Time : 3 Hours

D

Booklet Code E 2011 D

Marks : 160

Instructions :

1. Each question carries *one* mark.
   ప్రతి ప్రశ్నకు ఒక మార్కు కలదు.
2. Choose correct answer to the following questions and darken, with HB pencil, the corresponding digit 1, 2, 3 or 4 in the circle pertaining to the question number concerned in the OMR Answer Sheet, separately supplied to you.
   దిగువ ఇచ్చిన ప్రతి ప్రశ్నకు సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొని దానిని సూచించే అంకె 1, 2, 3 లేక 4 వేరుగా ఇచ్చిన OMR సమాధాన పత్రములో ప్రశ్నకు సంబంధించిన సంఖ్యగల పేటికను HB పెన్సిల్‌తో నల్లగా చేయవలెను.

MATHEMATICS

1. $\lim\limits_{x \to 8} \dfrac{\sqrt{1+\sqrt{1+x}}-2}{x-8} =$

(1) $\dfrac{3}{2}$ (2) $\dfrac{1}{4}$ (3) $\dfrac{1}{24}$ (4)

---

2. If $[x]$ denotes the greatest integer not exceeding x and if the function f defined by

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{a + 2\cos x}{x^2} & (x < 0) \\ b \tan \dfrac{\pi}{[x+4]} & (x \geq 0) \end{cases}$$

is continuous at $x = 0$, then the ordered pair $(a, b) =$

x కి మించని అత్యధిక పూర్ణాంకాన్ని $[x]$ తో సూచిస్తూ,

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{a + 2\cos x}{x^2} & (x < 0) \\ b \tan \dfrac{\pi}{[x+4]} & (x \geq 0) \end{cases}$$

గా నిర్వచిత ప్రమేయం f, $x = 0$ వద్ద అవిచ్ఛిన్నమయితే అప్పుడు క్రమ యుగ్మం $(a, b) =$

(1) $(-2, 1)$ (2) $(-2, -1)$ (3) $(-1, \sqrt{3})$ (4) $(-2, -\sqrt{3})$

Rough Work

3. If $y = (1 + x)(1 + x^2)(1 + x^4) \ldots\ldots (1 + x^{2^n})$, then $\left(\frac{dy}{dx}\right)_{x=0} =$

$y = (1 + x)(1 + x^2)(1 + x^4) \ldots\ldots (1 + x^{2^n})$ అయితే అప్పుడు $\left(\frac{dy}{dx}\right)_{x=0} =$

(1) 0 (2) $\frac{1}{2}$

(3) 1 (4) 2

---

4. If $\cos^{-1}\left(\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}\right) = k$ (a constant), then $\frac{dy}{dx} =$

$\cos^{-1}\left(\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}\right) = k$ (ఒక స్థిరసంఖ్య) అయితే అప్పుడు $\frac{dy}{dx} =$

(1) $\frac{y}{x}$ (2) $\frac{x}{y}$

(3) $\frac{x^2}{y^2}$ (4) $\frac{y^2}{x^2}$

---

5. If $f(x) = |x| + |\sin x|$ for $x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$, then its left hand derivative at $x = 0$ is

$x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$కి $f(x) = |x| + |\sin x|$ అయితే $x = 0$ వద్ద దాని ఎడమ అవకలజం

(1) 0 (2) –1

(3) –2 (4) –3

Rough Work

6. If $y = \frac{\log_e x}{x}$ and $z = \log_e x$, then $\frac{d^2y}{dz^2} + \frac{dy}{dz} =$

$y = \frac{\log_e x}{x}$, $z = \log_e x$ అయితే అప్పుడు $\frac{d^2y}{dz^2} + \frac{dy}{dz} =$

(1) e^{-z} (2) $2e^{-z}$

(3) ze^{-z} (4) $-e^{-z}$

---

7. If $1° = \alpha$ radians then the approximate value of cos (60° 1') is

$1° = \alpha$ రేడియన్లు అయితే cos (60° 1') ఉజ్జాయింపు విలువ

(1) $\frac{1}{2} + \frac{\alpha\sqrt{3}}{120}$ (2) $\frac{1}{2} - \frac{\alpha}{120}$

(3) $\frac{1}{2} - \frac{\alpha\sqrt{3}}{120}$ (4) $\frac{1}{2} + \frac{\alpha}{120}$

---

8. If the distance s travelled by a particle in time t is given by $s = t^2 - 2t + 5$, then its acceleration is

ఒక అణువు t సమయంలో పయనించే దూరం s ని $s = t^2 - 2t + 5$ గా ఇస్తే దాని త్వరణం

(1) 0 (2) 1

(3) 2 (4) 3

---

9. The length of the subtangent at any point (x_1, y_1) on the curve $y = 5^x$ is

వక్రం $y = 5^x$ పై బిందువు (x_1, y_1) వద్ద ఉప స్పర్శ రేఖాఖండము పొడవు

(1) 5^{x_1} (2) $y_1.5^{x_1}$

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

Rough Work

10. $u \equiv u(x, y) = \sin(y + ax) - (y + ax)^2 \Rightarrow$

(1) $u_{xx} = a^2 . u_{yy}$ (2) $u_{yy} = a^2 u_{xx}$

(3) $u_{xx} = -a^2 . u_{yy}$ (4) $u_{yy} = -a^2 u_{xx}$

---

11. $\int \left(\sqrt{\frac{a+x}{a-x}} + \sqrt{\frac{a-x}{a+x}} \right) dx =$

(1) $2\sin^{-1}\left(\frac{x}{a}\right) + c$ (2) $2a\sin^{-1}\left(\frac{x}{a}\right) + c$

(3) $2\cos^{-1}\left(\frac{x}{a}\right) + c$ (4) $2a\cos^{-1}\left(\frac{x}{a}\right) + c$

---

12. If $\int \frac{\sin^8 x - \cos^8 x}{1 - 2\sin^2 x \cos^2 x} dx =$ A sin 2x + B, then A =

$\int \frac{\sin^8 x - \cos^8 x}{1 - 2\sin^2 x \cos^2 x} dx =$ A sin 2x + B නම් A =

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

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

---

13. $\int \frac{1 + \cos 4x}{\cot x - \tan x} dx =$

(1) $-\frac{1}{4}\cos 4x + c$ (2) $\frac{1}{8}\cos 4x + c$

(3) $\frac{1}{4}\sin 4x + c$ (4) $-\frac{1}{8}\cos 4x + c$

Rough Work

14. The area (in square units) of the region bounded by the curves $x = y^2$ and $x = 3 - 2y^2$ is

వక్రాలు $x = y^2$, $x = 3 - 2y^2$ లతో పరిబద్ధ ప్రదేశపు వైశాల్యం (చదరపు యూనిట్లలో)

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

(3) 3 (4) 4

---

15. If $I_n = \int_0^{\pi/4} \tan^n \theta \, d\theta$ for $n = 1, 2, 3, ...$ then $I_{n-1} + I_{n+1} = ...$

$I_n = \int_0^{\pi/4} \tan^n \theta \, d\theta$ $(n = 1, 2, 3, ...)$ అయితే $I_{n-1} + I_{n+1} = ...$

(1) 0 (2) 1

(3) $\frac{1}{n}$ (4) $\frac{1}{n+1}$

---

16. Let $f(0) = 1$, $f(0.5) = \frac{5}{4}$, $f(1) = 2$, $f(1.5) = \frac{13}{4}$ and $f(2) = 5$. Using Simpson's rule,

$\int_0^2 f(x)dx =$

$f(0) = 1$, $f(0.5) = \frac{5}{4}$, $f(1) = 2$, $f(1.5) = \frac{13}{4}$, $f(2) = 5$ అనుకోండి. సింప్సన్ సూత్రాన్ని

ఉపయోగిస్తే, $\int_0^2 f(x)dx =$

(1) $\frac{14}{3}$ (2) $\frac{7}{6}$

(3) $\frac{14}{9}$ (4) $\frac{7}{9}$

Rough Work

17. The solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} + \frac{\varphi(y/x)}{\varphi'(y/x)}$ is

అవకలన సమీకరణం $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} + \frac{\varphi(y/x)}{\varphi'(y/x)}$ కి సాధన

(1) $x\,\varphi\left(\frac{y}{x}\right) = k$ (2) $\varphi\left(\frac{y}{x}\right) = kx$

(3) $y\,\varphi\left(\frac{y}{x}\right) = k$ (4) $\varphi\left(\frac{y}{x}\right) = ky$

---

18. If $y = y(x)$ is the solution of the differential equation $\left(\frac{2 + \sin x}{y + 1}\right)\frac{dy}{dx} + \cos x = 0$ with $y(0) = 1$, then $y\left(\frac{\pi}{2}\right) =$

$y = y(x)$ అనేది అవకలన సమీకరణం $\left(\frac{2 + \sin x}{y + 1}\right)\frac{dy}{dx} + \cos x = 0$, $y(0) = 1$ నకు సాధన అయితే $y\left(\frac{\pi}{2}\right) =$

(1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{2}{3}$

(3) 1 (4) $\frac{4}{3}$

Rough Work

19. If $f : [2, \infty) \to B$ defined by $f(x) = x^2 - 4x + 5$ is a bijection, then B =

$f : [2, \infty) \to B$ ని $f(x) = x^2 - 4x + 5$ నిర్వచిస్తే, అది ద్విగుణప్రమేయమైతే అప్పుడు B =

(1) $[0, \infty)$ (2) $[1, \infty)$

(3) $[4, \infty)$ (4) $[5, \infty)$

---

20. If $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ is defined by $f(x) = \left[\frac{x}{5}\right]$ for $x \in \mathbb{R}$, where $[y]$ denotes the greatest integer not exceeding y, then $\{f(x) : |x| < 71\}$ =

$f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ ని ప్రతి $x \in \mathbb{R}$ కి $f(x) = \left[\frac{x}{5}\right]$ గా నిర్వచిస్తే, ఇందులో y కి మించని అత్యధిక పూర్ణాంకాన్ని $[y]$ తో సూచిస్తే, అప్పుడు $\{f(x) : |x| < 71\}$ =

(1) $\{-14, -13, \ldots\ldots, 0, \ldots\ldots, 13, 14\}$

(2) $\{-14, -13, \ldots\ldots, 0, \ldots\ldots, 14, 15\}$

(3) $\{-15, -14, \ldots\ldots, 0, \ldots\ldots, 14, 15\}$

(4) $\{-15, -14, \ldots\ldots, 0, \ldots\ldots, 13, 14\}$

Rough Work

21. If a, b and n are natural numbers then $a^{2n-1} + b^{2n-1}$ is divisible by :

a, b, n లు సహజ సంఖ్యలైతే $a^{2n-1} + b^{2n-1}$ ని నిశ్శేషంగా భాగించేది :

(1) $a + b$ (2) $a - b$

(3) $a^3 + b^3$ (4) $a^2 + b^2$

---

22. A bag contains n white and n black balls. Pairs of balls are drawn at random without replacement successively, until the bag is empty. If the number of ways in which each pair consists of one white and one black ball is 14,400, then n =

ఒక సంచిలో n తెల్లనివి, n నల్లనివి బంతులు ఉన్నాయి. యాదృచ్ఛికంగా, వరుసగా, తీసిన వాటిని సంచిలో తిరిగి ఉంచకుండా బంతుల జతలను సంచి ఖాళీ అయేవరకూ తీశారు. ప్రతి జతలో ఒక తెల్లని బంతి, ఒక నల్లని బంతి ఉండేలా తీసే పద్ధతుల సంఖ్య 14,400 అయితే n =

(1) 6 (2) 5

(3) 4 (4) 3

---

23. The number of five digit numbers divisible by 5 that can be formed using the numbers 0, 1, 2, 3, 4, 5 without repetition is

0, 1, 2, 3, 4, 5 అంకెలను పునరావృతంకాకుండా ఉపయోగించి 5 తో భాగించబడే ఐదంకెల సంఖ్యల సంఖ్య

(1) 240 (2) 216

(3) 120 (4) 96

Rough Work

24. ${}^{15}P_8 = A + 8\ .\ {}^{14}P_7 \Rightarrow A =$

(1) ${}^{14}P_6$ (2) ${}^{14}P_8$

(3) ${}^{15}P_7$ (4) ${}^{16}P_9$

---

25. If ${}^{(n-1)}C_3 + {}^{(n-1)}C_4 > {}^{n}C_3$, then the minimum value of n is

${}^{(n-1)}C_3 + {}^{(n-1)}C_4 > {}^{n}C_3$ అయితే n యొక్క కనిష్ఠ విలువ

(1) 5 (2) 6

(3) 7 (4) 8

---

26. If the coefficients of rth and $(r + 1)$th terms in the expansion of $(3 + 7x)^{29}$ are equal, then $r =$

$(3 + 7x)^{29}$ యొక్క విస్తరణలో r వ, $(r + 1)$ వ పదాల గుణకాలు సమానమయితే, $r =$

(1) 14 (2) 15

(3) 18 (4) 21

---

27. $\dfrac{x^2 + x + 1}{(x-1)(x-2)(x-3)} = \dfrac{A}{x-1} + \dfrac{B}{x-2} + \dfrac{C}{x-3}$

