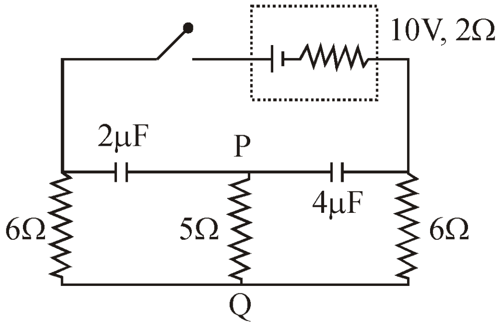
PART I : PHYSICS

*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. In the circuit shown in figure the capacitors are initially uncharged. The current through resistor PQ just after closing the switch is :



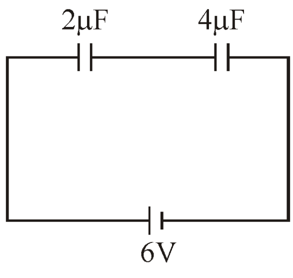
(A) 2 A from P to Q

(B) 2 A from Q to P

(C) 6 A from P to Q

(D) Zero

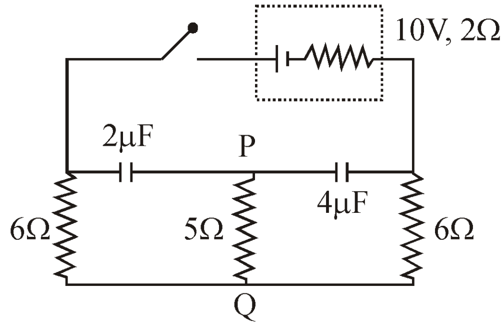
2. Two air filled capacitors are connected as shown. The left capacitor is suddenly filled with a dielectric of constant K. The work done by battery after that is 24μJ. Dielectric constant K is :



(A) 2 (B) 3

(C) 4 (D) 6

1. प्रदर्शित परिपथ में संधारित्र प्रारम्भ में अनावेशित हैं। स्विच को बंद करने के ठीक पश्चात् प्रतिरोधक PQ से निर्गत धारा होगी :



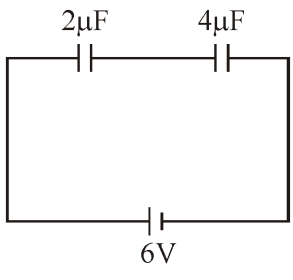
(A) P से Q की ओर 2 A

(B) Q से P की ओर 2 A

(C) P से Q की ओर 6 A

(D) शून्य

2. दो वायु संधारित्रों को चित्रानुसार जोड़ा गया है। बाँये संधारित्र को अचानक परावैद्युतांक K वाले परावैद्युत से भरा जाता है। इसके बाद बैटरी द्वारा किया गया कार्य 24μJ है। परावैद्युतांक K का मान है :



(A) 2 (B) 3

(C) 4 (D) 6

***** A12051025 *****

Space for rough work

A 12 051025

3. Large number of capacitors, each of capacitance 1μF and each one of which gets punctured if a potential difference just exceeding 500 volt is applied, are provided. Then an arrangement suitable for giving a capacitor of capacitance 3μF across which 2000 volt may be applied requires at least :

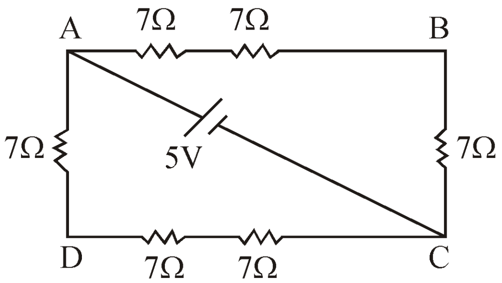
(A) 4 component capacitors

(B) 12 component capacitors

(C) 48 component capacitors

(D) 16 component capacitors

4. In the adjoining figure the potential difference between the points D and B will be :



(A) $\frac{5}{3}$ V

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

(C) $\frac{8}{9}$ V

(D) $\frac{10}{3}$ V

3. 1μF धारिता के कई संधारित्र हमें दिए गए है जो 500 वोल्ट से ज्यादा वोल्टेज लगाने पर भंजित हो जाते है। तब एक ऐसा संयोजन जिसकी धारिता 3μF हो तथा इसके सिरों पर 2000 वोल्ट विभव को आरोपित किया जा सके को बनाने के लिए आवश्यक संधारित्रों की संख्या होगी :

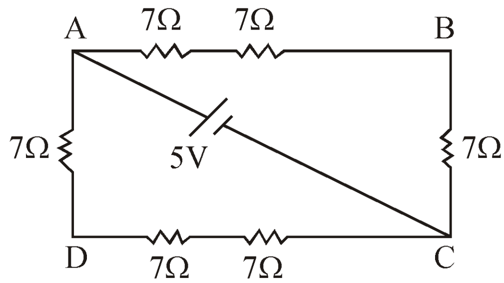
(A) 4 अवयव संधारित्र

(B) 12 अवयव संधारित्र

(C) 48 अवयव संधारित्र

(D) 16 अवयव संधारित्र

4. दिए गये चित्र में बिन्दु D और B के बीच में विभवांतर होगा :



(A) $\frac{5}{3}$ V

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

(C) $\frac{8}{9}$ V

(D) $\frac{10}{3}$ V

***** A12051025*****

Space for rough work

A12051025

5. Current passing through a wire as function of time is given as $I(t) = 0.02t + 0.01$ A. The charge that will flow through the wire from $t = 1s$ to $t = 2s$ is :

(A) 0.07 C

(B) 0.04 C

(C) 0.02 C

(D) 0.06 C

6. A galvanometer of resistance 100 Ω contains 100 division. It gives a deflection of one division on passing a current of 10^{-4} A. Find the resistance in ohms to be connected to it, so that it becomes a voltmeter of range 10 V.

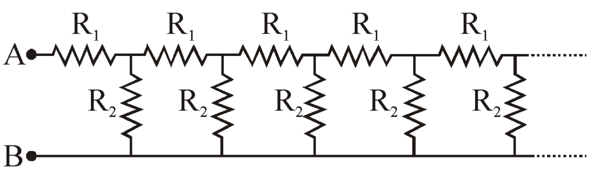
(A) $\frac{500}{9}$ Ω

(B) 500 Ω

(C) $\frac{100}{9}$ Ω

(D) 900 Ω

7. Consider an infinte ladder network shown in figure. A voltage V is applied between the points A and B. This applied value of voltage is halved after each section.



***** A12051025*****

5. एक तार से होकर गुजर रही धारा को, समय के फलन के रूप में, $I(t) = 0.02t + 0.01$ A से व्यक्त किया जाता है। $t = 1s$ से $t = 2s$ तक तार से होकर प्रवाहित आवेश होगा :

(A) 0.07 C

(B) 0.04 C

(C) 0.02 C

(D) 0.06 C

6. प्रतिरोध 100 Ω वाले एक गेल्वेनोमीटर में 100 भाग बने हुये है। इसमें से 10^{-4} A धारा प्रवाहित होने पर यह एक भाग का विक्षेप दर्शाता है। इसके साथ कितना प्रतिरोध (ओम में) जोड़ा जाये ताकि यह 10 V परास वाला वोल्टमीटर बन जाये ?

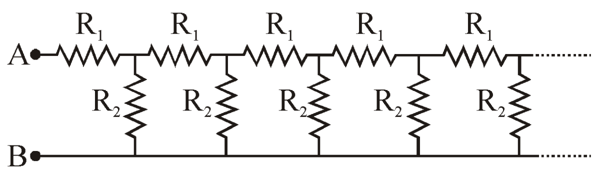
(A) $\frac{500}{9}$ Ω

(B) 500 Ω

(C) $\frac{100}{9}$ Ω

(D) 900 Ω

7. चित्र में दर्शाये अनुसार एक अनन्त सीढ़ीनुमा नेटवर्क पर विचार करो। वोल्टेज V बिन्दुओं A तथा B के मध्य लगाया जाता है। वोल्टेज का यह मान प्रत्येक भाग के बाद में आधा हो जाता है।



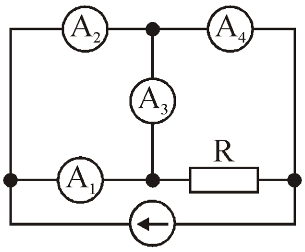
Space for rough work

A12051025

(A) $R_1/R_2 = 1$ (B) $R_1/R_2 = 1/2$

(C) $R_1/R_2 = 2$ (D) $R_1/R_2 = 3$

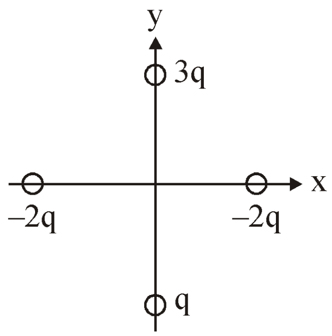
8. Four ammeters with identical internal resistances r and a resistor of resistance R are connected to a current source as shown in figure. It is known that the reading of the ammeter A_1 is $I_1 = 3$ A and the reading of the ammeter A_2 is $I_2 = 5$ A. Determine the ratio of the resistances R/r.



