वरूप संततियों में कुछ बौने पौधे मिलते हैं। दोनों जनकों का जीनप्रारूप क्या होगा :
- (A) TT व Tt
 (B) Tt व Tt
 (C) TT व TT
 (D) Tt व tt
51. निम्न कथनों A व B को पढ़िए तथा **सही** विकल्प का चयन कीजिए।
- कथन (A) :** हिस्टोन प्रोटीन क्षारीय प्रकृति के होते हैं।
कथन (B) : हिस्टोन प्रोटीन, लाइसीन व आर्जीनीन नामक अमीनों अम्ल से प्रचुर होते हैं।
- (A) A व B दोनों कथन गलत हैं
 (B) कथन A सही है किन्तु कथन B गलत है
 (C) कथन A व B दोनों सही हैं तथा कथन B, A का सही स्पष्टीकरण है
 (D) कथन A व B दोनों सही हैं तथा कथन B, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Maths student.

"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."

Page No. : 22

C12261025

52. Select **correct** matching from the four options that follow:

Method		Mode of Action	
A. Oral pill		i. Prevents implantation	
B. Condom		ii. Prevent sperm to reaching fertilization area	
C. Tubectomy		iii. Physical barrier	
D. LNG-20		iv. Saheli	
(A) A-ii	B-iv	C-iii	D-i
(B) A-i	B-ii	C-iii	D-iv
(C) A-iv	B-iii	C-ii	D-i
(D) A-iv	B-i	C-iii	D-ii

53. If the menstrual cycle of female is of 40 days, then periodic abstinence for this couple would be from :

- (A) Day 17 to 23
- (B) Day 23 to 29
- (C) Day 10 to 17
- (D) Day 27 to 33

54. How many of them are haploid structures formed during oogenesis ?

Primary spermatocyte, Primary oocyte, Ovum, Secondary Oocyte, Secondary spermatocyte, Spermatid, Oogonia, Spermatogonia, Spermatozoa

- (A) Four
- (B) Three
- (C) Two
- (D) Five

52. नीचे दिये गये चार विकल्पों में से **सही** मिलान का चयन करें :

विधि	कार्य की विधि
A. मुखीय गोली	i. अन्तर्रोपण अवरुद्ध
B. कण्डोम	ii. शुक्राणु को निषेचन क्षेत्र तक पहुँचने से रोकना
C. डिम्बवाहिनी उच्छेदन	iii. भौतिक अवरोध
D. LNG-20	iv. सहेली
(A) A-ii	B-iv C-iii D-i
(B) A-i	B-ii C-iii D-iv
(C) A-iv	B-iii C-ii D-i
(D) A-iv	B-i C-iii D-ii

53. यदि महिला का मासिक धर्म चक्र 40 दिनों का है, तो इस जोड़े के लिए आवधिक संयम होगा :

- (A) 17 से 23 दिन तक
- (B) 23 से 29 दिन तक
- (C) 10 से 17 दिन तक
- (D) 27 से 33 दिन तक

54. अण्डजनन के दौरान बनने वाली इनमें से कितनी संरचनायें अगुणित होती हैं ?

प्राथमिक स्पर्मटोसाइट, प्राथमिक ऊसाइट, अण्डाणु, द्वितीयक ऊसाइट, द्वितीयक स्पर्मटोसाइट, स्पर्मेटिड, ऊगोनिया, स्पर्मटोगोनिया, स्पर्मटोजोआ

- (A) चार
- (B) तीन
- (C) दो
- (D) पाँच

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Maths student.

“You don’t have to be great to start. But you have to start to be great.”

55. **Assertion (A)** : Endometrium is important component of uterus.

Reason (R) : Endometrium produces strong contractions during parturition.

- (A) Both A and R are true and R is correct explanation of A
 (B) Both A and R are true but R is not correct explanation of A
 (C) A is true but R is false
 (D) A and R are false

56. How many of the following chemicals are helpful in parturition?

Oxytocin, Estrogen, Prostaglandin, Cortisol, Prolactin

- (A) 2
 (B) 3
 (C) 4
 (D) 5

57. Match the given structure in column-I with their number in column-II :

Column-I	Column-II
(a) Vasa efferentia	(i) 750-1000
(b) Testicular lobules	(ii) 60000-80000
(c) Primary follicle at puberty	(iii) 10-20
(d) Seminiferous tubules	(iv) 200-250
(A) a-iii, b-i, c-ii, d-iv	
(B) a-iii, b-iv, c-ii, d-i	
(C) a-ii, b-iv, c-iii, d-i	
(D) a-i, b-ii, c-iii, d-iv	

