



CKRUET ভর্তি পরীক্ষা ২০২১-২০২২ শিক্ষাবর্ষ

পূর্ণমান: ৫০০

MCQ

সময়: ২:৩০ ঘন্টা

গণিত (২৫ × ৫ = ১২৫)

Short Syllabus

01. $\begin{vmatrix} x^4 & x^2 & a \\ 3 & 1 & b \\ 0 & 0 & c \end{vmatrix} = 0$ হলে, a এর মান নির্ণয় কর।

- (a) $0, \pm\sqrt{a}$ (b) $0, \pm\sqrt{2}$ (c) $0, \pm\sqrt{b}$ (d) $0, \pm\sqrt{3}$ (e) $0, \pm 3$

সমাধান: (d); $\begin{vmatrix} x^4 & x^2 & a \\ 3 & 1 & b \\ 0 & 0 & c \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow c \begin{vmatrix} x^4 & x^2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow c(x^4 - 3x^2) = 0 \Rightarrow x^4 - 3x^2 = 0 \Rightarrow x^2(x^2 - 3) = 0$

হয় $x = 0$ অথবা, $x = \pm\sqrt{3}$

[Note: যদিও প্রশ্নে a এর মান নির্ণয় করতে বলা হয়েছে, তবে নির্ণায়কে x এর মান $0, \pm\sqrt{3}$ বসালে a এর মান 0 আসে। কিন্তু শুধু 0 অপশনে নেই। প্রশ্নে সম্ভবত x এর মানই চাওয়া হয়েছে। তাই x এর মানকেই উত্তর হিসেবে ধরা হয়েছে। আর যদি a এর মানই চেয়ে থাকে তাহলে সঠিক অপশনটি এখানে নেই।]

02. X ম্যাট্রিক্সটি বের কর যখন $2X + \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 8 \\ 7 & 2 \end{bmatrix}$.

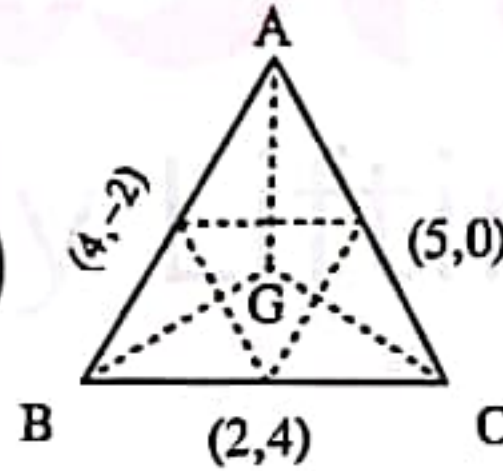
- (a) $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ (b) $\begin{bmatrix} 1 & -3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ (c) $\begin{bmatrix} 2 & 6 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$ (d) $\begin{bmatrix} 2 & -6 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$ (e) $\begin{bmatrix} -2 & -6 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$

সমাধান: (a); $2X + \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 8 \\ 7 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow 2X = \begin{bmatrix} 3 & 8 \\ 7 & 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 6 \\ 4 & -2 \end{bmatrix} \therefore X = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$

03. ABC ত্রিভুজের BC, CA, AB বাহুগুলির মধ্যবিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে (2, 4), (5, 0) এবং (4, -2)। ত্রিভুজটির ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক নিচের কোনটি?

- (a) $(\frac{11}{3}, \frac{2}{3})$ (b) $(\frac{22}{3}, \frac{4}{3})$ (c) (11, 2) (d) $(\frac{7}{3}, \frac{4}{3})$ (e) $(3, -\frac{2}{3})$

সমাধান: (a); একটি ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র এবং ত্রিভুজটির বাহুগুলোর মধ্যবিন্দুর সংযোগে গঠিত ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র একই।



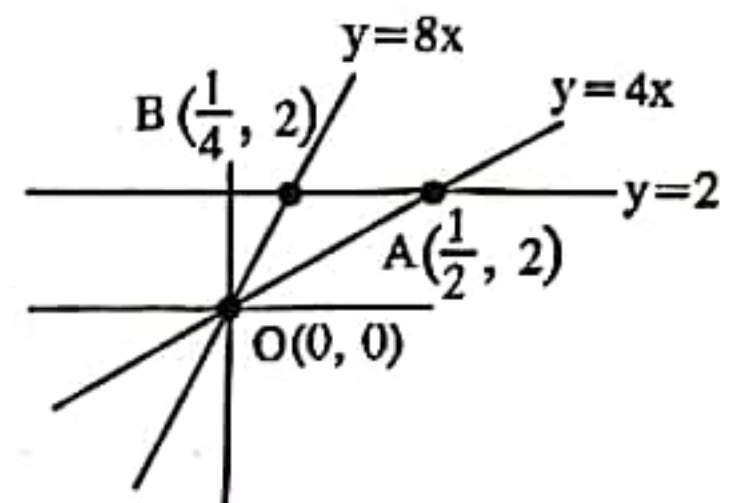
\therefore ভরকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক, $G(\frac{4+2+5}{3}, \frac{-2+4+0}{3}) \equiv (\frac{11}{3}, \frac{2}{3})$

04. $y = 4x, y = 8x$ এবং $y = 2$ রেখাত্রয় দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত?

- (a) $\frac{1}{2} su$ (b) $\frac{1}{4} su$ (c) $\frac{1}{8} su$ (d) $2 su$ (e) $\frac{1}{3} su$

সমাধান: (b); $y = 4x$ এবং $y = 8x$ এর ছেদবিন্দু $O(0, 0)$; $y = 4x$ এবং $y = 2$ এর ছেদবিন্দু $A(\frac{1}{2}, 2)$ এবং $y = 8x$ এবং $y = 2$ এর ছেদবিন্দু $B(\frac{1}{4}, 2)$

$\therefore \Delta OAB = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} = \frac{1}{2} \left| \frac{1}{2} \times 2 - 2 \times \frac{1}{4} \right| = \frac{1}{2} \left| 1 - \frac{1}{2} \right| = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \text{ sq. units}$





05. $(-2, 4)$ বিন্দুগামী একটি সরল রেখার ঢাল $\frac{3}{4}$ হলে রেখার উপর উক্ত বিন্দু হতে 10 একক দূরবর্তী বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

- (a) $(-6, -10)$ (b) $(6, 10)$ (c) $(10, 6)$ (d) $(-10, -6)$ (e) $(-6, 10)$

সমাধান: (b); এখানে, $m = \tan \theta = \frac{3}{4} \therefore \sin \theta = \frac{3}{5}; \cos \theta = \frac{4}{5}$

$$\therefore \frac{x-x_1}{\cos \theta} = \frac{y-y_1}{\sin \theta} = \pm r \Rightarrow \frac{x+2}{\frac{4}{5}} = \frac{y-4}{\frac{3}{5}} = \pm 10 \Rightarrow \frac{x+2}{4} \times 5 = \pm 10 \Rightarrow x+2 = \pm 8 \Rightarrow x = \pm 8 - 2 \therefore x = 6, -10$$

$$\therefore \frac{y-4}{\frac{3}{5}} = \pm 10 \Rightarrow y-4 = \pm 6 \Rightarrow y = \pm 6 + 4 \Rightarrow y = 10, -2 \therefore (6, 10) \text{ ও } (-10, -2)$$

06. $y = 3x + 1$ এবং $3y - x = 4$ রেখা দুইটির অন্তর্ভুক্ত কোণগুলির সমদ্বিখণ্ডক y -অক্ষকে P এবং Q বিন্দুতে ছেদ করে। PQ এর দূরত্ব নির্ণয় কর।

- (a) $\frac{1}{4}$ (b) $-\frac{1}{4}$ (c) $\frac{1}{2}$ (d) $-\frac{1}{2}$ (e) $\frac{1}{3}$

সমাধান: (a); $y = 3x + 1 \Rightarrow 3x - y + 1 = 0 \dots (i)$ এবং $3y - x = 4 \Rightarrow x - 3y + 4 = 0 \dots (ii)$

$$\therefore \frac{3x - y + 1}{\sqrt{9 + 1}} = \pm \frac{x - 3y + 4}{\sqrt{1 + 9}} \Rightarrow 3x - y + 1 = \pm(x - 3y + 4)$$

$$\text{এখন, } (+) \Rightarrow 3x - y + 1 = x - 3y + 4 \Rightarrow 2x + 2y - 3 = 0 \Rightarrow \frac{x}{\frac{3}{2}} + \frac{y}{\frac{3}{2}} = 1 \therefore P\left(0, \frac{3}{2}\right)$$

$$\text{আবার, } (-) \Rightarrow 3x - y + 1 = -x + 3y - 4 \Rightarrow 4x - 4y = -5 \Rightarrow \frac{x}{\frac{5}{4}} + \frac{y}{\frac{5}{4}} = 1 \therefore Q\left(0, \frac{5}{4}\right) \therefore PQ = \left|\frac{3}{2} - \frac{5}{4}\right| = \frac{1}{4} \text{ unit}$$

07. Limit $\frac{e^x - 2e^{3x} + e^{5x}}{x^2}$ এর মান কত?

- (a) 4 (b) 2 (c) 0 (d) 1 (e) -4

$$\text{সমাধান: (a); } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 2e^{3x} + e^{5x}}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 6e^{3x} + 5e^{5x}}{2x} \left(\frac{0}{0}\right) \text{ [L'Hôpital's Rule]} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 18e^{3x} + 25e^{5x}}{2} \text{ [L'Hôpital's Rule]}$$

$$= \frac{1 - 18 + 25}{2} = 4$$

08. x এর সাপেক্ষে $\sin^4\left(\cot^{-1}\sqrt{\frac{1+x}{1-x}}\right)$ এর অন্তরজ নির্ণয় কর।