$\Rightarrow A + C =$

(1) 4 (2) 5

(3) 6 (4) 8

---

28. $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{(2n+1)!} =$

(1) $\dfrac{1}{e}$ (2) $\dfrac{e}{2}$

(3) e (4) $2e$

Rough Work

29. If $a > 0$ and $b^2 - 4ac = 0$, then the curve $y = ax^2 + bx + c$

(1) cuts the x-axis

(2) touches the x-axis and lies below it

(3) lies entirely above the x-axis

(4) touches the x-axis and lies above it

$a > 0$, $b^2 - 4ac = 0$ అయితే వక్రం $y = ax^2 + bx + c$

(1) x-అక్షాన్ని ఖండిస్తుంది

(2) x-అక్షాన్ని స్పృశిస్తూ, దాని దిగువన ఉంటుంది

(3) పూర్తిగా x-అక్షం ఎగువన ఉంటుంది

(4) x-అక్షాన్ని స్పృశిస్తూ, దాని ఎగువన ఉంటుంది

---

30. If tan A and tan B are the roots of the quadratic equation $x^2 - px + q = 0$, then $\sin^2 (A + B) =$

tan A, tan B లు వర్గసమీకరణం $x^2 - px + q = 0$ నకు మూలాలైతే $\sin^2 (A + B) =$

(1) $\frac{p^2}{p^2 + q^2}$

(2) $\frac{p^2}{(p + q)^2}$

(3) $1 - \frac{p}{(1 - q)^2}$

(4) $\frac{p^2}{p^2 + (1 - q)^2}$

---

31. The value of 'a' for which the equations $x^3 + ax + 1 = 0$ and $x^4 + ax^2 + 1 = 0$ have a common root is

సమీకరణాలు $x^3 + ax + 1 = 0$, $x^4 + ax^2 + 1 = 0$ లకు ఒక ఉమ్మడి మూలం ఉంటే, 'a' విలువ

(1) -2

(2) -1

(3) 1

(4) 2

Rough Work

32. If x is real, then the value of $\frac{x^2 - 3x + 4}{x^2 + 3x + 4}$ lies in the interval

x వాస్తవమైతే $\frac{x^2 - 3x + 4}{x^2 + 3x + 4}$ యొక్క విలువ ఉండే అంతరం

(1) $\left[\frac{1}{3}, 3\right]$ (2) $\left[\frac{1}{5}, 5\right]$ (3) $\left[\frac{1}{6}, 6\right]$ (4) $\left[\frac{1}{7}, 7\right]$

---

33. $A(\alpha, \beta) = \begin{pmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha & 0 \\ -\sin\alpha & \cos\alpha & 0 \\ 0 & 0 & e^{\beta} \end{pmatrix} \Rightarrow [A(\alpha, \beta)]^{-1} =$

(1) $A(-\alpha, \beta)$ (2) $A(-\alpha, -\beta)$

(3) $A(\alpha, -\beta)$ (4) $A(\alpha, \beta)$

---

34. If A is a matrix such that

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} A \begin{pmatrix} 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

then A =

A అను మాత్రిక

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} A \begin{pmatrix} 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

అయ్యేట్లుంటే A =

(1) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ (2) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \end{pmatrix}$

(3) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ (4) $\begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$

Rough Work

35. $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \Rightarrow A^2 - 2A =$

(1) A^{-1} (2) $-A^{-1}$

(3) I (4) $-I$

---

36. $\begin{vmatrix} 24 & 25 & 26 \\ 25 & 26 & 27 \\ 26 & 27 & 27 \end{vmatrix} =$

(1) 0 (2) –1

(3) 1 (4) 2

---

37. Let $z = a - \frac{i}{2}$; $a \in \mathbb{R}$. Then $|i + z|^2 - |i - z|^2 =$

$z = a - \frac{i}{2}$; $a \in \mathbb{R}$ అనుకోండి. అప్పుడు $|i + z|^2 - |i - z|^2 =$

(1) 2 (2) –2

(3) 4 (4) –4

Rough Work

38. The locus of the complex number z such that

$$\arg\left(\frac{z-2}{z+2}\right)=\frac{\pi}{3}$$

is :

(1) a circle (2) a straight line

(3) a parabola (4) an ellipse

$\arg\left(\frac{z-2}{z+2}\right)=\frac{\pi}{3}$ అయ్యేట్లుండే సంకీర్ణ సంఖ్య z బిందు పథం :

(1) ఒక వృత్తం (2) ఒక సరళరేఖ

(3) ఒక పరావలయం (4) ఒక దీర్ఘ వృత్తం

---

39. $\frac{(1+i)^{2011}}{(1-i)^{2009}}=$

(1) -1 (2) 1

(3) 2 (4) -2

---

40. If $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ is defined by $f(x) = 7 + \cos(5x + 3)$ for $x \in \mathbb{R}$, then the period of f is

$f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ ని ప్రతి $x \in \mathbb{R}$ కి $f(x) = 7 + \cos(5x + 3)$ గా నిర్వచిస్తే అప్పుడు f ఆవర్తనం

(1) 2π (2) π

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

---

41. $\cos A = \frac{3}{4} \Rightarrow 32\sin\left(\frac{A}{2}\right)\sin\left(\frac{5A}{2}\right)=$

(1) 7 (2) 8

(3) 13 (4) 11

Rough Work

42. If $f(x) = \sin^6 x + \cos^6 x$ for $x \in \mathbb{R}$, then $f(x)$ lies in the interval
$x \in \mathbb{R}$ కి $f(x) = \sin^6 x + \cos^6 x$ అయితే $f(x)$ విలువలుండే అంతరం

(1) $\left[\frac{7}{8}, \frac{5}{4}\right]$ (2) $\left[\frac{1}{2}, \frac{5}{8}\right]$

(3) $\left[\frac{1}{4}, 1\right]$ (4) $\left[\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right]$

---

43. The most general value of θ which satisfies both the equations $\tan \theta = -1$ and $\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ is
సమీకరణాలు $\tan \theta = -1$, $\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ ల రెండింటినీ తృప్తిపరిచే θ సాధారణ విలువ

(1) $n\pi + 7\frac{\pi}{4}$ (2) $2n\pi + \frac{7\pi}{4}$

(3) $n\pi + (-1)^n \frac{7\pi}{4}$ (4) $\frac{7n\pi}{4}$

Here n is any integer.
ఇక్కడ n ఒక పూర్ణాంకం.

---

44. $\left(\tan^{-1} x\right)^2 + \left(\cot^{-1} x\right)^2 = \frac{5\pi^2}{8} \Rightarrow x =$

(1) -1 (2) 1

(3) 0 (4) $\pi\sqrt{\frac{5}{8}}$

---

45. For $0 < x \leq \pi$, $\sinh^{-1}(\cot x) =$
$0 < x \leq \pi$ కి $\sinh^{-1}(\cot x) =$

(1) $\log\left(\cot \frac{x}{2}\right)$ (2) $\log\left(\tan \frac{x}{2}\right)$

(3) $\log(1 + \cot x)$ (4) $\log(1 + \tan x)$

Rough Work

46. In a triangle ABC if $a\cos^2\frac{C}{2} + c\cos^2\frac{A}{2} = \frac{3b}{2}$, then the sides of the triangle are in

(1) an arithmetic progression

(2) a geometric progression

(3) a harmonic progression

(4) an arithmetico-geometric progression

ఒక త్రిభుజం ABC లో $a\cos^2\frac{C}{2} + c\cos^2\frac{A}{2} = \frac{3b}{2}$ అయితే అప్పుడు ఆ త్రిభుజపు భుజాలు

(1) అంకశ్రేఢిలో ఉంటాయి

(2) గుణశ్రేఢిలో ఉంటాయి

(3) హరాత్మక శ్రేఢిలో ఉంటాయి

(4) అంక-గుణశ్రేఢిలో ఉంటాయి

---

47. In a triangle ABC if $\frac{\cos A}{a} = \frac{\cos B}{b} = \frac{\cos C}{c}$, then Δ ABC is

(1) Right-angled

(2) Isosceles right-angled

(3) Equilateral

(4) Scalene

ఒక త్రిభుజం ABC లో $\frac{\cos A}{a} = \frac{\cos B}{b} = \frac{\cos C}{c}$ అయితే అప్పుడు Δ ABC

(1) లంబకోణీయం

(2) సమద్విబాహు లంబకోణీయం

(3) సమబాహు త్రిభుజం

(4) విషమబాహు త్రిభుజం

Rough Work

48. The angle of elevation of a stationary cloud from a point 2500 m above a lake is 15° and from the same point the angle of depression of its reflection in the lake is 45°. The height (in meters) of the cloud above the lake, given that $\cot 15° = 2 + \sqrt{3}$, is

ఒక సరస్సుకు 2500 మీటర్ల ఎత్తున్న ఒక బిందువు నుండి ఒక స్థిర మేఘపు ఊర్ధ్వకోణం 15°, అదే బిందువు నుండి సరస్సులో ఆ మేఘపు ప్రతిబింబపు నిమ్నకోణం 45°. $\cot 15° = 2 + \sqrt{3}$ అని ఇస్తే, సరస్సు నుంచి ఆ మేఘపు ఎత్తు (మీటర్లలో)

(1) 2500
(2) $2500\sqrt{2}$
(3) $2500\sqrt{3}$
(4) 5000

---

49. The magnitude of the projection of the vector $\bar{a} = 4\bar{i} - 3\bar{j} + 2\bar{k}$ on the line which makes equal angles with the coordinate axes is

నిరూపకాక్షలతో సమాన కోణాలు చేసే సరళ రేఖపై సదిశ $\bar{a} = 4\bar{i} - 3\bar{j} + 2\bar{k}$ యొక్క విక్షేపపు పొడవు

(1) $\sqrt{2}$
(2) $\sqrt{3}$
(3) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
(4) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

---

50. If the vectors $\bar{i} - 2x\bar{j} - 3y\bar{k}$ and $\bar{i} + 3x\bar{j} + 2y\bar{k}$ are orthogonal to each other, then the locus of the point (x, y) is

(1) a circle
(2) an ellipse
(3) a parabola
(4) a straight line

సదిశలు $\bar{i} - 2x\bar{j} - 3y\bar{k}$, $\bar{i} + 3x\bar{j} + 2y\bar{k}$ లు ఒక దాని కొకటి లంబంగా ఉంటే అప్పుడు బిందువు (x, y) యొక్క బిందుపథం

(1) ఒక వృత్తం
(2) ఒక దీర్ఘ వృత్తం
(3) ఒక పరావలయం
(4) ఒక సరళరేఖ

Rough Work

51. For any vector $\bar{r}$,

$$\bar{i} \times (\bar{r} \times \bar{i}) + \bar{j} \times (\bar{r} \times \bar{j}) + \bar{k} \times (\bar{r} \times \bar{k}) =$$

ఏ సదిశ $\bar{r}$ కైనా

$$\bar{i} \times (\bar{r} \times \bar{i}) + \bar{j} \times (\bar{r} \times \bar{j}) + \bar{k} \times (\bar{r} \times \bar{k}) =$$

(1) $\bar{0}$ (2) $2\bar{r}$

(3) $3\bar{r}$ (4) $4\bar{r}$

---

52. If the vectors $\overline{AB} = -3\bar{i} + 4\bar{k}$ and $\overline{AC} = 5\bar{i} - 2\bar{j} + 4\bar{k}$ are the sides of a triangle ABC, then the length of the median through A is

ఒక త్రిభుజం ABC కి భుజాలు $\overline{AB} = -3\bar{i} + 4\bar{k}$; $\overline{AC} = 5\bar{i} - 2\bar{j} + 4\bar{k}$ అయితే A ద్వారా పోయే మధ్యగత రేఖ పొడవు

(1) $\sqrt{14}$ (2) $\sqrt{18}$

(3) $\sqrt{25}$ (4) $\sqrt{29}$

---

53. If $|\bar{a}| = 1, |\bar{b}| = 2$ and the angle between $\bar{a}$ and $\bar{b}$ is $120°$, then $\{(\bar{a} + 3\bar{b}) \times (3\bar{a} - \bar{b})\}^2 =$

$|\bar{a}| = 1, |\bar{b}| = 2$; $\bar{a}$, $\bar{b}$ ల మధ్య కోణం $120°$ అయితే $\{(\bar{a} + 3\bar{b}) \times (3\bar{a} - \bar{b})\}^2 =$

(1) 425 (2) 375

(3) 325 (4) 300

Rough Work

54. Let $\bar{v} = 2\bar{i} + \bar{j} - \bar{k}$ and $\bar{w} = \bar{i} + 3\bar{k}$. If $\bar{u}$ is any unit vector then the maximum value of the scalar triple product $[\bar{u}\ \bar{v}\ \bar{w}]$ is

$\bar{v} = 2\bar{i} + \bar{j} - \bar{k}$, $\bar{w} = \bar{i} + 3\bar{k}$ అనుకోండి. $\bar{u}$ ఏదేని యూనిట్ సదిశైతే, అదిశాత్రిలబ్ధం $[\bar{u}\ \bar{v}\ \bar{w}]$ యొక్క గరిష్ఠ విలువ

(1) 1 (2) $\sqrt{10} + \sqrt{6}$

(3) $\sqrt{59}$ (4) $\sqrt{60}$

55. A class has fifteen boys and five girls. Suppose three students are selected at random from the class. The probability that there are two boys and one girl is

ఒక తరగతిలో పదిహేనుమంది బాలురు, అయిదుగురు బాలికలు ఉన్నారు. తరగతి నుంచి ముగ్గురు పిల్లలను యాదృచ్ఛికంగా ఎన్నుకొంటే వారిలో ఇద్దరు బాలురు, ఒక బాలిక ఉండే సంభావ్యత.

