## PART A – MATHEMATICS

**1.** A value of $\theta$ for which $\dfrac{2+3i\sin\theta}{1-2i\sin\theta}$ is purely imaginary, is :

(1) $\sin^{-1}\left(\dfrac{1}{\sqrt{3}}\right)$

(2) $\dfrac{\pi}{3}$

(3) $\dfrac{\pi}{6}$

(4) $\sin^{-1}\left(\dfrac{\sqrt{3}}{4}\right)$

**2.** The system of linear equations

$$x+\lambda y-z=0$$
$$\lambda x-y-z=0$$
$$x+y-\lambda z=0$$

has a non-trivial solution for :

(1) exactly three values of $\lambda$.

(2) infinitely many values of $\lambda$.

(3) exactly one value of $\lambda$.

(4) exactly two values of $\lambda$.

**3.** A wire of length 2 units is cut into two parts which are bent respectively to form a square of side $=x$ units and a circle of radius $=r$ units. If the sum of the areas of the square and the circle so formed is minimum, then :

(1) $2x=r$

(2) $2x=(\pi+4)r$

(3) $(4-\pi)x=\pi r$

(4) $x=2r$

## भाग A – गणित

**1.** $\theta$ का वह एक मान जिसके लिए $\dfrac{2+3i\sin\theta}{1-2i\sin\theta}$ पूर्णतः काल्पनिक है, है :

(1) $\sin^{-1}\left(\dfrac{1}{\sqrt{3}}\right)$

(2) $\dfrac{\pi}{3}$

(3) $\dfrac{\pi}{6}$

(4) $\sin^{-1}\left(\dfrac{\sqrt{3}}{4}\right)$

**2.** रैखिक समीकरण निकाय

$$x+\lambda y-z=0$$
$$\lambda x-y-z=0$$
$$x+y-\lambda z=0$$

का एक अतुच्छ हल होने के लिए :

(1) $\lambda$ के तथ्यतः तीन मान हैं।

(2) $\lambda$ के अनंत मान हैं।

(3) $\lambda$ का तथ्यतः एक मान है।

(4) $\lambda$ के तथ्यतः दो मान हैं।

**3.** 2 इकाई लंबी एक तार को दो भागों में काट कर उन्हें क्रमशः $x$ इकाई भुजा वाले वर्ग तथा $r$ इकाई त्रिज्या वाले वृत्त के रूप में मोड़ा जाता है। यदि बनाये गये वर्ग तथा वृत्त के क्षेत्रफलों का योग न्यूनतम है, तो :

(1) $2x=r$

(2) $2x=(\pi+4)r$

(3) $(4-\pi)x=\pi r$

(4) $x=2r$



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

4. A man is walking towards a vertical pillar in a straight path, at a uniform speed. At a certain point $A$ on the path, he observes that the angle of elevation of the top of the pillar is 30°. After walking for 10 minutes from $A$ in the same direction, at a point $B$, he observes that the angle of elevation of the top of the pillar is 60°. Then the time taken (in minutes) by him, from $B$ to reach the pillar, is :

(1) 5

(2) 6

(3) 10

(4) 20

5. Let two fair six-faced dice $A$ and $B$ be thrown simultaneously. If $E_1$ is the event that die $A$ shows up four, $E_2$ is the event that die $B$ shows up two and $E_3$ is the event that the sum of numbers on both dice is odd, then which of the following statements is **NOT true** ?

(1) $E_1$, $E_2$ and $E_3$ are independent.

(2) $E_1$ and $E_2$ are independent.

(3) $E_2$ and $E_3$ are independent.

(4) $E_1$ and $E_3$ are independent.

4. एक व्यक्ति एक ऊर्ध्वाधर खंभे की ओर एक सीधे पथ पर एक समान चाल से जा रहा है। रास्ते पर एक बिंदु $A$ से वह खंभे के शिखर का उन्नयन कोण 30° मापता है। $A$ से उसी दिशा में 10 मिनट और चलने के बाद बिंदु $B$ से वह खंभे के शिखर का उन्नयन कोण 60° पाता है, तो $B$ से खंभे तक पहुँचने में उसे लगने वाला समय (मिनटों में) है :

(1) 5

(2) 6

(3) 10

(4) 20

5. माना दो अनभिनत छ: फलकीय पासे $A$ तथा $B$ एक साथ उछाले गये। माना घटना $E_1$ पासे $A$ पर चार आना दर्शाती है, घटना $E_2$ पासे $B$ पर 2 आना दर्शाती है तथा घटना $E_3$ दोनों पासों पर आने वाली संख्याओं का योग विषम दर्शाती है, तो निम्न में से कौन-सा कथन **सत्य नहीं** है ?

(1) $E_1$, $E_2$ तथा $E_3$ स्वतंत्र हैं।

(2) $E_1$ तथा $E_2$ स्वतंत्र हैं।

(3) $E_2$ तथा $E_3$ स्वतंत्र हैं।

(4) $E_1$ तथा $E_3$ स्वतंत्र हैं।



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

4. A man is walking towards a vertical pillar in a straight path, at a uniform speed. At a certain point $A$ on the path, he observes that the angle of elevation of the top of the pillar is 30°. After walking for 10 minutes from $A$ in the same direction, at a point $B$, he observes that the angle of elevation of the top of the pillar is 60°. Then the time taken (in minutes) by him, from $B$ to reach the pillar, is :

(1) 5

(2) 6

(3) 10

(4) 20

5. Let two fair six-faced dice $A$ and $B$ be thrown simultaneously. If $E_1$ is the event that die $A$ shows up four, $E_2$ is the event that die $B$ shows up two and $E_3$ is the event that the sum of numbers on both dice is odd, then which of the following statements is **NOT true** ?

(1) $E_1$, $E_2$ and $E_3$ are independent.

(2) $E_1$ and $E_2$ are independent.

(3) $E_2$ and $E_3$ are independent.

(4) $E_1$ and $E_3$ are independent.

4. एक व्यक्ति एक ऊर्ध्वाधर खंभे की ओर एक सीधे पथ पर एक समान चाल से जा रहा है। रास्ते पर एक बिंदु $A$ से वह खंभे के शिखर का उन्नयन कोण 30° मापता है। $A$ से उसी दिशा में 10 मिनट और चलने के बाद बिंदु $B$ से वह खंभे के शिखर का उन्नयन कोण 60° पाता है, तो $B$ से खंभे तक पहुँचने में उसे लगने वाला समय (मिनटों में) है :

(1) 5

(2) 6

(3) 10

(4) 20

5. माना दो अनभिनत छः फलकीय पासे $A$ तथा $B$ एक साथ उछाले गये। माना घटना $E_1$ पासे $A$ पर चार आना दर्शाती है, घटना $E_2$ पासे $B$ पर 2 आना दर्शाती है तथा घटना $E_3$ दोनों पासों पर आने वाली संख्याओं का योग विषम दर्शाती है, तो निम्न में से कौन-सा कथन **सत्य नहीं** है ?

(1) $E_1$, $E_2$ तथा $E_3$ स्वतंत्र हैं।

(2) $E_1$ तथा $E_2$ स्वतंत्र हैं।

(3) $E_2$ तथा $E_3$ स्वतंत्र हैं।

(4) $E_1$ तथा $E_3$ स्वतंत्र हैं।



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

6. If the standard deviation of the numbers 2, 3, $a$ and 11 is 3.5, then which of the following is true ?

(1) $3a^2-23a+44=0$

(2) $3a^2-26a+55=0$

(3) $3a^2-32a+84=0$

(4) $3a^2-34a+91=0$

7. For $x \in \mathbf{R}$, $f(x)=|\log 2-\sin x|$ and $g(x)=f(f(x))$, then :

(1) $g$ is differentiable at $x=0$ and $g'(0)=-\sin(\log 2)$

(2) $g$ is not differentiable at $x=0$

(3) $g'(0)=\cos(\log 2)$

(4) $g'(0)=-\cos(\log 2)$

8. The distance of the point $(1, -5, 9)$ from the plane $x-y+z=5$ measured along the line $x=y=z$ is :

(1) $\frac{20}{3}$

(2) $3\sqrt{10}$

(3) $10\sqrt{3}$

(4) $\frac{10}{\sqrt{3}}$

6. यदि संख्याओं 2, 3, $a$ तथा 11 का मानक विचलन 3.5 है, तो निम्न में से कौन-सा सत्य है ?

(1) $3a^2-23a+44=0$

(2) $3a^2-26a+55=0$

(3) $3a^2-32a+84=0$

(4) $3a^2-34a+91=0$

7. $x \in \mathbf{R}$ के लिए $f(x)=|\log 2-\sin x|$ तथा $g(x)=f(f(x))$ हैं, तो :

(1) $x=0$ पर $g$ अवकलनीय है तथा $g'(0)=-\sin(\log 2)$ है।

(2) $x=0$ पर $g$ अवकलनीय नहीं है।

(3) $g'(0)=\cos(\log 2)$ है।

(4) $g'(0)=-\cos(\log 2)$ है।

8. बिंदु $(1, -5, 9)$ की समतल $x-y+z=5$ से वह दूरी जो रेखा $x=y=z$ की दिशा में मापी गई है, है :

(1) $\frac{20}{3}$

(2) $3\sqrt{10}$

(3) $10\sqrt{3}$

(4) $\frac{10}{\sqrt{3}}$

SEAL



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

9. The eccentricity of the hyperbola whose length of the latus rectum is equal to 8 and the length of its conjugate axis is equal to half of the distance between its foci, is :

(1) $\sqrt{3}$

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

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

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

10. Let $P$ be the point on the parabola, $y^2=8x$ which is at a minimum distance from the centre $C$ of the circle, $x^2+(y+6)^2=1$. Then the equation of the circle, passing through $C$ and having its centre at $P$ is :

(1) $x^2+y^2-4x+9y+18=0$

(2) $x^2+y^2-4x+8y+12=0$

(3) $x^2+y^2-x+4y-12=0$

(4) $x^2+y^2-\frac{x}{4}+2y-24=0$

11. If $A=\begin{bmatrix} 5a & -b \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ and A adj A $=$ A $A^T$, then $5a+b$ is equal to :

(1) 13

(2) $-1$

(3) 5

(4) 4

9. उस अतिपरवलय, जिसके नाभिलंब की लंबाई 8 है तथा जिसके संयुग्मी अक्ष की लंबाई उसकी नाभियों के बीच की दूरी की आधी है, की उत्केन्द्रता है :

(1) $\sqrt{3}$

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

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

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

10. माना परवलय $y^2=8x$ का $P$ एक ऐसा बिंदु है जो वृत्त $x^2+(y+6)^2=1$, के केन्द्र $C$ से न्यूनतम दूरी पर है, तो उस वृत्त का समीकरण जो $C$ से होकर जाता है तथा जिसका केन्द्र $P$ पर है, है :