- (a) $-\frac{1}{2}(1-x)$ (b) $\frac{1}{2}(1-x)$ (c) $-\frac{1}{2}(x+1)$ (d) $\frac{1}{2}(x-1)$ (e) $(1-x)$

সমাধান: (a); $y = \sin^4\left(\cot^{-1}\sqrt{\frac{1+x}{1-x}}\right)$ | ধরি, $x = \cos \theta$

$$\therefore y = \sin^4 \cot^{-1}\left(\sqrt{\frac{1+\cos \theta}{1-\cos \theta}}\right) = \sin^4 \cot^{-1}\left(\sqrt{\frac{2 \cos^2 \frac{\theta}{2}}{2 \sin^2 \frac{\theta}{2}}}\right) = \sin^4 \cot^{-1} \cot \frac{\theta}{2} = \sin^4 \frac{\theta}{2}$$

$$= \left\{\frac{1}{2}(1 - \cos \theta)\right\}^2 = \frac{1}{4}(1 - \cos \theta)^2 = \frac{1}{4}(1 - x)^2 \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{4} \times 2(1-x) \cdot (-1) = -\frac{1}{2}(1-x)$$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = -\frac{1}{2}(1-x)$$

09. $x + \frac{1}{x}$ এর গুরুমান ও লঘুমান নির্ণয় কর।

- (a) $-2, -1$ (b) $-2, 3$ (c) $-2, 2$ (d) $-3, 3$ (e) $-4, 4$

সমাধান: (c); $f(x) = x + \frac{1}{x} \Rightarrow f'(x) = 1 - \frac{1}{x^2} \therefore f'(x) = 1 - \frac{1}{x^2} = 0 \Rightarrow \frac{1}{x^2} = 1 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$

$$\therefore f''(x) = (-1) \cdot (-2) \cdot x^{-3} = \frac{2}{x^3}$$

$\therefore f''(1) = 2 > 0$ যা লঘুমান নির্দেশ করে

$\therefore f''(-1) = -2 < 0$ যা গুরুমান নির্দেশ করে

$\therefore f(1) = 1 + 1 = 2$ যা নির্ণেয় লঘুমান

$\therefore f(-1) = -1 - 1 = -2$ যা গুরুমান

$\therefore (-2, 2)$ গুরুমান, লঘুমান



10. $y = \sqrt{(\sin x + y)}$ হলে, $\frac{dy}{dx}$ এর মান নির্ণয় কর।

- (a) $\frac{\cos x}{1-2y}$ (b) $\frac{\cos x}{2y-1}$ (c) $\frac{\sin x}{2y-1}$ (d) $\frac{\sin x}{1-2y}$ (e) $2y - \cos x$

সমাধান: (b); $y = \sqrt{(\sin x + y)} \Rightarrow y^2 = \sin x + y \therefore 2y \cdot y_1 = \cos x + y_1$

$$\Rightarrow y_1(2y - 1) = \cos x \Rightarrow \frac{dy}{dx} = y_1 = \frac{\cos x}{2y - 1}$$

11. $\int \frac{dx}{x^2-x+1}$ এর মান নির্ণয় কর।

- (a) $\frac{1}{\sqrt{3}} \tan^{-1} \left(\frac{2x-1}{\sqrt{3}} \right) + c$ (b) $\frac{2}{\sqrt{3}} \tan^{-1} \left(\frac{2x-1}{\sqrt{2}} \right) + c$
 (c) $\frac{1}{\sqrt{3}} \tan^{-1} \left(\frac{2x-1}{\sqrt{2}} \right) + c$ (d) $\frac{2}{\sqrt{3}} \tan^{-1} \left(\frac{2x-1}{\sqrt{3}} \right) + c$ (e) $\frac{2}{\sqrt{3}} \sin^{-1} \left(\frac{2x-1}{\sqrt{3}} \right) + c$

সমাধান: (d); $\int \frac{dx}{x^2-x+1} = \int \frac{dx}{x^2-x+\frac{1}{4}+\frac{3}{4}} = \int \frac{dx}{\left(x-\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \tan^{-1} \frac{x-\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} + c = \frac{2}{\sqrt{3}} \tan^{-1} \left(\frac{2x-1}{\sqrt{3}} \right) + c$

12. $\int e^{-x} \left\{ \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} \right\} dx$ এর যোজিত ফল কত?

- (a) $\frac{-e^{-x}}{x^2} + c$ (b) $\frac{e^{-x}}{x} + c$ (c) $\frac{e^{-x}}{x^2} + c$ (d) $\frac{-e^{-x}}{x} + c$ (e) $-xe^{-x} + c$

সমাধান: (d); $\int e^{-x} \left\{ \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} \right\} dx = \int e^{-x} \left\{ -\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} \right\} dx = -\int e^z \left\{ \frac{-1}{z} + \frac{1}{z^2} \right\} dz$ [ধরি, $z = -x \Rightarrow dz = -dx$]
 $= -\frac{e^z}{-z} + c = \frac{e^z}{z} + c = \frac{e^{-x}}{-x} + c = -\frac{e^{-x}}{x} + c$

13. $I = \int_1^m \frac{e^x(x^2+1)}{(x+1)^2} dx$ হলে, $\left(\frac{m+1}{m-1} \right)^3 I^3$ এর মান নির্ণয় কর।

- (a) e^{4m} (b) $e^m \left(\frac{m-1}{m+1} \right)$ (c) e^{3m} (d) $e^m \left(\frac{m+1}{m-1} \right)^3$ (e) e^m

সমাধান: (c); $I = \int_1^m \frac{e^x(x^2+1)}{(x+1)^2} dx = \int_1^m e^x \left\{ \frac{(x^2-1)+2}{(x+1)^2} \right\} dx = \int_1^m e^x \left\{ \frac{(x+1)(x-1)+2}{(x+1)^2} \right\} dx = \int_1^m e^x \left\{ \frac{x-1}{x+1} + \frac{2}{(x+1)^2} \right\} dx$
 $= \left[e^x \cdot \frac{x-1}{x+1} \right]_1^m = e^m \left\{ \frac{m-1}{m+1} \right\} - e^1 \frac{1-1}{1+1} = e^m \cdot \frac{m-1}{m+1} \cdot e \cdot 0 \therefore I = e^m \cdot \frac{m-1}{m+1}$

$$\therefore \left(\frac{m+1}{m-1} \right)^3 I^3 = \frac{(m+1)^3}{(m-1)^3} \times e^{3m} \frac{(m-1)^3}{(m+1)^3} = e^{3m}$$

14. যদি $3x - 4y + 7 = 0$ এবং $2x + ky + 5 = 0$ সরল রেখাদ্বয় পরস্পর লম্ব হয় তবে k এর মান কত?

- (a) $\frac{2}{3}$ (b) $-\frac{3}{2}$ (c) $\frac{3}{2}$ (d) $-\frac{2}{3}$ (e) $\frac{4}{5}$

সমাধান: (c); $3x - 4y + 7 = 0 \dots$ (i) এবং $2x + ky + 5 = 0 \dots$ (ii)

$$\therefore \frac{3}{4} \times \left(-\frac{2}{k} \right) = -1 \Rightarrow \frac{6}{4k} = 1 \Rightarrow \frac{3}{2k} = 1 \Rightarrow k = \frac{3}{2}$$

15. $3x^2 - 4x - 5 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় হতে 1 কম মূলবিশিষ্ট সমীকরণ কোনটি?

- (a) $3x^2 + 2x - 6 = 0$ (b) $2x^2 - 3x + 1 = 0$ (c) $3x^2 - 4x + 4 = 0$
 (d) $5x^2 + x - 1 = 0$ (e) $x^2 + 3x - 1 = 0$

সমাধান: (a); $3x^2 - 4x - 5 = 0 \therefore \alpha + \beta = \frac{4}{3}, \alpha\beta = \frac{-5}{3} \therefore \alpha + \beta - 2 = \frac{4}{3} - 2 = -\frac{2}{3}$

আবার, $(\alpha - 1) \times (\beta - 1) = \alpha\beta - \alpha - \beta + 1 = \alpha\beta - (\alpha + \beta) + 1 = -\frac{5}{3} - \frac{4}{3} + 1 = -\frac{9}{3} + 1 = -3 + 1 = -2$

$$\therefore x^2 + \frac{2}{3}x - 2 = 0 \Rightarrow 3x^2 + 2x - 6 = 0; \text{ যা নির্ণেয় সমীকরণ।}$$

16. $x^3 - 7x^2 + 8x + 10 = 0$ সমীকরণের একটি মূল $1 + \sqrt{3}$ হলে অপর মূলগুলি নির্ণয় কর।

- (a) $1 + \sqrt{2}, 5$ (b) $1 - \sqrt{3}, 1 + \sqrt{2}$ (c) $1 - \sqrt{3}, 5$ (d) $1 - \sqrt{3}, -5$ (e) $1 - \sqrt{2}, 5$

সমাধান: (c); $x^3 - 7x^2 + 8x + 10 = 0 \dots$ (i)

সমীকরণের একটি মূল $1 + \sqrt{3}$ এবং অপর মূলদ্বয় $1 - \sqrt{3}, a$

$$\therefore a + 1 + \sqrt{3} + 1 - \sqrt{3} = 7 \Rightarrow a + 2 = 7 \Rightarrow a = 5 \therefore \text{অপর মূলদ্বয় } 1 - \sqrt{3}, 5$$