(1) $\frac{35}{76}$ (2) $\frac{35}{38}$

(3) $\frac{7}{76}$ (4) $\frac{35}{72}$

56. Seven white balls and three black balls are randomly arranged in a row. The probability that no two black balls are placed adjacently is

ఏడు తెల్ల బంతులు, మూడు నల్లబంతులు యాదృచ్ఛికంగా ఒక వరసలో అమర్చారు. ఏ రెండు నల్లబంతులు ఒకదాని కొకటి ప్రక్కన లేకుండా ఉండే సంభావ్యత

(1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{7}{15}$

(3) $\frac{2}{15}$ (4) $\frac{1}{3}$

Rough Work

57. Let A and B be events in a sample space S such that P(A) = 0.5, P(B) = 0.4 and $P(A \cup B) = 0.6$. Observe the following lists :

ఒక శాంపుల్ ఆవరణ S లో ఘటనలు A, B లు P(A) = 0.5, P(B) = 0.4, $P(A \cup B) = 0.6$ అయ్యేట్లున్నాయి. కింది జాబితాలు గమనించండి :

List I (జాబితా I)		List II (జాబితా II)	
(*i*)	$P(A \cap B)$	(*a*)	0.4
(*ii*)	$P(A \cap \overline{B})$	(*b*)	0.2
(*iii*)	$P(\overline{A} \cap B)$	(*c*)	0.3
(*iv*)	$P(\overline{A} \cap \overline{B})$	(*d*)	0.1

The *correct* match of List I from List II is

జాబితా II నుంచి జాబితా I కి సరియైన జత

	(*i*)	(*ii*)	(*iii*)	(*iv*)
(1)	(*a*)	(*b*)	(*c*)	(*d*)
(2)	(*c*)	(*b*)	(*d*)	(*a*)
(3)	(*c*)	(*b*)	(*a*)	(*d*)
(4)	(*c*)	(*a*)	(*b*)	(*d*)

58. The probability distribution of a random variable X is given below :

ఒక యాదృచ్ఛిక చలరాశి X సంభావ్యతా విభాజనం కిందనీయబడింది :

$X = x$	0	1	2	3
$P(X = x)$	$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{4}{10}$

Then the variance of X is

అప్పుడు X విస్తృతి

(1) 1 (2) 2

(3) 3 (4) 4

Rough Work

59. The probability that an individual suffers a bad reaction from an injection is 0.001. The probability that out of 2000 individuals exactly three will suffer bad reaction is

ఒక ఇంజక్షన్ తీసుకొన్నవారిలో ఒక వ్యక్తి చెడు ప్రతిచర్య పొందే సంభావ్యత 0.001. ఆ ఇంజక్షన్ తీసుకొన్న 2000 మందిలో సరిగ్గా ముగ్గురు మాత్రమే చెడు ప్రతిచర్య పొందే సంభావ్యత

(1) $\frac{1}{e^2}$ (2) $\frac{2}{3e^2}$

(3) $\frac{8}{3e^2}$ (4) $\frac{4}{3e^2}$

---

60. The locus of a point such that the sum of its distances from the points (0, 2) and (0, –2) is 6, is

బిందువులు (0, 2), (0, –2) ల నుంచి దూరాల మొత్తం 6 అవుతూ ఉండే బిందువు యొక్క బిందుపథం

(1) $9x^2 - 5y^2 = 45$ (2) $5x^2 + 9y^2 = 45$

(3) $9x^2 + 5y^2 = 45$ (4) $5x^2 - 9y^2 = 45$

---

61. The number of points P(*x*, *y*) with natural numbers as coordinates that lie inside the quadrilateral formed by the lines $2x + y = 2$, $x = 0$, $y = 0$ and $x + y = 5$ is

సరళరేఖలు $2x + y = 2, x = 0, y = 0,\ x + y = 5$ లతో ఏర్పడే చతుర్భుజపు అంతరంలో, సహజ సంఖ్యలు నిరూపకాలుగా గల బిందువులు P(*x*, *y*) యొక్క సంఖ్య

(1) 12 (2) 10

(3) 6 (4) 4

Rough Work

62. The image of the point (3, 8) in the line $x + 3y = 7$ is

సరళరేఖ $x + 3y = 7$ లో బిందువు (3, 8) ప్రతిబింబం

(1) (1, 4) (2) (4, 1)

(3) (–1, –4) (4) (–4, –1)

---

63. The line joining the points A(2, 0) and B(3, 1) is rotated through an angle of 45°, about A in the anticlockwise direction. The coordinates of B in the new position

బిందువులు A(2, 0), B(3, 1) లను కలిపే రేఖను, అప్రదక్షిణ దిశలో A పై 45° కోణంతో పరిభ్రమణం చేశారు క్రొత్త స్థానంలో B నిరూపకాలు

(1) $\left(2, \sqrt{2}\right)$ (2) $\left(\sqrt{2}, 2\right)$

(3) (2, 2) (4) $\left(\sqrt{2}, \sqrt{2}\right)$

---

64. If one of the lines in the pair of straight lines given by $4x^2 + 6xy + ky^2 = 0$ bisects the angle between the coordinate axes, then $k \in$

$4x^2 + 6xy + ky^2 = 0$ సూచించే సరళరేఖా యుగ్మంలో ఒక రేఖ నిరూపకాక్షాల మధ్య కోణాన్ని సమద్విఖండన చేస్తే అప్పుడు $k \in$

(1) $\{-2, -10\}$ (2) $\{-2, 10\}$

(3) $\{-10, 2\}$ (4) $\{2, 10\}$

Rough Work

65. If $ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ represents a pair of parallel lines then

$$\sqrt{\frac{g^2 - ac}{f^2 - bc}} =$$

$ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ ఒక సమాంతర రేఖాయుగ్మాన్ని సూచిస్తే అప్పుడు

$$\sqrt{\frac{g^2 - ac}{f^2 - bc}} =$$

(1) $\frac{a}{b}$ (2) $\sqrt{\frac{a}{b}}$

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

66. If s and p are respectively the sum and the product of the slopes of the lines $3x^2 - 2xy - 15y^2 = 0$, then $s : p =$

$3x^2 - 2xy - 15y^2 = 0$ సూచించే సరళరేఖల వాలుల మొత్తం, వాలుల లబ్ధం వరసగా s, p లైతే $s : p =$

(1) 4 : 3 (2) 2 : 3

(3) 3 : 5 (4) 3 : 4

67. If the line $y = 2x + c$ is a tangent to the circle $x^2 + y^2 = 5$, then a value of c is

సరళరేఖ $y = 2x + c$, వృత్తం $x^2 + y^2 = 5$ కి స్పర్శరేఖ అయితే, అప్పుడు c యొక్క ఒక విలువ

(1) 2 (2) 3

(3) 4 (4) 5

Rough Work

68. A line segment AM = a moves in the XOY plane such that AM is parallel to the X-axis. If A moves along the circle $x^2 + y^2 = a^2$, then the locus of M is

ఒక రేఖాఖండం AM = a, XOY తలంలో ఎల్లప్పుడూ X-అక్షానికి సమాంతరంగా ఉంటూ కదులుతోంది. ఇందులో A అనేది వృత్తం $x^2 + y^2 = a^2$ వెంట కదిలితే M బిందుపథం

(1) $x^2 + y^2 = 4a^2$ (2) $x^2 + y^2 = 2ax$

(3) $x^2 + y^2 = 2ay$ (4) $x^2 + y^2 = 2ax + 2ay$

---

69. If the lines $3x + 4y - 14 = 0$ and $6x + 8y + 7 = 0$ are both tangents to a circle, then its radius is

సరళరేఖలు $3x + 4y - 14 = 0$, $6x + 8y + 7 = 0$ లు రెండూ ఒక వృత్తానికి స్పర్శ రేఖలైతే, దాని వ్యాసార్థం

(1) 7 (2) $\frac{7}{2}$

(3) $\frac{7}{4}$ (4) $\frac{7}{6}$

---

70. If the circle $x^2 + y^2 + 8x - 4y + c = 0$ touches the circle $x^2 + y^2 + 2x + 4y - 11 = 0$ externally and cuts the circle $x^2 + y^2 - 6x + 8y + k = 0$ orthogonally then k =

వృత్తం $x^2 + y^2 + 8x - 4y + c = 0$ మరొక వృత్తం $x^2 + y^2 + 2x + 4y - 11 = 0$ ని బాహ్యంగా స్పృశిస్తూ, ఇంకొక వృత్తం $x^2 + y^2 - 6x + 8y + k = 0$ ని లంబకోణీయంగా ఖండిస్తే అప్పుడు k =

(1) 59 (2) –59

(3) 19 (4) –19

Rough Work

71. The point of contact of the circles $x^2 + y^2 + 2x + 2y + 1 = 0$ and $x^2 + y^2 - 2x + 2y + 1 = 0$ is

వృత్తాలు $x^2 + y^2 + 2x + 2y + 1 = 0$, $x^2 + y^2 - 2x + 2y + 1 = 0$ ల ఉమ్మడి స్పర్శ బిందువు

(1) (0, 1) (2) (0, –1)

(3) (1, 0) (4) (–1, 0)

---

72. If a chord of the parabola $y^2 = 4x$ passes through its focus and makes an angle θ with the X-axis, then its length is

పరావలయం $y^2 = 4x$ యొక్క ఒక జ్యా దాని నాభిగుండా పోతూ, X-అక్షంతో θ కోణం చేస్తే ఆ జ్యా పొడవు

(1) $4 \cos^2 \theta$ (2) $4 \sin^2 \theta$

(3) $4 \operatorname{cosec}^2 \theta$ (4) $4 \sec^2 \theta$

---

73. If the straight line $y = mx + c$ is parallel to the axis of the parabola $y^2 = lx$ and intersects the parabola at $\left(\frac{c^2}{8}, c\right)$ then the length of the latus rectum is

సరళరేఖ $y = mx + c$, పరావలయం $y^2 = lx$ యొక్క అక్షానికి సమాంతరంగా ఉంటూ, పరావలయాన్ని $\left(\frac{c^2}{8}, c\right)$ వద్ద ఖండిస్తే అప్పుడు నాభి లంబపు పొడవు

(1) 2 (2) 3

(3) 4 (4) 8

Rough Work

74. The eccentricity of the ellipse $x^2 + 4y^2 + 2x + 16y + 13 = 0$ is

దీర్ఘవృత్తం $x^2 + 4y^2 + 2x + 16y + 13 = 0$ ఉత్కేంద్రత

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

(3) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (4) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

---

75. The angle between the asymptotes of the hyperbola $x^2 - 3y^2 = 3$ is

అతిపరావలయం $x^2 - 3y^2 = 3$ యొక్క అనంతస్పర్శరేఖల మధ్య కోణం

(1) $\frac{\pi}{6}$ (2) $\frac{\pi}{4}$

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

---

76. The polar equation of the line perpendicular to the line $\sin\theta - \cos\theta = \frac{1}{r}$ and passing through the point $\left(2, \frac{\pi}{6}\right)$ is

సరళరేఖ $\sin\theta - \cos\theta = \frac{1}{r}$ కి లంబంగా ఉంటూ బిందువు $\left(2, \frac{\pi}{6}\right)$ ద్వారా పోతూ ఉండే సరళరేఖ ధ్రువ సమీకరణం

(1) $\sin\theta + \cos\theta = \frac{\sqrt{3}+1}{r}$ (2) $\sin\theta - \cos\theta = \frac{\sqrt{3}+1}{r}$

(3) $\sin\theta + \cos\theta = \frac{\sqrt{3}-1}{r}$ (4) $\cos\theta - \sin\theta = \frac{\sqrt{3}}{r}$