55. **कथन (A)** : एंडोमैट्रियम गर्भाशय का आवश्यक अवयव है।

कारण (R) : प्रसव के दौरान एंडोमैट्रियम तीव्र संकुचन उत्पन्न करता है।

- (A) A व R दोनों सत्य हैं तथा R, A का सही स्पष्टीकरण है
 (B) A व R दोनों सत्य हैं किन्तु R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है
 (C) A सत्य है परन्तु R असत्य है
 (D) A व R दोनों असत्य हैं

56. निम्नलिखित में से कितने रसायन प्रसव में सहायक होते हैं?

ऑक्सीटोसिन, एस्ट्रोजन, प्रोस्टाग्लैंडिन, कोर्टिसॉल, प्रोलेक्टिन

- (A) 2
 (B) 3
 (C) 4
 (D) 5

57. स्तम्भ-I में दी गयी संरचनाओं का स्तम्भ-II में दी गयी उनकी संख्याओं से मिलान कीजिये :

स्तम्भ-I	स्तम्भ-II
(a) शुक्रवाहिकायें	(i) 750-1000
(b) वृषण पालिकायें	(ii) 60000-80000
(c) यौवनारंभ पर प्राथमिक पुटक	(iii) 10-20
(d) शुक्रजनक नलिकायें	(iv) 200-250
(A) a-iii, b-i, c-ii, d-iv	
(B) a-iii, b-iv, c-ii, d-i	
(C) a-ii, b-iv, c-iii, d-i	
(D) a-i, b-ii, c-iii, d-iv	

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Maths student.

“You don't have to be great to start. But you have to start to be great.”

58. **Assertion (A)** : The enzymes provide evidence of evolution.

Reason (R) : Enzymes are similar in composition and action in most animals.

(A) A and R are true and R is correct explanation of A

(B) A and R are true but R is not correct explanation of A

(C) A is true but R is false

(D) A and R are false

59. Choose the **wrong** statement regarding Hardy Weinberg principle ?

(A) Allele frequencies in population may be stable and constant from generation to generation

(B) Variation due to genetic drift results in changed frequency of genes and alleles in future generations

(C) Genetic recombination helps in maintaining Hardy-Weinberg equilibrium

(D) Mutations can change Hardy weinberg equilibrium

58. **कथन (A)** : जैव उत्प्रेरक उद्विकास का प्रमाण उपलब्ध कराते हैं।

कारण (R) : अधिकांश जंतुओं में एन्जाइम, संगठन तथा क्रिया में समान होते हैं।

(A) A व R सत्य हैं तथा R, A का सही स्पष्टीकरण है

(B) A व R सत्य हैं लेकिन R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है

(C) A सत्य है किंतु R असत्य है

(D) A व R दोनों असत्य हैं

59. हार्डी वीनबर्ग सिद्धान्त के संदर्भ में **गलत** कथन का चयन कीजिये :

(A) समष्टि में एलील आवृत्तियाँ पीढ़ी-दर-पीढ़ी स्थिर और नियत हो सकती है

(B) आनुवंशिक विचलन के कारण होने वाली विभिन्नता के परिणामस्वरूप आने वाली पीढ़ियों में जीन और एलील्स की आवृत्ति बदल जाती है

(C) आनुवंशिक पुनर्योजन हार्डी-वीनबर्ग साम्यता बनाये रखने में सहायता करता है

(D) उत्परिवर्तन, हार्डी वीनबर्ग साम्यता को बदल सकता है

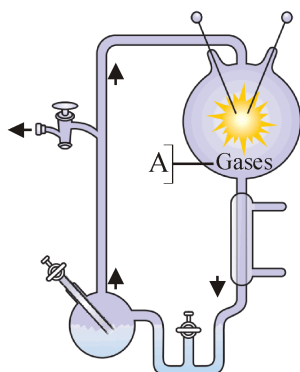
***** C12261025 *****

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Maths student.

“You don’t have to be great to start. But you have to start to be great.”

