



KUET Admission Test 2011-2012

01. যদি $y = \tan^{-1} \frac{p+qx}{q-px}$ হয়, তবে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত?

- (a) $1+7x$ (b) $2+5x$ (c) $\frac{1}{1+x^2}$ (d) $\frac{2}{1-x^2}$ (e) $\frac{7}{1+x^2}$

সমাধান: (c); $y = \tan^{-1} \frac{p+qx}{q-px} = \tan^{-1} \frac{\frac{p}{q} + x}{1 - \frac{p}{q}x} = \tan^{-1} \frac{p}{q} + \tan^{-1} x \therefore \frac{dy}{dx} = 0 + \frac{1}{1+x^2} = \frac{1}{1+x^2}$

02. $x = a(t + \sin t)$, $y = a(1 - \cos t)$ হলে, $\frac{d^2y}{dx^2}$ এর মান কোনটি?

- (a) $\frac{a}{(2a-y)^2}$ (b) $-\frac{a}{(a+2y)^2}$ (c) $\frac{3a}{a+5y}$ (d) $\frac{2a}{7t}$ (e) $\frac{a}{5t}$

সমাধান: (a); $x = a(t + \sin t)$; $\frac{dx}{dt} = a(1 + \cos t)$(i)

$y = a(1 - \cos t) \Rightarrow \cos t = 1 - \frac{y}{a}$; $\frac{dy}{dt} = a \sin t$(ii)

(i) ÷ (ii) $\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}} = \frac{a \sin t}{a(1 + \cos t)} = \frac{2 \sin \frac{t}{2} \cos \frac{t}{2}}{2 \cos^2 \frac{t}{2}} = \tan \frac{t}{2}$

$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{1}{2} \sec^2 \frac{t}{2} \cdot \frac{dt}{dx} = \frac{1}{2 \cos^2 \frac{t}{2}} \cdot \frac{1}{a(1 + \cos t)} = \frac{1}{(1 + \cos t)} \cdot \frac{1}{a(1 + \cos t)}$

$= \frac{1}{a(1 + \cos t)^2} = \frac{1}{a \left(1 + 1 - \frac{y}{a}\right)^2} = \frac{a}{(2a - y)^2}$

03. যদি $y = \sin \left\{ 2 \tan^{-1} \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} \right\}$ হয়, তবে $\frac{dy}{dx}$ কোনটি?

- (a) $\frac{7x}{(x^2-1)}$ (b) $\frac{3x}{\sqrt{(x^2+1)}}$ (c) $\frac{1}{\sqrt{(1-x^2)}}$ (d) $\frac{5x}{\sqrt{(1-x^2)}}$ (e) $\frac{-x}{\sqrt{(1-x^2)}}$

সমাধান: (e); $y = \sin \left\{ 2 \tan^{-1} \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} \right\} = \sin \left\{ 2 \tan^{-1} \sqrt{\frac{1-\cos \theta}{1+\cos \theta}} \right\}$ [x = cos θ]

$= \sin \left\{ 2 \tan^{-1} \tan \frac{\theta}{2} \right\} = \sin \theta = \sin(\cos^{-1} x)$; $\frac{dy}{dx} = \cos(\cos^{-1} x) \cdot \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}} = \frac{-x}{\sqrt{1-x^2}}$

04. $\int \cos^{-1} x \, dx$ এর মান কোনটি?

- (a) $x \cos^{-1} x - \sqrt{1-x^2} + c$ (b) $x \cos^{-1} x + \sqrt{1-x^2} + c$
 (c) $x[\cos^{-1} x - \sqrt{1-x^2}] + c$ (d) $x[\cos^{-1} x + \sqrt{1-x^2}] + c$ (e) $\cos^{-1} x - \sqrt{1-x^2} + c$





সমাধান: (a); $\int \cos^{-1} x \, dx = \cos^{-1} x \int dx - \int \left\{ \frac{d}{dx} (\cos^{-1} x) \int dx \right\} dx$

$$= x \cos^{-1} x - \int \left\{ \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}} x \right\} dx = x \cos^{-1} x - \frac{1}{2} \int \frac{(-2x)}{\sqrt{1-x^2}} dx = x \cos^{-1} x - \frac{1}{2} \times 2 \times \sqrt{1-x^2} + c$$

$$= x \cos^{-1} x - \sqrt{1-x^2} + c$$

05. $\int \frac{\sqrt{\tan x}}{\sin x \cos x} dx$ এর মান কোনটি?

(a) $\tan x + c$ (b) $\cot x + c$ (c) $2\sqrt{\tan x} + c$ (d) $\frac{\sqrt{\tan x}}{2} + c$ (e) $\log(\sin 2x) + c$

সমাধান: (c); $\int \frac{\sqrt{\tan x}}{\sin x \cos x} dx = \int \frac{\sec^2 x \sqrt{\tan x}}{\tan x} dx = \int \frac{\sec^2 x dx}{\sqrt{\tan x}} = 2\sqrt{\tan x} + c$

06. $\int_0^1 \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} dx$ এর মান কোনটি?

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

সমাধান: (c); $\int_0^1 \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} dx = \int_0^1 \frac{1-x}{\sqrt{1-x^2}} dx = \int_0^1 \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx - \int_0^1 \frac{x dx}{\sqrt{1-x^2}} = \int_0^1 \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx + \int_0^1 \frac{1}{2} \frac{(-2x)}{\sqrt{1-x^2}} dx$
 $= [\sin^{-1} x]_0^1 + [\sqrt{1-x^2}]_0^1 = \sin^{-1}(1) - 0 + 0 - 1 = \frac{\pi}{2} - 1$

07. $f(x) = 2x^3 - 9ax^2 + 12a^2x + 1$, ($a > 0$) এর $x = p$ ও $x = q$ বিন্দুতে যথাক্রমে স্থানীয় গরিষ্ঠ ও লঘিষ্ঠ মান আছে। $p^2 = q$ হলে a এর মান কত?

(a) 2 (b) 3 (c) -2 (d) 4 (e) -3

সমাধান: (a); $f(x) = 2x^3 - 9ax^2 + 12a^2x + 1$

$$f'(x) = 6x^2 - 18ax + 12a^2$$

গরিষ্ঠ ও লঘিষ্ঠ মানের জন্য $f'(x) = 0$

$$6x^2 - 18ax + 12a^2 = 0$$

$$x^2 - 3ax + 2a^2 = 0$$

$$x = \frac{3a \pm \sqrt{9a^2 - 8a^2}}{2} = \frac{3a \pm a}{2} = 2a, a$$

তাহলে, $q = 2a$ এবং $p = a$ নিয়ে পাই, [কারণ তা না হলে a এর ভগ্নাংশিক মান আসবে]

$$p^2 = q$$

$$a^2 = 2a$$

$$a = 2$$

08. একটি সরলরেখা $(1, -2)$ বিন্দুগামী ও অক্ষদ্বয় হতে সমান অংশ খন্ডিত করলে রেখাটির ঢাল হলো-

(a) 45° (b) 60° (c) 30° (d) 135° (e) 120°

সমাধান: (d); ধরি, সরল রেখাটির সমীকরণ $\frac{x}{a} + \frac{y}{a} = 1$

বা, $x + y = a$ ইহা $(1, -2)$ বিন্দুগামী $1 - 2 = a$ বা $a = -1$

$\therefore a$ এর মান বসিয়ে সরল রেখাটির সমীকরণ $x + y = -1$

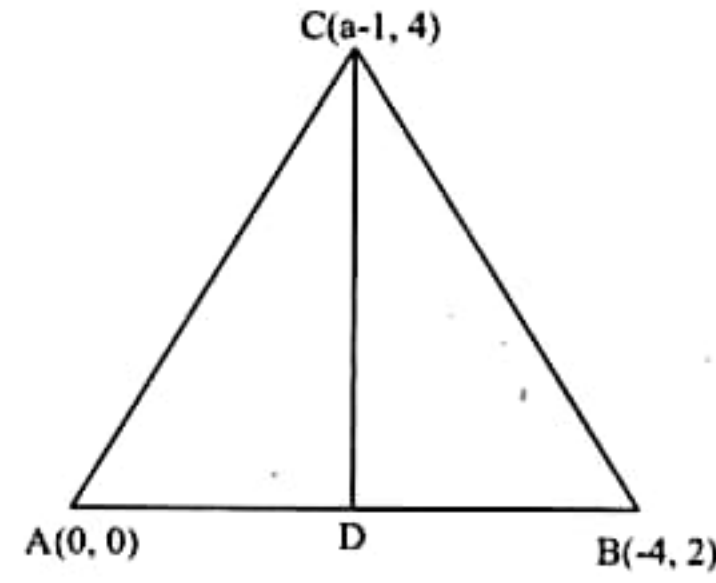
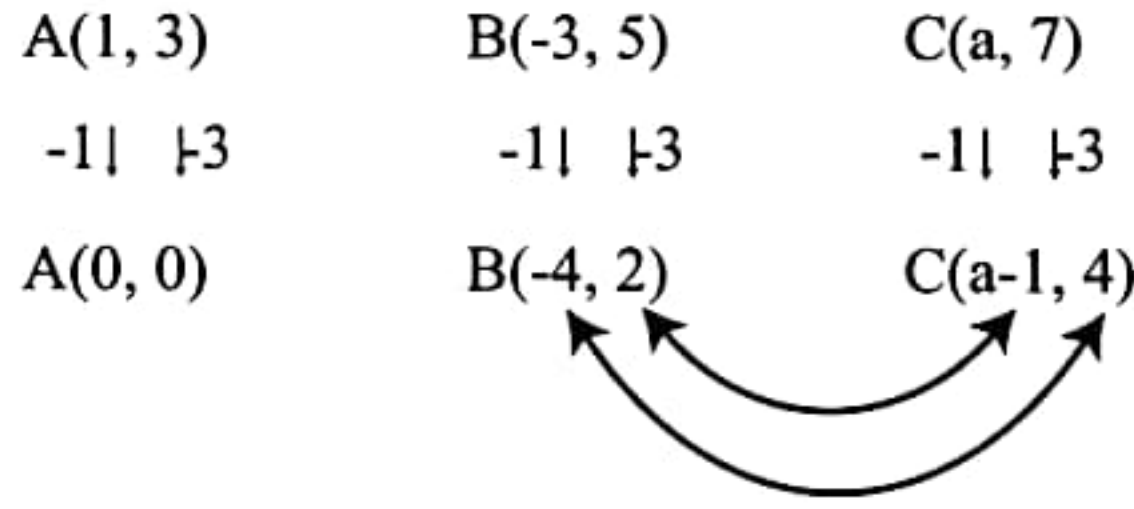
রেখাটির ঢাল $= -1$ অতএব, ঢাল 135°