(A) 9 (B) 3

(C) 1/9 (D) 1/3

9. 4 charges are placed each at a distance 'a' from origin. The dipole moment of configuration is :



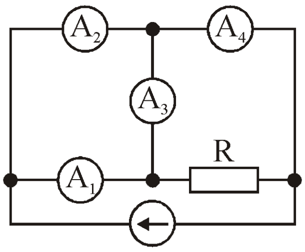
(A) $2qa\hat{j}$ (B) $3qa\hat{j}$

(C) $2aq[\hat{i} + \hat{j}]$ (D) None of these

(A) $R_1/R_2 = 1$ (B) $R_1/R_2 = 1/2$

(C) $R_1/R_2 = 2$ (D) $R_1/R_2 = 3$

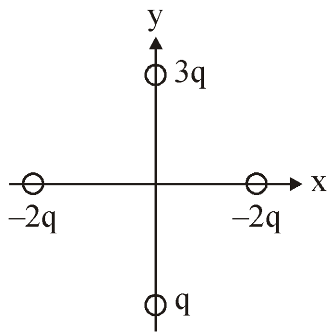
8. एकसमान आंतरिक प्रतिरोध r वाले चार अमीटरों एवं प्रतिरोध R वाले एक प्रतिरोधक को चित्रानुसार एक धारा स्त्रोत के साथ जोड़ा जाता है। अमीटर A_1 का पाठ्यांक $I_1 = 3$ A तथा अमीटर A_2 का पाठ्यांक $I_2 = 5$ A है। प्रतिरोधों का अनुपात R/r होगा :



(A) 9 (B) 3

(C) 1/9 (D) 1/3

9. 4 आवेश, मूल बिन्दु से 'a' दूरी पर रखे जाते है। अभिविन्यास का द्विध्रुव आघूर्ण होगा :



(A) $2qa\hat{j}$ (B) $3qa\hat{j}$

(C) $2aq[\hat{i} + \hat{j}]$ (D) इनमें से कोई नहीं

***** A12051025 *****

Space for rough work

A12051025

10. The electric potential in a certain region of space depends only on x coordinate as $V = -\alpha x^3 + \beta$, here α and β are constants. The volume charge distribution of space charge is given as :

(A) $\rho(x) = 3\alpha\varepsilon_0 x^2$

(B) $\rho(x) = -3\alpha\varepsilon_0 x^2$

(C) $\rho(x) = 6\alpha\varepsilon_0 x^2$

(D) $\rho(x) = 6\alpha\varepsilon_0 x$

11. A hollow metal sphere of radius R is uniformly charged. The electric field due to the sphere at a distance r from the centre.

(A) decreases as r increases for $r < R$ and for $r > R$

(B) increases as r increases for $r < R$ and for $r > R$

(C) zero as r increases for $r < R$, decreases as r increases for $r > R$

(D) zero as r increases for $r < R$, increases as r increases for $r > R$

10. समष्टि के किसी प्रभाग में विद्युत विभव का मान केवल x निर्देशांक पर $V = -\alpha x^3 + \beta$ के अनुसार निर्भर करता है, जहाँ α तथा β नियतांक है। समष्टि–आवेश का आयतन आवेश वितरण का फलन है :

(A) $\rho(x) = 3\alpha\varepsilon_0 x^2$

(B) $\rho(x) = -3\alpha\varepsilon_0 x^2$

(C) $\rho(x) = 6\alpha\varepsilon_0 x^2$

(D) $\rho(x) = 6\alpha\varepsilon_0 x$

11. त्रिज्या R के किसी खोखले धातु के गोले को एकसमान आवेशित किया गया है। केन्द्र से दूरी r पर गोले के कारण विद्युत क्षेत्र :

(A) जब r बढ़ता है तो $r < R$ तथा $r > R$ के लिए घटता है

(B) जब r बढ़ता है तो $r < R$ तथा $r > R$ के लिए बढ़ता है

(C) जब r बढ़ता है तो $r < R$ के लिए शून्य हो जाता है तथा $r > R$ के लिए घटता है

(D) जब r बढ़ता है तो $r < R$ के लिए शून्य हो जाता है तथा $r > R$ के लिए बढ़ता है

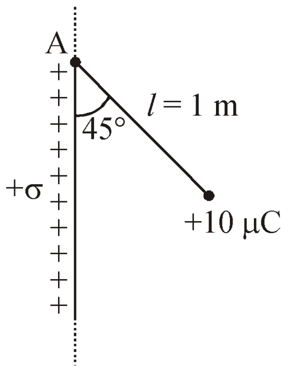
***** A12051025 *****

Space for rough work

A12051025

12. A small bob of mass 100 mg and charge + 10 μC is connected to an insulating string of length 1 m. It is brought near to an infinitely long non-conducting sheet of charge density 'σ' as shown in figure. If string subtends an angle of 45° with the sheet at equilibrium the charge density of sheet will be.

(Given, $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\ C^2N^{-1}m^{-2}$ and acceleration due to gravity, $g = 10\frac{m}{s^2}$)



(A) 17.7 nC/m^2 (B) 1.77 nC/m^2

(C) 885 nC/m^2 (D) 0.855 17.7 nC/m^2

13. A point charge causes an electric flux of $-2 \times 10^4\ Nm^2C^{-1}$ to pass through a spherical Gaussian surface of 8.0 cm radius, centred on the charge. The value of the point charge is :

(Given $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2\ N^{-1}\ m^{-2}$)

(A) 15.7×10^{-8}C

(B) -17.7×10^{-8}C

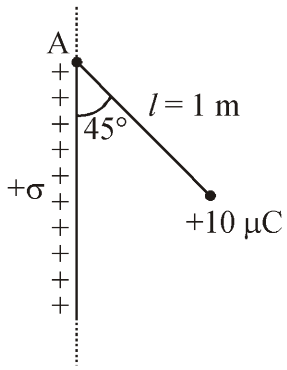
(C) -15.7×10^{-8}C

(D) 17.7×10^{-8}C

***** A12051025 *****

12. द्रव्यमान 100 mg और आवेश + 10 μC के एक छोटे गोलक को लम्बाई 1 m की एक कुचालक डोरी से संयोजित किया जाता है। इसे चित्र में दर्शाए गए अनुसार आवेश घनत्व 'σ' की अपरिमित रूप से लम्बी अचालक चादर के समीप लाया जाता है। यदि साम्यावस्था पर डोरी चादर के साथ 45° का कोण बनाती है, तो उस चादर का आवेश घनत्व होगा :

(दिया गया है, $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\ C^2N^{-1}m^{-2}$ और गुरूत्वीय त्वरण $g = 10\frac{m}{s^2}$)



(A) 17.7 nC/m^2 (B) 1.77 nC/m^2

(C) 885 nC/m^2 (D) 0.855 17.7 nC/m^2

13. एक बिन्दु आवेश के कारण $-2 \times 10^4\ Nm^2C^{-1}$ का एक विद्युत फ्लक्स, 8.0 cm त्रिज्या के गोलाकार गॉउसीय पृष्ठ के माध्यम से गुजरता है। आवेश को गोलाकार गॉउसीय पृष्ठ के केंद्र पर रखा है। बिन्दु आवेश का मान होगा : (दिया गया है, $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2\ N^{-1}\ m^{-2}$)

(A) 15.7×10^{-8}C

(B) -17.7×10^{-8}C

(C) -15.7×10^{-8}C

(D) 17.7×10^{-8}C

Space for rough work

A12051025

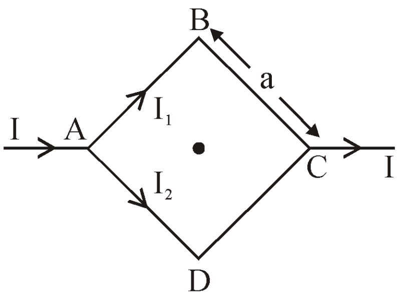
14. A particle carrying a charge equal to 100 times the charge on an electron, is rotating such that it completes one revolution per second in a circular path of radius 0.8 m. The value of the magnetic field produced at the centre will be :

(μ_0 = permeability constant)

(A) $10^{-7}/\mu_0$ (B) $10^{-17}\ \mu_0$

(C) $10^{-6}\ \mu_0$ (D) $10^{-7}\ \mu_0$

15. Figure shows a current carrying square loop ABCD of edge length is 'a' lying in a plane. If the resistance of the ABC part is r and that of ADC part is 2r, then the magnitude of the resultant magnetic field at centre of the square loop is :



(A) $\frac{2\mu_0 I}{3\pi a}$

(B) $\frac{\mu_0 I}{2\pi a}$

(C) $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{3\pi a}$

(D) $\frac{3\pi\mu_0 I}{\sqrt{2}a}$

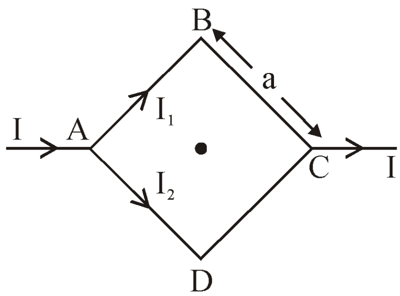
14. एक कण पर किसी इलेक्ट्रॉन पर स्थित आवेश का 100 गुना आवेश विद्यमान है। कण इस प्रकार घूर्णन कर रहा है कि यह 0.8 m त्रिज्या वाले एक वृत्ताकार पथ में प्रति सेकण्ड एक चक्कर पूर्ण करता है। केन्द्र पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का मान होगा :

(μ_0 = चुम्बकनशीलता नियतांक)

(A) $10^{-7}/\mu_0$ (B) $10^{-17}\ \mu_0$

(C) $10^{-6}\ \mu_0$ (D) $10^{-7}\ \mu_0$

15. दिया गया चित्र, एक तल में स्थित, किनारों की लम्बाई 'a' के एक धारावाहक वर्गपाश को दर्शाता है। यदि ABC भाग का प्रतिरोध r है और ADC भाग का प्रतिरोध 2r है, तो इस वर्ग पाश के केन्द्र पर परिणामी चुम्बकीय क्षेत्र का परिणाम है।



(A) $\frac{2\mu_0 I}{3\pi a}$

(B) $\frac{\mu_0 I}{2\pi a}$

(C) $\frac{\sqrt{2}\mu_0 I}{3\pi a}$

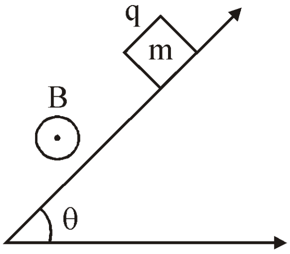
(D) $\frac{3\pi\mu_0 I}{\sqrt{2}a}$

***** A12051025 *****

Space for rough work

A12051025

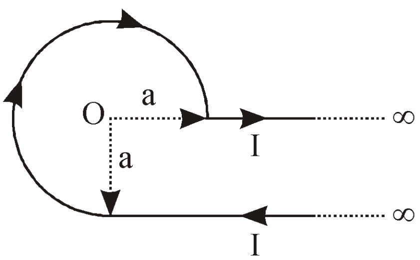
16. A block of mass m & charge q is released on a long smooth inclined plane. Magnetic field B is constant, uniform, horizontal and parallel to incline surface as shown. Find the time from start when block loses contact with the surface.