18. এরূপ উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার অক্ষদ্বয় স্থানাঙ্কের অক্ষদ্বয়ের উপর অবস্থিত, উপকেন্দ্রিক লম্ব ও উৎকেন্দ্রিকতা যথাক্রমে 8 এবং $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ।

(a) $\frac{x^2}{32} + \frac{y^2}{64} = 1$ (b) $\frac{x^2}{64} + \frac{y^2}{32} = 1$ (c) $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{36} = 1$ (d) $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{16} = 1$ (e) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{81} = 1$

সমাধান:(b); $e = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{2b^2}{a} = 8 \Rightarrow b^2 = 4a \therefore e^2 = 1 - \frac{b^2}{a^2} \Rightarrow \frac{1}{2} = 1 - \frac{4a}{a^2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{4}{a} \Rightarrow a = 8 \therefore b^2 = 32$

\therefore নির্ণেয় উপবৃত্তের সমীকরণ, $\frac{x^2}{8^2} + \frac{y^2}{32} = 1 \Rightarrow \frac{x^2}{64} + \frac{y^2}{32} = 1$

19. অক্ষ দুইটিকে স্থানাঙ্কের অক্ষ ধরে একটি অধিবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার উপকেন্দ্র দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 16 একক এবং উৎকেন্দ্রিতা $\sqrt{2}$ ।

(a) $x^2 - y^2 = 32$ (b) $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{6} = 1$ (c) $x^2 - y^2 = 42$ (d) $x^2 - y^2 = 36$ (e) $x^2 - y^2 = 16$

সমাধান: (a); $e = \sqrt{2}$; $2ae = 16 \Rightarrow ae = 8 \Rightarrow a \times \sqrt{2} = 8 \Rightarrow a = 4\sqrt{2}$

$e^2 = 1 + \frac{b^2}{a^2} \Rightarrow 2 = 1 + \frac{b^2}{32} \Rightarrow \frac{b^2}{32} = 1 \therefore b^2 = 32 \therefore x^2 - y^2 = 32$; যা নির্ণেয় অধিবৃত্তের সমীকরণ।

20. যদি $y = 2x + 2$ রেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করে তবে উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কি হবে?

(a) 4 (b) 8 (c) 16 (d) 32 (e) 64

সমাধান: (c); $y^2 = 4ax \dots \dots \dots$ (i) এবং $y = 2x + 2 \dots \dots \dots$ (ii)

$c = \frac{a}{m} \Rightarrow 2 = \frac{a}{2} \Rightarrow a = 4 \therefore$ উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য = $4a = 16$ একক।

21. $x + y = 1$ রেখাটি $x^2 + y^2 = c$ এর একটি স্পর্শক হলে, c এর মান বের কর।

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

সমাধান: (e); $x + y = 1$

$x^2 + y^2 = c \Rightarrow x^2 + (1 - x)^2 = c \Rightarrow x^2 + 1 - 2x + x^2 = c \Rightarrow 2x^2 - 2x + 1 - c = 0 \therefore D = 0$

$\Rightarrow 4 - 4 \cdot 2 \cdot (1 - c) = 0 \Rightarrow 4 + 8(c - 1) = 0 \Rightarrow 1 + 2(c - 1) = 0 \Rightarrow 1 + 2c - 2 = 0 \Rightarrow 2c = 1 \therefore c = \frac{1}{2}$

22. সমাধান নির্ণয় কর: $\sqrt{2} \sec x + \tan x = 1$

(a) $n\pi + \frac{\pi}{4}$ (b) $n\pi - \frac{\pi}{4}$ (c) $2n\pi - \pi$ (d) $\frac{n\pi}{2} + \pi$ (e) $2n\pi - \frac{\pi}{4}$

সমাধান: (e); $\sqrt{2} \sec x + \tan x = 1 \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{\cos x} + \frac{\sin x}{\cos x} = 1 \Rightarrow \sqrt{2} + \sin x = \cos x \Rightarrow \cos x - \sin x = \sqrt{2}$

$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} \cos x - \frac{1}{\sqrt{2}} \sin x = 1 \Rightarrow \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = 1 \Rightarrow x + \frac{\pi}{4} = 2n\pi \Rightarrow x = 2n\pi - \frac{\pi}{4}; n \in \mathbb{Z}$

23. $\cos^{-1} x + \cos^{-1} y = \frac{\pi}{2}$ হলে, $x^2 + y^2$ এর মান বের কর।

(a) 1 (b) 0 (c) $\tan 1$ (d) $\cos 1$ (e) $\sin 1$

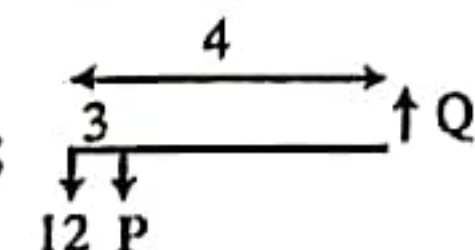
সমাধান: (a); $\cos^{-1} x + \cos^{-1} y = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \cos^{-1}\{xy - \sqrt{1-x^2} \cdot \sqrt{1-y^2}\} = \frac{\pi}{2}$

$\Rightarrow xy - \sqrt{1-x^2} \cdot \sqrt{1-y^2} = \cos \frac{\pi}{2} = 0 \Rightarrow \sqrt{1-x^2} \cdot \sqrt{1-y^2} = xy \Rightarrow (1-x^2) \cdot (1-y^2) = x^2 y^2$

$\Rightarrow 1 - x^2 - y^2 + x^2 y^2 = x^2 y^2 \Rightarrow x^2 + y^2 = 1$

24. দুইটি বিপরীতমুখী বলদ্বয়ের লব্ধি 12 units এবং ইহা বলদ্বয় হতে যথাক্রমে 3 units এবং 4 units দূরে ক্রিয়াশীল। বলদ্বয়ের মান কত?

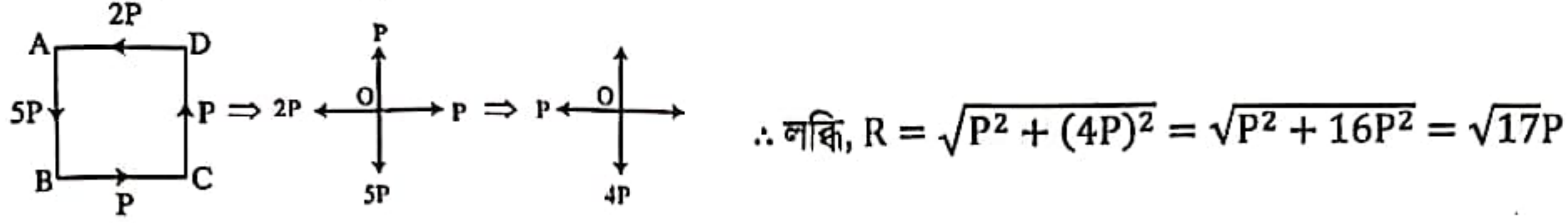
(a) 48 and 36 units (b) 48 and 48 units (c) 40 and 36 units (d) 40 and 40 units (e) 40 and 48 units

সমাধান: (a);  ধরি, $P > Q \therefore \frac{P}{4} = \frac{Q}{3} = \frac{12}{1} \Rightarrow P = 48 \text{ units}$ এবং $Q = 36 \text{ units}$



25. একটি বর্গক্ষেত্রের চার বাহু $\overline{AB} = 5P$, $\overline{BC} = \overline{CD} = P$ এবং $\overline{DA} = 2P$ বরাবর বলগুলো ক্রিয়ারত। বলগুলোর লব্ধি নির্ণয় কর।
 (a) $9P$ unit (b) $\sqrt{45}P$ unit (c) $4\sqrt{2}P$ unit (d) $5P$ unit (e) $5\sqrt{2}P$ unit

সমাধান: (No Answer);



Extra Syllabus

17. $(x + \frac{1}{x^3})^8$ এর বিস্তারে ধ্রুব পদটি কত?
 (a) 7 (b) 14 (c) 21 (d) 35 (e) 28

সমাধান: (e); $(x + \frac{1}{x^3})^8$

মনে করি, $(r + 1)$ তম পদ x বর্জিত পদ অর্থাৎ, $(r + 1)$ তম পদ $= {}^8C_r \cdot x^{8-r} \cdot (\frac{1}{x^3})^r = {}^8C_r \cdot x^{8-r} \cdot x^{-3r} = {}^8C_r \cdot x^{8-4r}$
 প্রশ্নমতে, $8 - 4r = 0 \Rightarrow r = 2 \therefore$ ধ্রুবপদ $= {}^8C_2 = 28$

পদার্থবিজ্ঞান (২৫ × ৫ = ১২৫)

Short Syllabus

26. দুইটি সমান মানের ভেক্টরের লব্ধির মান কোন অবস্থায় ওদের প্রত্যেকের মানের সমান হতে পারে?
 (a) 0° (b) 30° (c) 60° (d) 90° (e) 120°

সমাধান: (e); দুইটি সমান ভেক্টর p এবং p

$$\begin{aligned} \text{এদের মধ্যবর্তী কোণ } \alpha \text{ হলে, লব্ধি} &= \sqrt{p^2 + p^2 + 2pp \cos \alpha} = \sqrt{2p^2(1 + \cos \alpha)} = \sqrt{2p^2 \cdot 2 \cos^2 \frac{\alpha}{2}} \\ &= \sqrt{4p^2 \cos^2 \frac{\alpha}{2}} = 2p \cos \frac{\alpha}{2}; \text{ লব্ধি } p \text{ হলে, } 2p \cos \frac{\alpha}{2} = p \Rightarrow 2 \cos \frac{\alpha}{2} = 1 \Rightarrow \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 60^\circ \Rightarrow \alpha = 120^\circ \end{aligned}$$