Rough Work

77. The ratio in which the line joining (2, –4, 3) and (–4, 5, –6) is divided by the plane $3x + 2y + z - 4 = 0$ is

(2, –4, 3), (–4, 5, –6) లను కలిపే రేఖను సమతలం $3x + 2y + z - 4 = 0$ ఖండించే నిష్పత్తి

(1) 2 : 1 (2) 4 : 3

(3) –1 : 4 (4) 2 : 3

---

78. If the angles made by a straight line with the coordinate axes are $\alpha, \frac{\pi}{2} - \alpha, \beta$ then $\beta =$

ఒక సరళరేఖ నిరూపకాక్షాలతో చేసే కోణాలు $\alpha, \frac{\pi}{2} - \alpha, \beta$ అయితే $\beta =$

(1) 0 (2) $\frac{\pi}{6}$

(3) $\frac{\pi}{2}$ (4) π

---

79. A plane passes through (2, 3, –1) and is perpendicular to the line having direction ratios 3, –4, 7. The perpendicular distance from the origin to this plane is

ఒక సమతలం బిందువు (2, 3, –1) ద్వారా పోతూ, దిక్ నిష్పత్తులు 3, –4, 7 గల ఒక సరళ రేఖకు లంబంగా ఉంది. మూలబిందువు నుండి ఈ సమతలపు లంబ దూరం

(1) $\frac{3}{\sqrt{74}}$ (2) $\frac{5}{\sqrt{74}}$

(3) $\frac{6}{\sqrt{74}}$ (4) $\frac{13}{\sqrt{74}}$

---

80. The radius of the circle given by $x^2 + y^2 + z^2 + 2x - 2y - 4z - 19 = 0 = x + 2y + 2z + 7$, is

$x^2 + y^2 + z^2 + 2x - 2y - 4z - 19 = 0 = x + 2y + 2z + 7$ సూచించే వృత్త వ్యాసార్ధం

(1) 4 (2) 3

(3) 2 (4) 1

Rough Work

PHYSICS

81. Two photons of energy 2.5 eV and 3.5 eV fall on a metal surface of work function 1.5 eV. The ratio of the maximum velocities of the photoelectrons emitted from the metal surface is :

2.5 eV మరియు 3.5 eV శక్తిగల రెండు ఫోటాన్లు 1.5 eV పని ప్రమేయంగల లోహతలంపై పతనం చెందినవి. లోహతలంపై నుండి వెలువడే కాంతి ఎలక్ట్రానుల గరిష్ఠ వేగాల నిష్పత్తి:

(1) 1 : 4 (2) 2 : 1

(3) 1 : 2 (4) $1 : \sqrt{2}$

---

82. Calculate the wavelength of the k_α line for $z = 31$ when $a = 5 \times 10^7$ Hz$^{1/2}$ for a characteristic X-ray spectrum.

$z = 31$, $a = 5 \times 10^7$ Hz$^{1/2}$ అయిన ఒక అభిలక్షణ X-కిరణ వర్ణపటంలోని k_α రేఖ యొక్క తరంగదైర్ఘ్యాన్ని గణించండి.

(1) 1.33 Å (2) 1.33 nm

(3) 133×10^{-10} m (4) 133 nm

---

83. If 200 MeV of energy is released in the fission of one nucleus of $^{235}_{92}U$, the number of nuclei that must undergo fission to release an energy of 1000 J is :

ఒక $^{235}_{92}U$ కేంద్రకం విచ్ఛిత్తి చెందినప్పుడు విడుదలయ్యే శక్తి 200 MeV అయితే 1000 J శక్తి విడుదలచేయుటకు ఎన్ని కేంద్రకాలు విచ్ఛిత్తికి లోనుకావలెను?

(1) 3.125×10^{13} (2) 6.25×10^{13}

(3) 12.5×10^{13} (4) 3.125×10^{14}

Rough Work

84. In a *p-n* junction diode the thickness of depletion layer is 2×10^{-6} m and barrier potential is 0.3 V. The intensity of the electric field at the junction is :

(1) 0.6×10^{-6} Vm^{-1} from *n* to P side

(2) 0.6×10^{-6} Vm^{-1} from P to *n* side

(3) 1.5×10^{5} Vm^{-1} from *n* to P side

(4) 1.5×10^{5} Vm^{-1} from P to *n* side

ఒక *p-n* సంధి డయోడ్ లేమి పొర మందం 2×10^{-6} m మరియు అవరోధ పొటెన్షియల్ 0.3 V గా ఉన్నది. అయిన సంధి వద్ద విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రత :

(1) 0.6×10^{-6} Vm^{-1} *n* నుండి P వైపుకు

(2) 0.6×10^{-6} Vm^{-1} P నుండి *n* వైపుకు

(3) 1.5×10^{5} Vm^{-1} *n* నుండి P వైపుకు

(4) 1.5×10^{5} Vm^{-1} P నుండి *n* వైపుకు

---

85. The dimensional formula of $\frac{1}{2}\mu_0 H^2$ (μ_0 – Permeability of free space and H-magnetic field intensity) is :

$\frac{1}{2}\mu_0 H^2$ యొక్క మితి సూత్రము (μ_0 – స్వేచ్ఛా ప్రదేశ ప్రవేశ్యశీలత H-అయస్కాంత క్షేత్ర తీవ్రత) :

(1) MLT^{-1} (2) $ML^{2}T^{-2}$

(3) $ML^{-1}T^{-2}$ (4) $ML^{2}T^{-1}$

---

86. A certain vector in the xy plane has an *x* component of 4 m and a *y* component of 10 m. It is then rotated in the *xy* plane so that its *x*-component is doubled. Then its new y component is (approximately) :

(1) 20 m (2) 7.2 m

(3) 5.0 m (4) 4.5 m

xy తలములోని ఒక సదిశ యొక్క *x* అంశము 4 మీ, *y* అంశము 10 మీ. దీనిని *x* అంశము రెట్టింపు అయ్యేటట్లు xy తలములో భ్రమణం చేసిన దాని క్రొత్త *y* అంశము (దాదాపుగా) :

(1) 20 మీ (2) 7.2 మీ

(3) 5.0 మీ (4) 4.5 మీ

Rough Work

87. A police party is moving in a jeep at a constant speed v. They saw a thief at a distance x on a motorcycle which is at rest. The moment the police saw the thief, the thief started at constant acceleration α. Which of the following relations is true if the police is able to catch the thief ?

ఒక జీపులో v సమవేగముతో చలించుచున్న పోలీసులు x దూరములో నిశ్చల స్థితిలోనున్న మోటరు సైకిల్‌పై ఉన్న ఒక దొంగను చూశారు. పోలీసులు చూసిన వెంటనే దొంగ α సమత్వరణముతో పారిపోయాడు. పోలీసులు ఆ దొంగను పట్టుకోగలిగినట్లయితే క్రింది సంబంధాలలో ఏది సరియైనది ?

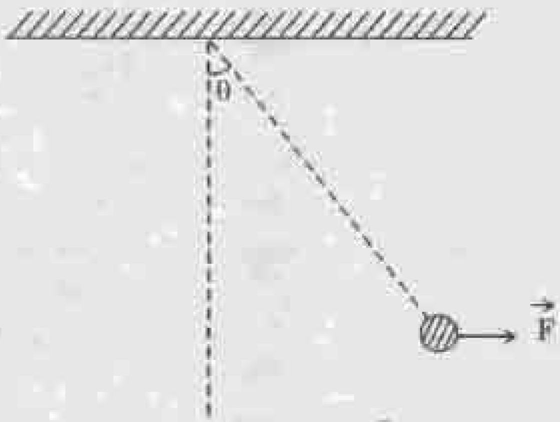
(1) $v^2 < \alpha x$ (2) $v^2 < 2\alpha x$

(3) $v^2 \geq 2\alpha x$ (4) $v^2 = \alpha x$

---

88. A 1 N pendulum bob is held at an angle θ from the vertical by a 2 N horizontal force $\vec{F}$ as shown in the figure. The tension in the string supporting the pendulum bob (in Newtons) is

ఒక 1 N లోలకపు గుండును, 2 N విలువగల $\vec{F}$ అనే క్షితిజ సమాంతర బలము ద్వారా నిలువుతలముతో θ కోణము చేయునట్లు (పటములో చూపినట్లు) ఉంచబడినది. లోలకపు తీగలో గల తన్యత (న్యూటన్లలో) :



(1) $\cos\theta$ (2) $\frac{2}{\cos\theta}$

(3) $\sqrt{5}$ (4) 1

Rough Work

89. The maximum tension a rope can withstand is 60 kg wt. The ratio of maximum acceleration with which two boys of masses 20 kg and 30 kg can climb up the rope at the same time is :

ఒక తాడు తట్టుకోగలిగిన గరిష్ఠ తన్యత 60 kg wt. 20 kg మరియు 30 kg ద్రవ్యరాశులు గల ఇద్దరు బాలురు ఒకేసారి తాడు మీదకు పాకుతున్న, వారి గరిష్ఠ త్వరణాల నిష్పత్తి:

(1) 1 : 2 (2) 2 : 1

(3) 4 : 3 (4) 3 : 2

---

90. A ball is let fall from a height h_0. It makes n collisions with the earth. After 'n' collisions it rebounds with a velocity 'v_n' and the ball rises to a height h_n, then coefficient of restitution is given by :

h_0 ఎత్తు నుండి ఒక బంతి క్రిందపడునట్లు వేయబడినది. అది భూమితో n అభిఘాతాలు చేసినది. 'n' అభిఘాతాల తరువాత వేగము 'v_n' తో అది పైకి లేచింది మరియు ఆ బంతి h_n ఎత్తుకు ఎగిరినచో ప్రత్యావస్థాన గుణకము :

(1) $e = \left[\frac{h_n}{h_0}\right]^{1/2n}$ (2) $e = \left[\frac{h_0}{h_n}\right]^{1/2n}$

(3) $e = \frac{1}{n}\sqrt{\frac{h_n}{h_0}}$ (4) $e = \frac{1}{n}\sqrt{\frac{h_0}{h_n}}$

---

91. A circular disc of radius 'R' is removed from a bigger circular disc of radius '2R' such that the circumferences of the discs touch. The centre of mass of the new disc is at a distance 'αR' from the centre of the bigger disc. The value of 'α' is .

'R' వ్యాసార్థము గల ఒక వృత్తాకార బిళ్ళను '2R' వ్యాసార్థము గల ఒక పెద్ద బిళ్ళ నుండి వాటి పరిధులు తాకునట్లు తొలగించినారు. పెద్ద బిళ్ళ కేంద్రము నుండి కొత్త బిళ్ళ యొక్క ద్రవ్యరాశి కేంద్రము దూరం 'αR' అయిన 'α' విలువ :

(1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{3}$

(3) $\frac{1}{4}$ (4) $\frac{1}{6}$

Rough Work

92. A uniform chain of length L is lying on the horizontal table. If the coefficient of friction between the chain and the table top is 'μ', what is the maximum length of the chain that can hang over the edge of the table without disturbing the rest of the chain on the table ?

L పొడవు గల ఒక ఏకరీతి గొలుసు క్షితిజ సమాంతర బల్లపై నున్నది. గొలుసు మరియు బల్లపై భాగముల మధ్య ఘర్షణ గుణకము 'μ' అయిన, బల్లపై గల మిగిలిన గొలుసు స్థితిని మార్చకుండా, బల్ల అంచు నుండి వ్రేలాడవలసిన గొలుసు గరిష్ఠ పొడవు ఎంత?

(1) $\frac{L}{(1+\mu)}$
(2) $\frac{\mu L}{(1+\mu)}$
(3) $\frac{L}{(1-\mu)}$
(4) $\frac{\mu L}{(1-\mu)}$

93. Two uniform circular discs having the same mass and the same thickness but different radii are made from different materials. The disc with the smaller rotational inertia is :

(1) the one made from the more dense material
(2) the one made from the less dense material
(3) the disc with the larger angular velocity
(4) the disc with the larger torque

ఒకే ద్రవ్యరాశి ఒకే మందము గల రెండు ఏకరీతి వృత్తాకార బిళ్ళలు విభిన్న పదార్థాలతో చేయబడినవి. కాని వాటి వ్యాసార్థములు వేరు. తక్కువ జడత్వ భ్రామకము గల బిళ్ళ:

(1) ఎక్కువ సాంద్రత గల పదార్థముతో చేయబడినది
(2) తక్కువ సాంద్రత గల పదార్థముతో చేయబడినది
(3) ఎక్కువ కోణీయ వేగము గల బిళ్ళ
(4) ఎక్కువ బలభ్రామకము (టార్క్) గల బిళ్ళ

Rough Work

94. A thin hollow sphere of mass 'm' is completely filled with a liquid of mass 'm'. When the sphere rolls with a velocity 'v', kinetic energy of the system is (neglect friction) :

'm' ద్రవ్యరాశి గల ఒక పలుచని బోలు గోళము 'm' ద్రవ్యరాశి గల ద్రవముతో పూర్తిగా నింపబడినది. గోళము 'v' వేగముతో దొర్లుచున్న, ఆ వ్యవస్థ గతిజ శక్తి (ఘర్షణను పరిగణించవలెదు) :

(1) $\frac{1}{2} mv^2$ (2) mv^2

(3) $\frac{4}{3} mv^2$ (4) $\frac{4}{5} mv^2$

---

95. **Assertion (A) :** An astronaut inside a massive spaceship orbiting around the earth will experience a finite but small gravitational force.