(A) $\frac{m\cos\theta}{qB}$ (B) $\frac{m\text{cosec}\theta}{qB}$

(C) $\frac{m\cot\theta}{qB}$ (D) None of these

17.

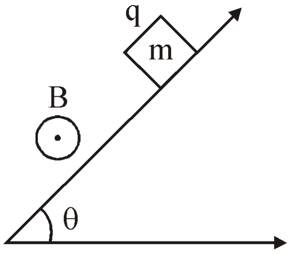


An infinite wire has a circular bend of radius a, and carrying a current I as shown in figure. The magnitude of magnetic field at the origin O of the arc is given by :

(A) $\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I}{a}\left[\frac{3\pi}{2}+1\right]$ (B) $\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I}{a}\left[\frac{3\pi}{2}+2\right]$

(C) $\frac{\mu_0}{2\pi}\frac{I}{a}\left[\frac{\pi}{2}+2\right]$ (D) $\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I}{a}\left[\frac{\pi}{2}+1\right]$

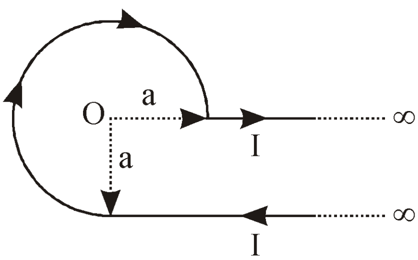
16. m द्रव्यमान तथा q आवेश का एक ब्लॉक, एक लम्बे, चिकने नत तल पर छोड़ा जाता है। चुम्बकीय क्षेत्र B नियत, एकसमान, क्षैतिज तथा नत तल की सतह के समांतर दर्शाये अनुसार है। प्रारम्भिक बिन्दु से वह समय ज्ञात करो, जब ब्लॉक, सतह के साथ सम्पर्क खो देता है।



(A) $\frac{m\cos\theta}{qB}$ (B) $\frac{m\text{cosec}\theta}{qB}$

(C) $\frac{m\cot\theta}{qB}$ (D) इनमें से कोई नहीं

17.



एक अनन्त तार में त्रिज्या a का एक वृत्ताकार घुमाव है और यह विद्युत धारा I का वहन कर रहा है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। चाप के मूल बिन्दु O पर चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण निम्नलिखित के द्वारा व्यक्त किया जाता है :

(A) $\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I}{a}\left[\frac{3\pi}{2}+1\right]$ (B) $\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I}{a}\left[\frac{3\pi}{2}+2\right]$

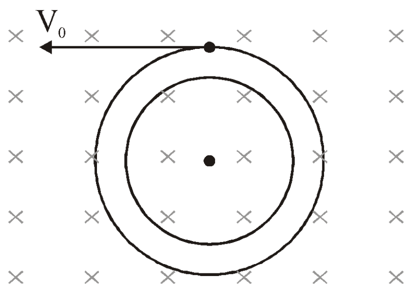
(C) $\frac{\mu_0}{2\pi}\frac{I}{a}\left[\frac{\pi}{2}+2\right]$ (D) $\frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I}{a}\left[\frac{\pi}{2}+1\right]$

***** A12051025 *****

Space for rough work

A12051025

18. A circular tube of small thickness having outer radius $r = R/2$ is fixed in gravity free space. Magnetic field of strength B is present perpendicular to plane of circular tube as shown in figure. A charged particle (q, m) inside the tube located at $r = R/2$ is given tangential velocity $v_0 = \frac{qBR}{m}$. The work done by friction long after motion is : [Inner surface of tube is rough].



(A) $-\frac{5q^2B^2R^2}{8m}$

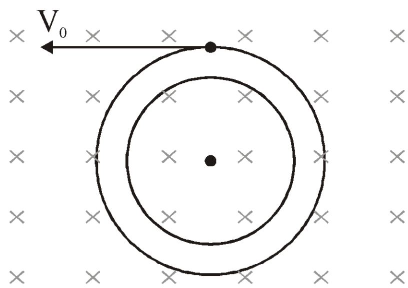
(B) $-\frac{3q^2B^2R^2}{8m}$

(C) $-\frac{3q^2B^2R^2}{4m}$

(D) $-\frac{3q^2B^2R^2}{5m}$

***** A12051025 *****

18. बाह्य त्रिज्या $r = R/2$ वाली अल्प मोटाई की एक वृत्ताकार नली गुरूत्व मुक्त क्षेत्र में स्थिर है। यहाँ वृत्ताकार नली के तल के लम्बवत् B सामर्थ्य का एक चुम्बकीय क्षेत्र विद्यमान है। नली के अंदर $r = R/2$ पर स्थित एक आवेशित कण (q, m) को स्पर्शरेखीय वेग $v_0 = \frac{qBR}{m}$ दिया जाता है। गति के लम्बे समय पश्चात् घर्षण द्वारा किया गया कार्य है : (नली की आंतरिक सतह खुरदरी है) :



(A) $-\frac{5q^2B^2R^2}{8m}$

(B) $-\frac{3q^2B^2R^2}{8m}$

(C) $-\frac{3q^2B^2R^2}{4m}$

(D) $-\frac{3q^2B^2R^2}{5m}$

Space for rough work

A12051025

19. The relationship between the magnetic susceptibility (X) and the magnetic permeability (μ) is given by : (μ_0 is the permeability of free space and μ_r is relative permeability)

(A) $X = \frac{\mu}{\mu_0} - 1$

(B) $X = \frac{\mu_r}{\mu_0} + 1$

(C) $X = 1 - \frac{\mu}{\mu_0}$

(D) $X = \mu_r + 1$

20. Diamagnetic substances characterise by :

(A) low and negative magnetic susceptibility

(B) low and positive magnetic susceptibility

(C) high and negative magnetic susceptibility

(D) high and positive magnetic susceptibility

19. चुम्बकीय सुग्राहिता (X) और चुम्बकशीलता (μ) के बीच के सम्बन्ध को निम्नवत् व्यक्त किया जाता है : (μ_0 निर्वात् की चुम्बकशीलता और μ_r आपेक्षिक चुम्बकशीलता हैं)

(A) $X = \frac{\mu}{\mu_0} - 1$

(B) $X = \frac{\mu_r}{\mu_0} + 1$

(C) $X = 1 - \frac{\mu}{\mu_0}$

(D) $X = \mu_r + 1$

20. प्रति चुम्बकीय पदार्थ अभिलक्षणित होते हैं :

(A) कम एंव ऋणात्मक चुम्बकीय प्रवृत्ति से

(B) कम एंव धनात्मक चुम्बकीय प्रवृत्ति से

(C) अधिक एंव ऋणात्मक चुम्बकीय प्रवृत्ति से

(D) अधिक एंव धनात्मक चुम्बकीय प्रवृत्ति से

***** A12051025*****

Space for rough work

A12051025

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. 2 moles each of ethylene glycol and glucose are dissolved in 500 g of water. The boiling point of the resulting solution is:

(Given : Ebullioscopic constant of water = 0.52Kkgmol^{-1})

(A) 379.2 K

(B) 375.3 K

(C) 377.3 K

(D) 277.3 K

22. Which of the following components on mixing will form a non-ideal solution :

(A) C_6H_6 and $C_5H_5CH_3$

(B) C_2H_5Cl and C_6H_5OH

(C) C_6H_5Cl and C_6H_5Br

(D) C_2H_5Br and C_2H_5I

21. एथिलीन ग्लाइकॉल और ग्लूकोस प्रत्येक के 2 मोलों को 500 g जल में घोला जाता है। परिणामी विलयन का क्वथनांक है :

(दिया गया है : जल का क्वथनांक उन्नयन स्थिरांक = 0.52Kkgmol^{-1})

(A) 379.2 K

(B) 375.3 K

(C) 377.3 K

(D) 277.3 K

22. निम्न में से कौनसे घटक, मिश्रित किये जाने पर अनआदर्श विलयन बनायेंगे :

(A) C_6H_6 तथा $C_5H_5CH_3$

(B) C_2H_5Cl तथा C_6H_5OH

(C) C_6H_5Cl तथा C_6H_5Br

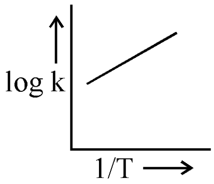
(D) C_2H_5Br तथा C_2H_5I

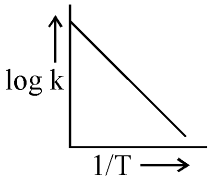
***** A12051025 *****

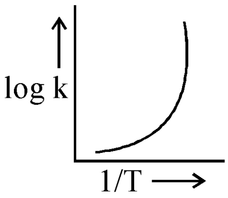
Space for rough work

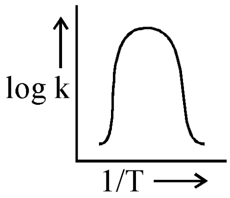
A 12 051025

23. A graph plotted between log k versus 1/T for calculating activation energy is shown by

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

24. Which among the followng reactions can be an example of pseudo first order reaction?

(A) Inversion of cane sugar

(B) Decomposition of H_2O_2

(C) Conversion of cyclopropane to propene

(D) Decomposition of N_2O_5

25. $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$

What is the ratio of the rate of decomposition of N_2O_5 to rate of formation of O_2 ?