27. মনে কর কোন একটি ধ্রুব বল এর প্রভাবে একটি বস্তুর সরণ কোন একটি নির্দিষ্ট দিকে x , সময় t এবং সরণ x এর একক যথাক্রমে সেকেন্ড এবং মিটার এবং তারা $t = \sqrt{x} + 5$ সমীকরণ মেনে চলে। বস্তুটির সরণ নির্ণয় কর যখন এর বেগ শূন্য হবে।
 (a) 0 m (b) $(t - 5)^2$ m (c) 5 m (d) 1 m (e) 100 m

সমাধান: (a); $t = \sqrt{x} + 5 \Rightarrow \sqrt{x} = t - 5 \Rightarrow x = (t - 5)^2 \Rightarrow x = t^2 - 10t + 25 \therefore v = \frac{dx}{dt} = 2t - 10$

$$\therefore v = 2t - 10 \Rightarrow 0 = 2t - 10 \Rightarrow t = 5 \therefore x = (t - 5)^2 = (5 - 5)^2 \text{ m} = 0 \text{ m}$$

28. 8 kg ভরের একটি লোহার বল 10 m উপর থেকে বালিতে পড়ে 50 cm প্রবেশ করে থেমে যায়। লোহার বলটির উপর বালির গড় বাধা কত?

(a) 47.04 N (b) 94.08 N (c) 1489.6 N (d) 1568 N (e) 1646.4 N

সমাধান: (e); $Fx = mg(h + x) \Rightarrow F = mg(\frac{h}{x} + 1) = 8 \times 9.8(\frac{10}{0.5} + 1) \text{ N} = 1646.4 \text{ N}$

29. 10 N এর একটি বল 2 kg ভরের একটি স্থির বস্তুর উপর 4 sec ক্রিয়া করে। তারপর বলের ক্রিয়া বন্ধ করার পরবর্তী 10 sec এ বেগ শূন্য হয়। বস্তুটি মোট কত দূরত্ব অতিক্রম করে?

(a) 240 m (b) 140 m (c) 100 m (d) 150 m (e) 200 m

সমাধান: (b); $a_1 = \frac{F}{m} = \frac{10}{2} \text{ ms}^{-2} = 5 \text{ ms}^{-2}$

$$\therefore s_1 = u_1 t_1 + \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 0 + \frac{1}{2} \times 5 \times 4^2 = (8 \times 5) \text{ m} = 40 \text{ m} \text{ এবং } v_1 = u_1 + a_1 t_1 = (5 \times 4) \text{ ms}^{-1} = 20 \text{ ms}^{-1}$$

$$\text{আবার, } s_2 = \left(\frac{v_1 + v_2}{2}\right) t_2 = \left(\frac{20 + 0}{2}\right) \times 10 \text{ m} = 100 \text{ m} \therefore S_{\text{net}} = S_1 + S_2 = (40 + 100) \text{ m} = 140 \text{ m.}$$



30. 200 m ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি বাঁকা পথে 50.4 kmh^{-1} বেগে গাড়ি চালাতে পথটি কত কোণে কাত করে রাখতে হবে? রাস্তাটি 3 মিটার প্রশস্ত হলে, বাহিরের পার্শ্ব ভিতরের পার্শ্ব অপেক্ষা কত উঁচু হতে হবে?

- (a) $5.9^\circ, 0.25 \text{ m}$ (b) $5.79^\circ, 0.20 \text{ m}$ (c) $5.7^\circ, 0.30 \text{ m}$ (d) $5.75^\circ, 0.30 \text{ m}$ (e) $5.65^\circ, 0.32 \text{ m}$

সমাধান: (c); $\theta = \tan^{-1} \left(\frac{v^2}{rg} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{14^2}{200 \times 9.8} \right) = 5.71059^\circ$

এখানে, $v = 50.4 \text{ kmh}^{-1} = \frac{50.4}{3.6} \text{ ms}^{-1} = 14 \text{ ms}^{-1}$

$\sin \theta = \frac{h}{d} \Rightarrow h = d \sin(5.71059^\circ) = 3 \sin(5.71059^\circ) \cdot \text{m} = 0.2985 \text{ m} \approx 0.30 \text{ m}$.

31. 900 kg ওজনের একটি লিফট 350 kg ভর নিয়ে 100 sec সময়ে নিচতলা থেকে 18th ফ্লোরে 75 m উচ্চতায় আরোহণ করে। লিফটের প্রয়োগকৃত ক্ষমতা কত?

- (a) 9.100 kW (b) 7.500 kW (c) 9.187 kW (d) 10.201 kW (e) 9.180 kW

সমাধান: (c); $P = \frac{(M_L + M_o)gh}{t} = \frac{(900+350) \times 9.8 \times 75}{100} \text{ W} = 9187.5 \text{ W} = 9.1875 \text{ kW}$

32. একটি ওজন মাপার স্প্রিং নিক্তির উপর দাঁড়ানোর পর তুমি লক্ষ্য করলে যে সাম্যাবস্থায় আসার পূর্বে নিক্তির কাঁটাটি সাম্যাবস্থার দুইপাশে কয়েকবার দোল খায়। দোলনকাল 0.8 sec হলে এবং তোমার ভর 64 kg হলে নিক্তির স্প্রিং ধ্রুবক কত?

- (a) 3747.00 N/m (b) 3848.00 N/m (c) 3947.84 N-m (d) 3947.84 N/m (e) 3497.84 N/m

সমাধান: (d); $k = m\omega^2 = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 = 64 \times \left(\frac{2\pi}{0.8} \right)^2 \text{ Nm}^{-1} = 64 \times \left(\frac{5}{4} \times 2\pi \right)^2 \text{ Nm}^{-1} = 3947.84176 \text{ Nm}^{-1}$

33. ভূপৃষ্ঠ থেকে একটি সেকেন্ড দোলক কত উচ্চতার পাহাড়ে উঠালে সারাদিনে ১ মিনিট ধীরে চলবে।

- (a) 1.45 km (b) 2.45 km (c) 3.45 km (d) 4.45 km (e) 5.45

সমাধান: (d); $h = \left(\frac{T_2}{T_1} - 1 \right) R = \left(\frac{86400}{86400-60} - 1 \right) \times 6400 \text{ km} = 4.447 \text{ km} \approx 4.5 \text{ km}$

34. যদি পৃথিবী পৃষ্ঠে এবং 'h' গভীরতায় অভিকর্ষীয় ত্বরণের মান যথাক্রমে g এবং g' হয়, তবে g এবং g' এর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর। মনে কর, পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R. [Ans: a]

- (a) $g' = g \left(1 - \frac{h}{R} \right)$ (b) $g' = g \left(\frac{R}{R-h} \right)$ (c) $g' = g \left(\frac{R-h}{R} \right)^2$ (d) $g' = g(R-h)$ (e) $g' = g(R+h)$

35. একজন রোগীর দেহের তাপমাত্রা একটি ক্রটিপূর্ণ থার্মোমিটারের সাহায্যে মেপে 45°C পাওয়া গেল। যদি এই থার্মোমিটারের বরফ বিন্দু এবং বাষ্পবিন্দু যথাক্রমে 3°C এবং 107°C পাওয়া যায়, তাহলে রোগীর দেহে প্রকৃত তাপমাত্রা ফারেনহাইট স্কেলে বের কর।

- (a) 114.69°F (b) 100.69°F (c) 104.69°F (d) 102.59°F (e) 102.69°F

সমাধান: (c); $\frac{F-32}{212-32} = \frac{45-3}{107-3} \Rightarrow F = 104.69^\circ\text{F}$

36. সাম্যাবস্থান থেকে একটি সরল দোলগতি সম্পন্ন কণার কী পরিমাণ সরণ হলে কণাটির বেগ সর্বোচ্চ বেগের অর্ধেক হবে?

