

BUET Admission Test 2000-2001

গণিত

01. যদি α ও β অসমান হয় এবং $\alpha^2 = 5\alpha - 3$ এবং $\beta^2 = 5\beta - 3$ হয় তবে α/β এবং $\frac{\beta}{\alpha}$ মূল বিশিষ্ট সমীকরণটি নির্ণয় কর।

সমাধান: প্রথমতে α ও β , $x^2 - 5x + 3 = 0$ সমীকরণের দুটি মূল $\therefore \alpha + \beta = 5$; $\alpha\beta = 3$.

এখন, $\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} = \frac{(\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta} = \frac{25-6}{3} = \frac{19}{3}$ এবং $\frac{\alpha}{\beta} \cdot \frac{\beta}{\alpha} = 1$

\therefore নির্ণেয় সমীকরণ, $x^2 - \frac{19}{3}x + 1 = 0 \Rightarrow 3x^2 - 19x + 3 = 0$

02. নির্ণায়কের সাহায্যে সমাধান করঃ $x + 2y - z = 5$; $3x - y + 3z = 7$, $2x + 3y + z = 11$

সমাধান: We know, $x = \frac{D_x}{D}$; $y = \frac{D_y}{D}$; $z = \frac{D_z}{D}$

$$\therefore x = \frac{\begin{vmatrix} 5 & 2 & -1 \\ 7 & -1 & 3 \\ 11 & 3 & 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix}} = \frac{\begin{vmatrix} 5 & 2 & -1 \\ 7 & -1 & 3 \\ 11 & 3 & 1 \end{vmatrix}}{-15} = \frac{-30}{-15} = 2 \quad \therefore y = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 5 & -1 \\ 3 & 7 & 3 \\ 2 & 11 & 1 \end{vmatrix}}{-15} = \frac{-30}{-15} = 2 \quad \therefore z = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & -1 & 7 \\ 2 & 3 & 11 \end{vmatrix}}{-15} = \frac{-15}{-15} = 1$$

$\therefore x = 2, y = 2, z = 1$ (Ans.)

03. $(2x^2 + \frac{k}{x^3})^{10}$ এর বিস্তৃতিতে x^5 এবং x^{15} এর সহগদ্বয় সমান হলে k এর ধনাত্মক মান নির্ণয় কর।

সমাধান: $(2x^2 + \frac{k}{x^3})^{10}$ এর বিস্তৃতিতে $(r+1)$ th পদ $= {}^{10}C_r (2x^2)^{10-r} (\frac{k}{x^3})^r = {}^{10}C_r 2^{10-r} k^r x^{20-5r}$

এই $(r+1)$ th পদে x^5 থাকবে যদি $20 - 5r = 5 \Rightarrow r = 3$ হয়।

এই $(r+1)$ th পদে x^{15} থাকবে যদি $20 - 5r = 15 \Rightarrow r = 1$ হয়।

প্রথমতে, ${}^{10}C_3 2^{10-3} k^3 = {}^{10}C_1 2^{10-1} k \Rightarrow 120 \times 128 k^2 = 10 \times 512$

$\Rightarrow k^2 = \frac{1}{3} \Rightarrow k = \pm \frac{1}{\sqrt{3}} \therefore k$ এর ধনাত্মক মান $= \frac{1}{\sqrt{3}}$ (Ans.)

*04. n -তম পদ পর্যন্ত যোগফল নির্ণয় কর: $1.3.5 + 3.5.7 + 5.7.9 + \dots$ upto n th term.

সমাধান: $U_n = (2n-1)(2n+1)(2n+3) \therefore S_n = \frac{(2n-1)(2n+1)(2n+3)(2n+5)}{8} + c$

$n = 1$ বসিয়ে পাই, $15 = \frac{1.3.5.7}{8} + c \Rightarrow c = \frac{15}{8} \therefore S_n = \frac{(2n-1)(2n+1)(2n+3)(2n+5)}{8} + \frac{15}{8}$ (Ans.)

05. প্রমাণ কর যে, $16 \cos \frac{2\pi}{15} \cos \frac{4\pi}{15} \cos \frac{8\pi}{15} \cos \frac{14\pi}{15} = 1$

সমাধান: let, $\frac{2\pi}{15} = \theta$; L.H.S $= 16 \cos\theta \cos 2\theta \cos 4\theta \cos 7\theta = \frac{8}{\sin\theta} \cdot (2\sin\theta \cos\theta) \cos 2\theta \cos 4\theta \cos 7\theta$

$= \frac{4}{\sin\theta} (2\sin 2\theta \cos 2\theta) \cos 4\theta \cos 7\theta = \frac{2}{\sin\theta} (2\sin 4\theta \cos 4\theta) \cos 7\theta = \frac{1}{\sin\theta} (2\sin 8\theta \cos 7\theta)$

$= \frac{1}{\sin\theta} (\sin 15\theta + \sin\theta) = \frac{1}{\sin\theta} (\sin 2\pi + \sin\theta) = 1 = R.H.S. (Proved)$

06. যে কোন ত্রিভুজ ABC এর জন্য দেখাও যে, $\frac{1}{a} \cos^2 \frac{A}{2} + \frac{1}{b} \cos^2 \frac{B}{2} + \frac{1}{c} \cos^2 \frac{C}{2} = \frac{s^2}{abc}$

সমাধান: L.H.S. $= \frac{1}{a} \cos^2 \frac{A}{2} + \frac{1}{b} \cos^2 \frac{B}{2} + \frac{1}{c} \cos^2 \frac{C}{2} = \frac{1}{a} \times \frac{s(s-a)}{bc} + \frac{1}{b} \times \frac{s(s-b)}{ca} + \frac{1}{c} \times \frac{s(s-c)}{ab}$

$= \frac{s(3s-a-b-c)}{abc} = \frac{s(3s-2s)}{abc} = \frac{s^2}{abc} = R.H.S (Proved)$

07. $x^2 + y^2 = 45$ বৃত্তের $(6, -3)$ বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শক $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 35 = 0$ বৃত্তকে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে। দেখাও যে, A ও B বিন্দুতে স্পর্শকদ্বয় পরস্পর লম্ব।

সমাধান: $x^2 + y^2 = 45 \dots\dots (i)$

বৃত্তের $(6, -3)$ বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শকের সমীকরণ: $6x - 3y = 45 \Rightarrow 2x - y = 15 \Rightarrow y = 2x - 15 \dots\dots (ii)$

Now, $x^2 + (2x - 15)^2 - 30 - 35 = 0 \Rightarrow 5x^2 - 60x + 160 = 0 \Rightarrow x^2 - 12x + 32 = 0 \Rightarrow (x - 8)(x - 4) = 0$

$\Rightarrow x = 4, 8 \therefore y = -7, 1 \therefore A \equiv (4, -7) \& B \equiv (8, 1)$ (Ans.)

A বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শকের সমীকরণ $4x - 7y - 2(x + 4) + y - 7 - 35 = 0 \Rightarrow 2x - 6y - 50 = 0$

$m_1 = \frac{1}{3} = A$ বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শকের ঢাল

B বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শকের সমীকরণ, $8x + y - 2(x + 8) + (y + 1) - 35 = 0 \Rightarrow 6x + 2y - 50 = 0$

$\Rightarrow m_2 = -3 = B$ বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শকের ঢাল। এখন, $m_1 \times m_2 = \frac{1}{3} \times (-3) = -1$

$\therefore A$ ও B বিন্দুতে স্পর্শকদ্বয় পরস্পর লম্ব। (Showed)



08. যে উপবৃত্তের উপকেন্দ্রদ্বয় $(-1, -1)$, $(1, 1)$ এবং বৃহৎ অক্ষের পরিমাণ $2\sqrt{3}$. তার সমীকরণটি নির্ণয় কর।

সমাধান: মনে করি $P(x, y)$ উপবৃত্তের উপরে অবস্থিত একটি বিন্দু। $S(-1, -1)$, $S'(1, 1)$ & $2a = 2\sqrt{3}$

আমরা জানি, $SP + S'P = 2a \Rightarrow \sqrt{(x+1)^2 + (y+1)^2} = 2\sqrt{3} - \sqrt{(x-1)^2 + (y-1)^2}$

$\Rightarrow x^2 + y^2 + 2x + 2y + 2 = 12 + x^2 + y^2 - 2x - 2y + 2 - 4\sqrt{3}\sqrt{(x-1)^2 + (y-1)^2}$

$\Rightarrow 4(x+y-3) = -4\sqrt{3}\sqrt{(x-1)^2 + (y-1)^2} \Rightarrow x^2 + y^2 + 9 + 2xy - 6x - 6y$

$= 3(x^2 + y^2 - 2x - 2y + 2) \Rightarrow 2x^2 + 2y^2 - 2xy - 3 = 0$ ইহাই নির্ণেয় উপবৃত্তের সমীকরণ. (Ans.)

09. যদি $\underline{a} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ এবং $\underline{b} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$ হয় তবে $\underline{a} \times \underline{b}$ এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান: $\underline{a} \times \underline{b} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & -2 & 1 \end{vmatrix} = 8\hat{i} + 8\hat{j} - 8\hat{k} \therefore |\underline{a} \times \underline{b}| = \sqrt{(8)^2 + (8)^2 + (-8)^2} = \sqrt{192} = 8\sqrt{3}$ (Ans.)

10. যদি $f(x) = \sin x$ হয় তবে $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+nh) - f(x)}{h}$ এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান: $f(x) = \sin x \Rightarrow f(x+nh) = \sin(x+nh) \therefore \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+nh) - f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin(x+nh) - \sin x}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2 \sin \frac{nh}{2} \cos(x + \frac{nh}{2})}{h}$

$= 2 \times \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{nh}{2}}{\frac{nh}{2}} \times \lim_{h \rightarrow 0} \cos(x + \frac{nh}{2}) = 2 \times \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{nh}{2}}{\frac{nh}{2}} \times \lim_{h \rightarrow 0} \cos(x + \frac{nh}{2}) \times \frac{n}{2} = 2 \times 1 \times \cos x \times \frac{n}{2} = n \cos x$ (Ans.)

11. যদি $y = \sin(m \sin^{-1} x)$ হয়, তবে $(1-x^2) \frac{d^2y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + m^2 y$ এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান: $y = \sin(m \sin^{-1} x); \frac{dy}{dx} = \frac{m \cos(m \sin^{-1} x)}{\sqrt{1-x^2}}$

Or, $(1-x^2) \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = m^2 \cos^2(m \sin^{-1} x) = m^2 \{1 - \sin^2(m \sin^{-1} x)\}$ Or, $(1-x^2) \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = m^2 - m^2 y^2$

Or, $(1-x^2) 2 \frac{dy}{dx} \cdot \frac{d^2y}{dx^2} + (-2x) \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = m^2 (-2y) \frac{dy}{dx}; (1-x^2) \frac{d^2y}{dx^2} - x \left(\frac{dy}{dx}\right) + m^2 y = 0$

12. যোগজ নির্ণয় কর: $\int \frac{dx}{(x^2+9)^2}$

সমাধান: $\int \frac{dx}{(x^2+9)^2} \quad | \quad \text{let, } x = 3 \tan \theta \Rightarrow dx = 3 \sec^2 \theta d\theta$

$= \int \frac{3 \sec^2 \theta d\theta}{81(\sec^2 \theta)^2} = \int \frac{d\theta}{27 \sec^2 \theta} = \frac{1}{54} \int 2 \cos^2 \theta d\theta = \frac{1}{54} \int (1 + \cos 2\theta) d\theta$

$= \frac{1}{54} \left(\theta + \frac{1}{2} \sin 2\theta \right) + c = \frac{1}{54} \left(\tan^{-1} \frac{x}{3} + \frac{1}{2} \cdot \frac{2 \cdot \frac{x}{3}}{1 + \frac{x^2}{9}} \right) + c = \frac{1}{54} \left(\tan^{-1} \frac{x}{3} + \frac{3x}{9+x^2} \right) + c$ (Ans.)

13. মান নির্ণয় কর: $\int_0^a \frac{(a^2-x^2)}{(a^2+x^2)^2} dx$

সমাধান: $\int_0^a \frac{(a^2-x^2)}{(a^2+x^2)^2} dx = \int_0^a \frac{a^2+x^2-2x^2}{(a^2+x^2)^2} dx = \int \frac{dx}{a^2+x^2} - 2 \int \frac{x^2 dx}{(a^2+x^2)^2}$

$= \int \frac{a \sec^2 \theta d\theta}{a^2 \sec^2 \theta} - 2 \int \frac{a^2 \tan^2 \theta \times a \sec^2 \theta d\theta}{a^4 \sec^4 \theta} = \frac{\theta}{2} - \frac{2}{a} \int \sin^2 \theta d\theta + c \quad \left[\begin{array}{l} \text{put, } x = a \tan \theta \\ \therefore dx = a \sec^2 \theta d\theta \end{array} \right]$

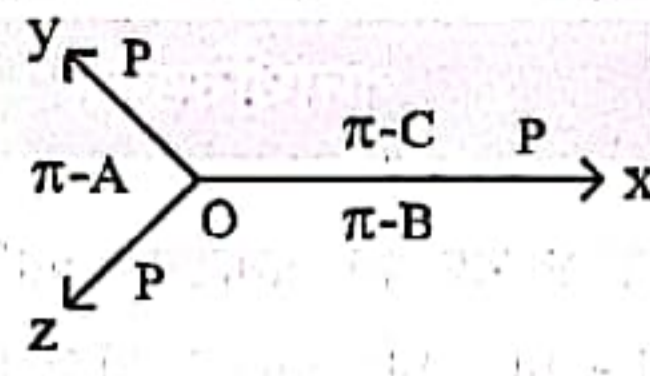
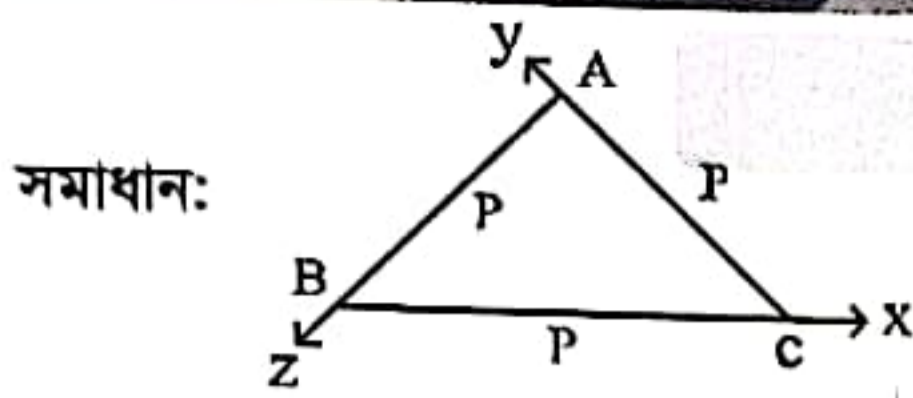
$= \frac{1}{a} \tan^{-1} \frac{x}{a} - \frac{1}{a} \left[\theta - \frac{\sin 2\theta}{2} \right] + c = \frac{1}{a} \tan^{-1} \frac{x}{a} - \frac{1}{a} \left[\tan^{-1} \frac{x}{a} - \frac{1}{2} \times \frac{2x \cdot \frac{x}{a}}{1 + \frac{x^2}{a^2}} \right] + c$

$\therefore \int_0^a \frac{a^2-x^2}{(a^2+x^2)^2} dx = \frac{1}{a} \left[\tan^{-1} \frac{x}{a} \right]_0^a - \frac{1}{a} \left[\tan^{-1} \frac{x}{a} - \frac{x}{a} \times \frac{a^2}{a^2+x^2} \right]_0^a = \frac{\pi}{4a} - \frac{1}{a} \left[\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \right] = \frac{\pi}{4a} - \frac{\pi}{4a} + \frac{1}{2a} = \frac{1}{2a}$ (Ans.)