Reason (R) : The centripetal force necessary to keep the spaceship in orbit around the earth is provided by the gravitational force between the earth and the spaceship.

(1) Both **(A)** and **(R)** are true and **(R)** is the correct explanation of **(A)**
(2) Both **(A)** and **(R)** are true and **(R)** is not the correct explanation of **(A)**
(3) **(A)** is true but **(R)** is not true
(4) **(A)** is not true but **(R)** is true

నిశ్చితము **(A)** : భూమి చుట్టూ పరిభ్రమించుచున్న బరువైన అంతరిక్ష నౌకలో గల వ్యోమగామి పరిమిత తక్కువ గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని అనుభూతి చెందును.

కారణము **(R)** : అంతరిక్ష నౌకను భూమిచుట్టూ కక్ష్యలో వుంచుటకు అవసరమైన అభికేంద్ర బలాన్ని, భూమి మరియు అంతరిక్ష నౌక మధ్య గల గురుత్వాకర్షణ బలం సమకూరుస్తుంది.

(1) **(A)** మరియు **(R)** రెండూ సరియైనవి **(A)** కు **(R)** సరియైన వివరణ
(2) **(A)** మరియు **(R)** రెండూ సరియైనవి **(A)** కు **(R)** సరియైన వివరణ కాదు
(3) **(A)** సరియైనది, కాని **(R)** సరియైనది కాదు
(4) **(A)** సరియైనది కాదు, కాని **(R)** సరియైనది

Rough Work

96. A simple harmonic oscillator consists of a particle of mass 'm' and an ideal spring with spring constant 'k'. The particle oscillates with a time period 'T'. The spring is cut into two equal parts. If one part oscillates with the same particle, the time period will be :

ఒక సరళ హరాత్మక డోలకం 'm' ద్రవ్యరాశి గల ఒక కణమును మరియు బలస్థిరాంకము 'k' కలిగిన ఒక ఆదర్శ స్ప్రింగును కలిగియున్నది. ఆ కణము 'T' డోలనావర్తన కాలముతో డోలనాలు చేస్తుంది. ఆ స్ప్రింగును రెండు సమాన భాగములుగా చేసినారు. ఒక భాగము అదే కణముతో డోలనాలు చేస్తే, డోలనావర్తన కాలము :

(1) 2T
(2) $\sqrt{2}$T
(3) T/$\sqrt{2}$
(4) $\frac{T}{2}$

97. Two blocks of masses 1 kg and 2 kg are connected by a metal wire going over a smooth pulley. The breaking stress of metal is $\frac{40}{3\pi} \times 10^6$ Nm^{-2}. What should be the minimum radius of wire used if it should not break ? ($g = 10$ ms^{-2})

1 kg మరియు 2 kg ద్రవ్యరాశులు గల రెండు దిమ్మలు ఒక లోహపు తీగతో కలుపబడి, ఒక నునుపైన కప్పీమీదుగా పోనిచ్చారు. ఆ లోహపు విచ్ఛేదన ప్రతిబలము $\frac{40}{3\pi} \times 10^6$ Nm^{-2}. తీగ తెగకుండా ఉండవలెనన్న తీగ కనిష్ఠ వ్యాసార్థము ఎంత? ($g = 10$ ms^{-2})

(1) 0.5 mm
(2) 1 mm
(3) 1.5 mm
(4) 2 mm

Rough Work

98. If two soap bubbles of different radii are connected by a tube, then :

(1) Air flows from bigger bubble to the smaller bubble till sizes become equal

(2) Air flows from bigger bubble to the smaller bubble till sizes are interchanged

(3) Air flows from smaller bubble to bigger

(4) There is no flow of air

రెండు విభిన్న వ్యాసార్థాలు గల రెండు సబ్బు నీటి బుడగలను ఒక గొట్టముతో కలిపిన:

(1) వాటి పరిమాణాలు ఒకటయ్యే వరకు గాలి పెద్ద బుడగ నుండి చిన్న బుడగకు ప్రవహించును

(2) వాటి పరిమాణాలు తారుమారు అయ్యేవరకు గాలి పెద్ద బుడగ నుండి చిన్న బుడగకు ప్రవహించును

(3) గాలి చిన్న బుడగ నుండి పెద్ద బుడగకు ప్రవహించును

(4) గాలి ప్రవాహము ఉండదు

---

99. A large open tank has two holes in the wall. One is a square hole of side 'L' at a depth 'y' from the top and the other is a circular hole of radius R at a depth '$4y$' from the top. When the tank is completely filled with water, the quantities of water flowing out per second from the two holes are the same. Then value of R is :

ఒక తెరచి ఉన్న పెద్ద తొట్టి గోడకు రెండు రంధ్రాలను కల్గియున్నది. ఒకటి పైభాగము నుండి 'y' లోతులో 'L' పొడవు గల చతురస్రాకార రంధ్రము, రెండవది పైభాగము నుండి '$4y$' లోతులో 'R' వ్యాసార్థము గల వృత్తాకార రంధ్రము. తొట్టిని పూర్తిగా నీటితో నింపినపుడు రెండు రంధ్రాల నుండి సెకనులో ప్రవహించే నీటి పరిమాణాలు సమానము. అయిన R విలువ :

(1) $\frac{L}{\sqrt{2\pi}}$ (2) $2\pi L$

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

Rough Work

100. A non-conducting body floats in a liquid at 20°C with $\frac{2}{3}$ of its volume immersed in the liquid. When liquid temperature is increased to 100°C, $\frac{3}{4}$ of body's volume is immersed in the liquid. Then the coefficient of real expansion of the liquid is (neglecting the expansion of container of the liquid) :

20°C ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉన్న ద్రవములో ఒక వాహకత్వము లేని వస్తువు, దాని ఘనపరిమాణములో $\frac{2}{3}$ వంతు మునిగినది. ద్రవ ఉష్ణోగ్రతను 100°C కు పెంచినపుడు ఆ వస్తువు, దాని ఘనపరిమాణములో $\frac{3}{4}$ వంతు మునిగినది. ద్రవము యొక్క నిజ వ్యాకోచ గుణకము, (ద్రవము ఉన్న పాత్ర యొక్క వ్యాకోచాన్ని పరిగణించుట లేదు) :

(1) 15.6×10^{-4} °C^{-1}
(2) 156×10^{-4}°C^{-1}
(3) 1.56×10^{-4}°C^{-1}
(4) 0.156×10^{4}°C^{-1}

---

101. An insulated cylindrical vessel filled with an insulated piston of negligible weight and negligible thickness at the mid point of the vessel. The cylinder contains a gas at 0°C. When the gas is heated to 100°C, the piston moves through a length of 5 cm. Length of the cylindrical vessel in cm is :

ఒక ఉష్ణబంధక స్థూపాకార పాత్రయందు పరిగణించలేని భారము మరియు పరిగణించలేని మందముగల ఉష్ణ బంధక ముషలకము ఆ పాత్ర మధ్య బిందువు దగ్గర బిగించబడినది. ఆ స్థూపము 0°C వద్ద వాయువును కలిగి యున్నది. వాయువును 100°C కు వేడిచేసినపుడు ముషలకము 5 సెం.మీ. పొడవు చలించినది. స్థూపాకార పాత్ర పొడవు (సెం.మీ.లలో)

(1) 13.65
(2) 27.3
(3) 38.6
(4) 64.6

Rough Work

102. A reversible engine converts one-sixth of the heat supplied into work. When the temperature of the sink is reduced by 62°C, the efficiency of the engine is doubled. The temperatures of the source and sink are :
ఇవ్వబడిన ఉష్ణములో 1/6 వంతును ఒక ఉత్క్రమణీయ యంత్రము పనిగా మార్చును. సింకు ఉష్ణోగ్రతను 62°C తగ్గించినప్పుడు యంత్రము యొక్క దక్షత రెట్టింపగును. జనకము మరియు సింకు ఉష్ణోగ్రతలు వరుసగా :

(1) 99°C, 37°C
(2) 80°C, 37°C
(3) 95°C, 37°C
(4) 90°C, 37°C

---

103. During an adiabatic process, the pressure of a gas is proportional to the cube of its temperature. The value of C_p/C_v for that gas is :
ఒక స్థిరోష్ణక ప్రక్రియనందు, ఒక వాయు పీడనం దాని పరమ ఉష్ణోగ్రత ఘనానికి అనులోమానుపాతములో ఉన్నది. ఆ వాయువునకు C_p/C_v విలువ :

(1) $\frac{7}{5}$
(2) $\frac{4}{5}$
(3) $\frac{5}{3}$
(4) $\frac{3}{2}$

---

104. Two slabs A and B of different materials but of the same thickness are joined end to end to form a composite slab. The thermal conductivities of A and B are 'k_1' and 'k_2' respectively. A steady temperature difference of 12°C is maintained across the composite slab. If $k_1 = \frac{k_2}{2}$, the temperature difference across slab A is :
విభిన్న పదార్థాలతో చేయబడిన ఒకే మందము గల రెండు దిమ్మలు A మరియు B, ఒక సంయుక్త దిమ్మ అగునట్లుగా కొనకు కొన కలుపబడినవి. A, B ఉష్ణవహన గుణకాలు వరుసగా 'k_1' మరియు 'k_2' ఆ సంయుక్త దిమ్మకు నిలకడగా 12°C ఉష్ణోగ్రతా భేదము కలుగచేయబడినది. $k_1 = \frac{k_2}{2}$ అయిన A చివరల వద్ద ఉష్ణోగ్రతా భేదము:

(1) 4°C
(2) 6°C
(3) 8°C
(4) 10°C

Rough Work

105. The wavelengths of two sound notes in air are $\frac{40}{195}$ m and $\frac{40}{193}$ m. Each note produces 9 beats per second separately with a third note of fixed frequency. The velocity of sound in air in m/s is :

గాలిలో రెండు ధ్వని స్వరాలు $\frac{40}{195}$ m మరియు $\frac{40}{193}$ m తరంగదైర్ఘ్యాలను కలిగి ఉన్నాయి. ప్రతి స్వరం, స్థిర పౌనఃపున్యం గల ఒక మూడవ స్వరంతో సెకనుకు 9 విస్పందనాలు సృష్టిస్తోంది. గాలిలో ధ్వని వేగము (మీ./సె.లలో):

(1) 360
(2) 320
(3) 300
(4) 340

106. Two uniform stretched strings A and B, made of steel, are vibrating under the same tension. If the first overtone of A is equal to the second overtone of B and if the radius of A is twice that of B, the ratio of the lengths of the strings is :

ఒకే తన్యతతో సాగదీయబడిన A మరియు B అనే రెండు ఏకరీతి ఉక్కుతో తయారుచేయబడిన తీగలు కంపిస్తున్నాయి. A వ్యాసార్థము, B వ్యాసార్థానికి రెండు రెట్లు. A యొక్క మొదటి అతిస్వరం B యొక్క రెండవ అతి స్వరానికి సమానముగా ఉంటే, ఆ రెండు తీగల పొడవుల నిష్పత్తి:

(1) 2 : 3
(2) 1 : 2
(3) 1 : 3
(4) 1 : 4

Rough Work

107. The focal length of a lens of dispersive power 0.45 which should be placed in contact with a convex lens of focal length 84 cm and dispersive power 0.21 to make the achromatic combination from the two lenses, in cm is :

0.45 విక్షేపణ సామర్థ్యం గల కటకాన్ని, 84 సెం.మీ.ల నాభ్యంతరం మరియు 0.21 విక్షేపణ సామర్థ్యం గల కుంభాకార కటకంతో స్పర్శిస్తూ ఉన్నప్పుడు, ఆ రెండు కటకాలు ఒక అవర్ణక సంయోగంగా పనిచేయవలెనంటే, కటకానికి ఉండవలసిన నాభ్యంతరం విలువ (సెం.మీ.లలో) :

(1) 45 (2) 90

(3) 180 (4) –180

---

108. Which of the following statements are *true* in the context of a Compound Microscope ?

(A) Each lens produces a virtual and inverted image

(B) The objective has a very short focal length

(C) The eyepiece is used as a simple magnifying glass

(D) The objective and eyepiece are convex and concave lenses respectively

(1) (A), (B) and (D) (2) (B) and (C)

(3) (A), (C) and (D) (4) (B) and (D)

సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని సందర్భానికి ఈ క్రింది వివరణలలో ఏవి 'యదార్థము'?