- (a) $\pm \frac{A}{2}$ (b) $\pm \frac{A}{\sqrt{2}}$ (c) $\pm A\sqrt{2}$ (d) $\pm \frac{\sqrt{3}}{2} A$ (e) $\pm \frac{2}{\sqrt{3}} A$

সমাধান: (d); $\frac{\omega A}{2} = \sqrt{A^2 - x^2} \Rightarrow \frac{A^2}{4} = A^2 - x^2 \Rightarrow x^2 = \frac{3A^2}{4} \therefore x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} A$

37. একজন বালক ও একজন লোক একত্রে দৌড়াচ্ছেন। বালকটির ভর লোকটির ভরের অর্ধেক এবং লোকটির গতিশক্তি বালকটির গতিশক্তির অর্ধেক। লোকটি যদি তার বেগ 1 ms^{-1} বৃদ্ধি করেন, তবে তার গতিশক্তি বালকটির গতিশক্তির সমান হয়। বালক ও লোকটির আদিবেগ নির্ণয় কর।

- (a) $2.31 \text{ ms}^{-1}, 4.62 \text{ ms}^{-1}$ (b) $2.20 \text{ ms}^{-1}, 4.30 \text{ ms}^{-1}$
(c) $2.21 \text{ ms}^{-1}, 4.82 \text{ ms}^{-1}$ (d) $2.41 \text{ ms}^{-1}, 4.62 \text{ ms}^{-1}$ (e) $2.41 \text{ ms}^{-1}, 4.82 \text{ ms}^{-1}$

সমাধান: (e); বালকের ভর m এবং বেগ v_b আবার, লোকের ভর M এবং বেগ v_m , $m = \frac{M}{2}$

$E_b = 2E_m \Rightarrow \frac{1}{2} m v_b^2 = 2 \times \frac{1}{2} M v_m^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{M}{2} v_b^2 = M v_m^2 \Rightarrow v_m = \frac{v_b}{2} \Rightarrow v_b = 2v_m$

আবার, $\frac{1}{2} M (v_m + 1)^2 = \frac{1}{2} m v_b^2 \Rightarrow M (v_m + 1)^2 = \frac{M}{2} (2v_m)^2 \Rightarrow (v_m + 1)^2 = 2v_m^2$

$\Rightarrow v_m + 1 = \sqrt{2} v_m \Rightarrow v_m (\sqrt{2} - 1) = 1 \therefore v_m = 2.4142 \text{ ms}^{-1}$ and $v_b = 4.8284 \text{ ms}^{-1}$





38. 27°C তাপমাত্রার গ্যাসকে কত তাপমাত্রায় নেওয়া হলে গড়বেগ দ্বিগুণ হবে?
 (a) 54°C (b) 273°C (c) 540°C (d) 1000 K (e) 927°C

সমাধান: (e); $C_{\text{avg}} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}} \therefore C \propto \sqrt{T}$

$\therefore C_2 = C_1 \times \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{C_2^2}{C_1^2} \Rightarrow T_2 = T_1 \times 2^2 = (300 \times 4)\text{K} = 1200\text{ K} = 927^\circ\text{C}$

39. একটি কার্নো ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা 50% যখন ইহার তাপগ্রাহকের তাপমাত্রা 27°C । ইঞ্জিনটির কর্মদক্ষতা 60% করতে উৎসের তাপমাত্রা কত বাড়াতে হবে?

- (a) 60 K (b) 120 K (c) 150 K (d) 160 K (e) 200 K

সমাধান: (c); $0.5 = 1 - \frac{T_1}{T_n} \Rightarrow \frac{T_1}{T_n} = 0.5 \Rightarrow T_n = \frac{300}{0.5}\text{K} = 600\text{ K} \Rightarrow 0.6 = 1 - \frac{T_1}{T_n+x} \Rightarrow 0.4 = \frac{300}{x+T_n} \Rightarrow x = 150\text{ K}$

40. -10°C তাপমাত্রার 10 gm বরফকে 0°C তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করতে এনট্রপির পরিবর্তন নির্ণয় কর। বরফের আপেক্ষিক তাপ = 0.5 এবং বরফ গলনের সুপ্ত তাপ = 80 cal/gm.

- (a) 0.373 cal/K (b) 0.1866 cal/K (c) 0.0373 cal/K (d) 2.930 cal/K (e) 3.120 cal/K

সমাধান: (e); $\Delta s = \Delta s_1 + \Delta s_2 = m_{\text{ice}} s_{\text{ice}} \ln \frac{273}{263} + \frac{m_{\text{ice}} l_f}{273} = 10 \left(0.5 \ln \frac{273}{263} + \frac{80}{273} \right) \text{cal/K} = 3.11699 \text{ cal/K} = 3.12 \text{ cal/K}$

41. 100Ω রোধবিশিষ্ট একটি তারকে টেনে 4 গুণ লম্বা করা হল। লম্বাকৃত তারটির রোধ নির্ণয় কর।

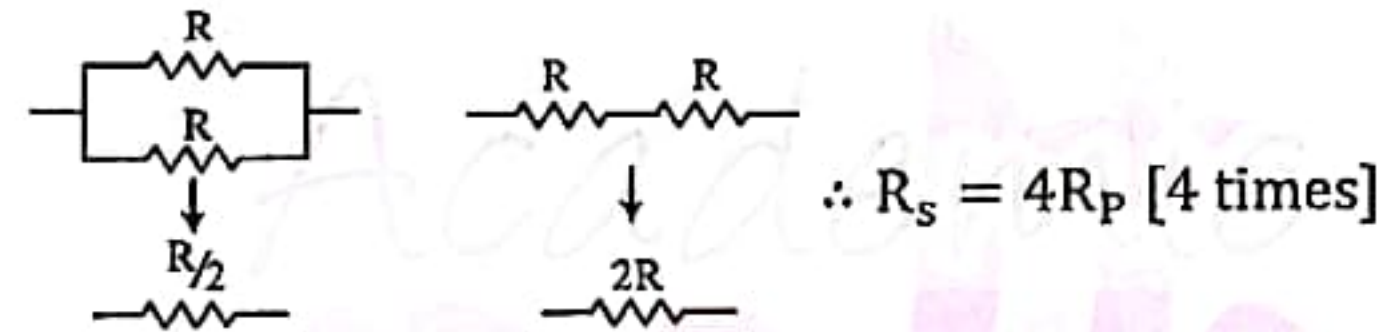
- (a) 1600Ω (b) 800Ω (c) 400Ω (d) 100Ω (e) 25Ω

সমাধান: (a); $R_{\text{new}} = n^2 R = 4^2 (100) = 1600\Omega$

42. দুইটি সমমানের রোধ শ্রেণি এবং সমান্তরালে সংযুক্ত করলে সমতুল্য রোধ দুইটির মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর।

- (a) 4 times (b) 2 times (c) Equal (d) 3 times (e) 8 times

সমাধান: (a);



43. 0°C তাপমাত্রায় 5kg বরফকে 0°C তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করতে এনট্রপির পরিবর্তন কত হবে?

- (a) 4153.85 J/K (b) 5361.13 J/K (c) 6053.13 J/K (d) 6153.85 J/K (e) 5153.85 J/K

সমাধান: (d); $\Delta S_{\text{net}} = \frac{ml_f}{T} = \frac{5 \times 336000}{273} \text{JK}^{-1} = 6153.846154 \text{JK}^{-1}$

44. $\frac{\pi}{3}$ দশা পার্থক্যের সদৃশ্য দুইটি তরঙ্গ একই দিকে ধাবিত হচ্ছে। এদের বিস্তার যথাক্রমে 4 এবং 5 একক হলে লব্ধি তরঙ্গের বিস্তার কত?

- (a) 7.11 unit (b) 7.18 unit (c) 7.81 unit (d) 8.70 unit (e) 9.81 unit

সমাধান: (c); $A = \sqrt{4^2 + 5^2 + 2 \times 4 \times 5 \cos \frac{\pi}{3}} \text{unit} = 7.81 \text{unit}$

45. একটি ট্রানজিস্টর রেডিও 9 V ব্যাটারি দ্বারা 10 mW এ চলে। ট্রানজিস্টর রেডিওর ভিতর দিয়ে প্রবাহিত বিদ্যুৎ ও রোধ নির্ণয় কর।

- (a) 1.11 mA and 8108Ω (b) 1.11 A and 8108Ω (c) 1.11 mA and $8108\text{ k}\Omega$
 (d) 1.11 A and 8108Ω (e) 111 mA and 8108Ω

সমাধান: (a); $I = \frac{P}{V} = \frac{10 \times 10^{-3}}{9} \text{A} = 1.11 \text{mA} \therefore R = \frac{V}{I} = \frac{9}{1.11 \times 10^{-3}} \Omega = 8108\Omega$

46. একটি রকেট কোন স্থির পর্যবেক্ষকের সাপেক্ষে চলতে থাকলে এটির দৈর্ঘ্য 99% হয়। রকেটটির গতিবেগ নির্ণয় কর।

- (a) $2.245 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$ (b) $4.232 \times 10^7 \text{ms}^{-1}$ (c) $22.245 \times 10^7 \text{ms}^{-1}$
 (d) $2.242 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$ (e) $2.425 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$

সমাধান: (b); $0.99l_0 = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow v = 4.232 \times 10^7 \text{ms}^{-1}$



47. কোন অপবর্তন গ্রেটিং-এ প্রতি সেন্টিমিটারে 6000 রেখা রয়েছে। এর ভিতর দিয়ে 5896Å তরঙ্গদৈর্ঘ্য আলো ফেলা হলে দ্বিতীয় চরমের জন্য অপবর্তন কোণ বের কর।

- (a) 47.5° (b) 61.96° (c) 28.04° (d) 41.43° (e) 58.96°

সমাধান: (No Answer); $d \sin \theta = 2\lambda \Rightarrow \frac{1}{N} \sin \theta = 2\lambda \Rightarrow \sin \theta = 2N\lambda$

$$= 2 \times 6000 \times 10^2 \times 5896 \times 10^{-10} = 0.70752 \therefore \theta = 45.03349^\circ$$

48. 500 kg ভরের স্থিরভাবে ভাসমান একটি নৌকার দুইপ্রান্তে দুইজন সাঁতারু স্থিরভাবে দাঁড়িয়ে আছে। তাদের ভর যথাক্রমে 50 kg এবং 75 kg। তারা প্রত্যেকে একসাথে বিপরীত দিকে 10 ms^{-1} বেগে অনুভূমিক ভাবে নৌকা থেকে লাফ দিলে নৌকাটি কত বেগে গতিশীল হবে?