বিকল্প: মনে করি, $z = \frac{x}{a^2+x^2}$

$\therefore dz \frac{a^2-x^2}{(a^2+x^2)^2} \cdot dx$ $x=0$ হলে, $z=0$; $x=a$ হলে, $z = \frac{1}{2a}$. $\int_0^{\frac{1}{2a}} dz = [z]_0^{\frac{1}{2a}} = \frac{1}{2a}$. (Ans.)

14. A.B.C ত্রিভুজের বাহুরয়ের সমান্তরালে P মান বিশিষ্ট তিনটি বল একটি বিন্দুতে কার্যকর হলে প্রমাণ কর যে, লব্ধিবল R কে $R^2 = P^2(3 - 2\cos A - 2\cos B - 2\cos C)$ দ্বারা প্রকাশ করা যায়।



R, OX এর সাথে θ উৎপন্ন করে।

Here, $F_x = P + P\cos(\pi - C) + P\cos(\pi - A + \pi - C) \Rightarrow R\cos\theta = P - P\cos C - P\cos B$

$F_y = P\sin 0^\circ + P\sin(\pi - C) + P\sin(2\pi - A - C) \Rightarrow R\sin\theta = 0 + P\sin C - P\sin B$

$\therefore R^2 = F_x^2 + F_y^2 = P^2 + P^2\cos^2 C + P^2\cos^2 B - 2P^2\cos C - 2P^2\cos B + 2P^2\cos C\cos B + P^2\sin^2 B + P^2\sin^2 C - 2P^2\sin B\sin C$

$\Rightarrow R^2 = P^2 + P^2 + P^2 + 2P^2(\cos B\cos C - \sin B\sin C) - 2P^2\cos C - 2P^2\cos B$

$= 3P^2 - 2P^2\cos A - 2P^2\cos C - 2P^2\cos B = P^2(3 - 2\cos A - 2\cos B - 2\cos C)$ (Proved)

15. একজন লোক আড়াআড়িভাবে সাঁতার কেটে b ফুট প্রশস্ত বিশিষ্ট একটি স্রোতবিহীন নদী t_1 সেকেন্ডে পাড়ি দিতে পারে এবং নদীতে স্রোত থাকলে t সেকেন্ডে পাড়ি দিতে পারে। স্রোতের বেগ নির্ণয় কর।

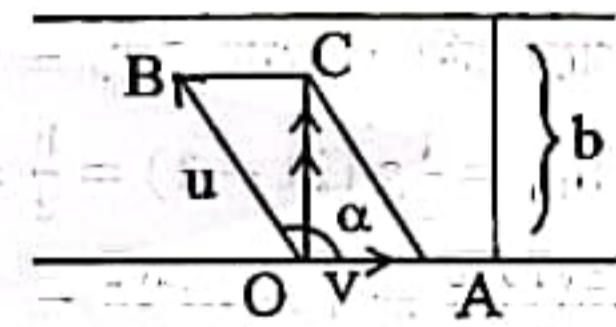
সমাধান: ধরি, লোকের বেগ = $u \text{ fts}^{-1}$ এবং স্রোতের বেগ = $v \text{ fts}^{-1}$

প্রশ্নমতে, $b = ut_1 \dots\dots\dots (i) \text{ \& } v + u\cos\alpha = w\cos 90^\circ = 0$

$\Rightarrow \cos\alpha = -\frac{v}{u} \therefore w = \sqrt{u^2 + v^2 + 2uv \times \frac{-v}{u}} = \sqrt{u^2 - v^2}$

প্রশ্নমতে, $b = \sqrt{(u^2 - v^2)} \times t \Rightarrow u^2 - v^2 = \frac{b^2}{t^2}$

$\Rightarrow v^2 = u^2 - \frac{b^2}{t^2} \Rightarrow v^2 = \frac{b^2}{t_1^2} - \frac{b^2}{t^2} \Rightarrow v = b \sqrt{\frac{1}{t_1^2} - \frac{1}{t^2}} \text{ fts}^{-1}$ (Ans.)



- *16. একটি রশির এক প্রান্তে 9 পাউন্ডের একটি ভর কোন মসৃণ পুলির মাধ্যমে নিম্নমুখে নামার সময় রশিটির প্রান্তে 6 পাউন্ডের অন্য একটি ভর টেনে উপরে তোলে। এদের ত্বরণ ও রশির টান নির্ণয় কর।

সমাধান: ত্বরণ $f = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \times g = \frac{9 - 6}{9 + 6} \times 32.2 = 6.44 \text{ ftm}^{-2}$ (Ans.)

এবং রশির টান = $\frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2} \times g = \frac{2 \times 9 \times 6}{9 + 6} \times 32.2 = 231.84 \text{ poundal}$ (Ans.)

17. দুটি একই রকমের বাস্তুর ১নং বস্ত্রে 2টি কাল ও 5টি সাদা মার্বেল এবং ২নং বস্ত্রে 3টি কাল ও 7টি সাদা মার্বেল আছে। লটারির সাহায্যে একটি বাস্ত্র নির্বাচন করা হল এবং নির্বাচিত বাস্ত্রটি থেকে একটি মার্বেল উঠানো হল। মার্বেলটি সাদা হলে এটি ২নং বাস্ত্র হতে নির্বাচিত হওয়ার সম্ভাবনা কত বের কর।

সমাধান: ১নং $\frac{B-2}{W-5}$ ২নং $\frac{B-3}{W-7}$

$P\left(\frac{W}{B_1}\right) = \frac{{}^5C_1}{{}^7C_1} = \frac{5}{7}$, $P\left(\frac{W}{B_2}\right) = \frac{{}^7C_1}{{}^{10}C_1} = \frac{7}{10}$; $P(B_1) = \frac{1}{2}$, $P(B_2) = \frac{1}{2}$

$P\left(\frac{B_2}{W}\right) = \frac{P\left(\frac{W}{B_2}\right) \cdot P(B_2)}{P\left(\frac{W}{B_1}\right) \cdot P(B_1) + P\left(\frac{W}{B_2}\right) \cdot P(B_2)} = \frac{\frac{7}{10} \times \frac{1}{2}}{\left(\frac{5}{7} \times \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{7}{10} \times \frac{1}{2}\right)} = \frac{49}{99}$

- *18. 197.25 কে দ্বিমিকে প্রকাশ কর এবং দ্বিমিকে প্রকাশিত সংখ্যাকে আবার দশমিকে প্রকাশ করে তোমার উত্তরের সত্যতা যাচাই কর।