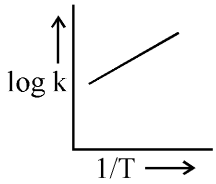
(A) 1:2

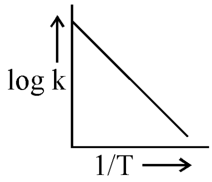
(B) 2:1

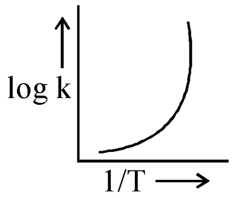
(C) 1:4

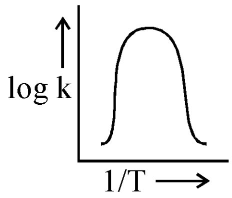
(D) 4:1

23. सक्रियण ऊर्जा की गणना के लिए log k बनाम 1/T के बीच का आरेख किसके द्वारा दिखाया गया है?

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

24. निम्नलिखित में से कौनसी अभिक्रिया छद्म प्रथम कोटि की अभिक्रिया का एक उदाहरण हो सकती है?

(A) इक्षु शर्करा का प्रतिलोमन

(B) H_2O_2 का अपघटन

(C) साइक्लोप्रोपेन का प्रोपीन में रूपांतरण

(D) N_2O_5 का अपघटन

25. $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$

N_2O_5 के अपघटन की दर और O_2 के निर्माण की दर का अनुपात क्या है ?

(A) 1:2

(B) 2:1

(C) 1:4

(D) 4:1

***** A12051025 *****

Space for rough work

A12051025

26. Calculate emf of the cell in which the following reaction takes place:-

$Ni_{(s)} + 2Ag^{+}(0.002M) \rightarrow$
$Ni^{+2}(0.160M) + 2Ag_{(s)}$

Given : $E^{o}_{cell} = 1.05V, \frac{2.303RT}{F} = 0.06,$
$\log 2 = 0.3)$

(A) 1.05V (B) 0.912V
(C) 1.19V (D) 2.05V

27. The dependence of molar conductance on concentration of electrolyte, may be expressed as $\Lambda_m = \Lambda^0_m - A.\sqrt{C}$ for all given aqueous solutions, except

(A) HCl(aq.) (B) CH_3COOH(aq.)
(C) NaOH (aq.) (D) NaCl(aq.)

28. Compound A used as a strong oxidizing agent is amphoteric in nature. It is the part of lead storage batteries. Compound A is :

(A) $PbSO_4$ (B) Pb_3O_4
(C) PbO_2 (D) PbO

29. A first row transition metal in its +2 oxidation state has a spin-only magnetic moment value of 3.86 BM. The atomic number of the metal is

(A) 22 (B) 23
(C) 25 (D) 26

26. सैल के emf की गणना कीजिए जिसकी अभिक्रिया है :

$Ni_{(s)} + 2Ag^{+}(0.002M) \rightarrow$
$Ni^{+2}(0.160M) + 2Ag_{(s)}$

दिया है : $E^{o}_{cell} = 1.05V, \frac{2.303RT}{F} = 0.06,$
$\log 2 = 0.3)$

(A) 1.05V (B) 0.912V
(C) 1.19V (D) 2.05V

27. निम्न में से किसे छोड़कर दिये गये सभी जलीय विलयनों के लिये वैद्युत अपघट्य की सान्द्रता पर मोलर चालकत्व की निर्भरता को $\Lambda_m = \Lambda^0_m - A.\sqrt{C}$ के रूप में प्रदर्शित किया जा सकता है

(A) HCl(aq.) (B) CH_3COOH(aq.)
(C) NaOH (aq.) (D) NaCl(aq.)

28. यौगिक A एक प्रबल ऑक्सीकरण कर्मक की तरह उपयोग होता है और यह उभयधर्मी प्रकृति का है। यह लेड संचायक बैटरी का भाग है। यौगिक A है :

(A) $PbSO_4$ (B) Pb_3O_4
(C) PbO_2 (D) PbO

29. प्रथम श्रेणी के किसी संक्रमण धातु का +2 ऑक्सीकरण अवस्था में 'प्रचक्रण मात्र' चुम्बकीय आघूर्ण 3.86 BM है। धातु का परमाणु क्रमांक है :

(A) 22 (B) 23
(C) 25 (D) 26

***** A12051025 *****

Space for rough work

A12051025

30. Which of the following acts as a strong reducing agent ? (Atomic number : Ce = 58, Eu = 63, Gd = 64, Lu = 71)

(A) Lu^{3+} (B) Gd^{3+}
(C) Ce^{4+} (D) Eu^{2+}

31. To inhibit the growth of tumours, identify the compounds used from the following :

a. EDTA
b. Coordination compounds of Pt
c. D – Penicillamine
d. Cis – Platin

Choose the correct answer from the option given below :

(A) a and c Only (B) a and b Only
(C) b and d Only (D) c and d Only

32. The metal complex that is diamagnetic is (Atomic number: Fe, 26; Cu, 29)

(A) $K_3[Cu(CN)_4]$ (B) $K_2[Cu(CN)_4]$
(C) $K_3[Fe(CN)_4]$ (D) $K_4[FeCl_6]$

33. The oxidation states of Cr in $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$, $[Cr(C_6H_6)_2]$ and $K_2[Cr(CN)_2(O)_2(O_2)(NH_3)]$ respectively are

(A) +3, +4 and +6 (B) +3, +2 and +4
(C) +3, 0 and +6 (D) +3, 0 and +4

30. निम्न में से कोन एक प्रबल अपचायक अभिकर्मक के रूप में कार्य करता है ? (परमाणु संख्या : Ce = 58, Eu = 63, Gd = 64, Lu = 71)

(A) Lu^{3+} (B) Gd^{3+}
(C) Ce^{4+} (D) Eu^{2+}

31. ट्यूमर वृद्धि को रोकने हेतु उपयोग किए जाने वाले यौगिकों को पहचानें :

a. EDTA
b. Pt के उपसहसंयोजन यौगिक
c. D – पेनिसिलऐमीन
d. Cis – सिस–प्लेटिन

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनें:

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

32. प्रतिचुम्बकीय धातु संकुल है – (परमाणु क्रमांक : Fe, 26 और Cu, 29)

(A) $K_3[Cu(CN)_4]$ (B) $K_2[Cu(CN)_4]$
(C) $K_3[Fe(CN)_4]$ (D) $K_4[FeCl_6]$

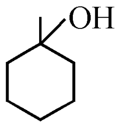
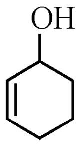
33. $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$, $[Cr(C_6H_6)_2]$ तथा $K_2[Cr(CN)_2(O)_2(O_2)(NH_3)]$ में Cr ऑक्सीकरण अवस्थाएँ क्रमशः हैं:

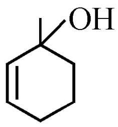
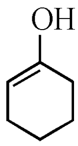
(A) +3, +4 तथा +6 (B) +3, +2 तथा +4
(C) +3, 0 तथा +6 (D) +3, 0 तथा +4

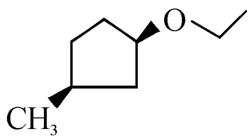
Space for rough work

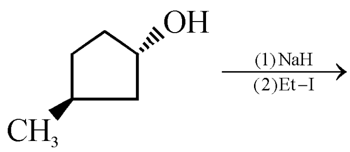
***** A12051025 *****
A12051025

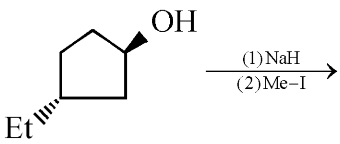
34. Which of the following is most reactive toward the acid-catalysed dehydration ?

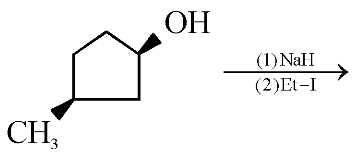
(A) 
(B) 

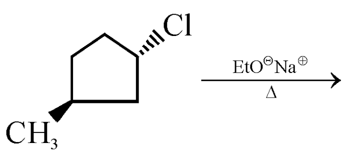
(C) 
(D) 

35. Compound  can be best prepared by which of the following reaction?

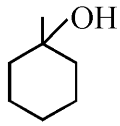
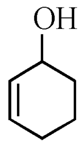
(A) 

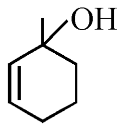
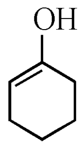
(B) 

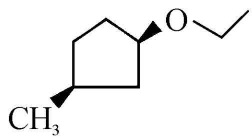
(C) 

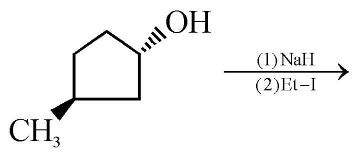
(D) 

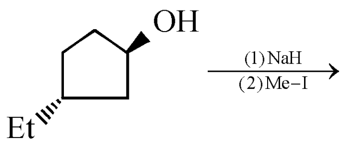
34. निम्न में से कौन अम्ल उत्प्रेरकीय निर्जलीकरण हेतु सर्वाधिक क्रियाशील है ?