(1) $x^2+y^2-4x+9y+18=0$

(2) $x^2+y^2-4x+8y+12=0$

(3) $x^2+y^2-x+4y-12=0$

(4) $x^2+y^2-\frac{x}{4}+2y-24=0$

11. यदि $A=\begin{bmatrix} 5a & -b \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ तथा A adj A $=$ A $A^T$ हैं, तो $5a+b$ बराबर है :

(1) 13

(2) $-1$

(3) 5

(4) 4



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

12. Consider

$f(x)=\tan^{-1}\left(\sqrt{\dfrac{1+\sin x}{1-\sin x}}\right),\ x\in\left(0,\dfrac{\pi}{2}\right).$

A normal to $y=f(x)$ at $x=\dfrac{\pi}{6}$ also passes through the point :

(1) $\left(\dfrac{\pi}{4},0\right)$

(2) $(0, 0)$

(3) $\left(0,\dfrac{2\pi}{3}\right)$

(4) $\left(\dfrac{\pi}{6},0\right)$

12. $f(x)=\tan^{-1}\left(\sqrt{\dfrac{1+\sin x}{1-\sin x}}\right),\ x\in\left(0,\dfrac{\pi}{2}\right)$ पर विचार कीजिए। $y=f(x)$ के बिंदु $x=\dfrac{\pi}{6}$ पर खींचा गया अभिलंब निम्न बिंदु से भी होकर जाता है :

(1) $\left(\dfrac{\pi}{4},0\right)$

(2) $(0, 0)$

(3) $\left(0,\dfrac{2\pi}{3}\right)$

(4) $\left(\dfrac{\pi}{6},0\right)$

13. Two sides of a rhombus are along the lines, $x-y+1=0$ and $7x-y-5=0$. If its diagonals intersect at $(-1, -2)$, then which one of the following is a vertex of this rhombus ?

(1) $\left(-\dfrac{10}{3},-\dfrac{7}{3}\right)$

(2) $(-3, -9)$

(3) $(-3, -8)$

(4) $\left(\dfrac{1}{3},-\dfrac{8}{3}\right)$

13. यदि एक समचतुर्भुज की दो भुजाएँ, रेखाओं $x-y+1=0$ तथा $7x-y-5=0$ की दिशा में हैं तथा इसके विकर्ण बिंदु $(-1, -2)$ पर प्रतिच्छेद करते हैं, तो इस समचतुर्भुज का निम्न में से कौन-सा शीर्ष है ?

(1) $\left(-\dfrac{10}{3},-\dfrac{7}{3}\right)$

(2) $(-3, -9)$

(3) $(-3, -8)$

(4) $\left(\dfrac{1}{3},-\dfrac{8}{3}\right)$



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

14. If a curve $y=f(x)$ passes through the point $(1, -1)$ and satisfies the differential equation, $y(1+xy)\,dx=x\,dy$, then $f\left(-\frac{1}{2}\right)$ is equal to :

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

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

(3) $-\frac{4}{5}$

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

14. यदि एक वक्र $y=f(x)$ बिंदु $(1, -1)$ से होकर जाता है तथा अवकल समीकरण $y(1+xy)\,dx=x\,dy$ को संतुष्ट करता है, तो $f\left(-\frac{1}{2}\right)$ बराबर है :

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

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

(3) $-\frac{4}{5}$

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

15. If all the words (with or without meaning) having five letters, formed using the letters of the word SMALL and arranged as in a dictionary; then the position of the word SMALL is :

(1) $58^{th}$

(2) $46^{th}$

(3) $59^{th}$

(4) $52^{nd}$

15. शब्द SMALL के अक्षरों का प्रयोग करके, पाँच अक्षरों वाले सभी शब्दों (अर्थपूर्ण अथवा अर्थहीन) को शब्दकोश के क्रमानुसार रखने पर, शब्द SMALL का स्थान है :

(1) 58 वां

(2) 46 वां

(3) 59 वां

(4) 52 वां

16. If the $2^{nd}$, $5^{th}$ and $9^{th}$ terms of a non-constant A.P. are in G.P., then the common ratio of this G.P. is :

(1) $\frac{7}{4}$

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

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

(4) 1

16. यदि एक अचरेतर समांतर श्रेढ़ी का दूसरा, 5 वां तथा 9 वां पद एक गुणोत्तर श्रेढ़ी में हैं, तो उस गुणोत्तर श्रेढ़ी का सार्व अनुपात है :

(1) $\frac{7}{4}$

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

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

(4) 1



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

17. If the number of terms in the expansion of $\left(1-\frac{2}{x}+\frac{4}{x^2}\right)^n$, $x \neq 0$, is 28, then the sum of the coefficients of all the terms in this expansion, is :

(1) 729

(2) 64

(3) 2187

(4) 243

18. If the sum of the first ten terms of the series $\left(1\frac{3}{5}\right)^2+\left(2\frac{2}{5}\right)^2+\left(3\frac{1}{5}\right)^2+4^2+\left(4\frac{4}{5}\right)^2+......$, is $\frac{16}{5}m$, then $m$ is equal to :

(1) 99

(2) 102

(3) 101

(4) 100

19. If the line, $\frac{x-3}{2}=\frac{y+2}{-1}=\frac{z+4}{3}$ lies in the plane, $lx+my-z=9$, then $l^2+m^2$ is equal to :

(1) 2

(2) 26

(3) 18

(4) 5

17. यदि $\left(1-\frac{2}{x}+\frac{4}{x^2}\right)^n$, $x \neq 0$ के प्रसार में पदों की संख्या 28 है, तो इस प्रसार में आने वाले सभी पदों के गुणांकों का योग है :

(1) 729

(2) 64

(3) 2187

(4) 243

18. यदि श्रेणी $\left(1\frac{3}{5}\right)^2+\left(2\frac{2}{5}\right)^2+\left(3\frac{1}{5}\right)^2+4^2+\left(4\frac{4}{5}\right)^2+......$, के प्रथम दस पदों का योग $\frac{16}{5}m$ है, तो $m$ बराबर है :

(1) 99

(2) 102

(3) 101

(4) 100

19. यदि रेखा $\frac{x-3}{2}=\frac{y+2}{-1}=\frac{z+4}{3}$, समतल $lx+my-z=9$ में स्थित है, तो $l^2+m^2$ बराबर है :

(1) 2

(2) 26

(3) 18

(4) 5



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

20. The Boolean Expression $(p \wedge \sim q) \vee q \vee (\sim p \wedge q)$ is equivalent to :

(1) $p \vee \sim q$

(2) $\sim p \wedge q$

(3) $p \wedge q$

(4) $p \vee q$

21. The integral $\int \frac{2x^{12} + 5x^9}{(x^5 + x^3 + 1)^3} dx$ is equal to :

(1) $\frac{-x^{10}}{2(x^5+x^3+1)^2} + C$

(2) $\frac{-x^5}{(x^5+x^3+1)^2} + C$

(3) $\frac{x^{10}}{2(x^5+x^3+1)^2} + C$

(4) $\frac{x^5}{2(x^5+x^3+1)^2} + C$

where C is an arbitrary constant.

20. बूले के व्यंजक (Boolean Expression) $(p \wedge \sim q) \vee q \vee (\sim p \wedge q)$ का समतुल्य है :

(1) $p \vee \sim q$

(2) $\sim p \wedge q$

(3) $p \wedge q$

(4) $p \vee q$

21. समाकल $\int \frac{2x^{12} + 5x^9}{(x^5 + x^3 + 1)^3} dx$ बराबर है :

(1) $\frac{-x^{10}}{2(x^5+x^3+1)^2} + C$

(2) $\frac{-x^5}{(x^5+x^3+1)^2} + C$

(3) $\frac{x^{10}}{2(x^5+x^3+1)^2} + C$

(4) $\frac{x^5}{2(x^5+x^3+1)^2} + C$

जहाँ C एक स्वेच्छ अचर है।



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

22. If one of the diameters of the circle, given by the equation, $x^2+y^2-4x+6y-12=0$, is a chord of a circle $S$, whose centre is at $(-3, 2)$, then the radius of $S$ is :

(1) 10

(2) $5\sqrt{2}$

(3) $5\sqrt{3}$

(4) 5

22. यदि समीकरण $x^2+y^2-4x+6y-12=0$ द्वारा प्रदत्त एक वृत्त का एक व्यास एक अन्य वृत्त $S$, जिसका केन्द्र $(-3, 2)$ है, की जीवा है, तो वृत्त $S$ की त्रिज्या है :

(1) 10

(2) $5\sqrt{2}$

(3) $5\sqrt{3}$

(4) 5

23. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{(n+1)\ (n+2)\ldots 3n}{n^{2n}}\right)^{1/n}$ is equal to :

(1) $3\log 3-2$

(2) $\dfrac{18}{e^4}$

(3) $\dfrac{27}{e^2}$

(4) $\dfrac{9}{e^2}$

23. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{(n+1)\ (n+2)\ldots 3n}{n^{2n}}\right)^{1/n}$ बराबर है :

(1) $3\log 3-2$

(2) $\dfrac{18}{e^4}$

(3) $\dfrac{27}{e^2}$

(4) $\dfrac{9}{e^2}$

24. The centres of those circles which touch the circle, $x^2+y^2-8x-8y-4=0$, externally and also touch the $x$-axis, lie on :

(1) a parabola.

(2) a circle.

(3) an ellipse which is not a circle.

(4) a hyperbola.

24. उन वृत्तों के केन्द्र, जो वृत्त $x^2+y^2-8x-8y-4=0$ को बाह्य रूप से स्पर्श करते हैं तथा $x$-अक्ष को भी स्पर्श करते हैं, स्थित हैं :

(1) एक परवलय पर।

(2) एक वृत्त पर।

(3) एक दीर्घवृत्त पर जो वृत्त नहीं है।

(4) एक अतिपरवलय पर।

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

9 + 4 + 12 + 18 - 12 = 0

25. Let $\vec{a}$, $\vec{b}$ and $\vec{c}$ be three unit vectors such that $\vec{a} \times \left(\vec{b} \times \vec{c}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(\vec{b} + \vec{c}\right)$. If $\vec{b}$ is not parallel to $\vec{c}$, then the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is :

(1) $\frac{5\pi}{6}$

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

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

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

25. माना $\vec{a}$, $\vec{b}$ तथा $\vec{c}$ तीन ऐसे मात्रक सदिश हैं कि $\vec{a} \times \left(\vec{b} \times \vec{c}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}\left(\vec{b} + \vec{c}\right)$ है। यदि $\vec{b}$, $\vec{c}$ के समांतर नहीं है, तो $\vec{a}$ तथा $\vec{b}$ के बीच का कोण है :

(1) $\frac{5\pi}{6}$

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

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

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

26. Let $p = \lim_{x \to 0+} \left(1 + \tan^2\sqrt{x}\right)^{\frac{1}{2x}}$ then $\log p$ is equal to :

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

(2) 2

(3) 1

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

26. माना $p = \lim_{x \to 0+} \left(1 + \tan^2\sqrt{x}\right)^{\frac{1}{2x}}$ है, तो $\log p$ बराबर है :