(A) ఒక్కొక్క కటకం, తలక్రిందులైన మిథ్యా ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరుస్తుంది

(B) వస్తు కటకానికి అతి అల్ప నాభ్యంతరం ఉంటుంది

(C) అక్షి కటకాన్ని ఒక సరళ ఆవర్ధనం కలిగించే గాజుగా వాడతారు

(D) వస్తు, అక్షికటకాలు వరుసగా కుంభాకార, పుటాకార కటకాలు

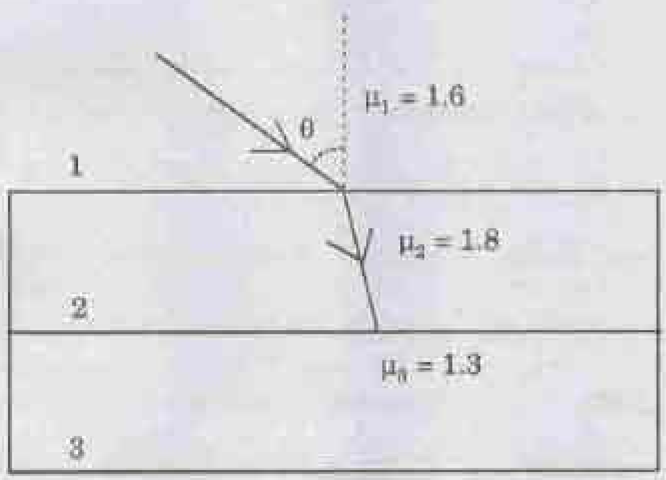
(1) (A), (B) మరియు (D) (2) (B) మరియు (C)

(3) (A), (C) మరియు (D) (4) (B) మరియు (D)

Rough Work

109. A ray of light refracts from medium 1 into a thin layer of medium 2, crosses the layer and is incident at the critical angle on the interface between the medium 2 and 3 as shown in the figure. If the angle of incidence of ray is θ, the value of θ is :

ఒక కాంతి కిరణం యానకం 1 నుంచి యానకం 2 యొక్క పలుచని పొరలోనికి వక్రీభవనం చెందిన తర్వాత దానిని దాటి యానకం 2 మరియు యానకం 3 ల మధ్య గల అంతర ఫలకంపై సంధిగ్ధ కోణం వెంట పతనం చెందుతుంది. కాంతి కిరణం పతన కోణం θ అయితే, θ విలువ :



(1) $\sin^{-1}\left(\frac{8}{9}\right)$

(2) $\sin^{-1}\left(\frac{13}{18}\right)$

(3) $\sin^{-1}\left(\frac{13}{16}\right)$

(4) $\sin^{-1}\left(\frac{8}{13}\right)$

Rough Work

110. In the Young's double slit experiment, the resultant intensity at a point on the screen is 75% of the maximum intensity of the bright fringe. Then the phase difference between the two interfering rays at that point is :

యంగ్ జంట చీలిక ప్రయోగంలో, తెరపై ఒక బిందువు వద్ద కాంతి తీవ్రత, ద్యుతిమయ పట్టీ యొక్క గరిష్ఠ తీవ్రతలో 75% ఉన్నది. అయిన వ్యతికరణము జరుపుతున్న రెండు కాంతి కిరణముల మధ్య దశాభేదము అదే బిందువు వద్ద :

(1) $\frac{\pi}{6}$ (2) $\frac{\pi}{4}$

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

---

111. If a bar magnet of pole strength m and magnetic moment M is cut equally 5 times parallel to its axis and again 3 times perpendicular to its axis, then the pole strength and magnetic moment of each piece are respectively :

ధ్రువసత్వం m, అయస్కాంత భ్రామకము M గల దండాయస్కాంతాన్ని దాని అక్షానికి సమాంతరముగా 5 సార్లు సమానంగాను, అక్షానికి లంబంగా 3 సార్లు సమానంగాను కోసినపుడు, ఏర్పడే ఒక్కొక్క అయస్కాంతపు ముక్క యొక్క ధ్రువ సత్వము, అయస్కాంత భ్రామకముల విలువలు వరుసగా :

(1) $\frac{m}{20}, \frac{M}{4}$ (2) $\frac{m}{5}, \frac{M}{20}$

(3) $\frac{m}{6}, \frac{M}{24}$ (4) $\frac{m}{5}, \frac{M}{24}$

Rough Work

112. Some physical quantities are given in the List I and the related units are given in the List II. Match the correct pairs in the lists :

	List I		List II
(a)	Magnetic field intensity	(e)	A-m
(b)	Magnetic flux	(f)	Wb m^{-2}
(c)	Magnetic pole strength	(g)	Wb
(d)	Magnetic induction	(h)	Am^{-1}
		(i)	Am^2

కొన్ని భౌతిక రాశులను జాబితా I లోను, వాటికి సంబంధించిన ప్రమాణాలను జాబితా II. లో ఇచ్చినారు. జాబితాలలోని సరియైన జంటలను జతపరచండి :

	జాబితా I		జాబితా II
(a)	అయస్కాంత క్షేత్ర తీవ్రత	(e)	A-m
(b)	అయస్కాంత అభివాహం	(f)	Wb m^{-2}
(c)	అయస్కాంత ధృవసత్వం	(g)	Wb
(d)	అయస్కాంత ప్రేరణ	(h)	Am^{-1}
		(i)	Am^2

The *correct* match is :

(ఇది సరియైన జత):

(1) (a)–(e), (b)–(f), (c)–(g), (d)–(i)
(2) (a)–(h), (b)–(g), (c)–(e), (d)–(f)
(3) (a)–(h), (b)–(e), (c)–(i), (d)–(f)
(4) (a)–(f), (b)–(g), (c)–(e), (d)–(h)

113. A fully charged capacitor has a capacitance 'C'. It is discharged through a small coil of resistance wire, embedded in a block of specific heat '*s*' and mass '*m*' under thermally isolated conditions. If the temperature of the block is raised by 'ΔT', the potential difference V across the capacitor initially is :

సంపూర్ణంగా ఆవేశితం చేసిన కెపాసిటర్ యొక్క కెపాసిటెన్స్ 'C'. దీనిని ఉష్ణవియుక్త పరిసితులలో, విశిష్టోష్ణం '*s*', ద్రవ్యరాశి '*m*' గల ఒక దిమ్మలో పొదిగిన నిరోధం గల చిన్న తీగచుట్ట ద్వారా ఉత్సర్గం చేసినపుడు దిమ్మ ఉష్ణోగ్రత 'ΔT' పెరిగితే, కెపాసిటర్ కొనల మధ్య తొలిగా ఉన్న పొటెన్షియల్ తేడా V విలువ :

(1) $\left(\frac{2\,ms\,\Delta T}{C}\right)^2$
(2) $\left(\frac{2\,ms\,\Delta T}{C}\right)^{1/2}$
(3) $\left(\frac{2\,ms\,\Delta T}{C}\right)$
(4) $2\,ms\,\Delta T.C$

Rough Work

114. Two identical condensers M and N are connected in series with a battery. The space between the plates of M is completely filled with a dielectric medium of dielectric constant 8 and a copper plate of thickness $\frac{d}{2}$ is introduced between the plates of N. (d is the distance between the plates). Then potential differences across M and N are, respectively, in the ratio :

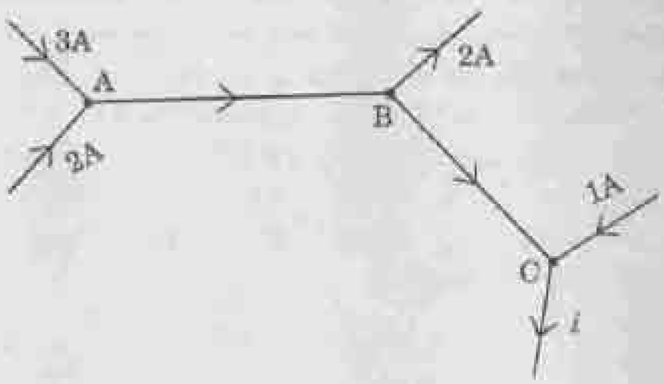
రెండు సర్వ సమాన కెపాసిటర్‌లు M మరియు N లను ఒక ఘటంతో శ్రేణి సంధానం చేసినారు. M కండెన్సర్ పలకల మధ్య ప్రదేశాన్ని రోధక స్థిరాంకం 8 గల రోధక యానకంతో పూర్తిగా నింపినారు. N కండెన్సర్ పలకల మధ్య $\frac{d}{2}$ మందం గల రాగి పలకను ఉంచినారు. (d అనేది పలకల మధ్య దూరం). అయితే, M, N ల కొనల మధ్య పొటెన్షియల్ తేడాల నిష్పత్తి, వరుసగా:

(1) 1 : 4　　(2) 4 : 1

(3) 3 : 8　　(4) 1 : 6

115. The electric current i in the circuit shown is :

క్రింద చూపిన వలయంలో విద్యుత్ప్రవాహం i విలువ :



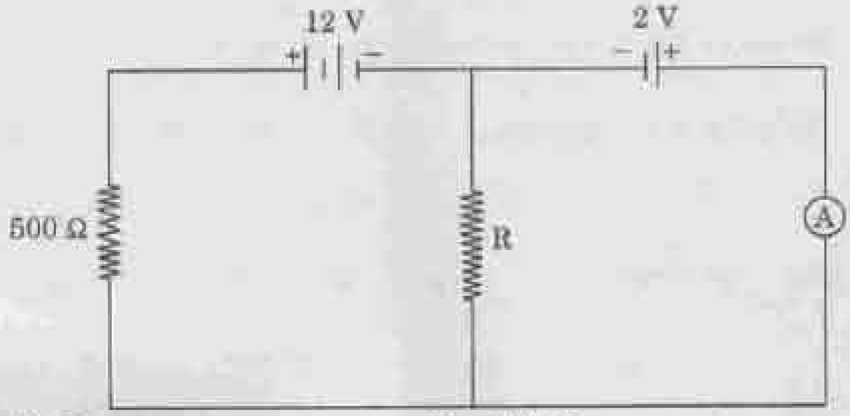
(1) 6A　　(2) 2A

(3) 3A　　(4) 4A

Rough Work

116. In the circuit shown below, the ammeter reading is zero. Then the value of the resistance R is :

క్రింద చూపిన వలయంలో అమ్మీటర్ రీడింగు సున్నా. అయితే నిరోధం R విలువ :



(1) 50 Ω
(2) 100 Ω
(3) 200 Ω
(4) 400 Ω

---

117. The thermo e.m.f. of a hypothetical thermocouple varies with the temperature θ of hot junction as $E = a\theta + b\theta^2$ in volts, where the ratio a/b is 700°C. If the cold junction is kept at 0°C, then the neutral temperature is :

(1) 700°C
(2) 1400°C
(3) 390°C
(4) no neutral temperature is possible for this thermocouple

ఒక పరికల్పిత ఉష్ణయుగ్మం యొక్క ఉష్ణ విద్యుచ్ఛాలక బలం, వేడి సంధి ఉష్ణోగ్రత θ లో, $E = a\theta + b\theta^2$ (వోల్టులలో)గా మారుతుంది. ఇక్కడ నిష్పత్తి a/b 700°C. చల్లని సంధి ఉష్ణోగ్రతను 0°C వద్ద ఉంచితే, తటస్థ ఉష్ణోగ్రత :

(1) 700°C
(2) 1400°C
(3) 390°C
(4) ఈ ఉష్ణయుగ్మానికి తటస్థ ఉష్ణోగ్రత ఉండటం సాధ్యం కాదు

Rough Work

118. Match the following and find the *correct* pairs :

	List I		List II
(*a*)	Fleming's left hand rule	(*e*)	Direction of induced current
(*b*)	Right hand thumb rule	(*f*)	Magnitude and direction of magnetic induction
(*c*)	Biot-Savart law	(*g*)	Direction of force due to magnetic induction
(*d*)	Fleming's right hand rule	(*h*)	Direction of magnetic lines due to current

ఈ క్రింది జాబితాలలో సరియైన జంటలను గుర్తించండి :

	జాబితా I		జాబితా II
(*a*)	ఫ్లెమింగ్ ఎడమచేతి నిబంధన	(*e*)	ప్రేరిత విద్యుత్ ప్రవాహ దిశ
(*b*)	కుడిచేతి బొటనవేలు నిబంధన	(*f*)	అయస్కాంత ప్రేరణ పరిమాణం మరియు దిశ
(*c*)	బయోట్-సావర్ట్ నియమం	(*g*)	అయస్కాంత క్షేత్రంవల్ల కలిగే బలదిశ
(*d*)	ఫ్లెమింగ్ కుడిచేతి నిబంధన	(*h*)	విద్యుత్ ప్రవాహంవల్ల కలిగే అయస్కాంత రేఖల దిశ

(1) (*a*)–(*g*), (*b*)–(*e*), (*c*)–(*f*), (*d*)–(*h*) (2) (*a*)–(*g*), (*b*)–(*h*), (*c*)–(*f*), (*d*)–(*e*)

(3) (*a*)–(*f*), (*b*)–(*h*), (*c*)–(*g*), (*d*)–(*e*) (4) (*a*)–(*h*), (*b*)–(*g*), (*c*)–(*e*), (*d*)–(*f*)

Rough Work

119. A constant voltage of 25 V is applied to a series L–R circuit at $t = 0$, by closing a switch. What is the potential difference across the resistor and the inductor at time $t = 0$?