- (a) 0.5 ms^{-1} (b) 2 ms^{-1} (c) 25 ms^{-1} (d) 0 ms^{-1} (e) 1.5 ms^{-1}

সমাধান: (a); $0 = 50 \times 10 - 75 \times 10 + 500 v \Rightarrow \frac{25 \times 10}{500} = v \Rightarrow v = 0.5 \text{ ms}^{-1}$

49. একটি ট্রানজিস্টরের নিম্নলিখিত মানগুলো পরিমাপ করা হলো।

$I_c = 1.98 \text{ mA}$; $I_B = 20 \mu\text{A}$; ট্রানজিস্টরের α , β এবং I_E এর মান বের কর।

- (a) $\alpha = 0.99$; $\beta = 99$ and $I_E = 5.02 \text{ mA}$ (b) $\alpha = 99$; $\beta = 0.99$ and $I_E = 5.02 \text{ mA}$
 (c) $\alpha = 0.99$; $\beta = 99$ and $I_E = 7.00 \text{ mA}$ (d) $\alpha = 99$; $\beta = 0.99$ and $I_E = 5.02 \mu\text{A}$
 (e) $\alpha = 0.99$; $\beta = 0.99$ and $I_E = 5.02 \mu\text{A}$

সমাধান: (No Answer); $\alpha = \frac{I_c}{I_E} = \frac{I_c}{I_B + I_c} = \frac{1.98}{0.02 + 1.98} = 0.99$

$$\therefore \beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha} = \frac{0.99}{0.01} = 99 ; I_E = I_c + I_B = (1.98 + 0.02) \text{ mA} = 2 \text{ mA} = 2000 \mu\text{A}$$

50. কোন বাড়িতে 60W এর 5 টি বাল্ব ও 50W এর 6 টি ফ্যান এবং 5 kW এর একটি হিটার আছে। বাতি ও ফ্যানগুলি প্রতিদিন 10 ঘণ্টা করে চলে এবং হিটারটি দৈনিক 2 ঘণ্টা চলে। আগস্ট মাসে ঐ বাড়িতে কত ইউনিট বিদ্যুৎ ব্যয় হবে?

- (a) 90 kWh (b) 180 kWh (c) 300 kWh (d) 390 kWh (e) 480 kWh

সমাধান: (No Answer); $E = Pt = (0.06 \times 5 + 0.05 \times 6) \times 10 \times 31 + 5 \times 2 \times 31 \text{ kWh} = 496 \text{ kWh}$

রসায়ন (২৫ × ৫ = ১২৫)

Short Syllabus

51. হফম্যান ডিগ্রেশন বিক্রিয়ার প্রধান উৎপাদ কোনটি?

- (a) $R - \text{CONH}_2$ (b) $R - \text{NH}_2$ (c) $R - \text{COCl}$ (d) $R - \text{COBr}$ (e) $R - \text{CHO}$

সমাধান: (b); $R - \text{CONH}_2 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow R - \text{NH}_2 + \text{KBr} + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

52. ফরমালিন সনাক্ত করার জন্য নিচের কোন বিকারকটি ব্যবহার করা যায়?

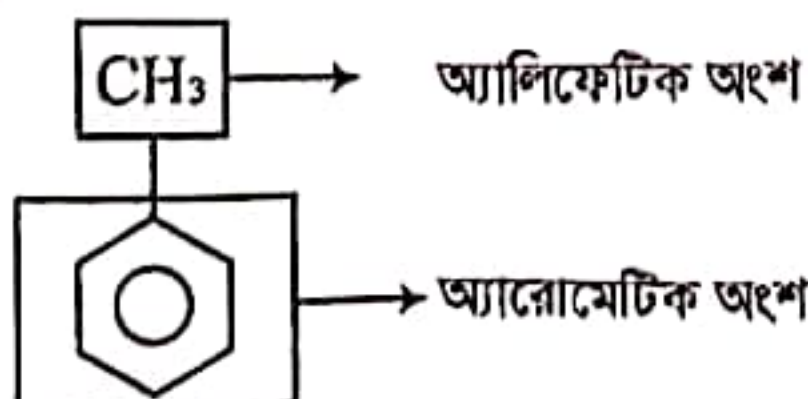
- (a) Grignard Reagent (b) Lucas Reagent (c) Tollen's Reagent (d) Neslar Reagent (e) Acid-base Reagent

সমাধান: (c); $\text{HCHO} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{Ag} \downarrow + \text{HCOONH}_4 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

53. নিচের কোন যৌগটি অ্যারোমেটিক ও অ্যালিফ্যাটিক উভয় ধর্ম প্রদর্শন করে?

- (a) Benzene (b) Cyclohexane (c) Toluene (d) Chlorobenzene (e) Cycloheptane

সমাধান: (c);





54. IUPAC পদ্ধতিতে $(CH_3)_3CCH_2CH(CH_3)_2$ যৌগটির নাম কী?

(a) 2, 2, 4-trimethyl pentane

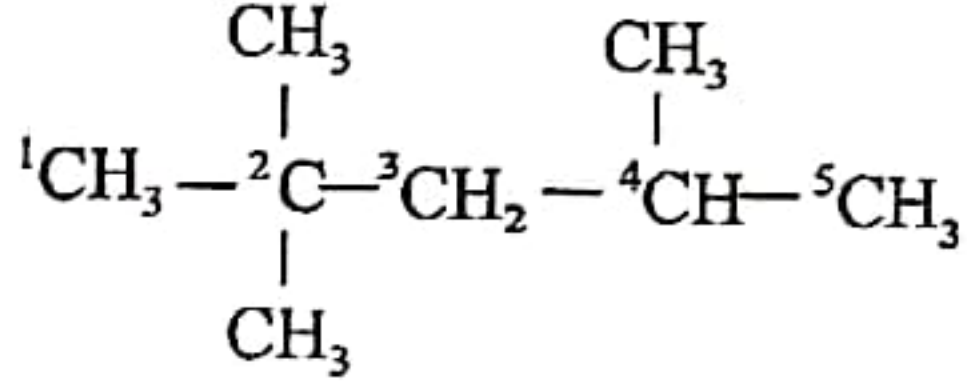
(b) iso-pentane

(c) 2, 4, 4-trimethyl pentane

(d) iso-octane

(e) 4, 4, 2-trimethyl pentane

সমাধান: (a);



55. কোয়ান্টাম সংখ্যার নিম্নোক্ত কোন সেটটি সঠিক নয়?

(a) $n = 1, l = 0, m = 0, s = -\frac{1}{2}$

(b) $n = 2, l = 1, m = 1, s = +\frac{1}{2}$

(c) $n = 3, l = 2, m = -2, s = -\frac{1}{2}$

(d) $n = 3, l = 0, m = 1, s = +\frac{1}{2}$

(e) $n = 4, l = 2, m = -1, s = +\frac{1}{2}$

সমাধান: (d); $n = 3, l = 0, m = 1, s = +\frac{1}{2}$

$l = 0$ হলে $m = 1$ হতে পারে না।

56. 10 টন জিংক অক্সাইডকে 10 টন চারকোলসহ বিজারিত করলে কী পরিমাণ জিংক উৎপন্ন হবে?

(a) 80.254 ton

(b) 10.252 ton

(c) 18.015 ton

(d) 6.423 ton

(e) 8.034 ton

সমাধান: (e); $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$



81.4 g ZnO বিক্রিয়া করে 12gC এর সাথে

$\therefore 10 \text{ ton ZnO}$ বিক্রিয়া করে $\frac{12}{81.4} \times 10 = 1.474 \text{ ton C}$ এর সাথে

$\therefore Zn$ নির্মিত বিক্রিয়ক

81.4 g ZnO থেকে Zn তৈরি হয় 65.4 g

$\therefore 10 \text{ ton ZnO}$ থেকে Zn তৈরি হয় $\frac{65.4}{81.4} \times 10 \text{ ton} = 8.034 \text{ ton}$

57. 20 ml. আয়তনের $CuSO_4$ দ্রবণকে টাইট্রেশন করতে 0.1M 20 mL. $Na_2S_2O_3$ দ্রবণ দরকার হয়। প্রদত্ত দ্রবণে কপারের পরিমাণ কত?

(a) 0.064 g

(b) 0.127g

(c) 0.021 g

(d) 0.210 g

(e) 0.150 g

সমাধান: (b); $(ne)CuSO_4 = (ne)Na_2S_2O_3$; $n_{Cu} \times 1 = 0.1 \times 20 \times 10^{-3} \times 1$

$\therefore n_{Cu} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$ $\therefore W_{Cu} = 2 \times 10^{-3} \times 63.5 = 0.127g$

58. $[CO(NH_3)_6]Cl_3$ জটিল যৌগটিতে কয়টি বন্ধন আছে?