09. $A(1, 3)$, $B(-3, 5)$ ও $C(a, 7)$, 5 বর্গ একক ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু হলে C বিন্দুগামী মধ্যমার দৈর্ঘ্য হলো-

- (a) 7 (b) 9 (c) $\sqrt{127}$ (d) $\sqrt{130}$ (e) $\sqrt{147}$

সমাধান: (d);



$$\text{ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \{-4 \times 4 - 2(a-1)\} = 5; \quad a-1 = -13; \quad D \equiv (-2, 1) \therefore CD = \sqrt{130}$$

10. এরূপ একটি অধিবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর, যার উপকেন্দ্র $(0, 0)$ বিন্দুতে অবস্থিত এবং $x-y+1=0$ রেখাটি উহার শীর্ষবিন্দুতে স্পর্শ করে।

- (a) $(x+y)^2 - 7x = 9y+2$ (b) $(x+y)^2 - 4x + 5y = 0$
(c) $(x+2y)^2 - 7x + 5y = 5$ (d) $(x-y)^2 + 4x = 7y$
(e) $(x+y)^2 - 4x + 4y - 4 = 0$

সমাধান: (e); প্রশ্নে অধিবৃত্তের সমীকরণ বের করতে বলা হয়েছে, কিন্তু প্রদত্ত ডাটা অনুযায়ী একমাত্র পরাবৃত্তের সমীকরণই নির্ণয় করা সম্ভব।

এখন, শীর্ষ স্পর্শক $x-y+1=0$; এর উপর লম্বরেখার সমীকরণ $x+y+k=0$ যা $(0,0)$ বিন্দুগামী।

$$\therefore \text{অক্ষের সমীকরণ, } x+y=0$$

$$\therefore P \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right); P \text{ বিন্দু } M \text{ ও } S \text{ এর মধ্যবিন্দু। } \therefore M \text{ বিন্দু } (-1, 1)$$

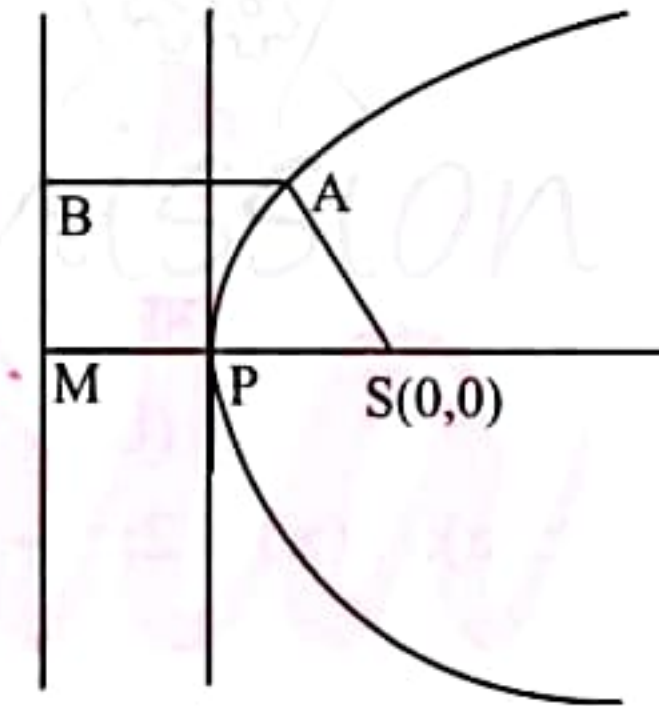
$$\therefore M \text{ বিন্দুতে স্পর্শকের সমান্তরাল রেখা: } x-y+2=0$$

$$\therefore \text{দিকাক্ষের সমীকরণ: } x-y+2=0$$

$$\therefore SA = AB \Rightarrow \sqrt{(x-0)^2 + (y-0)^2} = \frac{x-y+2}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow 2(x^2 + y^2) = (x-y+2)^2$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 2y^2 - x^2 - y^2 + 2xy + 4y - 4x - 4 = 0 \Rightarrow (x+y)^2 - 4x + 4y - 4 = 0$$



11. যদি $A+B = \frac{\pi}{2}$ হয়, তবে $\cos^2 A - \cos^2 B$ এর মান কত?

- (a) $\sin(A-B)$ (b) $\sin(B-A)$ (c) $\cos(B-A)$ (d) $-\cos(B-A)$ (e) 1

সমাধান: (b); $\cos^2 A - \cos^2 B = \sin^2 B - \sin^2 A = \sin(B+A) \cdot \sin(B-A)$

$$= 1 \cdot \sin(B-A) \left[\because (A+B) = \frac{\pi}{2} \right] = \sin(B-A)$$

12. যদি $\cos x + \cos y = a$ এবং $\sin x + \sin y = b$ হয়, তবে $\cos(x+y)$ এর মান কোনটি?

- (a) $\frac{a-b}{a+b}$ (b) $\frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2}$ (c) $\frac{2a^2 - b^2}{a^2 + b^2}$ (d) $\frac{a^3 + 2b^2}{a^3 - b^2}$ (e) $\frac{a^2 + 3b^2}{a^2 - 2b^2}$



সমাধান: (b); $a^2 = \cos^2 x + \cos^2 y + 2 \cos x \cdot \cos y$

$b^2 = \sin^2 x + \sin^2 y + 2 \sin x \cdot \sin y \therefore a^2 - b^2 = \cos 2x + \cos 2y + 2 \cos(x + y)$

$a^2 + b^2 = 2 + 2 \cos(x - y)$

এখন, $a^2 - b^2 = 2 \cos(x + y) \cdot \cos(x - y) + 2 \cos(x + y)$

$= \cos(x + y) \{2 \cos(x - y) + 2\} = \cos(x + y) \times (a^2 + b^2) \therefore \cos(x + y) = \frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2}$

13. $\tan^{-1} 2 + \cot^{-1} \frac{1}{3}$ এর মান কোনটি?

- (a) $\frac{\pi}{4}$ (b) $\frac{5\pi}{4}$ (c) $\frac{3\pi}{4}$ (d) $\frac{2\pi}{3}$ (e) $\frac{5\pi}{6}$

সমাধান: (c); ক্যালকুলেটর ব্যবহার করে

14. যদি $A + B + C = \frac{\pi}{2}$ এবং $\sin B \cdot \sin C = -\sin A$ হয়, তবে $\cot A + \cot B + \cot C$ এর মান কোনটি?

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

সমাধান: (c); $\cot A + \cot B + \cot C = \cot A + \frac{\cos B}{\sin B} + \frac{\cos C}{\sin C} = \cot A + \frac{\sin C \cdot \cos B + \sin B \cdot \cos C}{\sin B \cdot \sin C}$

$= \cot A + \frac{\sin(B + C)}{-\sin A} = \cot A + \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} - A\right)}{-\sin A} = \cot A - \cot A = 0$

15. একটি বস্তু বিনা বাধায় শুধুমাত্র মাধ্যাকর্ষণের প্রভাবে খাড়া নিচের দিকে নামা অবস্থায় 128 ফুট দূরত্বে অবস্থিত দুইটি বিন্দু 2 সেকেন্ডে অতিক্রম করে। উপরের বিন্দু হতে কত উচ্চতায় বস্তুটি নিচের দিকে নামতে শুরু করেছিল?

- (a) 13 ft (b) 14 ft (c) 15 ft (d) 16 ft (e) 17 ft

সমাধান: (d); $S_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 = \frac{1}{2} \times 32 \times t_1^2 = 16 t_1^2$

$S_2 = \frac{1}{2} \times 32 \times t_2^2 = 16 t_2^2 \therefore S_2 - S_1 = 16(t_2^2 - t_1^2)$

$\Rightarrow 128 = 16(t_2 + t_1)(t_2 - t_1) \Rightarrow t_2 + t_1 = 4 [\because t_2 - t_1 = 2]$

$\therefore t_1 = 3 \text{ sec}, t_2 = 1 \text{ sec} \therefore S_1 = 16 \times 3^2 = 144 \text{ ft}$

16. স্থির অবস্থা থেকে কোন বস্তুর অতিক্রান্ত দূরত্ব সময়ের বর্গের সমানুপাতিক। বস্তুটি 3 সেকেন্ডে 18 মিটার অতিক্রম করলে চতুর্থতম সেকেন্ডে কত পথ অতিক্রম করবে?