L–R శ్రేణి వలయానికి $t = 0$ వద్ద స్విచ్‌ను మూసివేయుటం ద్వారా 25 V స్థిర వోల్టేజిని అనువర్తితం చేసినారు. $t = 0$ కాలం వద్ద నిరోధం కొనల మధ్య మరియు ప్రేరకం కొనల మధ్య పొటెన్షియల్ తేడా ఎంతెంత ఉంటుంది?

(1) 0 V, 25 V (2) 12.5 V, 12.5 V

(3) 10 V, 15 V (4) 25 V, 0 V

---

120. The sensitivity of a galvanometer is 60 divisions/Amp. When a shunt is used, its sensitivity becomes 10 divisions/Amp. If the galvanometer is of resistance 20 Ω, the value of shunt used is :

ఒక గాల్వనామీటర్ యొక్క సూక్ష్మ గ్రాహ్యత 60 విభాగాలు/ఆంపియర్. ఒక షంట్ నిరోధమును వాడినపుడు, దాని సూక్ష్మగ్రాహ్యత 10 విభాగాలు/ఆంపియర్ అవుతుంది. గాల్వనామీటరు నిరోధం 20 Ω లు అయితే, ఉపయోగించిన షంట్ నిరోధం విలువ :

(1) 4 Ω (2) 5 Ω

(3) 20 Ω (4) 2 Ω

Rough Work

CHEMISTRY

121. A metal nitride contains 28% nitrogen by weight. The molecular formula of metal nitride is M_3N_2. What is the atomic weight of metal ?

ఒక లోహ నైట్రైడ్‌లో భారాత్మకంగ 28% నైట్రోజన్ కలదు. ఆ లోహనైట్రైడ్ అణుఫార్ములా M_3N_2. లోహ పరమాణు భారమెంత?

(1) 72 (2) 64 (3) 100 (4) 24

---

122. Which one of the following statements is *not* correct ?

(1) The fraction of total number of molecules of a gas having most probable velocity increases with an increase in temperature of the gas

(2) The concentration of an ideal gas at 100 K and 0.0821 atm. of pressure is 1.0×10^{-2} mol. lit^{-1} (R = 0.0821 lit. atm. $mol^{-1}.K^{-1}$)

(3) If the rms velocity of an ideal gas at T(K) is 'C' cm. s^{-1}, its rms velocity at 4T(K) is '2C' $cm.s^{-1}$

(4) The average kinetic energy of gas molecules is proportional to their absolute temperature

కింది వివరణలలో ఏది సరియైనది కాదు?

(1) గరిష్ఠ సంభావ్యతా వేగం కలిగిన మొత్తం వాయు అణువుల భాగం, ఉష్ణోగ్రత పెరిగిన కొలది పెరుగును

(2) 100 K మరియు 0.0821 అట్మా. పీడనము వద్ద ఒక ఆదర్శ వాయు గాఢత 1.0×10^{-2} మో.లీ$^{-1}$ (R = 0.0821 లీ. అట్మా మో$^{-1}$.K^{-1})

(3) T(K) వద్ద ఒక ఆదర్శ వాయు rms వేగం 'C' సెం.మీ సె$^{-1}$ అయితే 4T(K) వద్ద దాని rms వేగం '2C' సెం.మీ సె$^{-1}$

(4) వాయు అణువుల సగటు గతిజ శక్తి దాని పరమ ఉష్ణోగ్రతకు అనులోమానుపాతంలో ఉండును

Rough Work

123. In acidic medium, 100 ml of 0.01 M $KMnO_4$ solution oxidizes 100 ml of H_2O_2 solution. The volume of 0.01 M $KMnO_4$ required to oxidize the same volume of H_2O_2 in alkaline medium in ml. is :

ఆమ్ల యానకంలో 100 మి.లీ.ల 0.01 M $KMnO_4$ ద్రావణము 100 మి.లీ.ల H_2O_2 ద్రావణాన్ని ఆక్సీకరణము చేయును. క్షార యానకములో అదే ఘనపరిమాణముగల H_2O_2 ను ఆక్సీకరణము చేయుటకు కావలసిన 0.01 M $KMnO_4$ ఘనపరిమాణము మి.లీ.లో ఎంత?

(1) $\frac{300}{2}$ (2) $\frac{300}{5}$

(3) $\frac{500}{3}$ (4) $\frac{500}{2}$

---

124. A solution of 10 g of a non-volatile binary electrolyte (mol. wt. = 100) in 500 g of water freezes at −0.74°C. What is the degree of ionisation ?

(k_f of water = 1.85 K molality^{-1})

10 గ్రా. అబాష్పశీల ద్విగుణాత్మక విద్యుత్ విశ్లేష్య పదార్థము (అణుభారము = 100) ను 500 గ్రా. నీటిలో కరిగించిన ద్రావణము −0.74°C వద్ద ఘనీభవిస్తే ఆ పదార్థ విఘటన అవధి ఎంత?

(నీటి k_f = 1.85 K మొలాలిటీ$^{-1}$)

(1) 50% (2) 75%

(3) 100% (4) 0%

Rough Work

125. For the electrochemical cell $M|M^+||X^-|X$, $E^\circ(M^+|M) = 0.44$ V and $E^\circ(X|X^-) = 0.33$ V. Which one of the following is *true* for this data ?

(1) $M + X \rightarrow M^+ + X^-$ is a spontaneous reaction

(2) $M^+ + X^- \rightarrow M + X$ is a spontaneous reaction

(3) $E_{cell} = 0.77$ V

(4) $E_{cell} = -0.77$ V

$M|M^+||X^-|X$ అను విద్యుత్ రసాయన ఘటకమునకు $E^\circ(M^+|M) = 0.44$ V మరియు $E^\circ(X|X^-) = 0.33$ V. ఈ దత్తాంశములకు క్రింది వాటిలో ఏది వర్తించును?

(1) $M + X \rightarrow M^+ + X^-$ ఒక అయత్నీకృత చర్య

(2) $M^+ + X^- \rightarrow M + X$ ఒక అయత్నీకృత చర్య

(3) $E_{ఘటం} = 0.77$ V

(4) $E_{ఘటం} = -0.77$ V

126. In electrochemical corrosion, the metal undergoing corrosion :

(1) Acts as anode

(2) Acts as cathode

(3) Undergoes reduction

(4) Liquefies

విద్యుత్ రసాయన లోహక్షయంలో, లోహము :

(1) ఆనోడ్‌గా పనిచేయును

(2) కాథోడ్‌గా పనిచేయును

(3) క్షయకరణము జరుగును

(4) ద్రవీభవించును

Rough Work

127. If the length of the unit cell is 5 Å, the smallest distance in Å between the two neighbouring metal atoms in a face centred cubic lattice is :
ఒక ఫలక కేంద్రిత ఘనజాలకంలో యూనిట్ సెల్ పొడవు 5 Å అయితే, ఆ జాలకంలో పక్క పక్కనే ఉన్న రెండు లోహ పరమాణువుల మధ్య గల కనిష్ఠ దూరం Å లలో ఎంత?

(1) 2.50 (2) 5.00
(3) 7.07 (4) 3.535

128. Match the following :

	List I		List II
(A)	Arrhenius equation	(i)	Free energy change
(B)	Slowest step in a reaction mechanism	(ii)	$conc^{-1}.time^{-1}$
(C)	Rate constant of a II order reaction	(iii)	$conc^{1-n}.time^{-1}$
(D)	The possibility of a reaction depends on	(iv)	Rate determining step
		(v)	$k = A \, . \, e^{-E_a/RT}$

క్రింది వాటిని జతపరచుము :

	జాబితా I		జాబితా II
(A)	అర్హీనియస్ సమీకరణం	(i)	స్వేచ్ఛా శక్తిలో మార్పు
(B)	ఒక చర్యావిధానంలో కనిష్ఠ రేటుగల అంశ	(ii)	గాఢత$^{-1}$.కాలం$^{-1}$
(C)	రెండవ క్రమాంక చర్య రేటు స్థిరాంకం	(iii)	గాఢత$^{1-n}$.కాలం$^{-1}$
(D)	చర్య జరుగు సాధ్యత దీనిపై ఆధారపడును	(iv)	రేటు నిర్ధారక అంశ
		(v)	$k = A \, . \, e^{-E_a/RT}$

The *correct* answer is :
సరియైన సమాధానము:

	(A)	(B)	(C)	(D)
(1)	(v)	(i)	(iii)	(iv)
(2)	(v)	(iv)	(iii)	(ii)
(3)	(v)	(iv)	(ii)	(i)
(4)	(iii)	(iv)	(ii)	(i)

Rough Work

129. At T(K), the partial pressures of SO_2, O_2 and SO_3 are 0.662, 0.100 and 0.331 atm. respectively for the reaction $2\,SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2\,SO_{3(g)}$ at equilibrium. What is the partial pressure in atm. of O_2 when the equilibrium partial pressures of SO_2 and SO_3 are equal at the same temperature ?

$2\,SO_{2(\text{వా})} + O_{2(\text{వా})} \rightleftharpoons 2SO_{3(\text{వా})}$ సమతాస్థితిలో SO_2, O_2 మరియు SO_3 ల పాక్షిక పీడనాలు వరుసగా 0.662, 0.100 మరియు 0.331 అట్మా. SO_2 మరియు SO_3 ల సమతా స్థితి పాక్షిక పీడనములు సమానమయినపుడు, O_2 పాక్షిక పీడనము అట్మాలో ఎంత?

(1) 0.4 (2) 0.8

(3) 0.25 (4) 2.5

---

130. The order of pH of 0.200 M solutions of NH_4NO_3, $NaNO_3$ and Na_2CO_3 is :

0.200 M NH_4NO_3, $NaNO_3$ మరియు Na_2CO_3 ద్రావణాల pH వరుసక్రమము :

(1) $NH_4NO_3 < Na_2CO_3 < NaNO_3$

(2) $NH_4NO_3 < NaNO_3 < Na_2CO_3$

(3) $Na_2CO_3 < NaNO_3 < NH_4NO_3$

(4) $NaNO_3 < NH_4NO_3 < Na_2CO_3$

Rough Work

131. Which one of the following pairs represents the intensive properties ?

(1) Specific heat and temperature

(2) Entropy and density

(3) Enthalpy and mole fraction

(4) Heat and temperature

కింది వాటిలో ఏ జత గహన ధర్మాలను సూచించును?

(1) విశిష్టోష్ణం మరియు ఉష్ణోగ్రత

(2) ఎంట్రోపీ మరియు సాంద్రత

(3) ఎంథాల్పీ మరియు మోల్ భాగం

(4) ఉష్ణము మరియు ఉష్ణోగ్రత

---

132. According to Langmuir adsorption isotherm, the amount of gas adsorbed by unit surface area is :

(a, b, k and n are constants; P = pressure of gas)

లాంగ్‌మేయర్ సమోష్ణ అధిశోషణములో, యూనిట్ ఉపరితల వైశాల్యముపై అధిశోషణం చెందు వాయు పరిమాణము :

(a, b, k మరియు n లు స్థిరాంకాలు. P = వాయు పీడనము)

(1) $k.P^n$

(2) $\frac{1 + bP}{aP}$

(3) $k.P^{1/n}$

(4) $\frac{aP}{1 + bP}$

Rough Work

133. Calcium carbide is hydrolyzed using heavy water. What are the products formed ?

కాల్షియం కార్బైడ్‌ను భారజలంతో జలవిశ్లేషణ గావించారు. ఏర్పడిన క్రియాజన్యాలు ఏవి?

(1) $Ca(OH)_2$, C_2D_2 (2) $Ca(OD)_2$, C_2D_2

(3) $Ca(OD)_2$, CD_4 (4) $Ca(OH)_2$, CD_4

---

134. The reactivity of Ca, Sr, Mg and Ba with water follow the order :

నీటితో Ca, Sr, Mg మరియు Ba ల చర్యాత్మకత పాటించు క్రమము ఏది?