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

(2) 2

(3) 1

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

27. If $0 \le x < 2\pi$, then the number of real values of $x$, which satisfy the equation $\cos x + \cos 2x + \cos 3x + \cos 4x = 0$, is :

(1) 9

(2) 3

(3) 5

(4) 7

27. यदि $0 \le x < 2\pi$ है, तो $x$ के उन वास्तविक मानों की संख्या जो समीकरण $\cos x + \cos 2x + \cos 3x + \cos 4x = 0$ को संतुष्ट करते हैं, है :

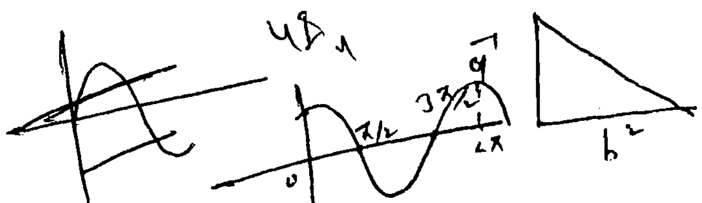
(1) 9

(2) 3

(3) 5

(4) 7

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह



28. The sum of all real values of $x$ satisfying the equation

$$\left(x^2 - 5x + 5\right)^{x^2 + 4x - 60} = 1$$ is :

(1) 5

(2) 3

(3) $-4$

(4) 6

28. $x$ के उन सभी वास्तविक मानों का योग जो समीकरण $\left(x^2 - 5x + 5\right)^{x^2 + 4x - 60} = 1$ को संतुष्ट करते हैं, है :

(1) 5

(2) 3

(3) 4

(4) 6

29. The area (in sq. units) of the region $\left\{(x, y) : y^2 \geqslant 2x \text{ and } x^2 + y^2 \leq 4x,\ x \geqslant 0,\ y \geqslant 0\right\}$ is :

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

(2) $\pi - \frac{4}{3}$

(3) $\pi - \frac{8}{3}$

(4) $\pi - \frac{4\sqrt{2}}{3}$

29. क्षेत्र $\left\{(x, y) : y^2 \geqslant 2x \text{ तथा } x^2 + y^2 \leq 4x,\ x \geqslant 0,\ y \geqslant 0\right\}$ का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

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

(2) $\pi - \frac{4}{3}$

(3) $\pi - \frac{8}{3}$

(4) $\pi - \frac{4\sqrt{2}}{3}$

30. If $f(x) + 2f\left(\frac{1}{x}\right) = 3x,\ x \neq 0$, and $S = \{x \in \mathbf{R} : f(x) = f(-x)\}$; then S :

(1) contains more than two elements.

(2) is an empty set.

(3) contains exactly one element.

(4) contains exactly two elements.

30. यदि $f(x) + 2f\left(\frac{1}{x}\right) = 3x,\ x \neq 0$ है, तथा $S = \{x \in \mathbf{R} : f(x) = f(-x)\}$ है; तो S :

(1) में दो से अधिक अवयव हैं।

(2) एक रिक्त समुच्चय है।

(3) में केवल एक अवयव है।

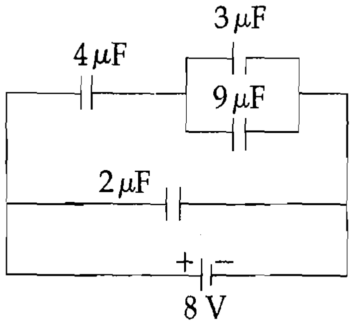
(4) में तथ्यत: दो अवयव हैं।

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

## PART B – PHYSICS

***ALL THE GRAPHS GIVEN ARE SCHEMATIC AND NOT DRAWN TO SCALE.***

**31.** A combination of capacitors is set up as shown in the figure. The magnitude of the electric field, due to a point charge $Q$ (having a charge equal to the sum of the charges on the 4 $\mu$F and 9 $\mu$F capacitors), at a point distant 30 m from it, would equal :




(1) 480 N/C

(2) 240 N/C

(3) 360 N/C

(4) 420 N/C

**32.** An observer looks at a distant tree of height 10 m with a telescope of magnifying power of 20. To the observer the tree appears :

(1) 20 times nearer.

(2) 10 times taller.

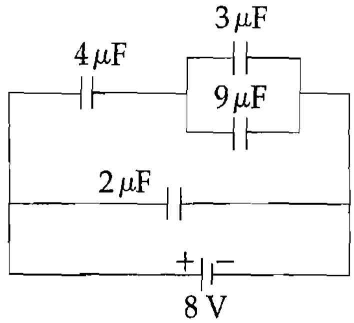
(3) 10 times nearer.

(4) 20 times taller.

## भाग B – भौतिक विज्ञान

***दिए गये सभी ग्राफ आरेखीय हैं और स्केल के अनुसार रेखांकित नहीं है।***

**31.** संधारित्रों से बने एक परिपथ को चित्र में दिखाया गया है। एक बिन्दु-आवेश $Q$ (जिसका मान 4 $\mu$F तथा 9 $\mu$F वाले संधारित्रों के कुल आवेशों के बराबर है) के द्वारा 30 m दूरी पर वैद्युत-क्षेत्र का परिमाण होगा :




(1) 480 N/C

(2) 240 N/C

(3) 360 N/C

(4) 420 N/C

**32.** दूर स्थित 10 m ऊँचे पेड़ को एक 20 आवर्धन क्षमता वाले टेलिस्कोप से देखने पर क्या महसूस होगा ?

(1) पेड़ 20 गुना पास है।

(2) पेड़ 10 गुना ऊँचा है।

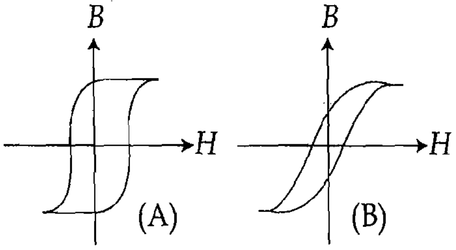
(3) पेड़ 10 गुना पास है।

(4) पेड़ 20 गुना ऊँचा है।



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

**33.** Hysteresis loops for two magnetic materials A and B are given below :




These materials are used to make magnets for electric generators, transformer core and electromagnet core. Then it is proper to use :

(1) B for electromagnets and transformers.

(2) A for electric generators and transformers.

(3) A for electromagnets and B for electric generators.

(4) A for transformers and B for electric generators.

**34.** Half-lives of two radioactive elements A and B are 20 minutes and 40 minutes, respectively. Initially, the samples have equal number of nuclei. After 80 minutes, the ratio of decayed numbers of A and B nuclei will be :

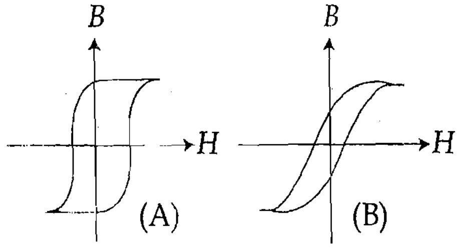
(1) 5 : 4

(2) 1 : 16

(3) 4 : 1

(4) 1 : 4

**33.** दो चुम्बकीय पदार्थ A तथा B के लिये हिस्टेरेसिस-लूप नीचे दिखाये गये हैं :




इन पदार्थों का चुम्बकीय उपयोग विद्युत-जेनेरेटर के चुम्बक, ट्रान्सफॉर्मर की क्रोड एवं विद्युत-चुम्बक की क्रोड आदि के बनाने में किया जाता है। तब यह उचित है कि :

(1) B का इस्तेमाल विद्युत-चुम्बक तथा ट्रान्सफॉर्मर दोनों में किया जाए।

(2) A का इस्तेमाल विद्युत-जेनेरेटर तथा ट्रान्सफॉर्मर दोनों में किया जाए।

(3) A का इस्तेमाल विद्युत-चुम्बक में तथा B का विद्युत-जेनेरेटर में किया जाए।

(4) A का इस्तेमाल ट्रान्सफॉर्मर में तथा B का विद्युत-जेनेरेटर में किया जाए।

**34.** दो रेडियोधर्मी तत्व A तथा B की अर्द्धआयु क्रमशः 20 min तथा 40 min हैं। प्रारंभ में दोनों के नमूनों में नाभिकों की संख्या बराबर है। 80 min के उपरांत A तथा B के क्षय हुए नाभिकों की संख्या का अनुपात होगा :

(1) 5 : 4

(2) 1 : 16

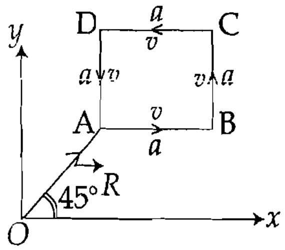
(3) 4 : 1

(4) 1 : 4



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

35. A particle of mass $m$ is moving along the side of a square of side '$a$', with a uniform speed $v$ in the $x$-$y$ plane as shown in the figure :




Which of the following statements is **false** for the angular momentum $\vec{L}$ about the origin ?

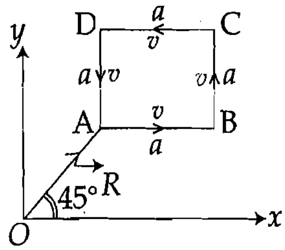
(1) $\vec{L} = \frac{mv}{\sqrt{2}} R \hat{k}$ when the particle is moving from $D$ to $A$.

(2) $\vec{L} = -\frac{mv}{\sqrt{2}} R \hat{k}$ when the particle is moving from $A$ to $B$.

(3) $\vec{L} = mv \left[\frac{R}{\sqrt{2}} - a\right] \hat{k}$ when the particle is moving from $C$ to $D$.

(4) $\vec{L} = mv \left[\frac{R}{\sqrt{2}} + a\right] \hat{k}$ when the particle is moving from $B$ to $C$.

35. चित्र में भुजा '$a$' का वर्ग $x$-$y$ तल में है। $m$ द्रव्यमान का एक कण एकसमान गति, $v$ से इस वर्ग की भुजा पर चल रहा है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है।




तब निम्न में से कौनसा कथन, इस कण के मूलबिंदु के गिर्द कोणीय आघूर्ण $\vec{L}$ के लिये, **गलत** है ?

(1) $\vec{L} = \frac{mv}{\sqrt{2}} R \hat{k}$, जब कण $D$ से $A$ की ओर चल रहा है।

(2) $\vec{L} = -\frac{mv}{\sqrt{2}} R \hat{k}$, जब कण $A$ से $B$ की ओर चल रहा है।

(3) $\vec{L} = mv \left[\frac{R}{\sqrt{2}} - a\right] \hat{k}$, जब कण $C$ से $D$ की ओर चल रहा है।

(4) $\vec{L} = mv \left[\frac{R}{\sqrt{2}} + a\right] \hat{k}$, जब कण $B$ से $C$ की ओर चल रहा है।



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

36. Choose the correct statement :

(1) In frequency modulation the amplitude of the high frequency carrier wave is made to vary in proportion to the frequency of the audio signal.