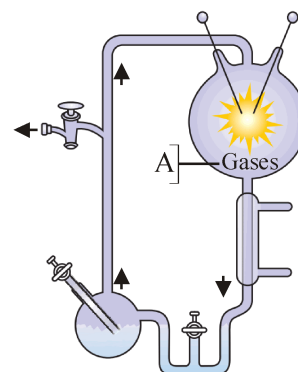
60. Following is diagrammatic representation of an experiment. Study the diagram and select the **correct** option to answer the questions given below :



- Name the gases present in spark chamber.
- What was the temperature during the experiment ?
- Name the amino acids formed.
- Name the scientist who conducted this experiment.

	A	B	C	D
(A)	CH ₄ , NH ₃ , H ₂	800°C	Glycine, alanine, aspartic acid	Oparin and Haldane
(B)	CH ₄ , NH ₃ , H ₂ O, H ₂	800°C	Glycine, Aspartic acid, alanine	Miller
(C)	CH ₄ , NH ₃ , H ₂	1800°C	Glycine, glutamate, alanine	Miller
(D)	CH ₄ , NH ₃ , H ₂	800°C	Glycine, alanine, aspartic acid	Darwin

60. निम्नलिखित एक प्रयोग का आरेखीय प्रदर्शन है। आरेख का अध्ययन करें और नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर देने के लिए **सही** विकल्प का चयन कीजिए :



- स्पाक चैम्बर में उपस्थित गैसों के नाम बताइये।
- प्रयोग के दौरान तापमान क्या था ?
- बनने वाले अमीनो अम्लों के नाम बताइये।
- उस वैज्ञानिक का नाम बताइये जिसने यह प्रयोग किया।

	A	B	C	D
(A)	CH ₄ , NH ₃ , H ₂	800°C	ग्लाइसिन, ऐलेनिन, एस्पार्टिक अम्ल	ओपेरिन तथा हाल्डेन
(B)	CH ₄ , NH ₃ , H ₂ O, H ₂	800°C	ग्लाइसिन, एस्पार्टिक अम्ल, ऐलेनिन	मिलर
(C)	CH ₄ , NH ₃ , H ₂	1800°C	ग्लाइसिन, ग्लूटामेट, ऐलेनिन	मिलर
(D)	CH ₄ , NH ₃ , H ₂	800°C	ग्लाइसिन, ऐलेनिन, एस्पार्टिक अम्ल	डार्विन

***** C12261025 *****

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Maths student.

“You don’t have to be great to start. But you have to start to be great.”

PART III : MATHEMATICS

This section contains 20 Multiple Choice Questions (Q : 41 to Q : 60). Each question has four choices (A), (B), (C) and (D) out of which **ONLY ONE** is correct.

41. Let f be a biquadratic polynomial satisfying $f(-x) = f(x)$ for all $X \in \mathbb{R}$ and having minimum value -4 at $x = \pm 2$ and $f(0) = 12$. The number of integral values of k for which the equation $f(x) = k$ has four distinct real solutions, is :

- (A) 2 (B) 7
(C) 15 (D) 21

42. If m is the slope of a tangent to the curve $e^y = 1 + x^2$, at the point (x, y) on the curve, then all possible values of m lie in the interval :

- (A) $[0, 1]$ (B) $(1, \infty)$
(C) $(-\infty, -1)$ (D) $[-1, 1]$

43. If the domain of the function $f(x) = \log_7 (1 - \log_4(x^2 - 9x + 18))$ is $(\alpha, \beta) \cup (\gamma, \delta)$, then $\alpha + \beta + \gamma + \delta$ is equal to:

- (A) 16 (B) 18
(C) 15 (D) 17

41. माना f चार घातीय बहुपद, सभी $X \in \mathbb{R}$ के लिए $f(-x) = f(x)$ को सन्तुष्ट करता है तथा इसका $x = \pm 2$ पर न्यूनतम मान -4 है तथा $f(0) = 12$ है। समीकरण $f(x) = k$ चार भिन्न हल होने के लिये k के पूर्णाकों मानों की संख्या होगी :

- (A) 2 (B) 7
(C) 15 (D) 21

42. यदि वक्र $e^y = 1 + x^2$, के बिन्दु (x, y) पर एक स्पर्श रेखा की ढाल m है, तो m के सभी संभव मान जिस अंतराल में स्थित हैं, वह है :

- (A) $[0, 1]$ (B) $(1, \infty)$
(C) $(-\infty, -1)$ (D) $[-1, 1]$

43. यदि फलन $f(x) = \log_7 (1 - \log_4(x^2 - 9x + 18))$ का प्रांत $(\alpha, \beta) \cup (\gamma, \delta)$ हो, तो $\alpha + \beta + \gamma + \delta$ बराबर है :

- (A) 16 (B) 18
(C) 15 (D) 17

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Biology student.