- (a) 14 meter (b) 18 meter (c) 16 meter (d) 12 meter (e) 22 meter

সমাধান: (a); $S = Kt^2 \Rightarrow K = 2 \text{ ms}^{-2} \therefore S_4 = K(2t - 1) = 14 \text{ m}$.

17. $\left| \frac{(2+i)^3}{2+3i} \right|$ এর মান কত?

- (a) $\frac{2\sqrt{61}}{13}$ (b) $\frac{2\sqrt{7}}{13}$ (c) $\frac{2\sqrt{11}}{7}$ (d) $\frac{5\sqrt{65}}{13}$ (e) $\frac{2\sqrt{5}}{3}$

সমাধান: (d); $\text{mod } z = \frac{|2 + i11|}{\sqrt{2^2 + 3^2}} = \frac{\sqrt{2^2 + 11^2}}{\sqrt{13}} = \frac{5\sqrt{5}}{\sqrt{13}} = \frac{5\sqrt{65}}{13}$ [use calculator]



18. যদি $\alpha + \beta = 3$ ও $\alpha^3 + \beta^3 = 7$ হয়, তবে α ও β যে সমীকরণের মূল তা হলো-

(a) $x^2 - 3x + 7 = 0$

(b) $9x^2 - 27x + 20 = 0$

(c) $9x^2 - 20x + 27 = 0$

(d) $3x^2 - 21x + 20 = 0$

(e) $3x^2 - 20x + 21 = 0$

সমাধান: (b); $\alpha + \beta = 3$, $\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = 7 \Rightarrow 27 - 7 = 3\alpha\beta(\alpha + \beta) \Rightarrow \alpha\beta = \frac{20}{9}$

\therefore সমীকরণটি, $x^2 - 3x + \frac{20}{9} = 0 \Rightarrow 9x^2 - 27x + 20 = 0$

19. $\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2 \cdot 2!} + \frac{1}{2^3 \cdot 3!} + \frac{1}{2^4 \cdot 4!} + \dots$ ধারাটির যোগফল কোনটি?

(a) $1 - e$

(b) $e - 1$

(c) $e^2 - 1$

(d) $e^{\frac{1}{2}} - 1$

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

সমাধান: (d); $\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2 \cdot 2!} + \frac{1}{2^3 \cdot 3!} + \frac{1}{2^4 \cdot 4!} + \dots = \frac{1}{2} + \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^2}{2!} + \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^3}{3!} + \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^4}{4!} + \dots = e^{\frac{1}{2}} - 1$

20. $\frac{x^4}{x^3 + 1}$ এর আংশিক ভগ্নাংশ কোনটি?

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

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

(c) $\frac{1}{2x+5} + \frac{3}{x^2 + 11}$

(d) $x + \frac{5}{x+1} + \frac{9x}{x^2 + 3x + 5}$

(e) $\frac{11}{2x+1} + \frac{3}{x^2 + 5}$

সমাধান: (b); $\frac{x^4}{x^3 + 1} = \frac{x^4 + x - x}{x^3 + 1} = x - \frac{x}{x^3 + 1} = x - \frac{x}{(x+1)(x^2 - x + 1)}$

ধরি, $\frac{x}{(x+1)(x^2 - x + 1)} = \frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2 - x + 1} \Rightarrow x = A(x^2 - x + 1) + (Bx+C)(x+1)$

$$\Rightarrow x = Ax^2 - Ax + A + Bx^2 + Cx + Bx + C$$

\therefore সহগ সমীকৃত করে পাই, $A + B = 0$; $A = -B$; $A + C = 0 \therefore A = -C \therefore B = C$ ও $-A + B + C = 1$

$$\therefore -A - A - A = 1 \Rightarrow A = -\frac{1}{3} \therefore B = C = \frac{1}{3}$$

$$\therefore \frac{x}{(x+1)(x^2 - x + 1)} = -\frac{1}{3(x+1)} + \frac{x+1}{3(x^2 - x + 1)} \therefore \frac{x^4}{x^3 + 1} = x + \frac{1}{3(x+1)} - \frac{x+1}{3(x^2 - x + 1)}$$

Shortcut: x এর যেকোনো মান বসিয়ে প্রশ্ন আর option check করা।

21. $\begin{vmatrix} 1+a^2-b^2 & 2ab & -2b \\ 2ab & 1-a^2+b^2 & 2a \\ 2b & -2a & 1-a^2-b^2 \end{vmatrix}$ এর মান কোনটি?

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

(b) $(a+b+5)^5$

(c) $a^2 + b + 7$

(d) $a^2 - 2b + 11$

(e) $(1+a^2+b^2)^3$



$$\text{সমাধান: (e); } \begin{vmatrix} 1+a^2-b^2+2b^2 & 2ab-2ab & -2b \\ 2ab-2ab & 1-a^2+b^2+2a^2 & 2a \\ 2b-b+a^2b+b^3 & -a-a^3-ab^2 & 1-a^2-b^2 \end{vmatrix} \begin{pmatrix} c'_1 = c_1 - bc_3 \\ c'_2 = c_2 + ac_3 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} 1+a^2+b^2 & 0 & -2b \\ 0 & 1+a^2+b^2 & 2a \\ b(1+a^2+b^2) & -a(1+a^2+b^2) & 1-a^2-b^2 \end{vmatrix} - (1+a^2+b^2)^2 \begin{vmatrix} 1 & 0 & -2b \\ 0 & 1 & 2a \\ b & -a & 1-a^2-b^2 \end{vmatrix}$$

$$= (1+a^2+b^2)^2 \left\{ \begin{vmatrix} 1 & 2a \\ -a & 1-a^2-b^2 \end{vmatrix} + b \begin{vmatrix} 0 & -2b \\ 1 & 2a \end{vmatrix} \right\} = (1+a^2+b^2)^2 (1-a^2-b^2+2a^2+2b^2) = (1+a^2+b^2)^3$$

$$\text{Shortcut: } a = 1, b = 1 \text{ বসিয়ে } D = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & -2 & -1 \end{vmatrix} = 27$$

Option - (e) এর জন্য $a = 1, b = 1$ এ 27 আসে।

22. ${}^n C_r + {}^n C_{r-1}$ এর মান কোনটি? [Ans: d]
- (a) ${}^{n+3} C_{r-1}$ (b) ${}^{n-3} C_{r+1}$ (c) ${}^{n+3} C_r$ (d) ${}^{n+1} C_r$ (e) ${}^{n+1} C_{r-1}$
23. $\varphi(x) = \log_e \cos x$ হলে $e^{2\varphi(x)}$ এর মান কোনটি?
- (a) $\frac{1}{3}(5 + \cos x)$ (b) $\frac{1}{2}(1 + \cos 2x)$ (c) $(7 + \cos 3x)$ (d) $\frac{1}{3}(1 + \cos 3x)$ (e) $\frac{1}{3}(1 + \sin 3x)$

$$\text{সমাধান: (b); } \varphi(x) = \ln(\cos x) \therefore e^{2\varphi(x)} = e^{2\ln(\cos x)} = e^{\ln(\cos x)^2} = \cos^2 x = \frac{1}{2}(1 + \cos 2x)$$

24. $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{x}{x-1} - \frac{1}{\log x} \right)$ এর মান কত?
- (a) $\frac{1}{3}$ (b) $-\frac{1}{3}$ (c) 3 (d) $-\frac{1}{2}$ (e) $\frac{1}{2}$
- সমাধান: (e); $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{x}{x-1} - \frac{1}{\log x} \right) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x \log x - x + 1}{x \log x - \log x} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x \cdot \frac{1}{x} + \log x - 1}{x \cdot \frac{1}{x} - \frac{1}{x} + \log x}$ [La Hospital's rule]
- $$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\log x}{1 - \frac{1}{x} + \log x} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{1}{x}}{\frac{1}{x^2} + \frac{1}{x}} \text{ [La Hospital's rule]} = \frac{1}{1+1} = \frac{1}{2}$$

25. $x\sqrt{1+y} + y\sqrt{1+x} = 0$ হলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কোনটি?
- (a) $-\frac{1}{(1+x)^2}$ (b) $\frac{2}{(1+2x)^2}$ (c) $\frac{7}{1+5x}$ (d) $\frac{2}{1-9x}$ (e) $\frac{11}{1-5x}$
- সমাধান: (a); $x\sqrt{1+y} + y\sqrt{1+x} = 0 \Rightarrow x^2(1+y) = y^2(1+x) \Rightarrow x^2 + x^2y - y^2 - xy^2 = 0$
 $\Rightarrow x^2 - y^2 + xy(x-y) = 0 \Rightarrow (x-y)(x+y+xy) = 0 \Rightarrow x+y+xy = 0 [\because x \neq y]$
 $\Rightarrow y = -\frac{x}{1+x} \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{-(1+x)+x}{(1+x)^2} = \frac{-1}{(1+x)^2}$



26. একজন ছাত্র তার ক্রটিপূর্ণ চোখে 20cm অপেক্ষা অধিক দূরের বস্তু দেখতে পারে না। সংশোধিত লেন্সের ক্ষমতা কত হলে সে সহজে ও স্পষ্টভাবে দূরের বস্তুকে দেখতে সক্ষম হবে?