(2) In amplitude modulation the amplitude of the high frequency carrier wave is made to vary in proportion to the amplitude of the audio signal.

(3) In amplitude modulation the frequency of the high frequency carrier wave is made to vary in proportion to the amplitude of the audio signal.

(4) In frequency modulation the amplitude of the high frequency carrier wave is made to vary in proportion to the amplitude of the audio signal.

36. सही कथन चुनिये :

(1) आवृत्ति माडुलन में उच्च-आवृत्ति की वाहक तरंग की आयाम में बदलाव ध्वनि सिग्नल की आवृत्ति के अनुपाती है।

(2) आयाम माडुलन में उच्च आवृत्ति की वाहक तरंग के आयाम में बदलाव ध्वनि सिग्नल के आयाम के अनुपाती है।

(3) आयाम माडुलन में उच्च आवृत्ति की वाहक तरंग की आवृत्ति में बदलाव ध्वनि सिग्नल के आयाम के अनुपाती है।

(4) आवृत्ति माडुलन में उच्च आवृत्ति की वाहक तरंग के आयाम में बदलाव ध्वनि सिग्नल के आयाम के अनुपाती है।

37. In an experiment for determination of refractive index of glass of a prism by $i - \delta$, plot, it was found that a ray incident at angle 35°, suffers a deviation of 40° and that it emerges at angle 79°. In that case which of the following is closest to the maximum possible value of the refractive index ?

(1) 1.8

(2) 1.5

(3) 1.6

(4) 1.7

37. एक प्रयोग करके तथा $i - \delta$ ग्राफ बनाकर एक काँच से बने प्रिज़्म का अपवर्तनांक निकाला जाता है। जब एक किरण को 35° पर आपतित करने पर वह 40° से विचलित होती है तथा यह 79° पर निर्गम होती है। इस स्थिति में निम्न में से कौनसा मान अपवर्तनांक के अधिकतम मान के सबसे पास है ?

(1) 1.8

(2) 1.5

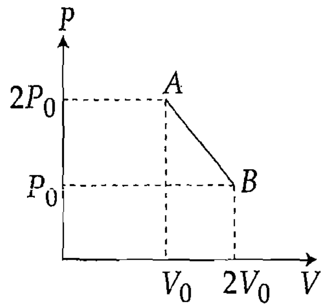
(3) 1.6

(4) 1.7



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

38. '$n$' moles of an ideal gas undergoes a process $A \rightarrow B$ as shown in the figure. The maximum temperature of the gas during the process will be :



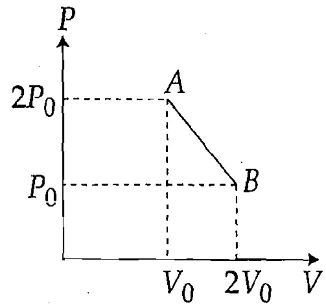

(1) $\frac{9\ P_0 V_0}{nR}$

(2) $\frac{9\ P_0 V_0}{4nR}$

(3) $\frac{3\ P_0 V_0}{2nR}$

(4) $\frac{9\ P_0 V_0}{2nR}$

38. '$n$' मोल आदर्श गैस एक प्रक्रम $A \rightarrow B$ से गुज़रती है (चित्र देखिये)। इस प्रक्रम के दौरान उसका अधिकतम तापमान होगा :




(1) $\frac{9\ P_0 V_0}{nR}$

(2) $\frac{9\ P_0 V_0}{4nR}$

(3) $\frac{3\ P_0 V_0}{2nR}$

(4) $\frac{9\ P_0 V_0}{2nR}$

39. Two identical wires $A$ and $B$, each of length '$l$', carry the same current $I$. Wire $A$ is bent into a circle of radius $R$ and wire $B$ is bent to form a square of side '$a$'. If $B_A$ and $B_B$ are the values of magnetic field at the centres of the circle and square respectively, then the ratio $\frac{B_A}{B_B}$ is :

(1) $\frac{\pi^2}{8\sqrt{2}}$

(2) $\frac{\pi^2}{8}$

(3) $\frac{\pi^2}{16\sqrt{2}}$

(4) $\frac{\pi^2}{16}$

39. दो एकसमान तार $A$ व $B$ प्रत्येक की लम्बाई '$l$', में समान धारा $I$ प्रवाहित है। $A$ को मोड़कर $R$ त्रिज्या का एक वृत्त और $B$ को मोड़कर भुजा '$a$' का एक वर्ग बनाया जाता है। यदि $B_A$ तथा $B_B$ क्रमशः वृत्त के केन्द्र तथा वर्ग के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र हैं, तब अनुपात $\frac{B_A}{B_B}$ होगा :

(1) $\frac{\pi^2}{8\sqrt{2}}$

(2) $\frac{\pi^2}{8}$

(3) $\frac{\pi^2}{16\sqrt{2}}$

(4) $\frac{\pi^2}{16}$

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

40. A screw gauge with a pitch of 0.5 mm and a circular scale with 50 divisions is used to measure the thickness of a thin sheet of Aluminium. Before starting the measurement, it is found that when the two jaws of the screw gauge are brought in contact, the $45^{th}$ division coincides with the main scale line and that the zero of the main scale is barely visible. What is the thickness of the sheet if the main scale reading is 0.5 mm and the $25^{th}$ division coincides with the main scale line ?

(1) 0.50 mm

(2) 0.75 mm

(3) 0.80 mm

(4) 0.70 mm

40. एक स्क्रू-गेज का पिच 0.5 mm है और उसके वृत्तीय-स्केल पर 50 भाग हैं। इसके द्वारा एक पतली अल्युमीनियम शीट की मोटाई मापी गई। माप लेने के पूर्व यह पाया गया कि जब स्क्रू-गेज के दो जॉवों को सम्पर्क में लाया जाता है तब 45 वां भाग मुख्य स्केल लाईन के संपाती होता है और मुख्य स्केल का शून्य (0) मुश्किल से दिखता है। मुख्य स्केल का पाठ्यांक यदि 0.5 mm तथा 25 वां भाग मुख्य स्केल लाईन के संपाती हो, तो शीट की मोटाई क्या होगी ?

(1) 0.50 mm

(2) 0.75 mm

(3) 0.80 mm

(4) 0.70 mm

41. For a common emitter configuration, if $\alpha$ and $\beta$ have their usual meanings, the **incorrect** relationship between $\alpha$ and $\beta$ is :

(1) $\alpha = \frac{\beta^2}{1+\beta^2}$

(2) $\frac{1}{\alpha} = \frac{1}{\beta} + 1$

(3) $\alpha = \frac{\beta}{1-\beta}$

(4) $\alpha = \frac{\beta}{1+\beta}$

41. उभयनिष्ठ-उत्सर्जक विन्यास के लिये $\alpha$ तथा $\beta$ के बीच निम्न में से कौनसा संबंध **गलत** है? $\alpha$ तथा $\beta$ चिह्न सामान्य मतलब वाले हैं :

(1) $\alpha = \frac{\beta^2}{1+\beta^2}$

(2) $\frac{1}{\alpha} = \frac{1}{\beta} + 1$

(3) $\alpha = \frac{\beta}{1-\beta}$

(4) $\alpha = \frac{\beta}{1+\beta}$



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

2 + 0

42. The box of a pin hole camera, of length $L$, has a hole of radius $a$. It is assumed that when the hole is illuminated by a parallel beam of light of wavelength $\lambda$ the spread of the spot (obtained on the opposite wall of the camera) is the sum of its geometrical spread and the spread due to diffraction. The spot would then have its minimum size (say $b_{min}$) when :

(1) $a = \frac{\lambda^2}{L}$ and $b_{min} = \sqrt{4\lambda L}$

(2) $a = \frac{\lambda^2}{L}$ and $b_{min} = \left(\frac{2\lambda^2}{L}\right)$

(3) $a = \sqrt{\lambda L}$ and $b_{min} = \left(\frac{2\lambda^2}{L}\right)$

(4) $a = \sqrt{\lambda L}$ and $b_{min} = \sqrt{4\lambda L}$

42. एक पिन-होल कैमरा की लम्बाई '$L$' है तथा छिद्र की त्रिज्या $a$ है। उस पर $\lambda$ तरंगदैर्घ्य का समांतर प्रकाश आपतित है। छिद्र के सामने वाली सतह पर बने स्पॉट का विस्तार छिद्र के ज्यामितीय आकार तथा विवर्तन के कारण हुए विस्तार का कुल योग है। इस स्पॉट का न्यूनतम आकार $b_{min}$ तब होगा जब :

(1) $a = \frac{\lambda^2}{L}$ तथा $b_{min} = \sqrt{4\lambda L}$

(2) $a = \frac{\lambda^2}{L}$ तथा $b_{min} = \left(\frac{2\lambda^2}{L}\right)$

(3) $a = \sqrt{\lambda L}$ तथा $b_{min} = \left(\frac{2\lambda^2}{L}\right)$

(4) $a = \sqrt{\lambda L}$ तथा $b_{min} = \sqrt{4\lambda L}$

43. A person trying to lose weight by burning fat lifts a mass of 10 kg upto a height of 1 m 1000 times. Assume that the potential energy lost each time he lowers the mass is dissipated. How much fat will he use up considering the work done only when the weight is lifted up ? Fat supplies $3.8 \times 10^7$ J of energy per kg which is converted to mechanical energy with a 20% efficiency rate. Take $g = 9.8$ ms$^{-2}$ :

(1) $12.89 \times 10^{-3}$ kg

(2) $2.45 \times 10^{-3}$ kg

(3) $6.45 \times 10^{-3}$ kg

(4) $9.89 \times 10^{-3}$ kg

43. एक भारोत्तोलक भार को पहले ऊपर और फिर नीचे तक लाता है। यह माना जाता है कि सिर्फ भार को ऊपर ले जाने में कार्य होता है और नीचे लाने में स्थितिज ऊर्जा का ह्रास होता है। शरीर की वसा ऊर्जा देती है जो यांत्रिकीय ऊर्जा में बदलती है। मान लें कि वसा द्वारा दी गई ऊर्जा $3.8 \times 10^7$ J प्रति kg भार है, तथा इसका मात्र 20% यांत्रिकीय ऊर्जा में बदलता है। अब यदि एक भारोत्तोलक 10 kg के भार को 1000 बार 1 m की ऊँचाई तक ऊपर और नीचे करता है तब उसके शरीर से वसा का क्षय है : ($g = 9.8$ ms$^{-2}$ लें)

(1) $12.89 \times 10^{-3}$ kg

(2) $2.45 \times 10^{-3}$ kg

(3) $6.45 \times 10^{-3}$ kg

(4) $9.89 \times 10^{-3}$ kg

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

44. Arrange the following electromagnetic radiations per quantum in the order of increasing energy :

A : Blue light    B : Yellow light

C : X-ray    D : Radiowave.