"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."

Page No. : 27

44. If equation $x^3 - 6x^2 + 3px - 2p = 0$ has three positive real roots x_1, x_2, x_3 then the value

$$\text{of } \sin^{-1}\left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}\right) + \cos^{-1}\left(\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3}\right)$$

$$+ \tan^{-1}\left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_3}\right) \text{ is :}$$

- (A) $\frac{\pi}{4}$ (B) $\frac{\pi}{2}$
 (C) $\frac{3\pi}{4}$ (D) π

45. Let $f, g : (1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ be defined as

$$f(x) = \frac{2x+3}{5x+2} \text{ and } g(x) = \frac{2-3x}{1-x}.$$

If the range of the function $f \circ g : [2, 4] \rightarrow \mathbb{R}$ is $[\alpha, \beta]$,

then $\frac{1}{\beta - \alpha}$ is equal to :

- (A) 29 (B) 2
 (C) 56 (D) 68

46. If the domain of the function

$$f(x) = \log_e\left(\frac{2x-3}{5+4x}\right) + \sin^{-1}\left(\frac{4+3x}{2-x}\right) \text{ is}$$

$[\alpha, \beta]$, then $\alpha^2 + 4\beta$ is equal to :

- (A) 5 (B) 3
 (C) 7 (D) 4

44. यदि समीकरण $x^3 - 6x^2 + 3px - 2p = 0$ के तीन धनात्मक मूल x_1, x_2, x_3 हैं, तो

$$\sin^{-1}\left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}\right) + \cos^{-1}\left(\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3}\right)$$

$$+ \tan^{-1}\left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_3}\right) \text{ का मान होगा :}$$

- (A) $\frac{\pi}{4}$ (B) $\frac{\pi}{2}$
 (C) $\frac{3\pi}{4}$ (D) π

45. माना $f, g : (1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{2x+3}{5x+2}$ और

$$g(x) = \frac{2-3x}{1-x} \text{ द्वारा परिभाषित हैं। यदि फलन}$$

$f \circ g : [2, 4] \rightarrow \mathbb{R}$ का परिसर $[\alpha, \beta]$ है, तो $\frac{1}{\beta - \alpha}$

बराबर है :

- (A) 29 (B) 2
 (C) 56 (D) 68

46. यदि फलन

$$f(x) = \log_e\left(\frac{2x-3}{5+4x}\right) + \sin^{-1}\left(\frac{4+3x}{2-x}\right) \text{ का}$$

प्रांत $[\alpha, \beta]$ है, तो $\alpha^2 + 4\beta$ बराबर है :

- (A) 5 (B) 3
 (C) 7 (D) 4

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Biology student.

"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."

Page No. : 28

47. Using the principal values of the inverse trigonometric functions, the sum of the maximum and the minimum values of $16((\sec^{-1}x)^2 + (\operatorname{cosec}^{-1}x)^2)$ is :

- (A) $31\pi^2$ (B) 24
(C) $22\pi^2$ (D) $18\pi^2$

48. For $\alpha, \beta, \gamma \neq 0$, if $\sin^{-1}\alpha + \sin^{-1}\beta + \sin^{-1}\gamma = \pi$ and $(\alpha + \beta + \gamma)(\alpha - \gamma + \beta) = 3\alpha\beta$, then γ equals :

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

49. Let $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be a function defined by $f(x) = 2x^3 - 21x^2 + 78x + 24$. The number of integers in the solution set of x satisfying the inequality $f(f(f(x) - 2x^3)) \geq f(f(2x^3 - f(x)))$ is :

- (A) 3 (B) 4
(C) 5 (D) 6

50. Let for $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ \alpha & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$, $|A| = 2$. If $|2 \operatorname{adj}(2 \operatorname{adj}(2A))| = 32^n$, then $3n + \alpha$ is equal to :

- (A) 10 (B) 11
(C) 12 (D) 9

47. प्रतिलोम त्रिकोणमितीय फलनों के मुख्य मानों का प्रयोग करते हुए $16((\sec^{-1}x)^2 + (\operatorname{cosec}^{-1}x)^2)$ के अधिकतम और न्यूनतम मानों का योग है :