(a) 27

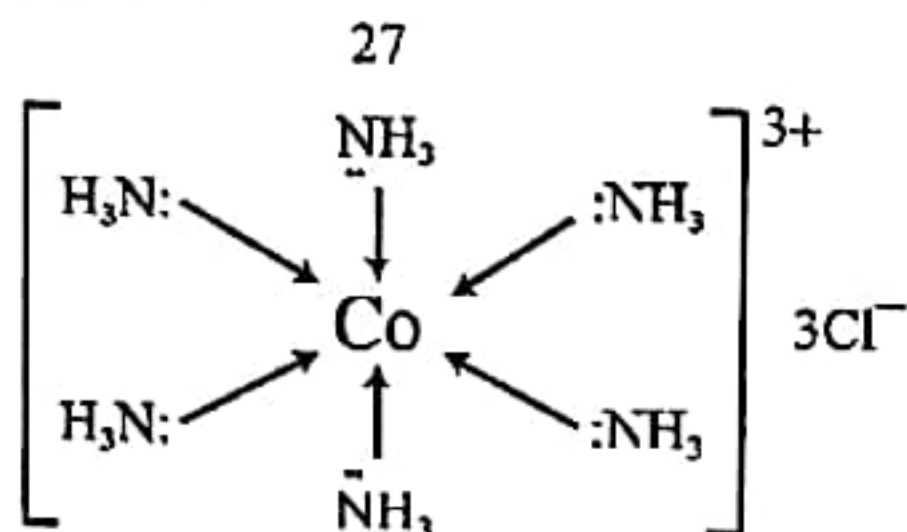
(b) 18

(c) 21

(d) 12

(e) 24

সমাধান: (a);



আয়নিক বন্ধন = 3; সম্মিলিত বন্ধন = 6; সমযোজী বন্ধন = $3 \times 6 = 18$; \therefore মোট বন্ধন = $3 + 6 + 18 = 27$





59. একই চাপে ও তাপে একই ছিদ্রপথে P ও Q নামক দুইটি গ্যাসের নিঃসরণ হার যথাক্রমে 0.3 এবং 0.2। যদি Q গ্যাসের ঘনত্ব 10 হয়, তবে P গ্যাসের আণবিক ভর কত হবে?

- (a) 4.444 (b) 6.667 (c) 13.333 (d) 8.889 (e) 17.778

সমাধান: (d); $\left(\frac{r_P}{r_Q}\right)^2 = \frac{dQ}{dP} \Rightarrow dP = dQ \left(\frac{r_Q}{r_P}\right)^2 = 10 \times \left(\frac{0.2}{0.3}\right)^2 = 4.44 \therefore M_P = 2 \times dP = 8.889$

60. 25°C তাপমাত্রায় Al(OH)₃ এর দ্রাব্যতা গুণফল 3.7×10^{-15} হলে, Al(OH)₃ এর দ্রাব্যতা কত হবে?

- (a) $1.08 \times 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$ (b) $1.08 \times 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$ (c) $1.08 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$
(d) $2.18 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ (e) $3.28 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

সমাধান: (c); $\text{Al(OH)}_3 \rightleftharpoons \text{Al}^{3+} + 3 \text{OH}^-$

ধরি, দ্রাব্যতা S; $K_{SP} = 27s^4 = 3.7 \times 10^{-15} \therefore S = 1.08 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

61. কোন দ্রবণের pH = 8.5 এবং আয়তন 2.5 liter দ্রবণে কতটি H⁺ আয়ন আছে?

- (a) 7.27×10^{-9} (b) 4.16×10^{-9} (c) 5.48×10^{15} (d) 4.76×10^{15} (e) 1.90×10^{15}

সমাধান: (d); $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-8.5} = 3.16 \times 10^{-9} \text{ M}; n_{\text{H}^+} = 3.16 \times 10^{-9} \times 2.5 = 7.905 \times 10^{-9} \text{ mol}$

$\therefore \text{H}^+$ আয়নের সংখ্যা = $7.905 \times 10^{-9} \times 6.023 \times 10^{23} = 4.76 \times 10^{15}$

62. 300 K তাপমাত্রায় ও 0.526 atm চাপে 15 g নাইট্রোজেন গ্যাসের আয়তন কত?

- (a) 25.05 L (b) 20.05 L (c) 15.05 L (d) 10.05 L (e) 13.00 L

সমাধান: (a); $V = \frac{nRT}{P} = \frac{\frac{15}{28} \times 0.0821 \times 300}{0.526} = 25.05 \text{ L}$

63. 25°C তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফল (K_w) ও মোলার ঘনমাত্রা থেকে বিয়োজিত ও অবিয়োজিত পানির অনুপাত বের কর।

- (a) $1.20 \times 10^{-9}:1$ (b) $1.60 \times 10^{-8}:1$ (c) $1.50 \times 10^{-8}:1$ (d) $1.80 \times 10^{-9}:1$ (e) $1.90 \times 10^{-9}:1$

সমাধান: (d); $K_w = 1 \times 10^{-14}; [\text{H}^+] = \sqrt{K_w} = 1 \times 10^{-7} \text{ M}; [\text{H}_2\text{O}] = 55.56 \text{ M}$

\therefore বিয়োজিত ও অবিয়োজিত পানির অনুপাত = $\frac{1 \times 10^{-7}}{55.56 - 1 \times 10^{-7}} = 1.8 \times 10^{-9}:1$

64. মানুষের রক্তের pH 7.4 হলে এই রক্তের 1 mL এ OH⁻ এর সংখ্যা নির্ণয় কর।

- (a) 1.11×10^{13} (b) 1.34×10^{14} (c) 1.83×10^{14} (d) 1.51×10^{14} (e) 1.49×10^{13}

সমাধান: (d); $\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 7.4 = 6.6$ এবং $[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-6.6} = 2.512 \times 10^{-7} \text{ M}$

$\therefore 1 \text{ mL}$ এ OH⁻ এর সংখ্যা = $\frac{2.512 \times 10^{-7} \times 6.023 \times 10^{23}}{1000} = 1.513 \times 10^{14}$

66. 25°C তাপমাত্রায় ও 1 atm চাপে 400 mL আয়তনের N₂ গ্যাসের অণুর সংখ্যা নির্ণয় কর।

- (a) 6.023×10^{23} (b) 9.85×10^{21} (c) 98.5×10^{21} (d) 98.5×10^{22} (e) 9.85×10^{25}

সমাধান: (b); $n = \frac{PV}{RT} = \frac{1 \times 0.4}{0.0821 \times 298} = 0.01635 \text{ mol} \therefore \text{N}_2$ অণুর সংখ্যা = $0.01635 \times 6.023 \times 10^{23} = 9.85 \times 10^{21}$ টি

67. -13°C তাপমাত্রায় 1500 mL আয়তনের একটি পাত্রে 6.023×10^{22} সংখ্যক অক্সিজেন অণু উপস্থিত আছে। গ্যাসের চাপ কত?

- (a) 1.005 atm (b) 144.111 atm (c) 34.445 atm (d) 1.423 atm (e) $1.423 \times 10^3 \text{ atm}$

সমাধান: (d); $P = \frac{nRT}{V} = \frac{6.023 \times 10^{22} \times 0.0821 \times 260}{1.5} = 1.423 \text{ atm}$

68. aX^a এবং bY^c মৌল দুইটির মধ্যে $b - a = 5$ হলে, Y মৌলটির শ্রেণি নির্ণয় কর।

- (a) 2 (b) 18 (c) 14 (d) 16 (e) 10

সমাধান: (c); $aX^a = {}_1\text{H}^1 \therefore a = 1; b = a + 5 = 1 + 5 = 6; bY^c = {}_6\text{C} = 1s^2 2s^2 2p^2 \therefore \text{ক্রম} = 4 + 10 = 14$

69. 2.86 g কাপড় কাচার স্ফটিকাকার সোডাকে পানিতে দ্রবীভূত করে 100 mL দ্রবণ প্রস্তুত করা হলো। দ্রবণটির মোলার ঘনমাত্রা নির্ণয় কর।

- (a) 2.7 M (b) 0.27 M (c) 0.1 M (d) 0.01 M (e) 0.5 M

সমাধান: (b); স্ফটিকাকার সোডা = $\text{Na}_2\text{CO}_3; S = \frac{1000W}{MV} = \frac{1000 \times 2.86}{106 \times 100} = 0.27 \text{ M}$



70. লঘু H_2SO_4 এ এক টুকরা লোহা দ্রবীভূত আছে। দ্রবণটিকে সম্পূর্ণরূপে জারিত করতে $0.02 M KMnO_4$ দ্রবণের $98.5 cm^3$ লাগে। লোহার টুকরাটির ভর কত ছিল?

- (a) 0.5496 g (b) 0.0549 g (c) 11.1603 g (d) 11.5684 g (e) 9.3445 g

সমাধান: (a); $(ne)Fe = (ne)KMnO_4 \Rightarrow nFe \times 1 = 0.02 \times 0.0985 \times 5$

$\Rightarrow nFe = 9.85 \times 10^{-3} mol \therefore W_{Fe} = 9.85 \times 10^{-3} \times 56 = 0.5516 g$

71. গলিত $CaCl_2$ থেকে তড়িৎ বিশ্লেষণ পদ্ধতিতে 20 g ক্যালসিয়াম ধাতু নিষ্কাশনে কত কুলম্ব বিদ্যুৎ প্রয়োজন হবে?

- (a) 94600 (b) 96500 (c) 48250 (d) 19300 (e) 95600

সমাধান: (b); $W = \frac{MQ}{eF} \Rightarrow Q = \frac{WeF}{M} = \frac{20 \times 2 \times 96500}{40} = 96500 C$

72. নিচের কোন সমীকরণটি সঠিক?

- (a) $K_c = K_p(RT)^{\Delta n}$ (b) $E_{cell} = E^\circ_{cell} + RT \ln \frac{[Product]}{[Reactant]}$ (c) $E = h \cdot \frac{\lambda}{c}$

- (d) $pH - pOH = pK_w$ (e) $E_{cell} = E^\circ_{cell} + RT \ln \frac{[Reactant]}{[Product]}$

সমাধান: (No Answer.); A \rightarrow সঠিক রূপ

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$$

B, E \rightarrow সঠিক রূপ

$$E_{cell} = E^\circ_{cell} + \frac{RT}{eF} \ln \frac{[Reactant]}{[Product]}$$

C \rightarrow সঠিক রূপ

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

D \rightarrow সঠিক রূপ

$$pH + pOH = pK_w$$

73. একটি উভমুখী রাসায়নিক বিক্রিয়ার $\Delta n = \frac{1}{2}$ । কত কেলভিন তাপমাত্রায় K_p ও K_c এর মান যথাক্রমে 40.5 এবং 5.5 হবে?