(1) B, A, D, C

(2) D, B, A, C

(3) A, B, D, C

(4) C, A, B, D

44. निम्न प्रति क्वांटम वैद्युत-चुम्बकीय विकिरणों को उनकी ऊर्जा के बढ़ते हुए क्रम में लगायें :

A : नीला प्रकाश    B : पीला प्रकाश

C : X - किरणें    D : रेडियो तरंग

(1) B, A, D, C

(2) D, B, A, C

(3) A, B, D, C

(4) C, A, B, D

45. An ideal gas undergoes a quasi static, reversible process in which its molar heat capacity $C$ remains constant. If during this process the relation of pressure $P$ and volume $V$ is given by $PV^n$ = constant, then $n$ is given by (Here $C_P$ and $C_V$ are molar specific heat at constant pressure and constant volume, respectively) :

(1) $n = \dfrac{C - C_V}{C - C_P}$

(2) $n = \dfrac{C_P}{C_V}$

(3) $n = \dfrac{C - C_P}{C - C_V}$

(4) $n = \dfrac{C_P - C}{C - C_V}$

45. एक आदर्श गैस उत्क्रमणीय स्थैतिक-कल्प प्रक्रम से गुज़रती है तथा उसकी मोलर-ऊष्मा-धारिता $C$ स्थिर रहती है। यदि इस प्रक्रम में उसके दाब $P$ व आयतन $V$ के बीच संबंध $PV^n$ = constant है। ($C_P$ तथा $C_V$ क्रमशः स्थिर दाब व स्थिर आयतन पर ऊष्मा-धारिता है) तब '$n$' के लिये समीकरण है :

(1) $n = \dfrac{C - C_V}{C - C_P}$

(2) $n = \dfrac{C_P}{C_V}$

(3) $n = \dfrac{C - C_P}{C - C_V}$

(4) $n = \dfrac{C_P - C}{C - C_V}$



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

46. A satellite is revolving in a circular orbit at a height '$h$' from the earth's surface (radius of earth $R$ ; $h<<R$). The minimum increase in its orbital velocity required, so that the satellite could escape from the earth's gravitational field, is close to : (Neglect the effect of atmosphere.)

(1) $\sqrt{gR}\left(\sqrt{2}-1\right)$

(2) $\sqrt{2gR}$

(3) $\sqrt{gR}$

(4) $\sqrt{gR/2}$

46. पृथ्वी की सतह से '$h$' ऊँचाई पर एक उपग्रह वृत्ताकार पथ पर चक्कर काट रहा है (पृथ्वी की त्रिज्या $R$ तथा $h<<R$)। पृथ्वी के गुरुत्व क्षेत्र से पलायन करने के लिये इसकी कक्षीय गति में आवश्यक न्यूनतम बदलाव है : (वायुमंडलीय प्रभाव को नगण्य लीजिए।)

(1) $\sqrt{gR}\left(\sqrt{2}-1\right)$

(2) $\sqrt{2gR}$

(3) $\sqrt{gR}$

(4) $\sqrt{gR/2}$

47. A galvanometer having a coil resistance of 100 Ω gives a full scale deflection, when a current of 1 mA is passed through it. The value of the resistance, which can convert this galvanometer into ammeter giving a full scale deflection for a current of 10 A, is :

(1) 3 Ω

(2) 0.01 Ω

(3) 2 Ω

(4) 0.1 Ω

47. एक गैल्वेनोमीटर के काइल का प्रतिरोध 100 Ω है। 1 mA धारा प्रवाहित करने पर इसमें फुल-स्केल विक्षेप मिलता है। इस गैल्वेनोमीटर को 10 A के एमीटर में बदलने के लिये जो प्रतिरोध लगाना होगा वह है :

(1) 3 Ω

(2) 0.01 Ω

(3) 2 Ω

(4) 0.1 Ω



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

(1) $\sqrt{2gR}$ = (40) $h<<R$

48. Radiation of wavelength $\lambda$, is incident on a photocell. The fastest emitted electron has speed $v$. If the wavelength is changed to $\frac{3\lambda}{4}$, the speed of the fastest emitted electron will be :

(1) $= v\left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{1}{2}}$

(2) $> v\left(\frac{4}{3}\right)^{\frac{1}{2}}$

(3) $< v\left(\frac{4}{3}\right)^{\frac{1}{2}}$

(4) $= v\left(\frac{4}{3}\right)^{\frac{1}{2}}$

48. एक फोटो-सेल पर $\lambda$ तरंगदैर्घ्य का प्रकाश आपतित है। उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गति '$v$' है। यदि तरंगदैर्घ्य $\frac{3\lambda}{4}$ हो तब उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गति होगी :

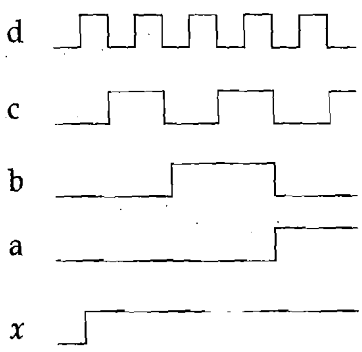
(1) $= v\left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{1}{2}}$

(2) $> v\left(\frac{4}{3}\right)^{\frac{1}{2}}$

(3) $< v\left(\frac{4}{3}\right)^{\frac{1}{2}}$

(4) $= v\left(\frac{4}{3}\right)^{\frac{1}{2}}$

49. If a, b, c, d are inputs to a gate and $x$ is its output, then, as per the following time graph, the gate is :



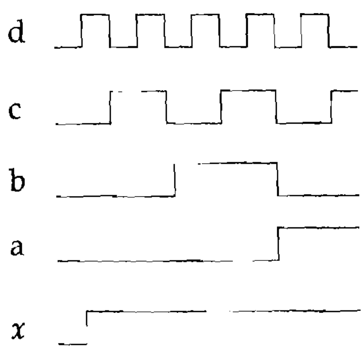

(1) NAND

(2) NOT

(3) AND

(4) OR

49. एक गेट में a, b, c, d इनपुट हैं और $x$ आऊटपुट है। तब दिये गये टाइम-ग्राफ के अनुसार गेट है :




(1) NAND

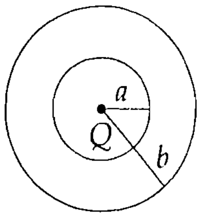
(2) NOT

(3) AND

(4) OR

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

50. The region between two concentric spheres of radii '$a$' and '$b$', respectively (see figure), has volume charge density $\rho = \frac{A}{r}$, where $A$ is a constant and $r$ is the distance from the centre. At the centre of the spheres is a point charge $Q$. The value of $A$ such that the electric field in the region between the spheres will be constant, is :



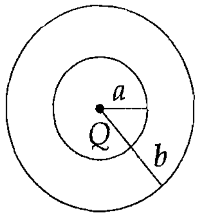

(1) $\frac{2Q}{\pi a^2}$

(2) $\frac{Q}{2\pi a^2}$

(3) $\frac{Q}{2\pi\left(b^2 - a^2\right)}$

(4) $\frac{2Q}{\pi\left(a^2 - b^2\right)}$

50. त्रिज्या '$a$' तथा '$b$' के दो एक-केन्द्री गोलों के (चित्र देखिये) बीच के स्थान में आयतन आवेश-घनत्व $\rho = \frac{A}{r}$ है, जहाँ $A$ स्थिरांक है तथा $r$ केन्द्र से दूरी है। गोलों के केन्द्र पर एक बिन्दु-आवेश $Q$ है। '$A$' का वह मान बतायें जिससे गोलों के बीच के स्थान में एकसमान वैद्युत-क्षेत्र हो :




(1) $\frac{2Q}{\pi a^2}$

(2) $\frac{Q}{2\pi a^2}$

(3) $\frac{Q}{2\pi\left(b^2 - a^2\right)}$

(4) $\frac{2Q}{\pi\left(a^2 - b^2\right)}$

51. A student measures the time period of 100 oscillations of a simple pendulum four times. The data set is 90 s, 91 s, 95 s and 92 s. If the minimum division in the measuring clock is 1 s, then the reported mean time should be :

(1) $92 \pm 3$ s

(2) $92 \pm 2$ s

(3) $92 \pm 5.0$ s

(4) $92 \pm 1.8$ s

51. एक छात्र एक सरल-आवर्त-दोलक के 100 आवृत्तियों का समय 4 बार मापता है और उनको 90 s, 91 s, 95 s और 92 s पाता है। इस्तेमाल की गई घड़ी का न्यूनतम अल्पांश 1 s है। तब मापे गये माध्य समय को उसे लिखना चाहिये :

(1) $92 \pm 3$ s

(2) $92 \pm 2$ s

(3) $92 \pm 5.0$ s

(4) $92 \pm 1.8$ s

52. The temperature dependence of resistances of Cu and undoped Si in the temperature range 300-400 K, is best described by :

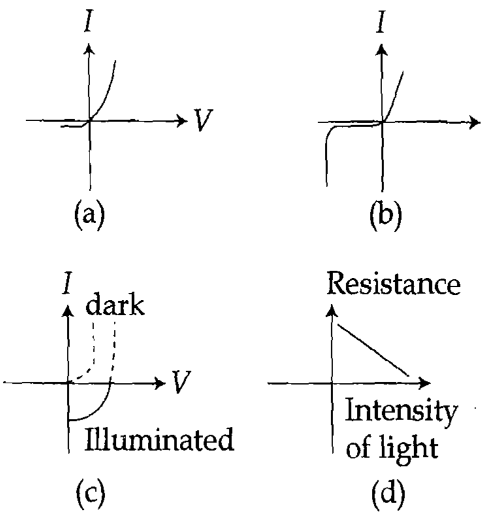
(1) Linear decrease for Cu, linear decrease for Si.

(2) Linear increase for Cu, linear increase for Si.

(3) Linear increase for Cu, exponential increase for Si.

(4) Linear increase for Cu, exponential decrease for Si.

53. Identify the semiconductor devices whose characteristics are given below, in the order (a), (b), (c), (d) :




(1) Zener diode, Solar cell, Simple diode, Light dependent resistance

(2) Simple diode, Zener diode, Solar cell, Light dependent resistance

(3) Zener diode, Simple diode, Light dependent resistance, Solar cell

(4) Solar cell, Light dependent resistance, Zener diode, Simple diode

52. ताँबा तथा अमादित (undoped) सिलिकान के प्रतिरोधों की उनके तापमान पर निर्भरता, 300-400 K तापमान अंतराल में, के लिये सही कथन है :

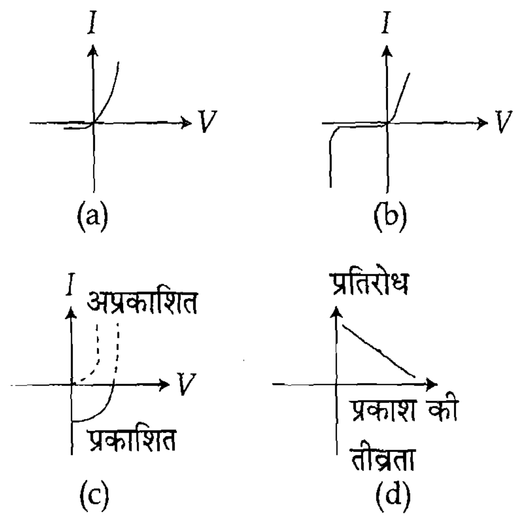
(1) ताँबा के लिये रेखीय घटाव तथा सिलिकान के लिये रेखीय घटाव।

(2) ताँबा के लिये रेखीय बढ़ाव तथा सिलिकान के लिये रेखीय बढ़ाव।

(3) ताँबा के लिये रेखीय बढ़ाव तथा सिलिकान के लिये चरघातांकी बढ़ाव।

(4) ताँबा के लिये रेखीय बढ़ाव तथा सिलिकान के लिये चरघातांकी घटाव।

53. चित्र (a), (b), (c), (d) देखकर निर्धारित करें कि ये चित्र क्रमशः किन सेमीकन्डक्टर डिवाईस के अभिलक्षणिक ग्राफ हैं ?