- (A) $31\pi^2$ (B) 24
(C) $22\pi^2$ (D) $18\pi^2$

48. $\alpha, \beta, \gamma \neq 0$ के लिए $\sin^{-1}\alpha + \sin^{-1}\beta + \sin^{-1}\gamma = \pi$ है तथा $(\alpha + \beta + \gamma)(\alpha - \gamma + \beta) = 3\alpha\beta$ है, तो γ बराबर है :

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

49. माना $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ में परिभाषित फलन इस प्रकार है कि $f(x) = 2x^3 - 21x^2 + 78x + 24$ तो x के समुच्चय में पूर्णांक मानों की संख्या जो असमिका $f(f(f(x) - 2x^3)) \geq f(f(2x^3 - f(x)))$ को सन्तुष्ट करते हैं, होगी :

- (A) 3 (B) 4
(C) 5 (D) 6

50. माना $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ \alpha & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ के लिए $|A| = 2$ है। यदि

- $|2 \operatorname{adj}(2 \operatorname{adj}(2A))| = 32^n$ है, तो $3n + \alpha$ बराबर है :
(A) 10 (B) 11
(C) 12 (D) 9

***** C12261025 *****

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Biology student.

"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."

51. Let M and m respectively be the maximum and minimum values of

$$f(x) = \begin{vmatrix} 1 + \sin^2 x & \cos^2 x & 4 \sin 4x \\ \sin^2 x & 1 + \cos^2 x & 4 \sin 4x \\ \sin^2 x & \cos^2 x & 1 + 4 \sin 4x \end{vmatrix}, x \in \mathbb{R}$$

Then $M^4 - m^4$ is equal to :

- (A) 1040 (B) 1295
(C) 1215 (D) 1280
52. Number of points, where $f(x) = |x| + \left| \frac{x}{3} - 1 \right| + |x| \left| \frac{x}{3} - 1 \right|$ is non derivable, is :
- (A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4
53. If $f(x) = \frac{\sin 2x + A \sin x + B \cos x}{x^3}$ is continuous at $x = 0$ then value of $A + B$ is :
- (A) -2 (B) 0
(C) 2 (D) more than 2
54. The number of points at which the function $f(x) = \begin{cases} \min\{|x|, x^2\} & \text{if } x \in (-\infty, 1) \\ \min\{2x - 1, x^2\} & \text{otherwise} \end{cases}$ is not differentiable is :
- (A) 0 (B) 1
(C) 2 (D) 3

51. माना कि M और m ,

$$f(x) = \begin{vmatrix} 1 + \sin^2 x & \cos^2 x & 4 \sin 4x \\ \sin^2 x & 1 + \cos^2 x & 4 \sin 4x \\ \sin^2 x & \cos^2 x & 1 + 4 \sin 4x \end{vmatrix}, x \in \mathbb{R}$$

के क्रमशः उच्चतम और निम्नतम मान है। तब

$M^4 - m^4$ बराबर है :

- (A) 1040 (B) 1295
(C) 1215 (D) 1280
52. बिन्दुओं की संख्या, जहाँ $f(x) = |x| + \left| \frac{x}{3} - 1 \right| + |x| \left| \frac{x}{3} - 1 \right|$ अवकलनीय नहीं है, होगी :
- (A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4
53. यदि फलन $f(x) = \frac{\sin 2x + A \sin x + B \cos x}{x^3}$, $x = 0$ पर सतत है, तो $A + B$ का मान है :
- (A) -2 (B) 0
(C) 2 (D) 2 से अधिक
54. फलन $f(x) = \begin{cases} \min\{|x|, x^2\} & \text{if } x \in (-\infty, 1) \\ \min\{2x - 1, x^2\} & \text{otherwise} \end{cases}$ के लिए बिन्दुओं की संख्या ज्ञात कीजिए, जिन पर फलन अवकलनीय नहीं है :
- (A) 0 (B) 1
(C) 2 (D) 3

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Biology student.

"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."