(1) Sr > Ba > Mg > Ca (2) Ba > Sr > Ca > Mg

(3) Ca > Mg > Ba > Sr (4) Sr > Ca > Mg > Ba

---

135. Electronegativity of group 13 elements follow the order :

గ్రూపు 13 మూలకాల ఋణ విద్యుదాత్మకత పాటించు క్రమము ఏది?

(1) B > Ga > Al > Tl > In

(2) B > Tl > Ga > Al > In

(3) B > Tl > In > Ga > Al

(4) B > Al > Tl > In > Ga

Rough Work

136. What is the empirical formula of sheet silicates ?

పలక సిలికేట్‌ల అనుభావిక ఫార్ములా ఏది?

(1) $(Si_2O_5)_n^{2n-}$ (2) $(SiO_3)_n^{2n-}$

(3) $(SiO_3)_n^{n-}$ (4) $(Si_2O_7)_n^{3n-}$

---

137. The gases evolved in the decomposition of lead nitrate are :

లెడ్ నైట్రేట్‌ను వియోగం గావిస్తే ఏర్పడు వాయువులు:

(1) N_2O_3, NO (2) NO_2, O_2

(3) N_2O_3, O_2 (4) N_2O, O_2

---

138. Which of the following statements are *correct* ?

(I) Monoclinic sulphur contains S_8 molecules.

(II) Sulphur forms SF_6, SF_4, SF_2 and S_2F_2.

(III) Peroxo group is present in $H_2S_2O_6$.

క్రింది వివరణలలో ఏవి సరియైనవి?

(I) మోనోక్లినిక్ సల్ఫర్‌లో S_8 అణువు లుంటాయి

(II) సల్ఫర్ SF_6, SF_4, SF_2 మరియు S_2F_2 లను ఏర్పరుస్తుంది

(III) $H_2S_2O_6$ లో పెరాక్సో సమూహమున్నది

(1) II, III (2) I, II

(3) I, III (4) I, II, III

Rough Work

139. Bond energy of F_2, Cl_2 and Br_2 follow the order :

F_2, Cl_2 మరియు Br_2 లలో బంధ శక్తి పాటించు క్రమము ఏది?

(1) F – F > Cl – Cl > Br – Br

(2) Cl – Cl > Br – Br > F – F

(3) Br – Br > Cl – Cl > F – F

(4) Cl – Cl > F – F > Br – Br

---

140. A mixture of He, Ne, Kr and Xe is cooled. Which one of them condenses first ?

He, Ne, Kr మరియు Xe ల మిశ్రమాన్ని చల్లబరిచారు. వాటిలో ఏది మొదటగ ద్రవీభవిస్తుంది?

(1) Xe (2) Ne

(3) Kr (4) He

---

141. The solution of X having excess of caustic potash is used to detect ammonia. Which of the following is X ?

అధిక కాస్టిక్ పొటాష్ గల X ద్రావణాన్ని, అమ్మోనియాను గుర్తించుటకు ఉపయోగిస్తారు. క్రింది వాటిలో X ఏది ?

(1) $K_2[HgI_4]$ (2) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$

(3) $K_3[Fe(NCS)_6]$ (4) $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$

Rough Work

142. Which of the following metallurgical processes does *not* involve heating ?

(1) Smelting (2) Calcination

(3) Roasting (4) Leaching

క్రింది లోహ నిష్కర్షణ పద్ధతులలో ఏది ఉష్ణ ప్రక్రియ కాదు?

(1) ప్రగలనం (2) భస్మీకరణము

(3) భర్జనం (4) నిక్షాళనం

---

143. Which one of the following is *not* a green-house gas ?

ఈ క్రింది వాటిలో ఏది గ్రీన్ హౌస్ వాయువు కాదు?

(1) CO_2 (2) N_2O

(3) O_3 (4) N_2

---

144. The reagent used to detect phosphorous in an organic compound is :

కర్బన పదార్థములోని ఫాస్ఫరస్‌ను గుర్తించుటకు వాడు కారకము.

(1) $FeSO_4$ (2) $AgNO_3$

(3) $(NH_4)_2MoO_4$ (4) $BaCl_2$

---

145. Which one of the following alkenes gives only ethanal on ozonolysis ?

(1) Propene (2) 2-Butene

(3) 1-Butene (4) 2-Pentene

క్రింది ఆల్కీన్‌లలో ఓజోనాలిసిస్ ద్వారా ఏది కేవలం ఇథనాల్‌ను మాత్రమే ఇస్తుంది?

(1) ప్రొపీన్ (2) 2-బ్యూటీన్

(3) 1-బ్యూటీన్ (4) 2-పెంటీన్

Rough Work

146. Which one of the following does *not* give precipitate with ammonical cuprous chloride ?

క్రింది వానిలో ఏది అమ్మోనికల్ క్యూప్రస్ క్లోరైడ్‌తో అవక్షేపము ఏర్పరచదు?

(1) $H_3C-CH_2-C\equiv CH$ (2) $H_3C-C\equiv CH$

(3) $HC\equiv CH$ (4) $H_3C-C\equiv C-CH_3$

---

147. The number of stereoisomers possible for $H_3C-CH(OH)-CH(OH)-CH_3$ is :

$H_3C-CH(OH)-CH(OH)-CH_3$ నకు ఉండదగు త్రిమితీయ సాదృశ్యాల సంఖ్య :

(1) 1   (2) 2

(3) 3   (4) 4

---

148. $C_2H_5-OH \xrightarrow{PCl_5} A \xrightarrow{AgNO_2} B$. Identify A and B :

$C_2H_5-OH \xrightarrow{PCl_5} A \xrightarrow{AgNO_2} B$. A మరియు B ని గుర్తింపుము:

(1) C_2H_5-Cl, $C_2H_5-O-C_2H_5$

(2) C_2H_6, $C_2H_5-O-C_2H_5$

(3) C_2H_5-Cl, C_2H_5-ONO

(4) C_2H_6, $C_2H_5NO_2$

Rough Work

149. **Assertion (A)** : Ethanol boils at lower temperature than ethane.

Reason (R) : The molecular weight of ethanol is higher than that of ethane.

The *correct* answer is :

(1) Both **(A)** and **(R)** are true and **(R)** is the correct explanation of **(A)**

(2) Both **(A)** and **(R)** are true but **(R)** is not the correct explanation of **(A)**

(3) **(A)** is true but **(R)** is not true

(4) **(A)** is not true but **(R)** is true

నిశ్చితము (A) : ఇథనోల్ ఈథేన్ కంటే తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద మరుగుతుంది

కారణము (R) : ఇథనోల్ అణుభారము ఈథేన్ కన్నా ఎక్కువ

సరియైన సమాధానము:

(1) **(A)** మరియు **(R)** లు నిజము. **(A)** కు **(R)** సరియైన వివరణ

(2) **(A)** మరియు **(R)** లు నిజము కాని. **(A)** కు **(R)** సరియైన వివరణ కాదు

(3) **(A)** నిజము కాని **(R)** నిజము కాదు

(4) **(A)** నిజము కాదు కాని **(R)** నిజము

---

150. Which compound is formed when a mixture of calcium acetate and calcium formate is heated ?

కాల్షియం ఎసిటేట్ మరియు కాల్షియం ఫార్మేట్‌ల మిశ్రమమును వేడిచేయగా ఏర్పడు సమ్మేళనము ఏది?

(1) $H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

(2) $H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

(3) HCHO

(4) H_3C-CHO

Rough Work

151. Identify X in the following :

ఈ క్రింది దానిలో X ను గుర్తింపుము:

$$H_3CCO_2H \xrightarrow[(ii)\ \Delta]{(i)\ NH_3} X$$

(1) H_3CCN (2) $H_3CCO_2NH_4$

(3) $(H_3CCO)_2O$ (4) H_3CCONH_2

---

152. Carbylamine test is used to detect which one of the following ?

ఈ క్రింది వాటిలో దేనిని కార్బైల్ ఎమైన్ పరీక్ష ద్వారా గుర్తిస్తారు?

(1) C_6H_5CHO (2) $C_6H_5CO_2H$

(3) $C_6H_5NH_2$ (4) C_6H_5OH

---

153. Proteins are :

(1) Polysaccharides (2) Polynucleotides

(3) Polypeptides (4) Triglycerides

ప్రొటీన్‌లు :

(1) పాలిశాకరైడ్‌లు (2) పాలిన్యూక్లియోటైడ్‌లు

(3) పాలిపెప్టైడ్‌లు (4) ట్రైగ్లిసరైడ్‌లు

Rough Work

154. Scurvy is caused by the deficiency of which vitamin ?

ఏ విటమిన్ లోపము స్కర్వీ కలుగుటకు కారణము?

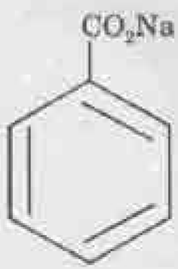
(1) C (2) B_1

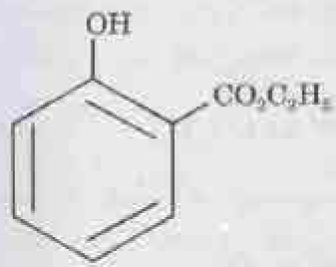
(3) D (4) B_2

---

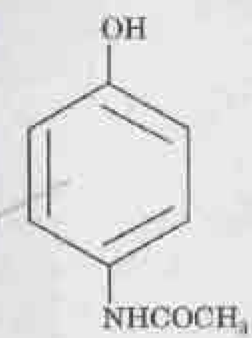
155. Which one of the following is a food preservative ?

ఈ క్రింది వానిలో ఆహార పదార్థ నిల్వల పరిరక్షణకు వాడే పదార్థము ఏది?

(1) 

(2) 

(3)

(4) 

Rough Work

156. The number of radial nodes present in the radial probability distribution curves for the orbital wave function with quantum numbers $n = 4$, $l = 0$ and $m = 0$ is :

$n = 4$, $l = 0$, $m = 0$ క్వాంటం సంఖ్యలు గల ఆర్బిటాల్ తరంగ ప్రమేయం రేడియల్ సంభావ్యతా వితరణ వక్రరేఖల రేడియల్ నోడ్‌ల సంఖ్య ఎంత?

(1) 4

(2) 3

(3) 2

(4) 1

157. If the uncertainty in velocities of two particles A and B with mass 1.0×10^{-27} kg and 1.0×10^{-31} kg respectively is the same, the ratio of uncertainty in the positions of A and B is :

1.0×10^{-27} kg మరియు 1.0×10^{-31} kg ద్రవ్యరాశులు వరుసగా గల A మరియు B కణాల వేగములో అనిశ్చితత్వము సమానమయితే, A మరియు B ల స్థానములో అనిశ్చితత్వాల నిష్పత్తి ఎంత?

(1) 1000 : 1

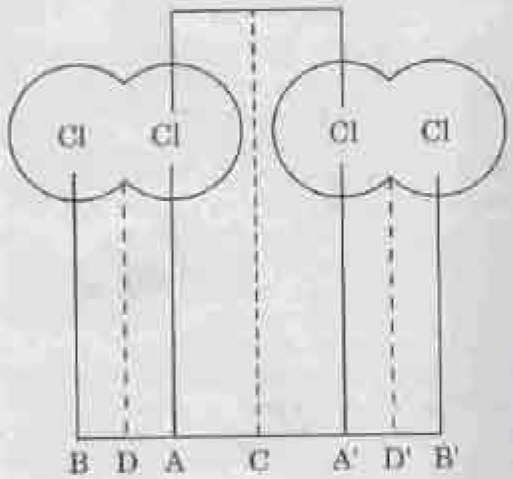
(2) 10,000 : 1

(3) 1 : 1000

(4) 1 : 10,000

Rough Work

158.



With reference to the diagram given, the van der Waals radius is equal to :

పేర్కొనబడిన పటం ప్రకారం, వాండర్ వాల్స్ వ్యాసార్థం క్రింది వాటిలో దేనికి సమానము?

(1) A–A' (2) B–A

(3) B–D (4) A–C

159. In which one of the following, the bond angle is the lowest ?

క్రింది వాటిలో అత్యల్ప బంధకోణము కలది ఏది?

(1) $H_3\overset{\oplus}{O}$ (2) $\overset{\oplus}{N}H_4$

(3) F_2O (4) BCl_3

160. In the Born-Haber cycle of the given reaction

$$Na(s) + \frac{1}{2}Cl_2(g) \rightarrow NaCl(s)$$

the number of endothermic and exothermic stages respectively are :

$$Na(ఘ) + \frac{1}{2}Cl_2(వా) \rightarrow NaCl(ఘ)$$

చర్య యొక్క బార్న్-హేబర్ వలయంలో ఉష్ణగ్రాహక మరియు ఉష్ణమోచక దశల సంఖ్య వరుసగా:

(1) 2, 3 (2) 3, 1 (3) 3, 2 (4) 2, 2

Rough Work