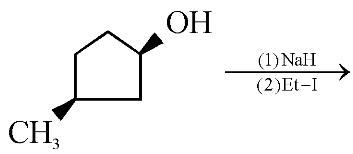
(A) 
(B) 

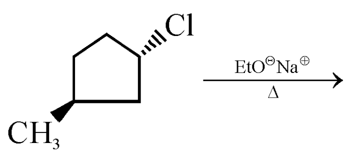
(C) 
(D) 

35. यौगिक  का सर्वाधिक निर्माण निम्न में से किस अभिक्रिया द्वारा होगा?

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

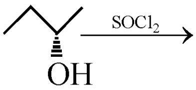
***** A12051025*****

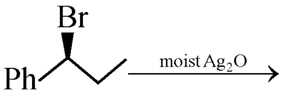
Space for rough work

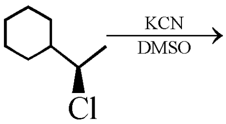
A12051025

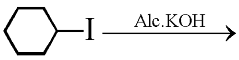
36. **List-I** **List-II**

Reaction — Mechanism for the formation of major product

(P)  (1) E_2

(Q)  (2) S_N1

(R)  (3) S_Ni

(S)  (4) S_N2

(A) 3 4 2 1

(B) 3 1 2 4

(C) 3 2 4 1

(D) 3 2 1 4

37. Nitration of aniline in strong acidic medium also give m-nitroaniline becasue

(A) In absene of substitutents nitro group always goes to m-position.

(B) In spite of substituents nitro group always goes to only m-position.

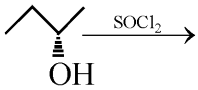
(C) In acidic (strong) medium aniline is present as anilinium ion.

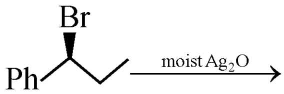
(D) In electrophilic substitution reactions amino group is meta directive

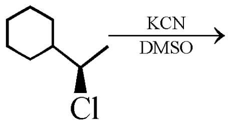
***** A12051025*****

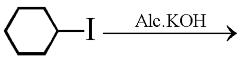
36. **सूची-I** **सूची-II**

अभिक्रिया — मुख्य उत्पाद के निर्माण के लिए क्रियाविधि

(P)  (1) E_2

(Q)  (2) S_N1

(R)  (3) S_Ni

(S)  (4) S_N2

(A) 3 4 2 1

(B) 3 1 2 4

(C) 3 2 4 1

(D) 3 2 1 4

37. ऐनिलीन का नाइट्रीकरण प्रबल अम्लीय माध्यम में करने पर m-नाइट्रोऐनिलीन भी बनता है क्योकि –

(A) प्रतिस्थापी की अनुपस्थिति में नाइट्रो समूह हमेशा m-स्थिति पर जाता है

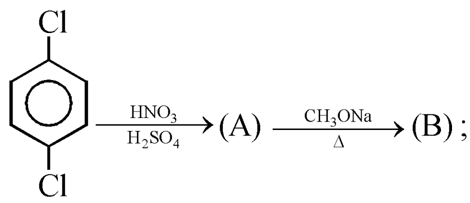
(B) प्रतिस्थापी की उपस्थिति के बावजूद नाइट्रो समूह हमेशा केवल m-स्थिति पर ही जाता है

(C) अम्लीय (प्रबल) माध्यम में ऐनिलीन ऐनिलियम आयन के रूप में होती है

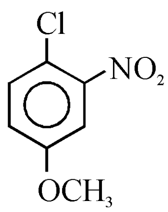
(D) इलेक्ट्रोनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया में ऐमीनों समूह m-निर्देशकारी है

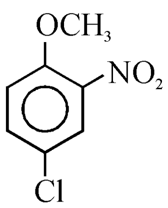
Space for rough work

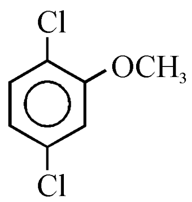
A12051025

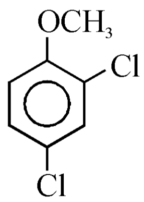
38. 

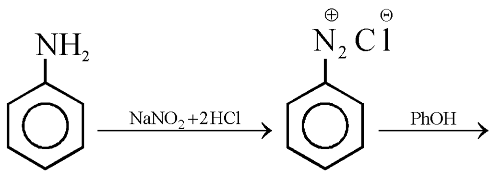
Product (B) is

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

39. 

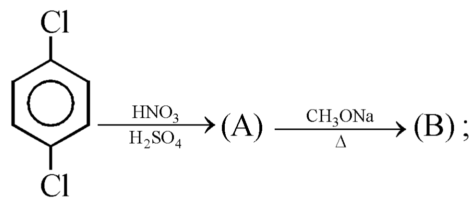
Dye (coloured) Which colour of the dye is formed ?

(A) White

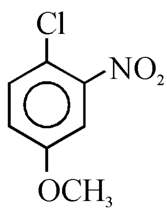
(B) Orange/Red

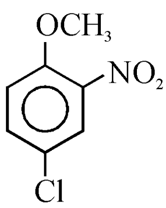
(C) Black

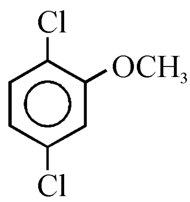
(D) Blue

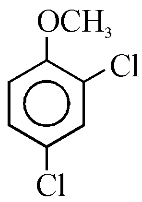
38. 

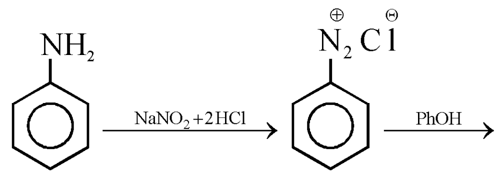
उत्पाद (B) होगा–

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

39. 

Dye (रंग) रंजक (dye) का रंग होगा–

(A) सफेद

(B) नारंगी / लाल

(C) काला

(D) नीला

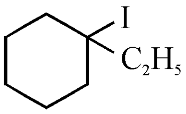
***** A12051025*****

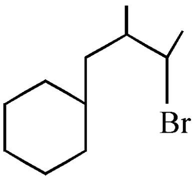
Space for rough work

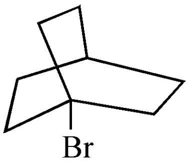
A12051025

40. Which of the following compounds will not react by unimolecular nucleophilic substitution Reaction?

(A) $(C_2H_5)_3CBr$

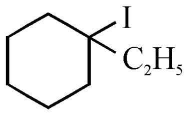
(B) 

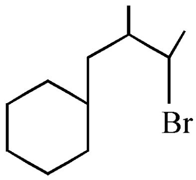
(C) 

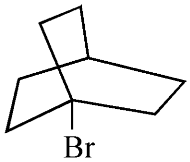
(D) 

40. कौनसा यौगिक एकाणुक नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया नहीं करेगा –

(A) $(C_2H_5)_3CBr$

(B) 

(C) 

(D) 

***** A12051025*****

Space for rough work

A12051025

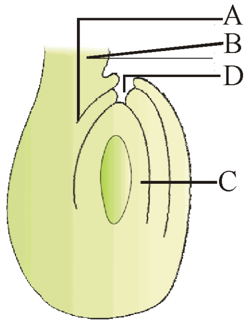
PART III : BIOLOGY

*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. How many pollen mother cells will form 1000 pollen grains :

(A) 200 (B) 250
(C) 300 (D) 100

42. The given figure shows a typical anatropous ovule. What do A, B, C & D represents :



(A) A → Hilum, B → Funicle, C → Nucellus, D → Micropyle
(B) A → Hilum, B → Outer integument, C → Nucellus, D → Micropyle
(C) A → Hilum, B → Outer integument, C → Embryosac, D → Micropyle
(D) None of these

43. The role of double fertilization in angiosperms is to produce:

(A) Cotyledons (B) Endocarp
(C) Endosperm (D) Integuments

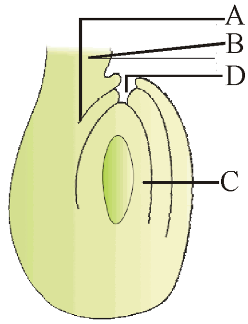
44. Nucleic acid was discovered as nuclein by :

(A) Miescher (B) Koch
(C) Altmann (D) Flemming

41. 1000 परागकण कितनी मातृ कोशिकाओं द्वारा निर्मित किए जायेगें :

(A) 200 (B) 250
(C) 300 (D) 100

42. दिया गया चित्र एक प्ररूपी प्रतीय बीजाण्ड को दर्शाता हैं, A, B, C और D क्या दर्शाते हैं :



(A) A → नाभिका, B → बीजाण्डवृंत, C → बीजाण्डकाय, D → बीजाण्डद्वार
(B) A → नाभिका, B → बाह्य अध्यावरण, C → बीजाण्डकाय, D → बीजाण्डद्वार
(C) A → नाभिका, B → बाह्य अध्यावरण, C → भ्रूणकोष, D → बीजाण्डद्वार
(D) इनमें से कोई नहीं

43. आवृतबीजियों में द्विनिषेचन का कार्य निम्न का निर्माण करना हैं :