- (a) $-5D$ (b) $-3D$ (c) $-4D$ (d) $+5D$ (e) $+4D$

সমাধান: (a); $u = \infty, v = -0.2m \therefore \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} = P$ বা, $\frac{1}{\infty} + \frac{1}{-0.2} = P \therefore P = -5D$

27. 10 cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট একটি অবতল দর্পণ থেকে কত দূরে একটি বস্তু স্থাপন করলে বাস্তব বিম্বের আকার বস্তুর আকারের চারগুণ হবে?

- (a) 12.0 cm (b) 14.0 cm (c) 10.0 cm (d) 20.0 cm (e) 12.5 cm

সমাধান: (e); $f = 0.1m$ $m = 4$ বা, $\frac{v}{u} = 4 \therefore v = 4u \therefore \frac{1}{u} + \frac{1}{4u} = \frac{1}{0.1}$ বা, $\frac{5}{4u} = 10$

$\therefore u = 0.125m = 12.5cm$

28. 20 mm^2 ক্ষেত্রফলের একটি চামচে 0.1 mm পুরু রূপার প্রলেপ দিতে $0.15A$ প্রবাহ কতক্ষণ ধরে প্রবাহিত করতে হবে? রূপার তড়িত রাসায়নিক তুল্যক $1.118 \times 10^{-6} \text{ kgC}^{-1}$ এবং ঘনত্ব 10500 kgm^{-3} ।

- (a) 125.22mm (b) 125.22s (c) 122.25s (d) 120.11s (e) 125.20s

সমাধান: (b); রূপার আয়তন, $V = 20 \times 0.1 \text{ mm}^3 = 2 \text{ mm}^3 = 2 \times 10^{-9} \text{ m}^3$

\therefore রূপার ভর, $m = v\rho = 2 \times 10^{-9} \times 10500 \text{ kg} = 2.1 \times 10^{-5} \text{ kg}$

$W = Zit \therefore t = \frac{W}{Zi} = \frac{2.1 \times 10^{-5}}{1.118 \times 10^{-6} \times 0.15} \text{ s} = 125.22 \text{ s}$

29. বায়ুতে একটি কাঁচ লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 20cm হলে পানিতে এর ফোকাস দূরত্ব কত? বায়ুর সাপেক্ষে কাঁচের ও পানির প্রতিসরণাঙ্ক যথাক্রমে $\frac{3}{2}$ ও $\frac{4}{3}$ ।

- (a) 40 cm (b) 60 cm (c) 50 cm (d) 80 cm (e) 80 mm

সমাধান: (d); $\frac{1}{f_a} = \left(\frac{3}{2} - 1\right) \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$; $\frac{1}{f_w} = \left(\frac{3}{2} \times \frac{3}{4} - 1\right) \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$

$\therefore \frac{f_w}{f_a} = \left(\frac{3}{2} - 1\right) / \left(\frac{9}{8} - 1\right) \therefore f_w = \frac{1}{2} \times 8 \times 20 \text{ cm} = 80 \text{ cm}$

Shortcut: $f_w = 4f_a$ পানিতে ফোকাস বায়ুর 4 গুণ।

30. 14 m/s আদি বেগে একটি পাথরকে উপর দিকে ছুঁড়ে দেওয়া হল। পাথরটি ফিরে আসতে কত সময় লাগবে?

- (a) 1.83s (b) 2.13s (c) 3.15s (d) 1.43s (e) 2.86s

সমাধান: (e); উড্ডয়নকাল $= \frac{2u}{g} = \frac{14 \times 2}{9.8} = 2.86 \text{ s}$

31. কোন সরল ছন্দিত স্পন্দন গতিসম্পন্ন কণার বিস্তার 3 cm এবং সর্বোচ্চ বেগ 6.24 cms^{-1} হলে, কণাটির পর্যায়কাল কত?

- (a) 5 s (b) 1 s (c) 3 s (d) 6 s (e) 4 s

সমাধান: (c); $V_{\max} = \omega A \Rightarrow \omega = \frac{V_{\max}}{A} = \frac{6.24}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{6.24}{3} \therefore T = 3 \text{ s}$

32. 0°C তাপমাত্রায় কোন নির্দিষ্ট গ্যাসকে হঠাৎ প্রসারিত করে আয়তনে দ্বিগুণ করা হলো। চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত? ($\gamma = 1.4$)

- (a) -88.25°C (b) -166.13°C (c) 88.25°C (d) -66.10°C (e) 166.13°C

সমাধান: (d); $T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$ বা, $273 \times (V_1)^{0.4} = T_2 \times (2V_1)^{0.4}$ বা, $T_2 = 206.89 \text{ K} = -66.10^\circ \text{C}$



33. একটি কার্ণো ইঞ্জিন পানির হিমাংক ও স্ফুটনাংকের মধ্যে কার্যরত আছে। ইঞ্জিনটির দক্ষতা কত?

- (a) 100% (b) 0% (c) 26.81% (d) 28.62% (e) 26.05%

সমাধান: (c); $\eta = 1 - \frac{T_1}{T_2} = 1 - \frac{273}{373} = 26.81\%$

34.* একটি ট্রেন হুইসেল বাজিয়ে 90 km/h বেগে প্লাটফর্মের দিকে অগ্রসর হচ্ছে। প্লাটফর্মে অবস্থিত যাত্রী 650 Hz কম্পনাংকের শব্দ শুনতে পায়। হুইসেলের প্রকৃত কম্পনাঙ্ক কত? (বায়ুতে শব্দের দ্রুতি 325 m/s)

- (a) 190 Hz (b) 550 Hz (c) 650 Hz (d) 900 Hz (e) 600 Hz

সমাধান: (e); $f' = 650 \text{ Hz}$; $V = 325 \text{ ms}^{-1}$; $u = \frac{90}{3.6} \text{ ms}^{-1} = 25 \text{ ms}^{-1}$

$650 = f' = \frac{V}{V - v_s} f \therefore f = 600 \text{ Hz}$

35. ইয়ং এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায় চির দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 1.9 mm। এ চির থেকে 1 m দূরত্বে ডোরার ব্যবধান 0.31 mm পাওয়া গেল। আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বের কর।

- (a) 5890 Å (b) 5900 Å (c) $5900 \times 10^{-8} \text{ m}$ (d) 2 m (e) 5800 Å

সমাধান: (a); $\Delta n = \frac{\lambda D}{a} \therefore \lambda = \frac{(\Delta n)a}{D} = \frac{0.31 \times 10^{-3} \times 1.9 \times 10^{-3}}{1} \text{ m} = 5890 \text{ Å}$

36. তিনটি ধারকের শ্রেণীবদ্ধ বিন্যাসের মোট ধারকত্ব $1 \mu\text{F}$ । দুই ধারকের মান যথাক্রমে $2 \mu\text{F}$ ও $3 \mu\text{F}$ হলে তৃতীয়টির মান কত?

- (a) $7 \mu\text{F}$ (b) $6 \mu\text{F}$ (c) $8 \mu\text{F}$ (d) $4 \mu\text{F}$ (e) $5 \mu\text{F}$

সমাধান: (b); $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{C} = \frac{1}{1} \Rightarrow C = 6 \mu\text{F}$

37. 9Ω রোধের একটি তামার তারকে আয়তন অপরিবর্তিত রেখে তিনগুণ লম্বা করা হলো। এই অবস্থায় তারটির রোধ কত?

- (a) 81Ω (b) 21Ω (c) 24Ω (d) 27Ω (e) 30Ω

সমাধান: (a); নতুন রোধ $= n^2 \times 9 = 3^2 \times 9 \Omega = 81 \Omega$

38. 5000 Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোক রশ্মির ফোটনের শক্তি কত?

- (a) 4.251 eV (b) 2.846 eV (c) 2.486 eV (d) 5.105 eV (e) 2.483 MeV

সমাধান: (c); $E = h \frac{C}{\lambda} = 6.63 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{5000 \times 10^{-10}} \text{ J} = 2.486 \text{ eV}$

39. রেডিয়ামের গড় আয়ু 2341 বছর, এর অবক্ষয় ধ্রুবকের মান কত?

- (a) $4.27 \times 10^{-3} \text{ y}^{-1}$ (b) $2.69 \times 10^{-4} \text{ y}^{-1}$ (c) $8.54 \times 10^{-4} \text{ y}^{-1}$ (d) $5.29 \times 10^{-4} \text{ y}^{-1}$ (e) $4.27 \times 10^{-4} \text{ y}^{-1}$

সমাধান: (e); $\lambda = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{2341} \text{ y}^{-1} = 4.27 \times 10^{-4} \text{ y}^{-1}$

40. কত বেগে চললে একটি Spaceship এর দৈর্ঘ্য আসল দৈর্ঘ্যের অর্ধেক হবে?