সমাধান:

$\begin{array}{r} 2 \overline{)197} \\ 2 \overline{)98-1} \\ 2 \overline{)49-0} \\ 2 \overline{)24-1} \\ 2 \overline{)12-0} \\ 2 \overline{)6-0} \\ 2 \overline{)3-0} \\ 2 \overline{)1-1} \\ 0-1 \end{array}$	<p>Remainder</p> <p>LSB</p> <p>MSB</p>	<p>0.25 এর রূপান্তর</p> <p>পূর্ণ অংশ</p> <p>MSB</p> <p>ভগ্নাংশ</p> <p>LSB</p>
--	--	---

$(197.25)_{10} = (11000101.01)_2$

$\therefore (197)_{10} = (11000101)_2 = 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 197$

$\therefore (11000101)_2 = (197)_{10}$

আবার, $(.01)_2 = 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 + 0.25 = (0.25)_{10}$

$\therefore (11000101.01)_2 = (197.25)_{10}$ (Proved)

পদার্থবিজ্ঞান

19. (a) কোন কোন শর্তাধীনে \vec{A} ও \vec{B} ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব এবং সমান্তরাল হয়?

(b) $\vec{B} = 5\hat{i} + 6\hat{j} + 9\hat{k}$ এর দিকে $\vec{A} = 10\hat{i} + 8\hat{j} - 8\hat{k}$ এর লম্ব অভিক্ষেপ বের কর।

সমাধান: (a) \vec{A} ও \vec{B} ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হবে যদি তাদের স্কেলার বা ডট গুণফল শূন্য হয় এবং তাদের কোনটি যদি নাল ভেক্টর না হয়।

$$\therefore \vec{A} \cdot \vec{B} = 0 \text{ হবে।}$$

\vec{A} ও \vec{B} ভেক্টর পরস্পর সমান্তরাল হবে যদি তাদের ভেক্টর বা ক্রস গুণফল শূন্য হয় এবং তাদের কোনটি যদি নাল ভেক্টর না হয়।

$$\therefore \vec{A} \times \vec{B} = 0 \text{ হবে।}$$

(b) \vec{B} এর দিকে \vec{A} এর লম্ব অভিক্ষেপ = $A \cos \theta$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta \Rightarrow A \cos \theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{B} = \frac{50 + 48 - 72}{\sqrt{142}} = \frac{26}{\sqrt{142}} \text{ (Ans.)}$$

20. কোন বস্তু স্থিরাবস্থা থেকে পড়ার সময় সর্বশেষ সেকেন্ডে মোট অতিক্রান্ত দূরত্বের অর্ধেক দূরত্ব অতিক্রম করে। পতনের সময় ও উচ্চতা নির্ণয় কর। সমাধানের অগ্রহণযোগ্যতা থাকলে তা ব্যাখ্যা কর।

সমাধান: মনে করি, পতনের সময় = t এবং উচ্চতা = h

$$\text{প্রশ্নমতে, } h_{\text{th}} = \frac{1}{2} g (2t - 1) = \frac{h}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} g (2t - 1) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times g t^2 \Rightarrow t^2 = 4t - 2 \Rightarrow t^2 - 4t + 2 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 8}}{2} \Rightarrow t = \frac{4 \pm 2\sqrt{2}}{2} \Rightarrow t = 2 \pm \sqrt{2} \Rightarrow t = (2 + \sqrt{2}) \text{ Or, } (2 - \sqrt{2}) \text{ sec}$$

কিন্তু $t = (2 - \sqrt{2}) \text{ sec}$ অগ্রহণযোগ্য। কারণ, বস্তুটি শেষ 1 sec এ $\frac{h}{2}$ দূরত্ব অতিক্রম করে।

$$t = 3.41 \text{ sec \& } h = \frac{1}{2} \times 9.8 \times (3.42)^2 = 57.31 \text{ m (Ans.)}$$

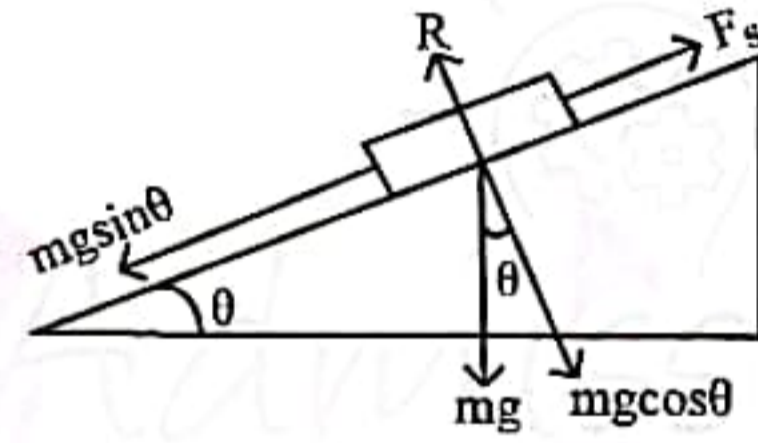
21. 1000 kg ভরের একটি গাড়ির চাকা ও রাস্তার মধ্যে স্থিতি ঘর্ষণের সহগ বা গুণক $\mu_s = 0.8$ হলে গাড়িটি সর্বোচ্চ কত ঢালু রাস্তায় পিছলিয়ে না পড়ে থেমে থাকতে পারবে?

সমাধান: মনে করি, ঢালু রাস্তাটি অনুভূমিকের সাথে θ কোণে

থাকলে গাড়ি পিছলিয়ে না পড়ে থেমে থাকবে।

$$\mu_s = \frac{F_s}{R} = \frac{mg \sin \theta}{mg \cos \theta} \Rightarrow \mu_s = \tan \theta$$

$$\Rightarrow 0.8 = \tan \theta \Rightarrow \theta = 38^\circ 39' \text{ (Ans.)}$$



22. ছয় পা বিশিষ্ট $3.0 \times 10^{-3} \text{ gm}$ ভরের একটি পোকা পানির উপরিতলে দাঁড়িয়ে থাকতে পারে। ছয়টি পা সমান ভার বহন করলে এবং পোকটির পায়ের তলা $2.0 \times 10^{-5} \text{ m}$ ব্যাসার্ধের গোলক আকৃতির হলে, পানির সাথে পোকটির পায়ের স্পর্শকোণ কত হবে? [পানির পৃষ্ঠটান $7.2 \times 10^{-2} \text{ Nm}^{-1}$, $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$]

সমাধান: $M = 3.0 \times 10^{-6} \text{ kg}$, $m = 5.0 \times 10^{-7} \text{ kg}$; $r = 2.0 \times 10^{-5} \text{ m}$; $T = 7.2 \times 10^{-2} \text{ Nm}^{-2}$; $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$

$$\therefore \cos \theta = \frac{mg}{2\pi r T} = \frac{5 \times 10^{-7} \times 9.8}{2\pi \times 2 \times 10^{-5} \times 7.2 \times 10^{-2}} \therefore \theta = 57.2^\circ \text{ (Ans.)}$$

23. একটি বস্তুর সরল ছন্দিত গতি $x = 6.0 \cos \left(3\pi t + \frac{\pi}{3} \right) \text{ m}$ সমীকরণ দ্বারা বিবৃত করা যায়।