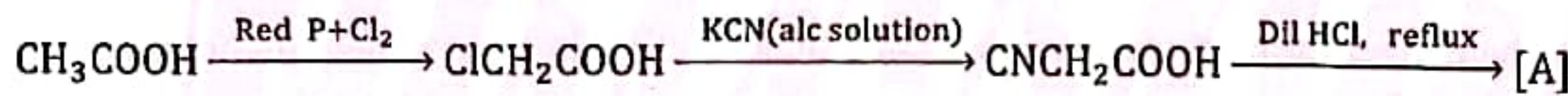
$$R = 0.082 L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$$

- (a) 273.16 (b) 546.32 (c) 661.26 (d) 760.00 (e) 432.28

সমাধান: (c); $\frac{K_p}{K_c} = (RT)^{\Delta n} \Rightarrow \frac{40.5}{5.5} = (0.082 \times T)^{\frac{1}{2}} \Rightarrow T = 661.26 K$

74. নিচের বিক্রিয়ায় A যৌগটির রাসায়নিক সংকেত লিখ।

[Ans: d]



- (a) $HOOC - COOH$ (b) $HO - CH_2 - COOH$ (c) $HCO - COOH$
(d) $HOOC - CH_2 - COOH$ (e) $HOCH_2 - CH_2OH$

75. 1.25 M NaOH দ্রবণের শতকরা মাত্রা (w/v) নির্ণয় কর।

- (a) 50.0 (b) 3.1 (c) 5.0 (d) 125.0 (e) 4.0

সমাধান: (c); $S = \frac{10x}{M} \therefore x = \frac{SM}{10} = \frac{1.25 \times 40}{10} = 5.0\% (w/v)$

Extra Syllabus

65. কোন জৈব পদার্থের 24 g $100 cm^3$ জলীয় দ্রবণে দ্রবীভূত আছে। কী পরিমাণ পদার্থ ঐ দ্রবণ হতে নিষ্কাশিত হবে যদি প্রতিবারে $50 cm^3$ ইথার দ্রবণ দ্বারা দুই বার নিষ্কাশন করা হয়? ইথার এবং পানিতে পদার্থটির বন্টন গুণাংক ইথারের অনুকূলে 4।

- (a) 9.12 g (b) 11.23 g (c) 14.52 g (d) 18.13 g (e) 21.33 g

সমাধান: (e); $W_{অনিষ্কাশিত} = W \left(\frac{V}{K_p S + V} \right)^n = 24 \left(\frac{100}{4 \times 50 + 100} \right)^2 = 2.667 g$

নিষ্কাশিত হবে = $24 - 2.667 = 21.33 g$



ইংরেজি (২৫ × ৫ = ১২৫)

76. The condition of most slum dwellers is so measurable that it cannot be described in words. Which one is the best phrase for the underlined expression above? [Ans: b]
 (a) Stand up for (b) Beggars description (c) Keeps open house
 (d) Boils down to this (e) Cuts to the quick
77. The correct Bangla translation of 'He left no stone unturned' is - [Ans: d]
 (a) সে কোন পাথর না উল্টিয়ে রাখেনি। (b) সে কোন পাথর সরায়নি।
 (c) সে কোন চেষ্টা করেনি। (d) সে চেষ্টার ক্রটি করেনি। (e) সে চেষ্টা করা থেকে বিরত ছিল।
- Choose the correct word(s) in the blank space of the sentence (Q. 78 and Q. 79).
78. I have to reach the station within 4 pm. I _____ start now. [Ans: b]
 (a) will (b) had better (c) may (d) shall (e) need
79. Bangladesh is a country that is _____ by hundreds of Rivers. [Ans: a]
 (a) Criss-crossed (b) Washed (c) Over flooded (d) Wiped out (e) Washed out
80. Which one is the correct active form of the sentence "It is said that the lion is the king of beast." [Ans: d]
 (a) The lion is said to be the king of beast. (b) People says that the lion is the king of beast
 (c) The lion is the king of beast is said by all. (d) People say that the lion is the king of beast.
 (e) The lion is the king of the beast as said.
81. Which one is the correct sentence? [Ans: c]
 (a) Neither of those mattresses feel comfortable. (b) Neither of those mattresses are feeling comfortable.
 (c) Neither of those mattresses feels comfortable. (d) Neither of those mattresses have felt comfortable.
 (e) Neither of those mattresses has felt comfortable.
82. "A beggar is standing outside." In this sentence the word 'outside' is used as- [Ans: b]
 (a) Simple preposition (b) Adverb (c) Adjective
 (d) Double preposition (e) Compound preposition
83. "This is the book of which I told you." Here the word 'which' is used as- [Ans: e]
 (a) Distributive pronoun (b) Reflexive pronoun
 (c) Reciprocal pronoun (d) Demonstrative pronoun (e) Relative pronoun
84. Which one is the correct Feminine of the word 'Marquis'? [Ans: d]
 (a) Duchess (b) Empress (c) Mistress (d) Marchioness (e) Murderess
85. Which one will be the correct form of verb (insist) in the sentence- "Her brother along with her parents (insist) that she remains in school." [Ans: c]
 (a) are insisting (b) insisting (c) insists (d) were insisting (e) have insisted
86. Fill the gaps with appropriate articles. "You will receive _____ SMS, if you are eligible for _____ subject in Ka group" [Ans: d]
 (a) No article, a (b) a, a (c) an, no article (d) an, a (e) an, an
87. What is the meaning of the idiom 'Bury the hatchet'? [Ans: b]
 (a) Stop doing something and going somewhere else. (b) Stop quarrelling and become friendly.
 (c) Preserve something for bad days. (d) Try to destroy a hatchet.
 (e) Try to make a hatchet.
88. Translate into English- "আমি অবশ্যই কাজটি করিয়ে নিব।" [Ans: a]
 (a) I must have the work done (b) I surely have the work done
 (c) I must have done the work (d) The work must be done by me (e) I bound him to do the work
89. Transform the sentence "The man is too foolish to understand it" into complex form. [Ans: a]
 (a) The man is so foolish that he cannot understand it.
 (b) The man is such foolish that he cannot understand it.
 (c) The man is so foolish he cannot understand it.
 (d) The man is such a foolish that cannot understand it.
 (e) The man is so foolish that he could not understand it.



90. Fill in the blank with appropriate preposition in the sentence. "Nobody should jest _____ the handicapped people." [Ans: d]
 (a) in (b) with (c) of (d) at (e) to
91. Choose correct sentence from the followings. [Ans: e]
 (a) My friend has gone out before I arrived. (b) My friend has gone out before I reached.
 (c) My friend had gone out before I arrive. (d) My friend had gone out before I will arrive.
 (e) My friend had gone out before I arrived.
92. Choose a suitable connector in the blank space of the sentence "His crazy activities were crossing all limits _____ he was almost mad." [Ans: c]
 (a) in other words (b) really (c) in fact (d) in true sense (e) instead
93. What type of modifier the underlined word in the following sentence "The questions below are to be answered." Is- [Ans: c]
 (a) Adverb pre modifier (b) adjective pre modifier (c) adjective post modifier
 (d) adverb post modifier (e) infinitive post modifier
94. The synonym of the word 'perpetual' is _____. [Ans: b]
 (a) stable (b) Continuous (c) Static (d) Entire (e) Temporary
95. The antonym of the word 'foremost' is _____. [Ans: b]
 (a) hindmost (b) unimportant (c) disposed (d) mature (e) delectable
96. Choose the correctly punctuated sentence. [Ans: e]
 (a) Well we have finished our work for the day! (b) Well, we have finished; our work for the day
 (c) Well! We have finished our work for the day? (d) Well, we have finished, our work for the day.
 (e) Well, we have finished our work for the day.
97. The scientist doing the research in the laboratory is my teacher. The underlined part is- [Ans: c]
 (a) prepositional phrase (b) noun phrase (c) adjective phrase
 (d) conjunctive phrase (e) Adverbial phrase
98. The indirect form of the sentence "He said to me, 'you had better take an umbrella, it is raining heavily.'" is- [Ans: a]
 (a) He advised me to take an umbrella as it was raining heavily.
 (b) He told me better for taking an umbrella as it was raining heavily.
 (c) He advised me to take an umbrella and it was raining heavily.
 (d) As it is raining heavily, he told me to take an umbrella.
 (e) As it was raining heavily, he advised me for taking an umbrella.

Read the passage carefully and answer questions Q. 99 and Q. 100.

Most of us take life for granted. We know that one day we must die, but usually we picture that day as far as the future. When we are in buoyant health, death is all but unimaginable. We seldom think of it. We go about our petty tasks, hardly aware of our listless attitude toward life until we lose it, of not being conscious of health until we are ill. I have often thought it would be a blessing if each human being were stricken blind and deaf for a few days at sometime during his early adult life. Darkness would make him more appreciative of sight; silence would teach him the joys of sound.

99. According to the writer we do not pay attention to life because [Ans: c]
 (a) We think life is meaningless (b) We are too aggressive
 (c) We do not realize the value of life (d) We give more importance to death
 (e) We are too tired
100. 'Buoyant health' means- [Ans: a]
 (a) Excellent health (b) Poor health (c) To be unhealthy
 (d) Recovering from illness (e) Getting heavier unusually