- (a) $2.598 \times 10^8 \text{ m/s}$ (b) $2.698 \times 10^8 \text{ m/s}$ (c) $2.798 \times 10^8 \text{ m/s}$
(d) $2.85 \times 10^8 \text{ m/s}$ (e) $2.789 \times 10^8 \text{ m/s}$

সমাধান: (a); $\frac{L_0}{2} = L_0 \sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}$ বা, $1 - \frac{V^2}{C^2} = 0.25 \therefore V = 2.598 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

Shortcut: Lorentz factor $= \frac{1}{2}$ হলে $V = \frac{\sqrt{3}}{2} C$ হয়।

Lorentz factor, $\sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}$



41. দুটি ভেক্টরের স্কেলার গুণফল 18 এবং ভেক্টর গুণফলের মান $6\sqrt{3}$ । ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ কত?
 (a) 20° (b) 25° (c) 27° (d) 30° (e) 40°

সমাধান: (d); $AB \cos \theta = 18$; $AB \sin \theta = 6\sqrt{3}$ $\therefore \tan \theta = \frac{1}{\sqrt{3}}$ $\therefore \theta = 30^\circ$

42. একটি সাবানের বুদবুদকে 1cm ব্যাস হতে ধীরে ধীরে আকৃতি বৃদ্ধি করে 10cm ব্যাসে পরিণত করা হল। কৃতকাজের পরিমাণ নির্ণয় কর। (সাবান পানির পৃষ্ঠটান $= 25 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$)

(a) $1.555 \times 10^{-3} \text{ J}$ (b) $1.555 \times 10^{-4} \text{ J}$ (c) $1.550 \times 10^{-3} \text{ J}$ (d) $1.655 \times 10^{-3} \text{ J}$ (e) $1.550 \times 10^{-2} \text{ J}$

সমাধান: (a); $W = T \times 4\pi \times (r_2^2 - r_1^2) \times 2 = 1.555 \times 10^{-3} \text{ J}$ $| r_2 = 0.05 \text{ m}, r_1 = 0.005 \text{ m}$

43. একটি ট্রেন স্থির অবস্থান হতে 10 ms^{-2} ত্বরণে চলতে আরম্ভ করল। একই সময়ে একটি গাড়ী 100 ms^{-1} সমবেগে ট্রেনের সমান্তরালে চলা শুরু করল। ট্রেন গাড়ীটিকে কখন পিছনে ফেলবে?

(a) 20sec (b) 20min (c) 18sec (d) 19sec (e) 21sec

সমাধান: (a); t সময় পর পিছনে ফেললে, $100t = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$ $\therefore t = 20 \text{ s}$

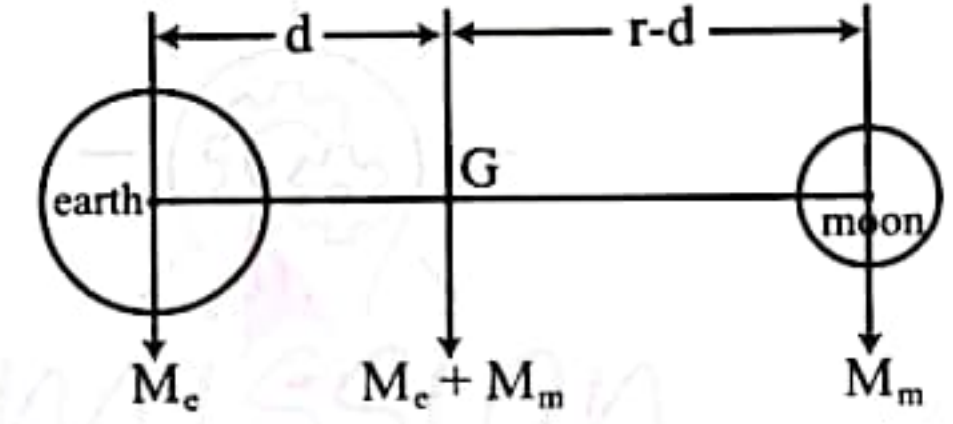
44. চন্দ্রের ভর পৃথিবীর ভরের 0.013 গুণ, চন্দ্র ও পৃথিবীর কেন্দ্রদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব পৃথিবীর ব্যাসার্ধের 60 গুণ। পৃথিবীর কেন্দ্র বিন্দু হতে চন্দ্র ও পৃথিবীর ভরকেন্দ্রের দূরত্ব কত? (পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $= 6.4 \times 10^6 \text{ m}$)

(a) $8.200 \times 10^4 \text{ m}$ (b) $8.213 \times 10^4 \text{ m}$ (c) $8.213 \times 10^4 \text{ cm}$ (d) $8.213 \times 10^4 \text{ mm}$ (e) $8.213 \times 10^3 \text{ m}$

সমাধান: পৃথিবীর কেন্দ্রের সাপেক্ষে M_e ও M_m এর মোমেন্ট = পৃথিবীর কেন্দ্রের সাপেক্ষে কল্পিত $(M_e + M_m)$ ভরের মোমেন্ট পৃথিবী হতে ভারকেন্দ্রের দূরত্ব = d

$$M_e \times 0 + M_m \times r = (M_e + M_m)d$$

$$\Rightarrow d = \frac{M_m \times r}{M_e + M_m} = \frac{60 \times 6.4 \times 10^6}{\left(\frac{M_e}{M_m} + 1\right)} = \frac{60 \times 6.4 \times 10^6}{\left(\frac{1}{0.013} + 1\right)} = 4.93 \times 10^6 \text{ m}$$



Note: পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে চন্দ্রের ভারকেন্দ্রের দূরত্ব পৃথিবীর ভিতরে বিধায় চন্দ্র এবং পৃথিবী ভারকেন্দ্রের দূরত্ব গণনায় শুধু পৃথিবীর ব্যাসার্ধ তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব হিসেবে নেয়া হয়েছে। (মূল বইতে: গিয়াস স্যার।) সঠিক উত্তর: 4600km

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

- (a) বালকের আদিবেগ 5.82 ms^{-1} এবং লোকের আদিবেগ 3.41 ms^{-1}
 (b) বালকের আদিবেগ 4.82 ms^{-1} এবং লোকের আদিবেগ 2.41 ms^{-1}
 (c) বালকের আদিবেগ 4.21 ms^{-1} এবং লোকের আদিবেগ 2.44 ms^{-1}
 (d) বালকের আদিবেগ 2.41 ms^{-1} এবং লোকের আদিবেগ 4.82 ms^{-1}
 (e) বালকের আদিবেগ 4.82 cms^{-1} এবং লোকের আদিবেগ 2.41 ms^{-1}

সমাধান: (b); বালকের ভর m হলে ও বেগ v_1 হলে, লোকটির বেগ v_2 হলে, $\frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 2m \times v_2^2 \times 2$ $\therefore v_1 = 2v_2$

আবার, $\frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 2m \times (v_2 + 1)^2$ বা, $4v_2^2 = 2(v_2 + 1)^2$ বা, $2v_2 = \sqrt{2} v_2 + \sqrt{2}$

$\therefore v_2 = 2.41 \text{ ms}^{-1}$ $\therefore v_1 = 4.82 \text{ ms}^{-1}$





46. 0.150 kg ভরের একটি পাথর খন্ডকে 0.75m লম্বা একটি সুতার একপ্রান্তে বেঁধে বৃত্তাকার পথে প্রতি মিনিটে 90 বার ঘুরালে সুতার উপর টান নির্ণয় কর।

- (a) 9.99N (b) 9.90N (c) 9.99kN (d) 9.95N (e) 9.98N

সমাধান: (a); $T = m\omega^2 r = 9.99N$ [$\omega = \frac{90 \times 2\pi}{60} \text{ rads}^{-1}$]

47.* একটি বৈদ্যুতিক বাতির টাংস্টেন ফিলামেন্টের দৈর্ঘ্য 0.5m এবং ব্যাস $6 \times 10^{-5}m$ । বাতির ক্ষমতা 60W। বাতিটি থেকে বিকিরণ যদি আদর্শ কৃষ্ণকায়ার 80% হয়, তাহলে ফিলামেন্টের তাপমাত্রা বের কর। (দেয়া আছে স্টেফান ধ্রুবক, $\sigma = 5.7 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$)

- (a) 1932.99K (b) 1933.23K (c) 1932.00K (d) 1933.00K (e) 1930.99K

সমাধান: (b); $P = \sigma AT^4 \times 0.8$

$60 = 5.7 \times 10^{-8} \times 2 \times \pi \times (3 \times 10^{-5}) \times 0.5 \times T^4 \times 0.8 \therefore T = 1933.23 \text{ K}$

48. একটি সুরশলাকা একটি টান টান তারের 20cm ও 25cm দৈর্ঘ্যের সাথে শব্দায়িত করলে যথাক্রমে 25টি ও 10টি বীট উৎপন্ন হয়। সুরশলাকার কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর। তারের টান ও ভর যথাক্রমে $12.25N$ ও $2.5 \times 10^{-3} \text{ Kgm}^{-1}$ ।

- (a) 140 Hz (b) 175 Hz (c) 150 Hz (d) 110 Hz (e) 125 Hz

সমাধান: (c); $f_1 = \frac{1}{2 \times 0.2} \times \sqrt{\frac{12.25}{2.5 \times 10^{-3}}} = 175$; $f_2 = \frac{1}{2 \times 0.25} \times \sqrt{\frac{12.25}{2.5 \times 10^{-3}}} = 140$

ধরি সুরশলাকার কম্পাঙ্ক f , তাহলে $f_1 \sim f = 25$ এবং $f_2 \sim f = 10$

দ্বিতীয় ক্ষেত্রে তারের ভর বাড়ানো হয়েছে ফলে কম্পাঙ্ক হ্রাস পেয়েছে সুতরাং পূর্বে অজানা কম্পাঙ্ক বেশি ছিল