$t = 2 \text{ sec}$ সময়ে (i) সরণ (ii) বেগ এবং (iii) ত্বরণ বের কর।

$$\text{সমাধান: (i) } x = 6.0 \cos \left(3\pi \times 2 + \frac{\pi}{3} \right) \text{ m} = 3 \text{ m (Ans.)}$$

$$\text{(ii) } v = \frac{dx}{dt} = -6 \sin \left(3\pi \times 2 + \frac{\pi}{3} \right) \times 3\pi = -48.98 \text{ ms}^{-1} \text{ (Ans.)}$$

$$\text{(iii) } a = -6 \times 3\pi \times 3\pi \cos \left(3\pi \times 2 + \frac{\pi}{3} \right) = -266.548 \text{ ms}^{-1} \text{ (Ans.)}$$

24. কত ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রায় অক্সিজেন এর বর্গমূল গড় বর্গবেগ -100°C তাপমাত্রার হাইড্রোজেন অণুর বর্গমূল গড় বর্গবেগের সমান হবে? ($m_o/m_h = 16$)

$$\text{সমাধান: We know, } C = \sqrt{\frac{3RT}{m}} \therefore C_h^2 = \frac{3RT_h}{m_h} \dots \dots \text{(i) \& } C_o^2 = \frac{3RT_o}{m_o}$$

$$C_o^2 = C_h^2 \Rightarrow \frac{3RT_o}{m_o} = \frac{3RT_h}{m_h} \Rightarrow T_o = T_h \times \frac{m_o}{m_h} \Rightarrow T_o = 173 \times 16 = 2768 \text{ K} = 2495^\circ \text{C (Ans.)}$$



*25. 20°C তাপমাত্রার 2kg পানিকে -10°C তাপমাত্রার বরফে পরিণত করতে একটি রেফ্রিজারেটরকে কি পরিমাণ তাপ বর্জন করতে হবে।
পানির আপেক্ষিক তাপ $= 4.2 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, বরফের আপেক্ষিক তাপ $= 2.1 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, বরফ গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ $= 3.33 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$

সমাধান: 20°C হতে 0°C এ আসতে তাপ, $Q_1 = 2 \times 4.2 \times 10^3 \times 20 = 1.68 \times 10^5 \text{ J}$

0°C এর বরফে রূপান্তরিত হতে পানি কর্তৃক বর্জিত তাপ, $Q_2 = 2 \times 3.33 \times 10^5 = 6.66 \times 10^5 \text{ J}$

0°C হতে, (-10°C) এর বরফে রূপান্তরিত হতে পানি কর্তৃক বর্জিত তাপ, $Q_3 = 2 \times 2.1 \times 10^3 \times 10 = 4.2 \times 10^4 \text{ J}$

\therefore রেফ্রিজারেটরের তাপ বর্জন করতে হবে, $Q = (1.68 \times 10^5 + 6.66 \times 10^5 + 4.2 \times 10^4) \text{ J} = 8.76 \times 10^5 \text{ J}$ (Ans.)

*26. একটি পাত্রে 20°C তাপমাত্রায় 2.0 litres পানিতে একটি 500W immersion heater রাখা হল। যদি প্রাপ্ত শক্তির 80% পানি শোষণ করে, তাহলে পানিকে বাষ্প তাপমাত্রায় পৌছাতে কত সময় লাগবে? [পানির আপেক্ষিক তাপ $= 4186 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$]

সমাধান: Heater কর্তৃক বর্জিত তাপ যা পানি শোষণ করে, $Q_1 = 80\% \times 500 \text{ wxt} = .8 \times 500 \text{xt} = 400\text{t}$

পানি কর্তৃক শোষিত তাপ $= Q_2 = m\Delta\theta = 2 \times 4186 \times (100 - 20) = 669760 \text{ J}$.

প্রশ্নমতে, $Q_1 = Q_2 \Rightarrow 400\text{t} = 669760 \therefore t = \frac{669760}{400} = 1674.4 \text{ sec}$.

27. 1.5 প্রতিসরণাঙ্কের ও 0.40m বক্রতার ব্যাসার্ধের একটি কাঁচের সমউত্তল লেন্স হতে 0.50m দূরে একটি লক্ষ্যবস্তু স্থাপন করলে, বস্তুটির প্রতিবিশ্বের অবস্থান ও বিবর্ধন কি হবে?

সমাধান: Here $\mu = 1.5$ $r_1 = r_2 = 0.4\text{m}$, (r_1 হলো $+ve$ ও r_2 হলো $-ve$)

$$\frac{1}{f} = (\mu - 1) \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \Rightarrow \frac{1}{f} = .5 \times \left(\frac{1}{0.4} + \frac{1}{0.4} \right) \Rightarrow f = 0.4\text{m}$$

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{v} + \frac{1}{0.5} = \frac{1}{0.4} \Rightarrow \frac{1}{v} = 0.5 \Rightarrow v = 2\text{m}$$
 এবং বিবর্ধন $m = \frac{v}{u} = \frac{2}{0.5} = 4$.

\therefore প্রতিবিশ্বের অবস্থান বস্তুর বিপরীত দিকে লেন্স থেকে 2m দূরে এবং বিবর্ধন $= 4$ (Ans.)

*28. একজন দূরদৃষ্টি সম্পন্ন লোক 1.0m দূরত্বের কমে ভালভাবে দেখতে পায় না। 20cm দূরত্বে রেখে কোন খবরের কাগজ পড়তে চাইলে লোকটিকে কিরূপ লেন্সের ও কত ক্ষমতার চশমা ব্যবহার করতে হবে?

সমাধান: $u = 20\text{cm} = 0.2\text{m}$; $v = -1\text{m}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = -\frac{1}{1} + \frac{1}{0.2} = 4 \therefore f = 0.25\text{m}; R_D = \frac{1}{f_m} = \frac{1}{0.25} = +4D \therefore P = +4D$$

29. একটি নভো দূরবীক্ষণের অভিলক্ষ্য এবং অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 10 inch এবং 1 inch . অভিলক্ষ্য হতে 5ft দূরের একটি বস্তুর প্রতি দূরবীক্ষণ ফোকাস করলে প্রতিবিশ্ব দর্শকের চোখ হতে 10 inch দূরে গঠিত হয়। দূরবীক্ষণ নলের দৈর্ঘ্য ও বিবর্ধন নির্ণয় কর।

সমাধান: এখানে, $f_o = 10 \text{ inch}$; $f_e = 1 \text{ inch}$; $u_o = 5\text{ft} = 60 \text{ inch}$; $v_e = -10 \text{ inch}$

$$\therefore v_o = 12 \text{ inch} \left[\because \frac{1}{v_o} + \frac{1}{u_o} = \frac{1}{f_o} \right] \text{ এবং } u_e = \frac{10}{11} \text{ inch} \left[\because \frac{1}{v_e} + \frac{1}{u_e} = \frac{1}{f_e} \right]$$

$$\therefore L = v_o + u_e = 12 + \frac{10}{11} = 12.9091 \text{ inch (Ans.)} \quad m = \left| \frac{v_o}{u_o} \times \frac{v_e}{u_e} \right| = \frac{12}{60} \times \frac{10}{11} = 2.2 \text{ (Ans.)}$$

30. $3\mu\text{F}$ ও $6\mu\text{F}$ ধারকত্বের দুটি ধারককে শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত করে বর্তনীর দুই প্রান্তে 12V এর একটি ব্যাটারি সংযোগ দেয়া হলো- (i) বর্তনীর মোট ধারকত্ব কত? (ii) প্রত্যেকটি ধারকের বিভব পার্থক্য কত? (iii) প্রত্যেক ধারকে সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ কত?