(1) जीनर डायोड, सोलर सेल, साधारण डायोड, LDR (लाईट डिपेन्डेन्ट रेजिस्टेन्स)

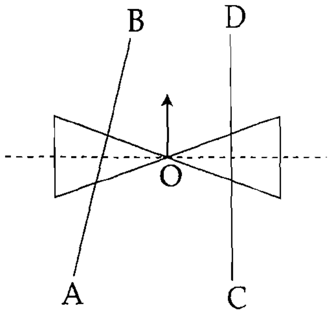
(2) साधारण डायोड, जीनर डायोड, सोलर सेल, LDR (लाईट डिपेन्डेन्ट रेजिस्टेन्स)

(3) जीनर डायोड, साधारण डायोड, LDR (लाईट डिपेन्डेन्ट रेजिस्टेन्स), सोलर सेल

(4) सोलर सेल, LDR (लाईट डिपेन्डेन्ट रेजिस्टेन्स), जीनर डायोड, साधारण डायोड

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

**54.** A roller is made by joining together two cones at their vertices O. It is kept on two rails AB and CD which are placed asymmetrically (see figure), with its axis perpendicular to CD and its centre O at the centre of line joining AB and CD (see figure). It is given a light push so that it starts rolling with its centre O moving parallel to CD in the direction shown. As it moves, the roller will tend to :



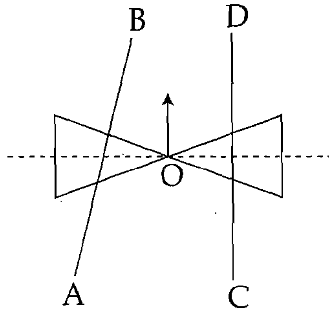

(1) turn left and right alternately.

(2) turn left.

(3) turn right.

(4) go straight.

**54.** दो शंकु को उनके शीर्ष O पर जोड़कर एक रोलर बनाया गया है और उसे AB व CD रेल पर असममित रखा गया है (चित्र देखिये)। रोलर का अक्ष CD से लम्बवत है और O दोनों रेल के बीचोबीच है। हल्के से धकेलने पर रोलर रेल पर इस प्रकार लुढ़कना आरम्भ करता है कि O का चालन CD के समांतर है (चित्र देखिये)। चालित हो जाने के बाद यह रोलर :




(1) बायें तथा दायें क्रमशः मुड़ता रहेगा।

(2) बाँयीं ओर मुड़ेगा।

(3) दायीं ओर मुड़ेगा।

(4) सीधा चलता रहेगा।

**55.** A pendulum clock loses 12 s a day if the temperature is 40°C and gains 4 s a day if the temperature is 20°C. The temperature at which the clock will show correct time, and the co-efficient of linear expansion ($\alpha$) of the metal of the pendulum shaft are respectively :

(1) 55°C; $\alpha = 1.85 \times 10^{-2}/°C$

(2) 25°C; $\alpha = 1.85 \times 10^{-5}/°C$

(3) 60°C; $\alpha = 1.85 \times 10^{-4}/°C$

(4) 30°C; $\alpha = 1.85 \times 10^{-3}/°C$

**55.** एक पेन्डुलम घड़ी 40°C तापमान पर 12 s प्रतिदिन धीमी हो जाती है तथा 20°C तापमान पर 4 s प्रतिदिन तेज़ हो जाती है। तापमान जिस पर यह सही समय दर्शायेगी तथा पेन्डुलम की धातु का रेखीय-प्रसार गुणांक ($\alpha$) क्रमशः हैं :

(1) 55°C; $\alpha = 1.85 \times 10^{-2}/°C$

(2) 25°C; $\alpha = 1.85 \times 10^{-5}/°C$

(3) 60°C; $\alpha = 1.85 \times 10^{-4}/°C$

(4) 30°C; $\alpha = 1.85 \times 10^{-3}/°C$

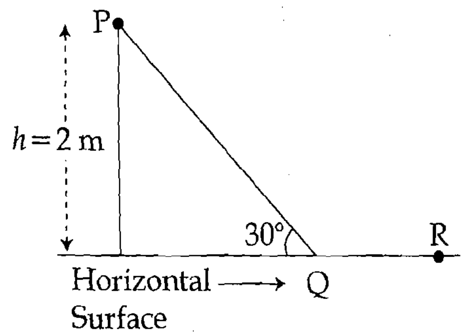
 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

56. A uniform string of length 20 m is suspended from a rigid support. A short wave pulse is introduced at its lowest end. It starts moving up the string. The time taken to reach the support is :
(take $g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

(1) $\sqrt{2}$ s
(2) $2\pi\sqrt{2}$ s
(3) 2 s
(4) $2\sqrt{2}$ s

57. A point particle of mass $m$, moves along the uniformly rough track PQR as shown in the figure. The coefficient of friction, between the particle and the rough track equals $\mu$. The particle is released, from rest, from the point P and it comes to rest at a point R. The energies, lost by the ball, over the parts, PQ and QR, of the track, are equal to each other, and no energy is lost when particle changes direction from PQ to QR.

The values of the coefficient of friction $\mu$ and the distance $x$(=QR), are, respectively close to :



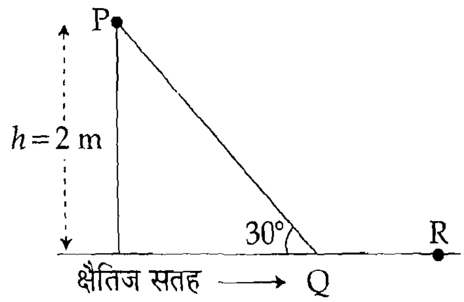

(1) 0.29 and 6.5 m
(2) 0.2 and 6.5 m
(3) 0.2 and 3.5 m
(4) 0.29 and 3.5 m

56. 20 m लम्बाई की एकसमान डोरी को एक दृढ़ आधार से लटकाया गया है। इसके निचले सिरे से एक सूक्ष्म तरंग-स्पंद चालित होता है। ऊपर आधार तक पहुँचने में लगने वाला समय है :
($g = 10 \text{ ms}^{-2}$ लें)

(1) $\sqrt{2}$ s
(2) $2\pi\sqrt{2}$ s
(3) 2 s
(4) $2\sqrt{2}$ s

57. '$m$' द्रव्यमान का एक बिंदु कण एक खुरदरे पथ PQR (चित्र देखिये) पर चल रहा है। कण और पथ के बीच घर्षण गुणांक $\mu$ है। कण P से छोड़े जाने के बाद R पर पहुँच कर रुक जाता है। पथ के भाग PQ और QR पर चलने में कण द्वारा खर्च की गई ऊर्जाएँ बराबर हैं। PQ से QR पर होने वाले दिशा बदलाव में कोई ऊर्जा खर्च नहीं होती।

तब $\mu$ और दूरी $x$(=QR) के मान लगभग हैं क्रमशः :




(1) 0.29 और 6.5 m
(2) 0.2 और 6.5 m
(3) 0.2 और 3.5 m
(4) 0.29 और 3.5 m

58. A pipe open at both ends has a fundamental frequency $f$ in air. The pipe is dipped vertically in water so that half of it is in water. The fundamental frequency of the air column is now :

(1) $f$

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

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

(4) $2f$

59. A particle performs simple harmonic motion with amplitude $A$. Its speed is trebled at the instant that it is at a distance $\frac{2A}{3}$ from equilibrium position. The new amplitude of the motion is :

(1) $\frac{7A}{3}$

(2) $\frac{A}{3}\sqrt{41}$

(3) $3A$

(4) $A\sqrt{3}$

60. An arc lamp requires a direct current of 10 A at 80 V to function. If it is connected to a 220 V (rms), 50 Hz AC supply, the series inductor needed for it to work is close to :

(1) 0.065 H

(2) 80 H

(3) 0.08 H

(4) 0.044 H

58. दोनों सिरों पर खुले एक पाइप की वायु में मूल-आवृत्ति '$f$' है। पाइप को ऊर्ध्वाधर उसकी आधी-लम्बाई तक पानी में डुबाया जाता है। तब इसमें बचे वायु-कालम की मूल आवृत्ति होगी :

(1) $f$

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

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

(4) $2f$

59. एक कण '$A$' आयाम से सरल-आवर्त दोलन कर रहा है। जब यह अपने मूल-स्थान से $\frac{2A}{3}$ पर पहुँचता है तब अचानक इसकी गति तिगुनी कर दी जाती है। तब इसका नया आयाम है :

(1) $\frac{7A}{3}$

(2) $\frac{A}{3}\sqrt{41}$

(3) $3A$

(4) $A\sqrt{3}$

60. एक आर्क लैम्प को प्रकाशित करने के लिये 80 V पर 10 A की दिष्ट धारा (DC) की आवश्यकता होती है। उसी आर्क को 220 V (rms) 50 Hz प्रत्यावर्ती धारा (AC) से चलाने के लिये श्रेणी में लगने वाले प्रेरकत्व का मान है :

(1) 0.065 H

(2) 80 H

(3) 0.08 H

(4) 0.044 H



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

## PART C – CHEMISTRY

61. Which one of the following statements about water is **FALSE** ?

(1) Ice formed by heavy water sinks in normal water.

(2) Water is oxidized to oxygen during photosynthesis.

(3) Water can act both as an acid and as a base.

(4) There is extensive intramolecular hydrogen bonding in the condensed phase.

62. The concentration of fluoride, lead, nitrate and iron in a water sample from an underground lake was found to be 1000 ppb, 40 ppb, 100 ppm and 0.2 ppm, respectively. This water is unsuitable for drinking due to high concentration of :

(1) Iron

(2) Fluoride

(3) Lead

(4) Nitrate

63. Galvanization is applying a coating of :

(1) Zn

(2) Pb

(3) Cr

(4) Cu

## भाग C – रसायन विज्ञान

61. जल के सम्बन्ध में निम्न कथनों में से कौन सा एक **गलत** है ?