সুতরাং, $f - 140 = 10$, $\therefore f = 150 \text{ Hz}$

49.* ফিজোর একটি পরীক্ষায় আলোর বেগ $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ পাওয়া গেল। চাকার দাঁত সংখ্যা ছিল 770 এবং এটি প্রতি সেকেন্ডে 12 বার ঘুরছিল। চাকা ও দর্পনের দূরত্ব নির্ণয় কর।

- (a) 8.14 km (b) 8.12 km (c) 8.12 m (d) 8.10 km (e) 8.00 km

সমাধান: (b); $c = 4mnd \therefore d = \frac{c}{4mn} = \frac{3 \times 10^8}{4 \times 770 \times 12} \text{ m} = 8.12 \text{ km}$

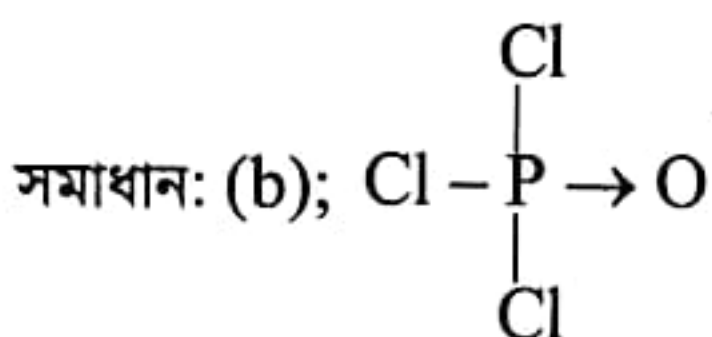
50.* একটি চুম্বকের জড়তার ভ্রামক 10^{-5} kgm^2 এবং চৌম্বক ভ্রামক 1.974 Am^2 । একে কোন স্থানে দুলতে দিলে প্রতি মিনিটে 24টি দোলন সম্পন্ন করে। ঐ স্থানে ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশের মান বের কর।

- (a) 40 μT (b) 35 μT (c) 32 μT (d) 38 μT (e) 30 μT

সমাধান: (c); $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{MH}}$ বা, $\frac{60}{24} = 2\pi \times \sqrt{\frac{10^{-5}}{1.974 \times H}} \therefore H = 32 \mu\text{T}$

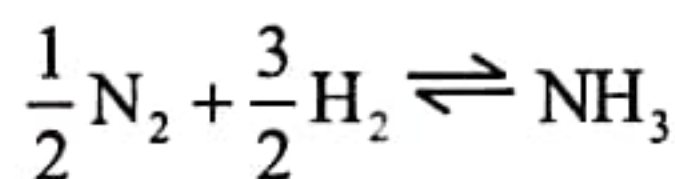
51. POCl_3 এর মধ্যে কি কি ধরণের বন্ধন অবস্থিত?

- (a) পাঁচটি সমযোজী বন্ধন (b) একটি সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন ও তিনটি সমযোজী বন্ধন
(c) একটি সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন ও তিনটি আয়নিক বন্ধন (d) পাঁচটি আয়নিক বন্ধন
(e) কোনটিই সঠিক নয়





52. 400°C তাপমাত্রাতে নিম্নের বিক্রিয়ার K_p এর মান যদি 0.0128 atm হয়, তাহলে K_c এর মান কত হবে?



- (a) 0.40 molL⁻¹ (b) 0.42 molL⁻¹ (c) 2.31×10⁻⁴ molL⁻¹
 (d) 3.98×10⁻⁴ molL⁻¹ (e) 0.70 molL⁻¹

সমাধান: $k_p = k_c(RT)^{1-\frac{1}{2}-\frac{3}{2}} \therefore k_c = k_p(RT) = 0.70 \text{ Latm}^2 \text{ mol}^{-1}$ (unit is not correct in options)

According to the Reaction;

$$\text{Unit : } [K_p] = \frac{\text{atm}}{\text{atm}^{\frac{1}{2}} \cdot \text{atm}^{\frac{3}{2}}} = \text{atm}^{-1} \text{ and } [K_c] = \frac{\text{mol L}^{-1}}{(\text{mol L}^{-1})^{\frac{1}{2}} (\text{mol L}^{-1})^{\frac{3}{2}}} = \text{Lmol}^{-1}$$

[সূত্রাং প্রশ্নটি উভয়দিক থেকে ভুল]

53. Henderson সমীকরণ এর ক্ষেত্রে নিম্নের কোনটি সঠিক নয়?

[Ans: c, d]

- (a) $\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{[\text{Acid}]}{[\text{Salt}]}$ (b) $-\text{p}K_a = -\text{pH} + \log \frac{[\text{Salt}]}{[\text{Acid}]}$
 (c) $\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{[\text{Salt}]}{[\text{Acid}]}$ (d) $\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{Acid}]}{[\text{Salt}]}$
 (e) $-\log[H^+] = -\log K_a + \log \frac{[\text{Salt}]}{[\text{Acid}]}$

54. 37°C তাপমাত্রাতে Zn | ZnCl₂(0.25m) অর্ধকোষটির সেল বিভব (emf) কত হবে?

$$[E^\circ \text{Zn} | \text{Zn}^{2+} = 0.758 \text{ Volts}]$$

- (a) 0.7402 volts (b) 0.7305 volts (c) 1.3862 volts (d) 0.7765 volts (e) 0.7757 volts

$$\text{সমাধান: (d); } E = E_o - \frac{RT}{2F} \ln[\text{Zn}^{2+}] = 0.758 - \frac{8.314 \times 310}{2 \times 96500} \times \ln(0.25) = 0.7765 \text{ V}$$

55. Americium এর বন্ধন শক্তি MeV -তে কত হবে, যদি তার ভর-ক্রটি 1.35 amu হয়?

- (a) 1260.56 MeV (b) 1.25×10⁻⁴ MeV (c) 12.60×10⁻⁵ MeV (d) 12600 MeV (e) 1.26×10⁻² MeV

$$\text{সমাধান: (a); } E = \frac{1.35 \times 1.66 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2}{(1.6 \times 10^{-19}) \times 10^6} = 1260.56 \text{ MeV}$$

56. AuCl₃ এর মধ্য দিয়ে 2.50 ampere বিদ্যুৎ 30 মিনিট ধরে প্রবাহিত করলে ক্যাথোডে কি পরিমাণ gold জমা হবে?

- (a) 9.18 g (b) 0.02 g (c) 0.15 g (d) 3.06 g (e) 1.53 g

$$\text{সমাধান: (d); } Z = \frac{W}{3F} = \frac{197}{3F} \therefore W = \frac{197}{3F} \times 2.5 \times 30 \times 60 = 3.06 \text{ g}$$

57. নীচের কোন বিক্রিয়াটি সঠিক নয়?

- (a) $2NH_3(g) + 3CuO(s) = 3Cu(s) + 3H_2(g) + N_2O_3(g)$ (b) $PtCl_4 + 2HCl = H_2PtCl_6$
 (c) $2PbO_2 + 2H_2SO_4 = 2PbSO_4 + O_2 + 2H_2O$
 (d) $SO_2 + Cl_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HCl$
 (e) $2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5H_2S = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O + 5S$

$$\text{সমাধান: (a); } 2NH_3(g) + 3CuO(s) \rightarrow N_2 + 3Cu + 3H_2O$$





58.* নীচের সক্রিয়তা সিরিজের কোনটি সঠিক?

[Ans : c]

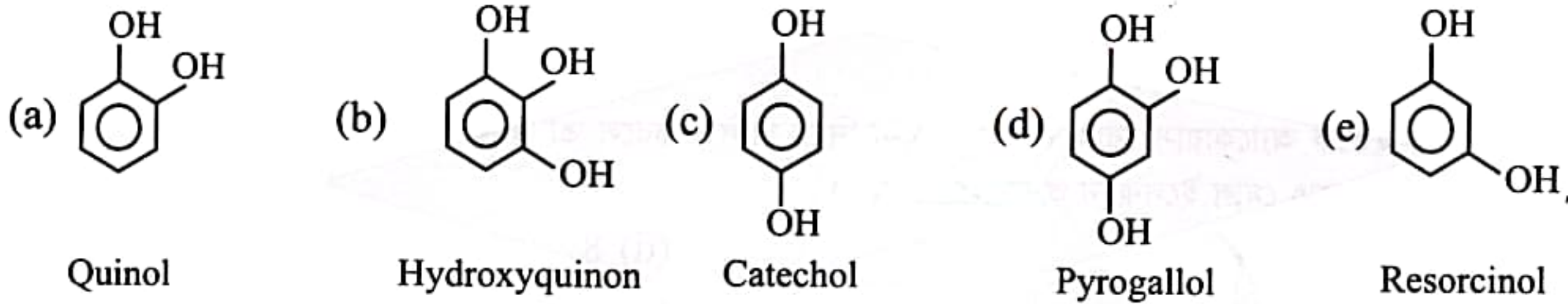
- (a) $Al > C > Cr > Co > Mn$ (b) $Cd > Co > Sn > Hg > Pb$
 (c) $Mn > Zn > Fe > Cd > Cr$ (d) $Cu > Hg > Ag > Pt > Au$
 (e) $Li > Na > Al > Ca > Mg$

59.* নিম্নের কোনটি প্রসিয়ান ব্লু?