সমাধান: $C_1 = 3\mu\text{F} = 3 \times 10^{-6}\text{F}$, $C_2 = 6\mu\text{F} = 6 \times 10^{-6}\text{F}$. $V = 12\text{V}$

$$(i) \text{ মোট ধারকত্ব } C_s \text{ হলে, } \frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow \frac{1}{C_s} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \Rightarrow C_s = 2\mu\text{F} = 2 \times 10^{-6}\text{F}$$

$$(ii) q = C_s V = 2 \times 10^{-6} \times 12 = 24 \times 10^{-6}\text{C}; V_1 = \frac{q_1}{C_1} = \frac{24 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-6}} = 8\text{V}, V_2 = \frac{q}{C_2} = \frac{24 \times 10^{-6}}{6 \times 10^{-6}} = 4\text{V}$$

$$(iii) 1\text{ম ধারকে সঞ্চিত শক্তি, } E_1 = \frac{1}{2} C_1 V_1^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 10^{-6} \times 8^2 = 9.6 \times 10^{-5}\text{J}$$

$$2\text{য় ধারকে সঞ্চিত শক্তি, } E_2 = \frac{1}{2} C_2 V_2^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 10^{-6} \times 4^2 = 4.8 \times 10^{-5}\text{J}$$

31. 5.0 cm দৈর্ঘ্যের একটি বর্গাকার কুণ্ডলীতে পাক সংখ্যা 100 । কুণ্ডলীটি একটি চুম্বকের দুই মেরুর মধ্যবর্তী চৌম্বকক্ষেত্রে লম্বভাবে স্থাপন করা আছে। কুণ্ডলীটিকে একটি হ্যাচকা টানে 0.06 সেকেন্ডে চৌম্বকক্ষেত্রমুক্ত স্থানে নিয়ে আসা হলে গড়ে 70mV বিদ্যুৎচালক বল আবিষ্ট থাকে। মেরুদ্বয়ের মধ্যে চৌম্বক ক্ষেত্র কত?

সমাধান: $l = 5\text{cm}$, $N = 100$, $E = 70\text{mV}$, $t = 0.06 \text{ sec}$, $A = 25 \times 10^{-4}\text{m}^2$; $B = ?$

$$E = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{NAB}{\Delta t} \Rightarrow 0.07 = \frac{100 \times 25 \times 10^{-4} \times B}{0.06} \Rightarrow B = 0.0168\text{T (Ans.)}$$



*32. একটি তাপ-যুগলের একটি প্রান্ত পানি মিশ্রিত বরফে (0°C) রেখে অপর প্রান্ত $t^\circ\text{C}$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে যে তাপ তড়িচ্চালক বলের সৃষ্টি হয় তাকে $E = 16t - 0.04t^2$ দ্বারা প্রকাশ করা যায়। তাপ-যুগলটির (i) নিরপেক্ষ তাপমাত্রা কত? (ii) উৎক্রম তাপমাত্রা কত?

সমাধান: এখানে, $E = 16t - 0.04t^2$

(ii) উৎক্রম তাপমাত্রা, $t_i = \frac{-a}{b} = \frac{-16}{-0.04}$; $E = at + bt^2$;

সমীকরণের সাথে তুলনা করে পাই, $t_n = 400^\circ\text{C}$ (Ans.)

$a = 16$, $b = 0.04$; (i) নিরপেক্ষ তাপমাত্রা, $t_n = \frac{-a}{2b} = \frac{-16}{-0.08} = 200^\circ\text{C}$

33. একটি আদর্শ ট্রান্সফর্মারের গৌণ কুণ্ডলির পাক সংখ্যা প্রাথমিক কুণ্ডলির পাক সংখ্যার 275 গুণ। ট্রান্সফর্মারটির প্রাথমিক কুণ্ডলিতে প্রয়োগকৃত বিভব প্রভেদ 100V হলে গৌণ কুণ্ডলিতে আবিষ্ট বিভব প্রভেদ কত? গৌণ কুণ্ডলির বিদ্যুৎ প্রবাহ মাত্রা 50mA হলে প্রাথমিক কুণ্ডলির প্রবাহ মাত্রা কত?

সমাধান: এখানে, $\frac{N_s}{N_p} = 275$; $I_s = 50 \times 10^{-3}\text{A}$ | $E_p = 100\text{ Volt}$; $\frac{I_p}{I_s} = \frac{N_p}{N_s} = 275$

আমরা জানি, $\frac{E_s}{E_p} = \frac{N_s}{N_p} \Rightarrow I_p = 275 \times 50 \times 10^{-3}\text{A} = 13.75\text{A}$ (Ans.)

$\therefore E_s = 275 \times 100 = 27500\text{ volt}$ (Ans.)

34. $^{214}_{82}\text{Pb}$ এর অর্ধায়ু 26.8 মিনিট। কি পরিমাণ ভর থেকে এক কুরী তেজস্ক্রিয়তা পাওয়া যাবে তা বের কর?

[অ্যাভোগেড্রোর সংখ্যা = 6.023×10^{23}]

সমাধান: Here, $\frac{dN}{dt} = 1\text{ curie} = 1\text{Bq} = 3.7 \times 10^{10}\text{decay/sec}$

$T_{1/2} = 26.8\text{ min} = 1608\text{ sec.}$

$\therefore \lambda = 4.3106 \times 10^{-4}\text{s}^{-1}$ $\left[\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \right]$

আমরা জানি, $\frac{dN}{dt} = \lambda N \Rightarrow 3.7 \times 10^{10} = 4.3106 \times 10^{-4} \times N$

$\Rightarrow N = 8.58 \times 10^{13}$ টি অণু

যখন $N = 6.023 \times 10^{23}$ টি অণু তখন, $m = 214\text{gm}$

\therefore যখন $N = 8.58 \times 10^{13}$ টি অণু তখন, $m = \frac{214 \times 8.58 \times 10^{13}}{6.023 \times 10^{23}}$
 $= 3.05 \times 10^{-8}\text{gm}$ (Ans.)

35. $5.0 \times 10^7\text{ms}^{-1}$ বেগে একটি ইলেকট্রন 0.5T চৌম্বক প্রাবল্যের চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্য দিয়ে অভিলম্বভাবে অগ্রসর হচ্ছে। (i) ইলেকট্রনটির উপরে ক্রিয়াশীল চৌম্বক বলের মান কত? (ii) ইলেকট্রনটি যে বৃত্তাকার পথে ঘুরবে তার ব্যাসার্ধ কত?

[ইলেকট্রনের ভর $9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$ । ইলেকট্রনের চার্জ = $1.6 \times 10^{-19}\text{C}$]

সমাধান: Here, $q = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$, $v = 5.0 \times 10^7\text{ms}^{-1}$, $B = 0.5\text{T}$, $m = 9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$

(i) ক্রিয়াশীল চৌম্বক, $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B} \Rightarrow \vec{F} = qvB\sin 90^\circ$ [$\because \vec{v} \perp \vec{B}$]

$\therefore F = 1.6 \times 10^{-19} \times 5.0 \times 10^7 \times 0.5 = 4 \times 10^{-12}\text{N}$ (Ans.)

(ii) বৃত্তপথের ব্যাসার্ধ, $r = \frac{mv}{Bq} = \frac{9.1 \times 10^{-31} \times 5 \times 10^7}{0.5 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 5.6875 \times 10^{-4}\text{m}$ (Ans.)