Page No. : 30

55. If the function

$$f(x) = \begin{cases} -x, & x < 1 \\ a + \cos^{-1}(x+b), & 1 \leq x \leq 2 \end{cases}, \text{ is}$$

 differentiable at $x = 1$, then $\frac{a}{b}$ is equal to :

- (A) $\frac{\pi-2}{2}$ (B) $\frac{-\pi-2}{2}$
 (C) $\frac{\pi+2}{2}$ (D) $-1 - \cos^{-1}(2)$

 56. Let $a > 0$. If the function

 $f(x) = 6x^3 - 45ax^2 + 108a^2x + 1$ attains its local maximum and minimum values at the points x_1 and x_2 respectively such that

 $x_1 x_2 = 54$, then $a + x_1 + x_2$ is equal to :

- (A) 15 (B) 13
 (C) 24 (D) 18

 57. If the function $f(x) = 2x^3 - 9ax^2 + 12a^2x + 1$, $a > 0$ has a local maximum at $x = \alpha$ and a local minimum at $x = \alpha^2$, then α and α^2 are the roots of the equation :

- (A) $8x^2 + 6x - 1 = 0$
 (B) $x^2 + 6x + 8 = 0$
 (C) $x^2 - 6x + 8 = 0$
 (D) $8x^2 - 6x + 1 = 0$

 55. यदि फलन $f(x) = \begin{cases} -x, & x < 1 \\ a + \cos^{-1}(x+b), & 1 \leq x \leq 2 \end{cases}$
 $x = 1$ पर अवकलनीय है, तो $\frac{a}{b}$ का मान है :

- (A) $\frac{\pi-2}{2}$ (B) $\frac{-\pi-2}{2}$
 (C) $\frac{\pi+2}{2}$ (D) $-1 - \cos^{-1}(2)$

 56. माना $a > 0$ है। यदि फलन $f(x) = 6x^3 - 45ax^2 + 108a^2x + 1$ के स्थानीय अधिकतम और न्यूनतम मान बिन्दुओं x_1 और x_2 पर प्राप्त करता है और $x_1 x_2 = 54$ है, तो $a + x_1 + x_2$ बराबर है:

- (A) 15 (B) 13
 (C) 24 (D) 18

 57. यदि फलन $f(x) = 2x^3 - 9ax^2 + 12a^2x + 1$, $a > 0$ का $x = \alpha$ पर एक स्थानीय उच्चतम है, तथा $x = \alpha^2$ स्थानीय निम्नतम है तो α तथा α^2 निम्न में से किस समीकरण के मूल हैं :

- (A) $8x^2 + 6x - 1 = 0$
 (B) $x^2 + 6x + 8 = 0$
 (C) $x^2 - 6x + 8 = 0$
 (D) $8x^2 - 6x + 1 = 0$

Space for rough work

***** C12261025 *****

C12261025

58. Let $f(x) = 3x^2 - 7x + c$, where 'c' is a variable co-efficient and $x > \frac{7}{6}$. The value of 'c' such that $f(x)$ touches $f^{-1}(x)$ is _____.
- (A) 6
(B) 7
(C) $\frac{16}{3}$
(D) $\frac{4}{3}$
59. A right circular cone is inscribed in a sphere of radius $3\sqrt{2}$ units. The radius of the base of the cone so that the volume of the cone is maximum is:
- (A) 3
(B) $2\sqrt{3}$
(C) 4
(D) $2\sqrt{2}$
60. Consider function $f(x) = \cos x$ and $g(x) = \frac{x}{10}$, then number of solutions of equation $f(|x|) = g(|x|)$ is:
- (A) 2
(B) 4
(C) 6
(D) 8
58. माना $f(x) = 3x^2 - 7x + c$, जहाँ 'c' चर गुणांक तथा $x > \frac{7}{6}$ है। यदि $f(x)$, $f^{-1}(x)$ को स्पर्श करता है तो 'c' का मान _____ होगा।
- (A) 6
(B) 7
(C) $\frac{16}{3}$
(D) $\frac{4}{3}$
59. एक लम्ब वृत्तीय शंकु, $3\sqrt{2}$ इकाई त्रिज्या वाले गोले के अंदर बना हुआ है। यदि शंकु का आयतन अधिकतम हो तो शंकु के आधार की त्रिज्या होगी :
- (A) 3
(B) $2\sqrt{3}$
(C) 4
(D) $2\sqrt{2}$
60. माना फलन $f(x) = \cos x$ तथा $g(x) = \frac{x}{10}$ है, तब समीकरण $f(|x|) = g(|x|)$ के हलों की संख्या है :
- (A) 2
(B) 4
(C) 6
(D) 8

***** C12261025 *****

Space for rough work

Note : Please do not attempt this section if you are a Biology student.

"You don't have to be great to start. But you have to start to be great."

Page No. : 32

C12261025