- (a) $K_3[Fe(CN)_6]$ (b) $K_2Fe[Fe(CN)_6]$ (c) $Fe[Fe(CN)_6]$
 (d) $[Fe(SCN)(H_2O)_5]Cl_2$ (e) $KFe[Fe(CN)_6]$

সমাধান: (No correct answer); সঠিক সংকেত- $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$

60. নিম্নের কোনটি সঠিক?



সমাধান: (e); A- Catechol, B- Pyrogallol, C-Quinol, D-Hydroxyquinon.

61. $C=O$ এবং $C=C$ বন্ধনের ক্ষেত্রে নিম্নের কোন বিবরণটি সঠিক নয়?

- (a) σ -বন্ধন আছে (b) π -বন্ধন আছে (c) কার্বন পরমাণু SP^2 সংকরায়িত
 (d) ইলেকট্রন আকর্ষী যুত বিক্রিয়া দেয় (e) গঠন সমতলীয়

সমাধান: (d); >C=O নিউক্লিওফিলিক যুত বিক্রিয়া দেয়।

62. 288 K তাপমাত্রা ও 745 mm চাপে 0.25 g জৈব যৌগ 30cm^3 অর্ধ নাইট্রোজেন অণু তৈরি করে। একই শর্তে কত মোল নাইট্রোজেন পরমাণু তৈরি হবে। [288 K তাপমাত্রায় অর্ধ নাইট্রোজেনের বাষ্পচাপ = 12.7 mm]

- (a) 1.21×10^{-3} (b) 0.034 (c) 13.6 (d) 27.4 (e) 2.43×10^{-3}

সমাধান: (e); $\frac{760 \times V_0}{273} = \frac{(745 - 12.7) \times 30}{288} \Rightarrow V_0 = 27.4\text{cm}^3$

S.T.P তে, 22400 ml N_2 তে থাকে 2 mole N পরমাণু

$\therefore 27.4\text{ ml } N_2$ তে থাকে 2.43×10^{-3} mole N পরমাণু

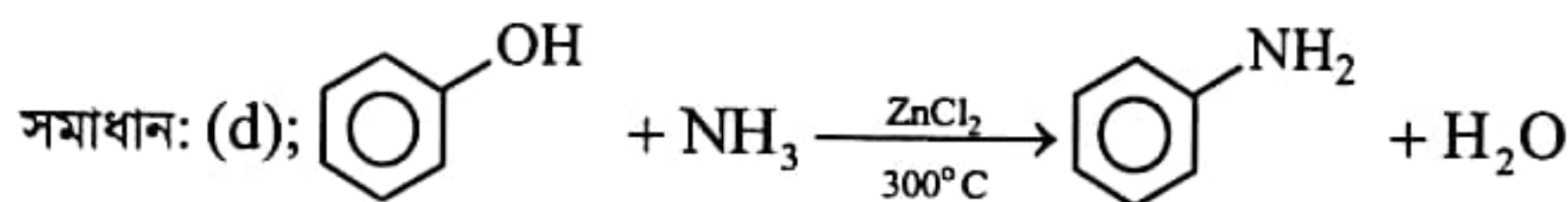
63. থায়োসালফেট আয়ন আয়োডিন দ্বারা জারিত হলে কি পাওয়া যাবে?

- (a) SO_4^{2-} (b) $S_2O_8^{2-}$ (c) SO_3^{2-} (d) $S_4O_6^{2-}$ (e) $S_3O_6^{2-}$

সমাধান: (d); $2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$

64. $ZnCl_2$ এর উপস্থিতিতে ফেনলকে অ্যামোনিয়ার সাথে $300^\circ C$ তাপমাত্রা ও উচ্চ চাপে উত্তপ্ত করলে কি পাওয়া যাবে?

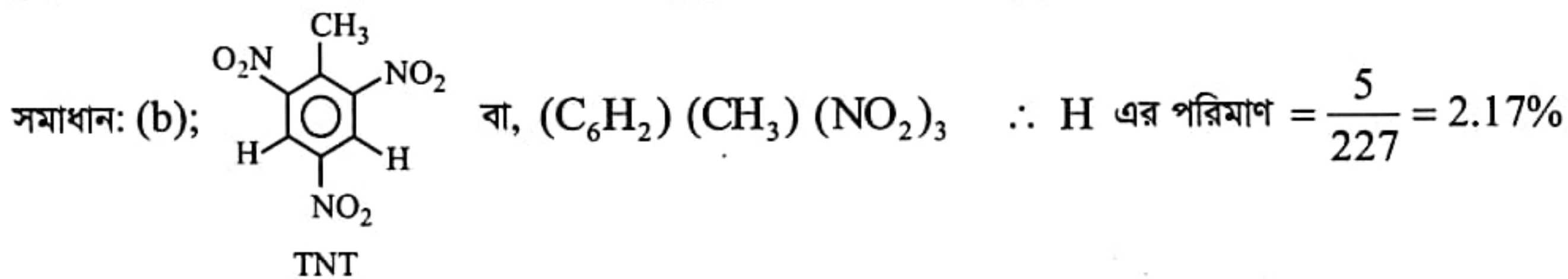
- (a) Benzene (b) Benzoic acid (c) Benzaldehyde
 (d) Aniline (e) Chlorobenzene





65. TNT -তে শতকরা কত ভাগ হাইড্রোজেন আছে?

- (a) 1.61% (b) 2.17% (c) 1.82% (d) 3.22% (e) 2.81%



66. পাশের বিক্রিয়ার দ্বারা কোনটি তৈরী হবে? $RCOOH \xrightarrow{NH_3} R-COONH_4 \xrightarrow{200^\circ C} ?$ [Ans: d]

- (a) $R-NH_2$ (b) $RCOONH_2$ (c) $RCONH_4$ (d) $RCONH_2$ (e) RCH_2NH_2

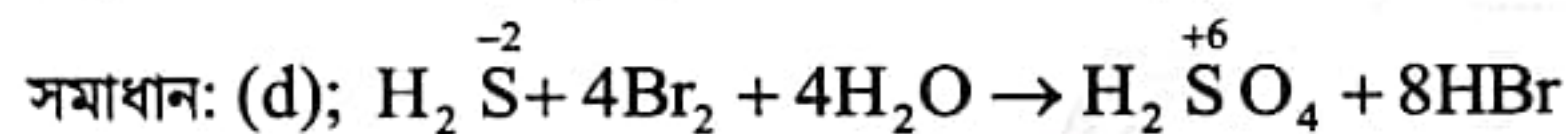
67. $25^\circ C$ তাপমাত্রায় একটি খাঁটি দ্রাবকের বাষ্প চাপ হল 400 mm Hg। $25^\circ C$ তাপমাত্রায় দ্রবণে বাষ্প চাপ 300 mm Hg হলে দ্রাবকের মোল-ভগ্নাংশ কত?

- (a) 0.50 (b) 0.25 (c) 0.75 (d) 0.60 (e) 0.40

সমাধান: (c); $300 = 400 \times x \therefore x = 0.75$

68. হাইড্রোজেন সালফাইডকে অ্যাকোয়াস ব্রোমিন দ্রবণের মধ্য দিয়ে চালিত করলে তা জারিত হয়ে সালফিউরিক এসিড উৎপন্ন করে। সমতাকৃত বিক্রিয়াটিতে কত মোল ইলেকট্রন আদান-প্রদান হয়?

- (a) 2 (b) 4 (c) 6 (d) 8 (e) 10



S এর জারণ সংখ্যার পরিবর্তন = 8 \therefore 8 mole ইলেকট্রন আদান-প্রদান হয়েছে।

69. 5.0 M ব্রু-ভিট্রিওল দ্রবণের মধ্য দিয়ে 10 minutes ধরে 500 mA কারেন্ট চালনা করা হল। কত গ্রাম কপার পরমাণু জমা পড়বে?

- (a) 0.0987 (b) 0.000329 (c) 0.987 (d) 9.8×10^{23} (e) 1.87×10^{21}

সমাধান: (a); $z = \frac{63.5}{2F} \therefore W = \frac{63.5}{2F} \times 0.5 \times 600 = 0.0987g$

70. একটি তড়িৎ রাসায়নিক বিক্রিয়ার অর্ধায়ু 10 seconds। বিক্রিয়াটি ছিল দ্বিতীয় ক্রম এবং তার প্রাথমিক ঘনমাত্রা ছিল 0.2 M। বিক্রিয়ারটির প্রাথমিক ঘনমাত্রা কত হবে যখন অর্ধায়ু হবে 20 seconds?

- (a) 0.2 M (b) 0.05 M (c) 0.5 M (d) 0.1 M (e) 0.02 M

সমাধান: (d); $T_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{a_1 K} \therefore K = \frac{1}{0.2 \times 10} = 0.5 \text{ mole S}^{-1} \therefore a_2 = \frac{1}{T_{\frac{1}{2}} \times K} = \frac{1}{20 \times 0.5} = 0.1 M$

71. $MgSO_4$ দ্রবণ একটি কপারের পাত্রে জমা রাখা হল। [$E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = 0.34 V$ এবং $E^\circ_{Mg^{2+}/Mg} = -2.3 V$]। এমতাবস্থায় নীচের কোন বিবরণটি সত্য?

- (a) কপার ক্ষয় প্রাপ্ত হবে (b) ম্যাগনেসিয়াম জমা পড়বে (c) কপার জারিত হবে
(d) Mg^{2+} বিজারিত হবে (e) Mg^{2+} বিজারিত হবে না

সমাধান: (e); $E^\circ_{cell} = E^\circ_{Mg^{2+}/Mg} + E^\circ_{Cu/Cu^{2+}} = (-2.3 - 0.34) V = -2.64 V$

(বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফূর্তভাবে ঘটবে না) সুতরাং Mg^{2+} বিজারিত হবে না।

72.* একটি আয়নিক স্ফটিকের ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের আয়নিক ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 98 এবং 175 পিকোমিটার। আয়নিক স্ফটিকটির গঠন কি হবে?

- (a) অর্থোরম্বিক (b) টেট্রাগোনাল (c) ট্রাইক্লিনিক (d) কিউবিক (e) রম্বোহেড্রাল

সমাধান: (d); $\frac{r^+}{r^-} = \frac{98}{175} = 0.56 \therefore$ সন্নিবেশ সংখ্যা 6 \therefore গঠন কিউবিক।



73. যখন প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা n এর মান 3 হয় তখন সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা, l এর মান কত হবে? [Ans: e]
 (a) 3 (b) 3s, 3p, 3d (c) 0, 1 (d) 0, 1, 2, 3 (e) 0, 1, 2
74. 3.50 g অনর্দ্র ও বিশুদ্ধ FeSO_4 কে সম্পূর্ণ জারিত করতে কত গ্রাম $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ লাগবে?
 (a) 6.7764 g (b) 3.3882 g (c) 2.2580 g (d) 1.1294 g (e) 1.9812 g
 সমাধান: (d); $\frac{3.5}{55.85+32+16 \times 4} \times 1 = \frac{M}{39 \times 2 + 52 \times 2 + 16 \times 7} \times 6 \therefore M = 1.1294$
75. 25°C তাপমাত্রায় 0.015 M এবং 3.75% ইথানয়িক এসিড দ্রবণের pH কত হবে?
 (a) 1.8239 (b) 1.2498 (c) 3.2498 (d) 2.2498 (e) 1.4259
 সমাধান: (c); CH_3COOH এর $\text{pK}_a = 4.8$, $\therefore \text{K}_a = 10^{-4.8}$
 $\therefore C = [\text{CH}_3\text{COOH}] = 0.015 \times 3.75\% = 5.625 \times 10^{-4}$
 $\therefore \text{pH} = -\log(\sqrt{\text{K}_a C}) = 4.025$ [CH_3COOH মৃদু এসিড]
 তাই ঠিক উত্তর নেই প্রকৃতপক্ষে। তবে $\alpha \rightarrow 1$ হলে Ans. 3.2498 হত।
76. Make the following sentence negative. [Ans : a]
 (a) No sooner had the thief seen the police than he ran away
 (b) No sooner the thief saw the police than he ran away
 (c) No sooner has the thief seen the police than he ran away
 (d) No sooner the thief has seen the police than he ran away
 (e) None of the above
 সমাধান: Sentence নাই। তবে সঠিক বাক্য A
77. Find out the appropriate preposition : [Ans : a]
 His salary is not adequate _____ the volume of work he has to do.
 (a) to (b) for (c) with (d) by (e) None
78. Change the form of speech in the following sentence : [Ans : a]
 The beggar said, "Alas! I am undone".
 (a) The beggar cried out with sorrow that he was undone
 (b) The beggar was very sorry to say that he was undone
 (c) The beggar expressed that he was undone
 (d) The beggar said that he was undone
 (e) None of the above
79. Choose the correct Feminine gender of the word "Drone". [Ans : c]
 (a) Dove (b) Duck (c) Bee (d) Doe (e) Roe
80. Choose the correct plural number of the word "Appendix". [Ans : c]
 (a) Appendixes (b) Appendum (c) Appendices (d) Appendises (e) Appendice
81. Choose an appropriate word or group verb for the blank in the sentence below : [Ans : a]
 This tree brings good fruit.
 (a) forth (b) forward (c) up (d) into (e) with
82. Rewrite the sentences using 'in spite of': [Ans : b]
 The lady had a desire for costly dish. She concealed it.
 (a) In spite of her having a desire for costly dish, the lady concealed it
 (b) In spite of having a desire for costly dish, the lady concealed it
 (c) In spite of his having a desire for costly dish, the lady concealed it
 (d) In spite of her having a strong desire for costly dish, the lady concealed it
 (e) None of the above



83. Rewrite the sentence using right form of verb : [Ans : a]
I wish, I (be) a child again!
(a) I wish, I were a child again! (b) I wish, I was child again!
(c) I wish, I shall be a child again! (d) I wish, I will be a child again!
(e) None of the above
84. Choose the correct translation of “ট্রেনে একটি লোক কাটা গেল” into English. [Ans : a]
(a) A man was run over by a train (b) A man was cut down by a train.
(c) The train cut down a man (d) A man was smashed by a train
(e) A man was cut by a train
85. Choose the correct translation of "I must have the work done" into Bangla. [Ans : c]
(a) আমিই কাজটি করেছি। (b) আমিই কাজটি করেছিলাম।
(c) আমি কাজটি অবশ্যই করিয়ে নিব। (d) আমি কাজটি করবই।
(e) আমি নিশ্চয়ই কাজটি করেছি।
86. Choose the correct sentence form below. [Ans : d]
(a) This is a task to which he is unequal (b) This is the task for which he is unequal
(c) This is a task in which he is unequal (d) He is unequal in this task
(e) This is a task on which he is unequal
87. Fill up the blanks : [Ans : d]
A good player should know.....
(a) how to practice hard (b) how to be a good player
(c) how to practice (d) how to play effectively
(e) how to play in efficiently
88. Fill in the blanks : [Ans : a]
I want to hear _____ how you managed _____ the dog.
(a) about, with (b) about, to (c) about, by
(d) about, on (e) None of the above

Read the following passage carefully and give answer to Question Nos. 89 to 91.

Education is much more than mere literacy. The concept of education is much more significant. One who enriched his head, hand and heart in a harmonious way is educated in the true sense of the term. So, here we get the concept of three H's after the acquisition of the three R's, "Reading, Witing and Arithmetic". When a literate person uplifts himself to self learning stage, he begins to acquire the enrichment of head, hand and heart. One who becomes an automobile engineer should have the theoretical knowledge on automobile in his æhead". He must know to work with an automobile with his skilled æhand" and should have the moral values to be fair in his profession in his "heart". If an electronic engineer has to go to a mechanic to repair his TV set, it shows that he is not skilled and educated in the true sense and even has no desirè in his heart to learn the skill. If one who is a holder of the highest degree of education of our country takes bribe to do someone a favour, we cannot call him educated because he is not rich in heart. So let us try to develop our three H's for a peaceful and prosperous Bangladesh.

89. Who is called an educated person? [Ans : d]
(a) He is an educated person who studies attentively
(b) He is an educated person who gathers knowledge from qualified teacher
(c) He is an educated person who acquired knowledge from a religious environment
(d) He is an educated person who enriched his head, hand and heart in a harmonious way
(e) He is an educated person who enriched his head, hand and mind



90. What is meant by enrichment of "heart"? [Ans : c]
 (a) Enrichment of head, hand and mind in a harmonious way
 (b) Enrichment of reading, writing and Arithmetic
 (c) Enrichment of moral values for his profession
 (d) Enrichment of hand and intellectuality.
 (e) Enrichment of knowledge and mental power
91. Choose a suitable title of the passage from the followings. [Ans : b]
 (a) An educated Man (b) Qualities of an Educated Man
 (c) Educational Qualities (d) Objectives of Education
 (e) Three H's and Three R's
92. Choose the correct antonym of the word "Prosperity" [Ans : c]
 (a) Failurity (b) Unsuccessfully (c) Adversity (d) Ineffectivity (e) Uncertainty
93. Choose a correct word for the blank in the sentence, "..... I could fly in the sky!" [Ans : c]
 (a) How (b) Have (c) If (d) Oh (e) Were
94. What type of noun the word, "Infancy" is? [Ans : b]
 (a) Common (b) Abstract (c) Material (d) Collective (e) Proper
95. Transform the following compound sentence to simple sentence. He was ill; therefore, he could not come. [Ans : a]
 (a) He could not come because of his illness
 (b) As he was ill, he could not come
 (c) He could not come because he was ill
 (d) Illness was the reason for which he could not come
 (e) None of the above
96. What is the verb of the word "shortly"? [Ans : a]
 (a) Shorten (b) Short (c) Shorter (d) Shortness (e) None
97. Choose the correct sentence: [Ans : a]
 (a) I shall have finished the work before you come
 (b) I shall finish the work before you will come (c) I shall finish the work before you come
 (d) I shall finish the work before you came (e) I shall finish the work before your coming
98. Choose the incorrect underlined part of the sentence below. [Ans : d]
 They are constantly worried about these as they know that unless they can perform their duties properly they have to face strong criticize.
 (a) worried about (b) know (c) can (d) criticize (e) have to
99. Transform the following sentence correctly by changing voice of the verb. [Ans : a,c]
 I know that she called you a fool.
 (a) It is known to me that you were called a fool by her
 (b) I know that you were called a fool by her
 (c) It is known to me that she called you a fool
 (d) It is known to me that she had called you a fool
 (e) I know that you had been called a fool by her
100. Which one of the following is correct? [Ans : a]
 (a) He is better than I (b) He is better than me
 (c) He is better than I am (d) He is better than myself
 (e) None of the above