*36. সূর্যের পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল $6.1 \times 10^{18}\text{m}^2$ এবং এই পৃষ্ঠদেশ হতে প্রতি সেকেন্ডে $3.9 \times 10^{26}\text{W}$ হারে বিকিরিত হচ্ছে। একটি আদর্শ কালো বস্তুর সাপেক্ষে যদি সূর্য পৃষ্ঠের আপেক্ষিক নিঃসরণ ক্ষমতা 1 হয়, তবে সূর্য পৃষ্ঠের তাপমাত্রা নির্ণয় কর।

[স্টিফেনের ধ্রুবক = $5.7 \times 10^{-8}\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$]

সমাধান: Here, $E = 3.9 \times 10^{26}\text{W}$; $A = 6.1 \times 10^{18}\text{m}^2$; $e = 1$; $\sigma = 5.7 \times 10^{-8}\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$

$E = Ae\sigma T^4 \Rightarrow T^4 = \frac{3.9 \times 10^{26}}{6.1 \times 10^{18} \times 1 \times 5.7 \times 10^{-8}} = 1.12 \times 10^{15} \Rightarrow T = 5787\text{K} = 5514^\circ\text{C}$. (Ans.)

রসায়ন

37. 35°C তাপমাত্রায় CCl_4 মাধ্যমে N_2O_5 এর ঘনমাত্রা এক তৃতীয়াংশ হ্রাস পেতে কত সময় লাগবে?

ঐ তাপমাত্রায় $k = 1.35 \times 10^{-4}\text{s}^{-1}$.

সমাধান: Here, $x = \frac{a}{3}$; $k = 1.35 \times 10^{-4}\text{s}^{-1}$

We know, $k = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{a-x} \Rightarrow t = \frac{2.303}{1.35 \times 10^{-4}} \times \log \frac{a}{\frac{2a}{3}} = 003.9 = 3004\text{sec} = 50.06\text{ min}$ (Ans.)



38. 25c.c 2N HCl এবং 50c.c 0.25M H₂SO₄ এর মিশ্রণকে 0.25M NaOH দ্রবণ দ্বারা প্রশমিত করতে কত c.c NaOH দ্রবণ প্রয়োজন হবে?

সমাধান: $v_1 = \text{volume of HCl} = 25\text{c.c}$; $v_2 = \text{volume of NaOH}$

$s_1 = \text{strength of HCl} = 2\text{ (N)}$; $s_2 = \text{strength of NaOH} = 0.25\text{ M} = \frac{0.25 \times 40}{40} = 0.25\text{N}$

We know, $v_1s_1 = v_2s_2 \Rightarrow 25 \times 2 = v_2 \times 0.25 \Rightarrow v_2 = 200\text{c.c.}$

$s_3 = 0.25\text{M} = \frac{0.25 \times 98}{49}\text{ (N)} = 0.5\text{ (N)}$; $v_3s_3 = v_4s_4 \Rightarrow 50 \times 0.5 = v_4 \times 0.25 \Rightarrow v_4 = 100\text{c.c.}$

$\therefore \text{NaOH দ্রবণ প্রয়োজন হবে} = (200 + 100) = 300\text{c.c. (Ans.)}$

UDVASH Exclusive: $(25 \times 2) + (0.25 \times 50 \times 2) = 0.25 \times V$ Or, $V = 300\text{cm}^3$

39. সিলভার ক্লোরাইডের দ্রাব্যতা গুণফল $1.6 \times 10^{-10}\text{mol}^2\text{L}^{-2}$. পানিতে সিলভার ক্লোরাইডের দ্রাব্যতা হিসাব কর।

সমাধান: $\text{AgCl} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$ মনে করি, AgCl এর দ্রাব্যতা = $S\text{ mol/L}$

$t = \text{সাম্য } (1-s) \quad s \quad s$

প্রশ্নমতে, $1.6 \times 10^{-10} = S^2 \Rightarrow S = 1.265 \times 10^{-5}\text{ mol/L}$

40. 27°C তাপমাত্রায় কোন গ্যাসের বর্গমূল গড়বর্গবেগ প্রতি সেকেন্ডে 4123.2cms^{-1} হলে গ্যাসটির নাম এবং আণবিক সংকেত নিম্নের কোনটি হবে?

(i) Propane, C₃H₈ (ii) Nitric Oxide, NO (iii) Carbon dioxide, CO₂ (iv) Ammonia, NH₃

সমাধান: No one is the ans. | Because: $C = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \Rightarrow M = 4402.386699\text{ kg.mol}$

41. (a) pH এর গাণিতিক সংজ্ঞা নিম্নের কোনটি?

(i) $\log[\text{H}^+]$ (ii) $-\log(\text{OH}^-)$ (iii) $-\log(\text{H}^-)$ (iv) none of them

সমাধান: (iv) $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$

(b) একটি দ্রবণের হাইড্রোক্সিল (OH⁻) আয়নের ঘনমাত্রা $6.2 \times 10^{-7}\text{mol L}^{-1}$ হলে ঐ দ্রবণের pH নিম্নের কোনটি হবে?

(i) ~ 8.7 (ii) ~ 7.8 (iii) ~ 6.8 (iv) ~ 2.1

সমাধান: $\text{pOH} = -\log(6.2 \times 10^{-7}) = 6.21$ $\text{pH} = 14 - 6.2 \sim 7.8$

42. অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড এবং পটাসিয়াম ফেরিসায়ানাইড কি কি ধরনের বন্ধন দ্বারা তৈরি? তাদের সংখ্যাও উল্লেখ কর।

সমাধান: NH₄Cl এর আয়নিক বন্ধন 1টা, সমযোজী বন্ধন 3টা এবং সন্নিবেশ বন্ধন 1টা।

K₃[Fe(CN)₆] -এর বারটি সমযোজী বন্ধন, ছয়টি সন্নিবেশ বন্ধন ও তিনটি আয়নিক বন্ধন আছে।

43. Cu⁺⁺ এবং Zn⁺⁺ আয়নের সনাক্তকরণের নিশ্চিত পরীক্ষার যে বিক্রিয়া হয় তাহা লিখ।

সমাধান: $2\text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6](\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6](\text{s}) \downarrow + 2\text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq})$

(লালচে বাদামী)

$2\text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6](\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6](\text{s}) \downarrow + 2\text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq})$

(সাদা)

44. (a) BeCl₂ তৈরিতে কি ধরণের সংকরণ ঘটে? BeCl₂ এর সম্ভাব্য জ্যামিতিক গঠন কি হওয়া উচিত?

(b) পানি ও হাইড্রোজেন সালফাইডের স্ফুটনাঙ্কের মধ্যে লক্ষণীয় পার্থক্যের প্রধান কারণ কি?

সমাধান: (a) BeCl₂ তৈরিতে sp ধরণের সংকরণ ঘটে। BeCl₂ এর সম্ভাব্য জ্যামিতিক গঠন সরললেখিক হওয়া উচিত। Cl - Be - Cl.

(b) হাইড্রোজেন বন্ধন। পানিতে হাইড্রোজেন বন্ধন সৃষ্টি হয়, হাইড্রোজেন সালফাইডে হয় না।

45. (a) পানির সাথে Fe, Cl₂ এবং I₂ এর বিয়োজন বিক্রিয়াগুলো দেখাও।

(b) নিম্নের কোষটির তড়িৎদ্বার ও কোষ বিক্রিয়াগুলি দেখাও। Hg.Hg₂Cl₂ (s) | KCl(aq) || Cu⁺⁺(aq) | Cu(s)

সমাধান: (a) $\text{F}_2 \begin{cases} \text{F}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = 4\text{HF}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \\ 3\text{F}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = 6\text{HF}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \end{cases}$

$\text{Cl}_2 \begin{cases} \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq}) = \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{HClO}(\text{aq}) \\ 2\text{HClO}(\text{aq}) = 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) \end{cases}$

$\text{I}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2 \rightleftharpoons \text{HI} + \text{HIO}$

(b) Hg.Hg₂Cl₂ (s) | KCl(aq) || Cu⁺⁺(aq) | Cu.