(1) भारी जल द्वारा बना बर्फ सामान्य जल में डूबता है।

(2) प्रकाशसंश्लेषण में जल आक्सीकृत होकर आक्सीज़न देता है।

(3) जल, अम्ल तथा क्षारक दोनों ही रूप में कार्य कर सकता है।

(4) इसके संघनित प्रावस्था में विस्तीर्ण अंत:अणुक हाइड्रोजन आबन्ध होते हैं।

62. भूमिगत झील से प्राप्त जल प्रतिदर्श में फ्लोराइड, लेड, नाइट्रेट तथा आयरन की सान्द्रता क्रमश: 1000 ppb, 40 ppb, 100 ppm तथा 0.2 ppm पाई गई। यह जल निम्न में से किसकी उच्च सान्द्रता से पीने योग्य नहीं है ?

(1) आयरन

(2) फ्लोराइड

(3) लेड

(4) नाइट्रेट

63. गैल्वनाइजेशन निम्न में से किसके कोट से होता है ?

(1) Zn

(2) Pb

(3) Cr

(4) Cu

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

**64.** Which one of the following complexes shows optical isomerism ?

(1) $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$

(2) $[Co(NH_3)_3Cl_3]$

(3) *cis*$[Co(en)_2Cl_2]Cl$

(4) *trans*$[Co(en)_2Cl_2]Cl$

(en = ethylenediamine)

**64.** निम्न में से कौन सा कॉम्प्लेक्स प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित करेगा ?

(1) $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$

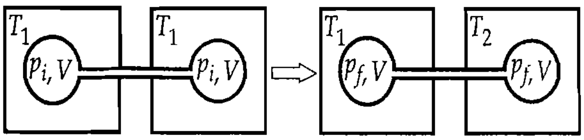
(2) $[Co(NH_3)_3Cl_3]$

(3) *cis*$[Co(en)_2Cl_2]Cl$

(4) *trans*$[Co(en)_2Cl_2]Cl$

(en = ethylenediamine)

**65.** Two closed bulbs of equal volume ($V$) containing an ideal gas initially at pressure $p_i$ and temperature $T_1$ are connected through a narrow tube of negligible volume as shown in the figure below. The temperature of one of the bulbs is then raised to $T_2$. The final pressure $p_f$ is :



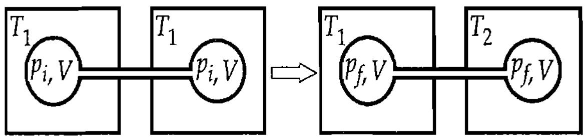

(1) $2p_i \left(\frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2}\right)$

(2) $p_i \left(\frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2}\right)$

(3) $2p_i \left(\frac{T_1}{T_1 + T_2}\right)$

(4) $2p_i \left(\frac{T_2}{T_1 + T_2}\right)$

**65.** समान आयतन ($V$) के दो बंद बल्ब, जिनमें एक आदर्श गैस प्रारम्भिक दाब $p_i$ तथा ताप $T_1$ पर भरी गई है, एक नगण्य आयतन की पतली ट्यूब से जुड़े हैं जैसा कि नीचे के चित्र में दिखाया गया है। फिर इनमें से एक बल्ब का ताप बढ़ाकर $T_2$ कर दिया जाता है। अंतिम दाब $p_f$ है :



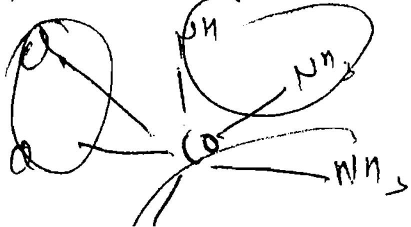

(1) $2p_i \left(\frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2}\right)$

(2) $p_i \left(\frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2}\right)$

(3) $2p_i \left(\frac{T_1}{T_1 + T_2}\right)$

(4) $2p_i \left(\frac{T_2}{T_1 + T_2}\right)$

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह



66. The heats of combustion of carbon and carbon monoxide are $-393.5$ and $-283.5$ kJ $mol^{-1}$, respectively. The heat of formation (in kJ) of carbon monoxide per mole is :

(1) $-110.5$
(2) 110.5
(3) 676.5
(4) $-676.5$

66. कार्बन तथा कार्बन मोनोक्सॉइड की दहन ऊष्मायें क्रमश: $-393.5$ तथा $-283.5$ kJ $mol^{-1}$ हैं। कार्बन मोनोक्साइड की संभवन ऊष्मा (kJ में) प्रति मोल होगी :

(1) $-110.5$
(2) 110.5
(3) 676.5
(4) $-676.5$

67. At 300 K and 1 atm, 15 mL of a gaseous hydrocarbon requires 375 mL air containing 20% $O_2$ by volume for complete combustion. After combustion the gases occupy 330 mL. Assuming that the water formed is in liquid form and the volumes were measured at the same temperature and pressure, the formula of the hydrocarbon is :

(1) $C_4H_{10}$
(2) $C_3H_6$
(3) $C_3H_8$
(4) $C_4H_8$

67. 300 K तथा 1 atm दाब पर, 15 mL गैसीय हाइड्रोकार्बन के पूर्ण दहन के लिये 375 mL वायु जिसमें आयतन के आधार पर 20% ऑक्सीजन है, की आवश्यकता होती है। दहन के बाद गैसें 330 mL घेरती है। यह मानते हुए कि बना हुआ जल द्रव रूप में है तथा उसी तापमान एवं दाब पर आयतनों की माप की गई है तो हाइड्रोकार्बन का फार्मूला है :

(1) $C_4H_{10}$
(2) $C_3H_6$
(3) $C_3H_8$
(4) $C_4H_8$

68. Decomposition of $H_2O_2$ follows a first order reaction. In fifty minutes the concentration of $H_2O_2$ decreases from 0.5 to 0.125 M in one such decomposition. When the concentration of $H_2O_2$ reaches 0.05 M, the rate of formation of $O_2$ will be :

(1) $1.34\times10^{-2}$ mol $min^{-1}$
(2) $6.93\times10^{-2}$ mol $min^{-1}$
(3) $6.93\times10^{-4}$ mol $min^{-1}$
(4) 2.66 L $min^{-1}$ at STP

68. $H_2O_2$ का विघटन एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया है। पचास मिनट में इस प्रकार के विघटन में $H_2O_2$ की सान्द्रता घटकर 0.5 से 0.125 M हो जाती है। जब $H_2O_2$ की सान्द्रता 0.05 M पहुँचती है, तो $O_2$ के बनने की दर होगी :

(1) $1.34\times10^{-2}$ mol $min^{-1}$
(2) $6.93\times10^{-2}$ mol $min^{-1}$
(3) $6.93\times10^{-4}$ mol $min^{-1}$
(4) 2.66 L $min^{-1}$ (STP पर)


SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

69. The pair having the same magnetic moment is :

[At. No. : Cr = 24, Mn = 25, Fe = 26, Co = 27]

(1) $[CoCl_4]^{2-}$ and $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$

(2) $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ and $[CoCl_4]^{2-}$

(3) $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ and $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$

(4) $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ and $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$

70. The species in which the N atom is in a state of *sp* hybridization is :

(1) $NO_2$

(2) $NO_2^+$

(3) $NO_2^-$

(4) $NO_3^-$

71. Thiol group is present in :

(1) Methionine

(2) Cytosine

(3) Cystine

(4) Cysteine

72. The pair in which phosphorous atoms have a formal oxidation state of +3 is :

(1) Pyrophosphorous and pyrophosphoric acids

(2) Orthophosphorous and pyrophosphorous acids

(3) Pyrophosphorous and hypophosphoric acids

(4) Orthophosphorous and hypophosphoric acids

69. एकही चुम्बकीय आघूर्ण का युग्म है :

[At. No. : Cr = 24, Mn = 25, Fe = 26, Co = 27]

(1) $[CoCl_4]^{2-}$ तथा $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$

(2) $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ तथा $[CoCl_4]^{2-}$

(3) $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ तथा $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$

(4) $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ तथा $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$

70. वह स्पीशीज़, जिसमें N परमाणु *sp* संकरण की अवस्था में है, होगी :

(1) $NO_2$

(2) $NO_2^+$

(3) $NO_2^-$

(4) $NO_3^-$

71. थायोल ग्रुप जिसमें उपस्थित है, वह है :

(1) मेथाइओनीन

(2) साइटोसीन

(3) सिस्टिन (Cystine)

(4) सिस्टीन (Cysteine)

72. वह युग्म जिनमें फास्फोरस परमाणुओं की फार्मल ऑक्सीकरण अवस्था +3 है, है :

(1) पायरोफास्फोरस तथा पायरोफास्फोरिक एसिड

(2) आर्थोफास्फोरस तथा पायरोफास्फोरस एसिड

(3) पायरोफास्फोरस तथा हाइपोफास्फोरिक एसिड

(4) आर्थोफास्फोरस तथा हाइपोफास्फोरिक एसिड



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

73. The distillation technique most suited for separating glycerol from spent-lye in the soap industry is :

(1) Distillation under reduced pressure

(2) Simple distillation

(3) Fractional distillation

(4) Steam distillation

73. साबुन उद्योग में भुक्तशेष लाइ (स्पेन्ट लाई) से ग्लिसरॉल पृथक करने के लिए सबसे उपयुक्त आसवन विधि है :

(1) समानीत दाब पर आसवन

(2) सामान्य आसवन

(3) प्रभाजी आसवन

(4) बाष्प आसवन

74. Which one of the following ores is best concentrated by froth floatation method ?

(1) Malachite

(2) Magnetite

(3) Siderite

(4) Galena

74. फ्रॉथ फ्लोटेशन विधि द्वारा निम्न में से वह कौन सा अयस्क सर्वाधिक रूप से सान्द्रित किया जा सकता है ?

(1) मैलाकाइट

(2) मैग्नेटाइट

(3) सिडेराइट

(4) गैलेना

75. Which of the following atoms has the highest first ionization energy ?

(1) Sc

(2) Rb

(3) Na

(4) K

75. निम्न परमाणुओं में किसकी प्रथम आयनन ऊर्जा उच्चतम है ?

(1) Sc

(2) Rb

(3) Na

(4) K



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

76. In the Hofmann bromamide degradation reaction, the number of moles of NaOH and $Br_2$ used per mole of amine produced are :

(1) Four moles of NaOH and one mole of $Br_2$.

(2) One mole of NaOH and one mole of $Br_2$.

(3) Four moles of NaOH and two moles of $Br_2$.

(4) Two moles of NaOH and two moles of $Br_2$.

77. Which of the following compounds is metallic and ferromagnetic ?

(1) $MnO_2$

(2) $TiO_2$

(3) $CrO_2$

(4) $VO_2$

78. Which of the following statements about low density polythene is **FALSE** ?

(1) It is used in the manufacture of buckets, dust-bins etc.

(2) Its synthesis requires high pressure.

(3) It is a poor conductor of electricity.

(4) Its synthesis requires dioxygen or a peroxide initiator as a catalyst.