(A) बीजपत्र (B) अन्तःफलभित्ति
(C) भ्रूणपोष (D) अध्यावरण

44. किसके द्वारा न्यूक्लिक अम्ल को न्यूक्लिन के रूप में खोजा गया:

(A) मिश्चर (B) कोच
(C) एल्टमैन (D) फ्लेमिंग

***** A12051025 *****

Space for rough work

A12 051025

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

45. The human chromosome with the highest and least number of genes in them are respectively :

(A) Chromosome 21 and Y

(B) Chromosome 1 and X

(C) Chromosome 1 and Y

(D) Chromosome X and Y

46. Which one is a dominant trait out of the characters choosen by Mendel :

(A) Pod Colour – Yellow

(B) Seed Colour – White

(C) Flower Position – Axial

(D) Plant height – Dwarf

47. t-RNA attaches, amino acid at its :

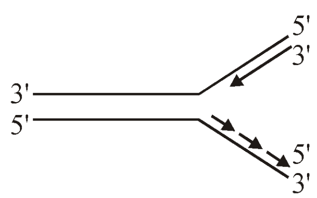
(A) 3' end

(B) 5' end

(C) Anticodon

(D) Loop

48. Which of the following figures **correctly** represents the replication fork formed during DNA replication :

(A) 

45. वे मानव गुणसूत्र जिसमें सबसे अधिक और सबसे कम संख्या में जीन्स होते हैं, वे क्रमशः हैं :

(A) गुणसूत्र 21 और Y

(B) गुणसूत्र 1 और X

(C) गुणसूत्र 1 और Y

(D) गुणसूत्र X और Y

46. मेंण्डल द्वारा चयनित लक्षणों में से कौनसा एक प्रभावी लक्षण है :

(A) फली का रंग –पीला

(B) बीज का रंग – श्वेत

(C) पुष्प की स्थिति – कक्षीय

(D) पादप की ऊँचाई – बौना

47. t-RNA के किस सिरे पर अमीनों अम्ल जुड़ते है :

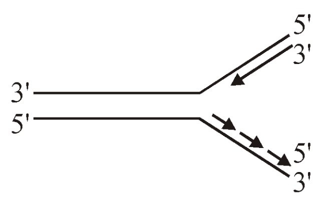
(A) 3' सिरे पर

(B) 5' सिरे पर

(C) एन्टीकोडोन पर

(D) लूप पर

48. निम्न में से कौनसा चित्र DNA प्रतिकृतिकरण के दौरान बनने वाले प्रतिकृति द्विशाख को **सही** रूप से दर्शाता है :

(A) 

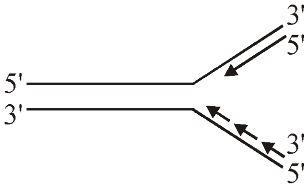
***** A12051025*****

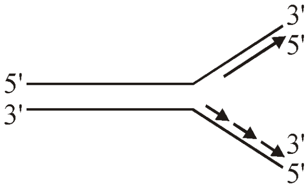
Space for rough work

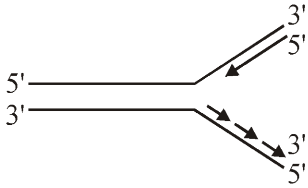
A12051025

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."

(B) 

(C) 

(D) 

49. When a tall and red flowered plant crossed with a dwarf and white flowered plant, phenotype in the progeny is dwarf and white. What will be the genotype of tall and red flowered plant, assuming that tall and red are dominant phenotype :

(A) TTRR (B) TtRR

(3) TtRr (D) TTRr

50. Match the columns and select the **correct** opiton with respect to sex determination :

Column-I	**Column-II**
a. XX-XY type	i. Hen
b. XX-XO type	ii. Human
c. Haplo-diploidy	iii. Grasshopper
d. ZZ-ZW type	iv. Honey bee
	v. Drosophila

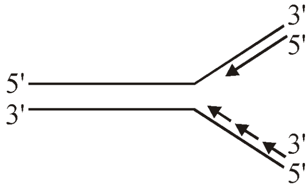
(A) a-v, b-iv, c-iii, d-i

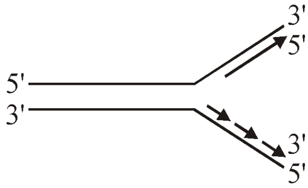
(B) a-ii, b-iii, c-iv, d-i

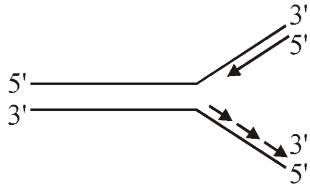
(C) a-ii, b-iv, c-i, d-iii

(D) a-v, b-i, c-iii, d-ii

***** A12051025*****

(B) 

(C) 

(D) 

49. जब लम्बे व लाल पुष्पधारी पादप का क्रॉस बौने तथा श्वेत पुष्पधारी पादप के साथ कराया तब संततियों का लक्षण प्रारूप बौना तथा श्वेत था। लम्बे तथा लाल पुष्पधारी पादप का जीन प्रारूप क्या होगा, यदि हम यह माने की लम्बा व लाल प्रभावी लक्षण है :

(A) TTRR (B) TtRR

(C) TtRr (D) TTRr

50. लिंग निर्धारण के संदर्भ में स्तंभों का मिलान कीजिए और **सही** विकल्प चुनिए :

स्तंभ-I	**स्तंभ-II**
a. XX-XY प्रकार	i. मुर्गी
b. XX-XO प्रकार	ii. मानव
c. हेप्लो–डिप्लॉइडी	iii. टिड्डा
d. ZZ-ZW प्रकार	iv. मधुमक्खी
	v. ड्रोसोफिला

(A) a-v, b-iv, c-iii, d-i

(B) a-ii, b-iii, c-iv, d-i

(C) a-ii, b-iv, c-i, d-iii

(D) a-v, b-i, c-iii, d-ii

Space for rough work

A12051025

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

51. **Assertion (A) :** Length of DNA is usually defined as number of nucleotides present in it.

Reason (R) : Length of DNA is the characteristic of an organism.

(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 and R is false

(D) Both A and R are false

52. Use of which contraceptive method inhibits ovulation and implantation ?

(A) Oral pills

(B) Tubectomy

(C) Lippes loop

(D) CuT

53. Amniocentesis is applicable for detection of :

a. Cleft palate

b. Down's syndrome

c. Haemophilia

d. Sex of the foetus

e. Sickle cell anemia

f. Jaundice

Choose the **correct** option :

(A) a, b, c and f

(B) b, c, d and f

(C) b, c, d and e only

(D) b, c, d, e and f

51. **कथन (A) :** DNA की लंबाई को आमतौर पर इसमें मौजूद न्यूक्लियोटाइड्स की संख्या के रूप में परिभाषित किया जाता है।

कारण (R) : DNA की लंबाई एक जीव की विशेषता है।

(A) A तथा R दोनों सही हैं व R, A की सही व्याख्या है

(B) A तथा R दोनों सही हैं व R, A की सही व्याख्या नहीं है

(C) A सत्य है और R असत्य है

(D) A तथा R दोनों असत्य हैं

52. निम्न में से किस गर्भनिरोधी विधि के प्रयोग से अंडोत्सर्ग एवं अंतर्रोपण अवरुद्ध होता है ?

(A) गर्भनिरोधी गोलियाँ

(B) ट्यूबेक्टॉमी

(C) लिप्पेस लूप

(D) CuT

53. उल्बवेधन निम्न का पता लगाने के लिये उपयोग किया जाता है :

a. विदरित तालु

b. डाऊन सिन्ड्रोम

c. हीमोफीलिया

d. भ्रूण का लिंग

e. दात्र कोशिका अरक्तता

f. पीलिया

सही विकल्प का चयन कीजिये :

(A) a, b, c तथा f

(B) b, c, d तथा f

(C) केवल b, c, d तथा e

(D) b, c, d, e तथा f

***** A12051025 *****

Space for rough work

A12051025

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

54. If both ovaries are removed from pregnant human female in first trimester of pregnancy then it will lead to :

(A) Abortion

(B) Normal foetal development

(C) Irregular ovulation

(D) Menarche

55. **Statement A :** A pair of functional mammary gland is characteristic of all mammals.

Statement B : Each ovary is connected to the pelvic wall and uterus by ligaments.

(A) Both the statements are correct

(B) Both the statements are incorrect

(C) Only statement A is correct

(D) Only statement B is correct

56. Choose the **odd** one w.r.t. chromosome number per cell in humans :

(A) Spermatogonia

(B) Primary oocytes

(C) Primary spermatocytes

(D) Ootid

57. How many of the following hormone are released by placenta ?

hCG, hPL, estrogen, progesterone, testosterone, androgen, prolactin, thyroxine

(A) Three

(B) Five

(C) Four

(D) Six

54. यदि सगर्भता की पहली तिमाही में गर्भवती मानव महिला से दोनों अंडाशय हटा दिए जाएं तो इसका परिणाम होगा :

(A) गर्भपात

(B) सामान्य भ्रूणीय परिवर्धन

(C) अनियमित अंडोत्सर्ग

(D) रजोदर्शन

55. **कथन A :** कार्यशील स्तन ग्रंथियाँ सभी स्तनधारियों का अभिलक्षण है।

कथन B : प्रत्येक अंडाशय श्रोणि भित्ति तथा गर्भाशय से स्नायु द्वारा जुड़ा होता है।

(A) दोनों कथन सही हैं

(B) दोनों कथन गलत हैं

(C) केवल कथन A सही है

(D) केवल कथन B सही है

56. मानव में प्रति कोशिका गुणसूत्र संख्या के संदर्भ में **विषम** पद का चयन कीजिए :

(A) शुक्राणुजन

(B) प्राथमिक अंडक

(C) प्राथमिक शुक्राणुकोशिका

(D) अंडाणुप्रसू

57. निम्नलिखित में से कितने हॉर्मोन अपरा द्वारा उत्पादित किये जाते हैं?

hCG, hPL, एस्ट्रोजन, प्रोजेस्ट्रॉन, टेस्टोस्टीरॉन, एंड्रोजन, प्रोलेक्टिन, थाइरॉक्सिन

(A) तीन

(B) पाँच

(C) चार

(D) छः

***** A12051025 *****

Space for rough work

A12051025

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

58. **Statement A :** Formation of life was succeeded by chemical evolution.

Statement B : First forms of life could have come from pre-existing non-living organic molecules.

(A) Only statement A is incorrect
(B) Only statement B is incorrect
(C) Both A and B statements are incorrect
(D) Both A and B statements are correct

59. Find the **incorrect** match :

(A) Origin of universe - Five billion years ago
(B) Sea weeds and few plants existed - Around 320 mya
(C) Ichthyosaurs - 200 mya
(D) Human brain and language - Parallel evolution

60. Read the following statements and find out the **incorrect** statement :

(a) The universe is almost 20 million years old
(b) Huge clusters of galaxies comprise the universe.
(c) Galaxies contain stars and clouds of gas and dust
(d) Considering the size of earth, universe is indeed a speck
(e) Big bang theory attempts to explain the origin of earth.

(A) a, b and c
(B) b and c
(C) a and d
(D) a, d and e

58. **कथन A :** जीवन का निर्माण रासायनिक उद्विकास से पहले हुआ था।

कथन B : प्रथम जीवन रूप पहले से उपस्थित अजीवित कार्बनिक अणुओं से आया हो सकता है

(A) केवल कथन A गलत है।
(B) केवल कथन B गलत है।
(C) A तथा B दोनों कथन गलत है।
(D) A तथा B दोनों कथन सही है।

59. **गलत** मिलान को छाँटिए :

(A) ब्रह्मांड की उत्पत्ति - पाँच बिलियन वर्ष पूर्व
(B) समुद्री खरपतवार और कुछ पादप अस्तित्व में आये - 320 mya के लगभग
(C) इक्थियोसोरस - 200 mya
(D) मानव मस्तिष्क और भाषा - समानांतर विकास

60. निम्न कथनों का अध्ययन कीजिए तथा **असत्य** कथन की पहचान कीजिये :

(a) ब्रह्माण्ड लगभग 20 मिलियन वर्ष पुराना है
(b) ब्रह्माण्ड में आकाश गंगाओं के विशाल समूह उपस्थित है
(c) आकाशगंगाओं में सितारों और गैसों के बादल एवं धूल कण समाहित हैं
(d) पृथ्वी के आकार को ध्यान में रखते हुए ब्रह्माण्ड केवल एक बिन्दु या कणिका मात्र है
(e) बिग बैंग सिद्धान्त पृथ्वी की उत्पत्ति के बारे में वर्णन करता है

(A) a, b तथा c
(B) b तथा c
(C) a तथा d
(D) a, d तथा e

***** A12051025 *****

Space for rough work

A12051025

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

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 [x] denote the greatest integer less than or equal to x. Then the domain of $f(x) = \sec^{-1}(2[x]+1)$ is :

(A) $(-\infty, -1] \cup [0, \infty)$

(B) $(-\infty, -1] \cup [1, \infty)$

(C) $(-\infty, \infty) - \{0\}$

(D) $(-\infty, \infty)$

42. Considering only the principal values of the inverse trigonometric functions, the value of

$$\tan\left(\sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) - 2\cos^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{5}}\right)\right)$$ is :

(A) $\frac{7}{24}$

(B) $\frac{-7}{24}$

(C) $\frac{-5}{24}$

(D) None of these

41. माना [x], x से छोटे, या उसके बराबर के महत्तम पूर्णांक को दर्शाता है। तब $f(x) = \sec^{-1}(2[x]+1)$ का प्रांत है:

(A) $(-\infty, -1] \cup [0, \infty)$

(B) $(-\infty, -1] \cup [1, \infty)$

(C) $(-\infty, \infty) - \{0\}$

(D) $(-\infty, \infty)$

42. प्रतिलोम त्रिकोणमितीय फलनों (inverse trigonometric functions) के केवल मुख्य मानों (principal values) को ध्यान में रखते हुए,

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

(A) $\frac{7}{24}$

(B) $\frac{-7}{24}$

(C) $\frac{-5}{24}$

(D) इनमें से कोई नहीं

***** A12051025 *****

Space for rough work

A 12 051025

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

43. If $3(\sin^{-1}x)+4(\cos^{-1}y)-2(\cos^{-1}z)=\frac{11\pi}{2}$ then find value of $x^{2015}+y^{2017}+z^{2019}$:

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) None of these

44. Let $A=\begin{bmatrix}\frac{1}{\sqrt{2}} & -2 \\ 0 & 1\end{bmatrix}$ and $P=\begin{bmatrix}\cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta\end{bmatrix}$, $\theta>0$. If $B=PAP^T$, $C=P^TB^{10}P$ and the sum of the diagonal elements of C is $\frac{m}{n}$, where gcd(m, n) = 1, then m + n is :

(A) 2049

(B) 258

(C) 65

(D) 127

45. If A is non-singular square matrix where $B=A^T$ and $A+B^2=I$ such that $A^3+I=kA$ then k is equal to :

(A) 2 (B) 6

(C) 4 (D) 3

43. यदि $3(\sin^{-1}x)+4(\cos^{-1}y)-2(\cos^{-1}z)=\frac{11\pi}{2}$ हो, तो $x^{2015}+y^{2017}+z^{2019}$ का मान होगा :

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) इनमें से कोई नहीं

44. माना कि $A=\begin{bmatrix}\frac{1}{\sqrt{2}} & -2 \\ 0 & 1\end{bmatrix}$ और $P=\begin{bmatrix}\cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta\end{bmatrix}$, $\theta>0$ है। यदि $B=PAP^T$, $C=P^TB^{10}P$ और C के विकर्ण के अवयवों का योग $\frac{m}{n}$ है, जहाँ gcd(m, n) = 1, तो m + n है :

(A) 2049

(B) 258

(C) 65

(D) 127

45. यदि A एक व्युत्क्रमणीय वर्ग आव्यूह है जहाँ $B=A^T$ तथा $A+B^2=I$. यदि $A^3+I=kA$ है, तब k का मान होगा :

(A) 2 (B) 6

(C) 4 (D) 3

***** A12051025 *****

Space for rough work

A12051025

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

46. Let $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ and $B = I + adj(A) + (adj\ A)^2 + ... + (adj\ A)^{10}$. Then, the sum of all the elements of the matrix B is :

(A) –110

(B) 22

(C) –124

(D) –88

47. Let A be a square matrix such that $AA^T = I$. Then $\frac{1}{2}A\left[\left(A+A^T\right)^2+\left(A-A^T\right)^2\right]$ is equal to :

(A) $A^2 + I$

(B) $A^2 + A^T$

(C) $A^3 + I$

(D) $A^3 + A^T$

48. If the system of equations

$2x + \lambda y + 3z = 5$

$3x + 2y - z = 7$

$4x + 5y + \mu z = 9$

has infinitely many solutions, then $(\lambda^2 + \mu^2)$ is equal to :

(A) 26

(B) 30

(C) 22

(D) 18

46. माना $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ तथा $B = I + adj(A) + (adj\ A)^2 + ... + (adj\ A)^{10}$ हो, तो आव्यूह B के सभी अवयवों का योग है :

(A) –110

(B) 22

(C) –124

(D) –88

47. माना एक वर्ग आव्यूह A के लिए $AA^T = I$ है। तो $\frac{1}{2}A\left[\left(A+A^T\right)^2+\left(A-A^T\right)^2\right]$ बराबर है :

(A) $A^2 + I$

(B) $A^2 + A^T$

(C) $A^3 + I$

(D) $A^3 + A^T$

48. यदि समीकरण निकाय

$2x + \lambda y + 3z = 5$

$3x + 2y - z = 7$

$4x + 5y + \mu z = 9$

के अनन्त हल हैं, तो $(\lambda^2 + \mu^2)$ बराबर है :

(A) 26

(B) 30

(C) 22

(D) 18

***** A12051025 *****

Space for rough work

A12051025

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

49. If $\Delta(\alpha, \beta, \gamma)$

$$= \begin{vmatrix} 3\alpha^2 & \alpha^2+\alpha\beta+\beta^2 & \alpha^2+\alpha\gamma+\gamma^2 \\ \alpha^2+\alpha\beta+\beta^2 & 3\beta^2 & \beta^2+\beta\gamma+\gamma^2 \\ \alpha^2+\alpha\gamma+\gamma^2 & \beta^2+\beta\gamma+\gamma^2 & 3\gamma^2 \end{vmatrix}$$

and α, β, λ are distinct prime numbers, then the minimum value of $|\Delta(\alpha, \beta, \lambda)|$ is :

(A) 25 (B) 49

(C) 16 (D) 36

50. Let $A = \begin{pmatrix} [x+1] & [x+2] & [x+3] \\ [x] & [x+3] & [x+3] \\ [x] & [x+2] & [x+4] \end{pmatrix}$, where [t] denotes the greatest integer less than or equal to t, If det (A) = 192, then the set of values of x is the interval :

(A) [60, 61] (B) [62, 63)

(C) [68, 69] (D) [65, 66]

51. If $f(x) = \min\{1, x^2, x^3\}$ then which of the following is correct :

(A) f(x) is not continuous at x = 1

(B) $f'(x) > 0 \ \forall \ x > 1$

(C) f(x) is continuous $\forall \ x \in R$ but not differentiable at x = 1

(D) f(x) is not differentiable at two points

49. यदि $\Delta(\alpha, \beta, \gamma)$

$$= \begin{vmatrix} 3\alpha^2 & \alpha^2+\alpha\beta+\beta^2 & \alpha^2+\alpha\gamma+\gamma^2 \\ \alpha^2+\alpha\beta+\beta^2 & 3\beta^2 & \beta^2+\beta\gamma+\gamma^2 \\ \alpha^2+\alpha\gamma+\gamma^2 & \beta^2+\beta\gamma+\gamma^2 & 3\gamma^2 \end{vmatrix}$$

तथा α, β, λ विभिन्न अभाज्य संख्याएँ हैं, तो $|\Delta(\alpha, \beta, \lambda)|$ का न्यूनतम मान है :

(A) 25 (B) 49

(C) 16 (D) 36

50. माना $A = \begin{pmatrix} [x+1] & [x+2] & [x+3] \\ [x] & [x+3] & [x+3] \\ [x] & [x+2] & [x+4] \end{pmatrix}$, जहाँ [t] महत्तम पूर्णांक ≤ को दर्शाता है यदि det (A) = 192 है, तो x के मानों का समुच्चय निम्न में से कौनसा अंतराल है:

(A) [60, 61] (B) [62, 63)

(C) [68, 69] (D) [65, 66]

51. यदि $f(x) = \min\{1, x^2, x^3\}$ तो निम्न में से कौनसा सही है :

(A) f(x), x = 1 पर सतत् नहीं है

(B) $f'(x) > 0 \ \forall \ x > 1$

(C) f(x), $\forall \ x \in R$ में सतत् है परन्तु x = 1 पर अवकलनीय नहीं है

(D) f(x) दो बिन्दुओं पर अवकलनीय नहीं है

***** A12051025 *****

Space for rough work

A12051025

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

52. Let $f : R \to R$ be a function given by

$$f(x)=\begin{cases}\dfrac{1-\cos 2x}{x^2}, & x<0\\ \alpha, & x=0\\ \dfrac{\beta\sqrt{1-\cos x}}{x}, & x>0\end{cases}$$ where

$\alpha, \beta \in R$. If f is continuous at x = 0, then $\alpha^2 + \beta^2$ is equal to : :

(A) 6 (B) 48

(C) 3 (D) 12

53. Let y = f(x) be a one-one function such that f(1).f(2) < 0 and f(2).f(3) < 0 then which of the following must be correct :

(A) f(x) = 0 has at least two real root
(B) f(x) = 0 has exactly one real root
(C) f(x) must be a discontinuous function
(D) f(x) = 0 has no real roots

54. Water is being filled at the rate of 1 cm^3/sec in a right circular conical vessel (vertex downwards) of height 35 cm and diameter 14 cm. When the height of the water level is 10cm, the rate (in cm^2/sec) at which the wet conical surface area of the vessel increases is :

(A) 5 (B) $\dfrac{\sqrt{21}}{5}$

(C) $\dfrac{\sqrt{26}}{5}$ (D) $\dfrac{\sqrt{26}}{10}$

52. माना एक फलन $f : R \to R$ को

$$f(x)=\begin{cases}\dfrac{1-\cos 2x}{x^2}, & x<0\\ \alpha, & x=0\\ \dfrac{\beta\sqrt{1-\cos x}}{x}, & x>0\end{cases}$$ से परिभाषित

किया जाता है , जहाँ $\alpha, \beta \in R$ यदि x = 0 पर सतत् फलन है, तो $\alpha^2 + \beta^2$ के बराबर है :

(A) 6 (B) 48

(C) 3 (D) 12

53. माना y = f(x) एक एकैकी फलन इस प्रकार है कि f(1).f(2) < 0 तथा f(2).f(3) < 0 तब निम्न में से कौनसा कथन सत्य है :

(A) f(x) = 0 के कम से कम दो वास्तविक मूल है
(B) f(x) = 0 का ठीक एक वास्तविक मूल हैं
(C) f(x) एक असतत् फलन होगा
(D) f(x) = 0 का कोई वास्तविक मूल नहीं है

54. 35 सेमी ऊँचाई तथा 14 सेमी व्यास के एक लंब वृत्तीय शंक्वाकार बर्तन, जिसका शीर्ष नीचे की ओर है, में 1 cm^3/sec की दर से पानी भरा जा रहा है। जब पानी की सतह की ऊँचाई 10 सेमी है, तब बर्तन के भीगे हुए शंक्वाकार पृष्ठीय क्षेत्रफल की वृद्धि दर (सेमी^{2}/सै. में) है :

(A) 5 (B) $\dfrac{\sqrt{21}}{5}$

(C) $\dfrac{\sqrt{26}}{5}$ (D) $\dfrac{\sqrt{26}}{10}$

***** A12051025*****

Space for rough work

A12051025

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

55. If the function $f(x) = 2x^3 - 9ax^2 + 12a^2x + 1$, where $a > 0$, attains its local maximum and local minimum values at p and q, respectively, such that $p^2 = q$, then f(3) is equal to :

(A) 55

(B) 10

(C) 23

(D) 37

56. The number of local maxima/maximum for the function $y = x^2 - 2\sin x,\ \forall x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ is :

(A) 0 (B) 1

(C) 2 (D) 3

57. If $P(x) = 2013x^{2012} - 2012x^{2011} - 16x + 8$, then $P(x) = 0$ for $x \in \left[0, 8^{\frac{1}{2011}}\right]$ has :

(A) exactly one real root

(B) no real root

(C) at most one real root

(D) atleast two real roots

58. Let R = {(a, b) | a – b is irrational ; a, b are real numbers}, then relation R is:

(A) reflexive and symmetric relation

(B) transitive and symmetric

(C) symmetric relation

(D) equivalence relation

55. यदि फलन $f(x) = 2x^3 - 9ax^2 + 12a^2x + 1$, $a > 0$, के बिन्दुओं p और q पर क्रमशः स्थानीय अधिकतम और निम्नतम मान हैं तथा $p^2 = q$ है, तो f(3) बराबर है :

(A) 55

(B) 10

(C) 23

(D) 37

56. फलन $y = x^2 - 2\sin x,\ \forall x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ के लिए स्थानीय उच्चिष्ठ/अधिकतम की संख्या है :

(A) 0 (B) 1

(C) 2 (D) 3

57. यदि $P(x) = 2013x^{2012} - 2012x^{2011} - 16x + 8$, तब $P(x) = 0$, $x \in \left[0, 8^{\frac{1}{2011}}\right]$ का मान होगा :

(A) केवल एक मूल

(B) कोई वास्तविक मूल नहीं

(C) अधिकतम एक वास्तविक मूल

(D) कम से कम दो वास्तविक मूल

58. माना R = {(a, b) | a – b अपरिमेय है a, b वास्तविक संख्यायें} तब सम्बन्ध R होगा :

(A) स्वतुल्य और सममित सम्बन्ध

(B) संक्रामक और सममित

(C) सममित सम्बन्ध

(D) तुल्यता सम्बन्ध

***** A12051025 *****

Space for rough work

A12051025

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

59. Which of the following is correct :

(A) Let $f(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + ax + b \ \forall x \in R$ then $f(x)$ is invertible iff $a \in [1, \infty)$, $b \in R$

(B) The fundamental period of $f(x) = \cos(\sin x) + \cos(\cos x)$ is π

(C) The number of real solutions of the equation $x^3 + 1 = 2\sqrt[3]{2x-1}$ is 3

(D) The number of real solutions of the equation $x^3 + 1 = 2\sqrt[3]{2x-1}$ is 1

60. A function $f(x)$ is given by $f(x) = \frac{5^x}{5^x + 5}$, then the sum of the series

$$f\left(\frac{1}{20}\right) + f\left(\frac{2}{20}\right) + f\left(\frac{3}{20}\right) + ... + f\left(\frac{39}{20}\right):$$

(A) $\frac{39}{2}$

(B) $\frac{29}{2}$

(C) $\frac{19}{2}$

(D) $\frac{49}{2}$

59. निम्न में से कौनसा सही होगा :

(A) माना $f(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + ax + b \ \forall x \in R$ हो, तो $f(x)$ व्युत्क्रमणीय है यदि केवल यदि $a \in [1, \infty)$, $b \in R$ है।

(B) $f(x) = \cos(\sin x) + \cos(\cos x)$ का मूलभूत आवर्तकाल π है।

(C) समीकरण $x^3 + 1 = 2\sqrt[3]{2x-1}$ के वास्तविक हलों की संख्या है 3 है।

(D) समीकरण $x^3 + 1 = 2\sqrt[3]{2x-1}$ के वास्तविक हलों की संख्या 1 है।

60. एक फलन $f(x) = \frac{5^x}{5^x + 5}$ द्वारा दिया गया है, तो श्रेणी

$$f\left(\frac{1}{20}\right) + f\left(\frac{2}{20}\right) + f\left(\frac{3}{20}\right) + ... + f\left(\frac{39}{20}\right)$$

का योगफल बराबर है :

(A) $\frac{39}{2}$

(B) $\frac{29}{2}$

(C) $\frac{19}{2}$

(D) $\frac{49}{2}$

***** A12051025*****

Space for rough work

A12051025

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

Space for rough work