অ্যানোডে: $2\text{Hg} \rightleftharpoons 2\text{Hg}^+ + 2\text{e}^-$

$2\text{Hg}^+ + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{Hg}_2\text{Cl}_2$

$2\text{Hg} + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{Hg}_2\text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$

ক্যাথোডে: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$

Total Reaction: $2\text{Hg} + 2\text{Cl}^- + \text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons \text{Hg}_2\text{Cl}_2 + \text{Cu}$.



53. (a) উত্তেজিত অবস্থায় নিম্নের কোনটি কার্বন পরমাণুর অরবিটাল ইলেকট্রনিক বিন্যাস?



(b) নিনহাইড্রিনের লঘু জলীয় দ্রবণের সঙ্গে উত্তপ্ত করে নিম্নের কোনটিকে সনাক্ত করা যায় না?

(i) Protein

√(ii) Nucleic acid

(iii) α-Amino acid

(iv) Peptide

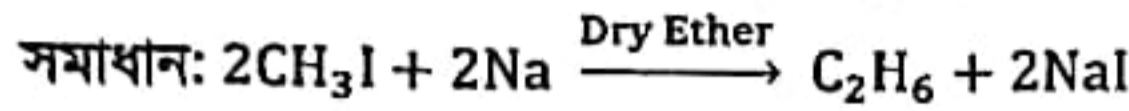
54. (a) CH_3I এর সাথে ধাতব সোডিয়ামের বিক্রিয়ায় নিম্নের কোনটি উৎপন্ন হয়?

(i) C_3H_8

√(ii) C_2H_6

(iii) C_2H_4

(iv) C_3H_6



(b) নিম্নের কোনটি ক্ষারীয় পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট এর সাথে বিক্রিয়া করে না?

(i) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

(ii) $\text{CH} = \text{CH}$

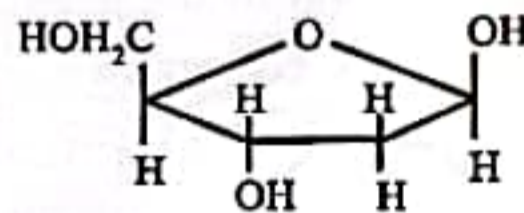
√(iii) C_6H_6

(iv) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$

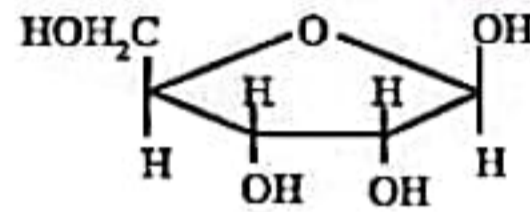
সমাধান: অ্যালিফ্যাটিক অসম্পৃক্ত জৈব যৌগ ক্ষারীয় KMnO_4 দ্বারা জারিত হয়।

(b) RNA ও DNA হতে প্রাপ্ত চিনিসমূহের নামসহ এদের পঞ্চভুজ আকারের চাক্রিক গাঠনিক সংকেত লিখ।

সমাধান: DNA সুগার: β - D - 2 ডিঅক্সিরাইবোজ



RNA সুগার: β - D রাইবোজ



ইংরেজি

55. Change the following sentences as directed:

(a) Everybody admitted that he was honest. (Make it negative)

Ans: Nobody denied that he was honest.

(b) He not only made a promise but also kept it. (Make it simple)

Ans : Making a promise he kept it.

(c) I have no money to spare. (Make it complex).

Ans : I have no money which I can spare.

(d) As soon as the thief saw the police, he ran away. (Make it negative)

Ans : No sooner had the thief seen the police than he ran away.

(e) The answer he wrote was not to the point. (Make it simple)

Ans : His answer was not to the point.

56. (a) Change the form of the narration of the following:

(i) "You know it isn't safe to go to bed without locking the door", he said to his wife.

Ans : He told his wife that she knew it wasn't safe to go to bed without locking the door.

(ii) He also asked her why she had not locked it.

Ans : He also said to her, "Why did you not lock it?"

(b) Change the voice of the following

(i) He should be told to go home:

Ans : Someone should tell him to go home.

(ii) Rice is cheap when it is sold.

Ans : Rice sells cheap.

(iii) To whom are the ways of nature known?

Ans : Who knows the ways of nature?

57. Fill in the blanks with appropriate prepositions:

Ans : A Friend of mine was elected mayor at his small town. Since he still had to maintain his regular full-time job, I asked, "Why in the world did you run after mayor"? He answered, "So I could have my own telephone."



58. Translate the following into English:

(a) এক জোড়া জুতা কিনতে আমার একশত টাকা লেগেছিল।

Ans: It cost me taka one hundred to buy a pair of shoes.

(b) উত্তর আমেরিকার উত্তর-পূর্ব কোণে গ্রীনল্যান্ড নামে একটি দ্বীপ আছে।

Ans: There is an island named Greenland to the north-east corner of North America.

(c) তুমি কতক্ষণ আমার জন্য দাঁড়িয়ে আছ?

Ans: How long have you been waiting for me?

(b) পৃথিবীতে বাড়ীর মত জায়গা আর হয় না।

Ans: It is rare to find a place like home in the world.

(e) এখন ঘুমাবার সময় হয়েছে।

Ans: It is time to sleep.

59. Make sentence with the following:

(a) In black and white-They demanded their rights in black and white.

(b) Over and above- He is over and above a lazy person.

(c) A rainy day- A rainy day stops the wheel of our economy.

(d) Cats and dogs- It has been raining cats and dogs since morning.

(e) Make out- He could not make out the significance of the incident.

60. Read the following passage. On the basis of what is stated or implied in the passage, tick (✓) the corresponding box to choose the right answer from the three choices given after each of the questions.

Dionysius, King of Syracuse, had a courtier named Damocles, who always flattered him saying, "How grand it must be to be a great king like you, sir!" One day Dionysius said to him, "You shall be king for one night as a reward for your loyalty". Damocles was over-joyed, and that night he sat on the king's seat at the head of the table, dressed in the royal robe: But as the feast began he chanced to look up and saw over his head a heavy sword hanging by a single thread. The dreadful sight spoiled his dinner and all his pleasure and pride. He was very glad when the feast was over and he could leave the royal seat. Next day Dionysius asked him how he had enjoyed himself: "Not at all", cried Damocles, "At the time I was in terror of the dreadful sword falling on my head". "Now", said Dionysus smiling, "You know what it feels like to be a king".

(a) What does the passage mainly discuss?

(i) Dionysius, King of the Syracuse.

(ii) Damocles, the courtier.

✓(iii) Damocles's experience as a king,

(b) What was the experience?

(i) A pleasant one.

(ii) An exciting one.

✓(iii) A dreadful one.

(c) Damocles was made king for a night.

(i) Because he thought it would be wonderful to be a king.

(ii) Because he flattered the king.

✓(iii) Because he thought being a king was grand and for his loyalty he was allowed to be one.

(d) Democles saw a heavy sword hanging by a single thread was.

(i) Before him

(ii) Near him.

✓(iii) Just over head.

(e) He saw the sword-

(i) As soon as he sat down in the king's seat.

(ii) When the feast was almost over.

✓(iii) When he happened to look up by chance at the beginning of the feast.