76. हाफमान ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया में, NaOH तथा $Br_2$ के प्रयुक्त मोलों की संख्या प्रतिमोल अमीन के बनने में होगी :

(1) चार मोल NaOH तथा एक मोल $Br_2$।

(2) एक मोल NaOH तथा एक मोल $Br_2$।

(3) चार मोल NaOH तथा दो मोल $Br_2$।

(4) दो मोल NaOH तथा दो मोल $Br_2$।

77. निम्न में से कौन सा यौगिक धात्विक तथा फेरोमैगनेटिक (लौह चुम्बकीय) है ?

(1) $MnO_2$

(2) $TiO_2$

(3) $CrO_2$

(4) $VO_2$

78. निम्न घनत्व के पालीथीन के सम्बन्ध में निम्न में से कौन सा कथन **गलत** है ?

(1) यह बकेट (बाल्टी), डस्ट-बिन, आदि के उत्पादन में प्रयुक्त होती है।

(2) इसके संश्लेषण में उच्च दाब की आवश्यकता होती है।

(3) यह विद्युत का हीन चालक है।

(4) इसमें डाईआक्सीजन अथवा परआक्साइड इनीसियेटर (प्रारम्भक) उत्प्रेरक के रूप में चाहिए।

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

**79.** 2-chloro-2-methylpentane on reaction with sodium methoxide in methanol yields :

(a) $C_2H_5CH_2\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{C}}-OCH_3$

(b) $C_2H_5CH_2\underset{CH_3}{C}=CH_2$

(c) $C_2H_5CH=\underset{CH_3}{C}-CH_3$

(1) (a) and (b)

(2) All of these

(3) (a) and (c)

(4) (c) only

**79.** मेथेनॉल में 2-क्लोरो-2-मेथिलपेन्टेन, सोडियम मेथाक्साइड के साथ अभिक्रिया करके देती है :

(a) $C_2H_5CH_2\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{C}}-OCH_3$

(b) $C_2H_5CH_2\underset{CH_3}{C}=CH_2$

(c) $C_2H_5CH=\underset{CH_3}{C}-CH_3$

(1) (a) तथा (b)

(2) इनमें से सभी

(3) (a) तथा (c)

(4) मात्र (c)

**80.** A stream of electrons from a heated filament was passed between two charged plates kept at a potential difference $V$ esu. If $e$ and $m$ are charge and mass of an electron, respectively, then the value of $h/\lambda$ (where $\lambda$ is wavelength associated with electron wave) is given by :

(1) $\sqrt{2meV}$

(2) $meV$

(3) $2meV$

(4) $\sqrt{meV}$

**80.** एक गर्म फिलामेंट से निकली इलेक्ट्रॉन धारा को $V$ esu के विभवान्तर पर रखे दो आवेशित प्लेटों के बीच से भेजा जाता है। यदि इलेक्ट्रॉन के आवेश तथा संहति क्रमशः $e$ तथा $m$ हों तो $h/\lambda$ का मान निम्न में से किसके द्वारा दिया जायेगा ? (जब इलेक्ट्रॉन तरंग से सम्बन्धित तरंगदैर्ध्य $\lambda$ है)

(1) $\sqrt{2meV}$

(2) $meV$

(3) $2meV$

(4) $\sqrt{meV}$



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

$C-\overset{CH_3}{\underset{Cl}{C}}-C-C-C + MeOH$

81. 18 g glucose ($C_6H_{12}O_6$) is added to 178.2 g water. The vapor pressure of water (in torr) for this aqueous solution is :

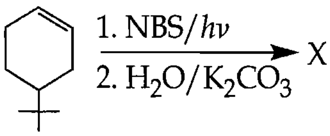
(1) 759.0

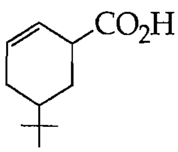
(2) 7.6

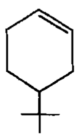
(3) 76.0

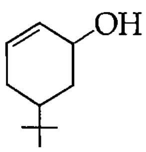
(4) 752.4

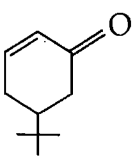
82. The product of the reaction given below is :



(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

81. 18 g ग्लुकोस ($C_6H_{12}O_6$) को 178.2 g पानी में मिलाया जाता है। इस जलीय विलयन के लिए जल का वाष्प दाब (torr में) होगा :

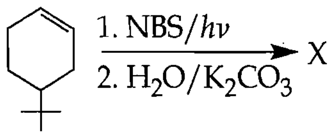
(1) 759.0

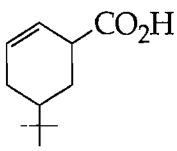
(2) 7.6

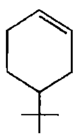
(3) 76.0

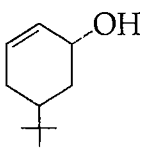
(4) 752.4

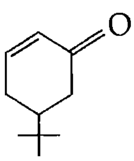
82. नीचे दी गई अभिक्रिया के लिए उत्पाद होगा :



(1) 

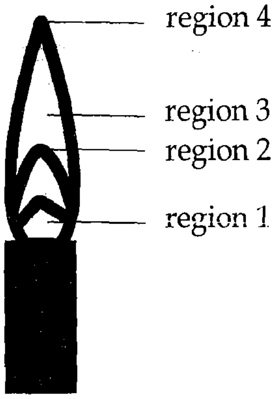
(2) 

(3) 

(4) 

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

83. The hottest region of Bunsen flame shown in the figure below is :




(1) region 4

(2) region 1

(3) region 2

(4) region 3

84. The reaction of zinc with dilute and concentrated nitric acid, respectively, produces :

(1) $NO_2$ and $N_2O$

(2) $N_2O$ and $NO_2$

(3) $NO_2$ and NO

(4) NO and $N_2O$

85. Which of the following is an anionic detergent ?

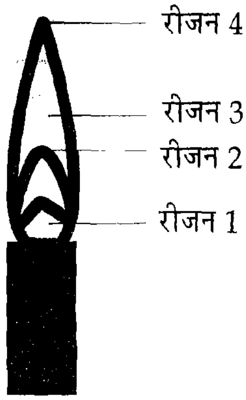
(1) Glyceryl oleate

(2) Sodium stearate

(3) Sodium lauryl sulphate

(4) Cetyltrimethyl ammonium bromide

83. नीचे दी गई फिगर में बुन्सन फ्लेम का सर्वाधिक गर्म भाग है :




(1) रीजन 4

(2) रीजन 1

(3) रीजन 2

(4) रीजन 3

84. तनु तथा सान्द्र नाइट्रिक एसिड के साथ जिंक की अभिक्रिया द्वारा क्रमशः उत्पन्न होते हैं :

(1) $NO_2$ तथा $N_2O$

(2) $N_2O$ तथा $NO_2$

(3) $NO_2$ तथा NO

(4) NO तथा $N_2O$

85. निम्न में से कौन सा एनाइनिक डिटरजेंट है ?

(1) गिलसरिल ओलिएट

(2) सोडियम स्टीअरेट

(3) सोडियम लारिल सल्फेट

(4) सेटिलट्राइमेथिल अमोनियम ब्रोमाइड

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

86. The reaction of propene with HOCl $(Cl_2 + H_2O)$ proceeds through the intermediate :

(1) $CH_3-CHCl-CH_2^+$

(2) $CH_3-CH^+-CH_2-OH$

(3) $CH_3-CH^+-CH_2-Cl$

(4) $CH_3-CH(OH)-CH_2^+$

86. प्रोपीन की HOCl $(Cl_2 + H_2O)$ के साथ अभिक्रिया जिस मध्यवर्ती से होकर सम्पन्न होती है, वह है :

(1) $CH_3-CHCl-CH_2^+$

(2) $CH_3-CH^+-CH_2-OH$

(3) $CH_3-CH^+-CH_2-Cl$

(4) $CH_3-CH(OH)-CH_2^+$

87. For a linear plot of log $(x/m)$ versus log $p$ in a Freundlich adsorption isotherm, which of the following statements is correct ? ($k$ and $n$ are constants)

(1) log $(1/n)$ appears as the intercept.

(2) Both $k$ and $1/n$ appear in the slope term.

(3) $1/n$ appears as the intercept.

(4) Only $1/n$ appears as the slope.

87. फ्रॉयन्डलिक अधिशोषण समतापी वक्र में log $(x/m)$ तथा log $p$ के बीच खींचे गये रेखीय प्लाट के लिए निम्न में से कौन सा कथन सही है? ($k$ तथा $n$ स्थिरांक हैं)

(1) log $(1/n)$ इन्टरसेप्ट के रूप में आता है।

(2) $k$ तथा $1/n$ दोनों ही स्लोप पद में आते हैं।

(3) $1/n$ इन्टरसेप्ट के रूप आता है।

(4) मात्र $1/n$ स्लोप के रूप में आता है।

88. The main oxides formed on combustion of Li, Na and K in excess of air are, respectively :

(1) $Li_2O$, $Na_2O_2$ and $KO_2$

(2) $Li_2O$, $Na_2O$ and $KO_2$

(3) $LiO_2$, $Na_2O_2$ and $K_2O$

(4) $Li_2O_2$, $Na_2O_2$ and $KO_2$

88. हवा के आधिक्य में Li, Na और K के दहन पर बननेवाली मुख्य आक्साइडें क्रमशः हैं :

(1) $Li_2O$, $Na_2O_2$ तथा $KO_2$

(2) $Li_2O$, $Na_2O$ तथा $KO_2$

(3) $LiO_2$, $Na_2O_2$ तथा $K_2O$

(4) $Li_2O_2$, $Na_2O_2$ तथा $KO_2$



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

89. The equilibrium constant at 298 K for a reaction $A + B \rightleftharpoons C + D$ is 100. If the initial concentration of all the four species were 1 M each, then equilibrium concentration of $D$ (in mol $L^{-1}$) will be :

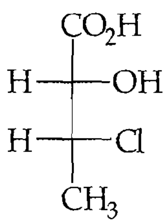
(1) 1.182

(2) 0.182

(3) 0.818

(4) 1.818

90. The absolute configuration of




is :

(1) (2R, 3R)

(2) (2R, 3S)

(3) (2S, 3R)

(4) (2S, 3S)

- o O o -

89. तापमान 298 K पर, एक अभिक्रिया $A + B \rightleftharpoons C + D$ के लिए साम्य स्थिरांक 100 है। यदि प्रारम्भिक सान्द्रता सभी चारों स्पीशीज में से प्रत्येक की 1 M होती, तो $D$ की साम्य सान्द्रता (mol $L^{-1}$ में) होगी :

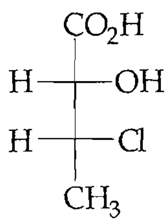
(1) 1.182

(2) 0.182

(3) 0.818

(4) 1.818

90. दिए गये यौगिक का निरपेक्ष विन्यास है :




(1) (2R, 3R)

(2) (2R, 3S)

(3) (2S, 3R)

(4) (2S, 3S)

- o O o -

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह