



# KUET Admission Test 2016-2017

## গণিত

01.  $x$  এর কোন কোন মানের জন্য  $\begin{bmatrix} 2-x & 13 \\ 5 & 10-x \end{bmatrix}$  মেট্রিক্সটি একটি ব্যতিক্রমী (singular) মেট্রিক্স হবে?  
 (a)  $-15$  ও  $-3$  (b)  $-15$  ও  $3$  (c)  $15$  ও  $-3$  (d)  $13$  ও  $5$  (e)  $15$  ও  $3$   
 সমাধান: (c);  $\det \begin{bmatrix} 2-x & 13 \\ 5 & 10-x \end{bmatrix} = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} 2-x & 13 \\ 5 & 10-x \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow x^2 - 12x - 45 = 0 \Rightarrow x = 15, -3$
02.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ফাংশনটি  $f(x) = x^2 - 1$  দ্বারা সংজ্ঞায়িত হলে  $f^{-1}(-8, 8)$  এর মান কত হবে?  
 (a)  $\{-4, 4\}$  (b)  $\{-3, 3\}$  (c)  $\{-2, 2\}$  (d)  $\{-1, 1\}$  (e)  $\{-2\sqrt{2}, 2\sqrt{2}\}$   
 সমাধান: (b);  $f(x) = x^2 - 1 \Rightarrow x = \pm\sqrt{1+f(x)} \Rightarrow f^{-1}(y) = \pm\sqrt{1+y}$   
 $\therefore f^{-1}(x) = \pm\sqrt{1+x} \therefore f^{-1}(8) = \{3, -3\}$  [ $f^{-1}(-8)$  অসংজ্ঞায়িত]
03. স্বরবর্ণগুলিকে একত্রে পাশাপাশি না রেখে 'ADMISSION' শব্দটির অক্ষরগুলি কত সংখ্যক উপায়ে সাজানো যাবে?  
 (a) 90720 (b) 88600 (c) 86400 (d) 4320 (e) 360  
 সমাধান: (c); ADMISSION  $\rightarrow$  স্বরবর্ণ  $\rightarrow$  A, I, I, O  $\rightarrow$  4 letters  
 স্বরবর্ণগুলোকে একটি শব্দ বিবেচনা করলে মোট সাজানো সংখ্যা  $= \frac{4!}{2!} = 12$   
 $\therefore$  স্বরবর্ণগুলোকে একত্রে রেখে মোট বিন্যাস  $= \frac{6!}{2!} \times 12 = 4320 \therefore$  নির্ণেয় বিন্যাস সংখ্যা  $= \frac{9!}{2!2!} - 4320 = 86400$
04.  $-625$  এর চতুর্থ মূল কোনটি?  
 (a)  $\pm \frac{1}{\sqrt{2}}(1 \pm i)$  (b)  $\pm \frac{2}{\sqrt{3}}(21 \pm i)$  (c)  $\pm \frac{1}{\sqrt{5}}(5 \pm i)$  (d)  $\pm \frac{1}{\sqrt{5}}(3 \pm 4i)$  (e)  $\pm \frac{5}{\sqrt{2}}(1 \pm i)$   
 সমাধান: (e);  $x^4 = -625 \Rightarrow x^2 = \pm 25i \therefore x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}[\sqrt{25+0} \pm i\sqrt{25-0}] = \pm \frac{5}{\sqrt{2}}(1 \pm i)$
05.  $(x + \frac{2}{x})^8$  এর বিস্তৃতিতে  $x$  বর্জিত পদের মান কত?  
 (a) 1100 (b) 1120 (c) 1200 (d) 1220 (e) 1320  
 সমাধান: (b);  $T_{r+1} = {}^8C_r x^{8-r} (\frac{2}{x})^r = {}^8C_r x^{8-2r} 2^r \therefore 8-2r=0 \Rightarrow r=4 \therefore T_5 = {}^8C_4 2^4 = 1120$
06. যদি  $x^2 + kx + 1 = 0$  সমীকরণের মূলদ্বয়ের অনুপাত  $x^2 - 2x + 9 = 0$  এর মূলদ্বয়ের অনুপাতের সমান হয়, তবে  $k$  এর মান কত?  
 (a)  $\pm \frac{2}{5}$  (b)  $\pm \frac{1}{5}$  (c)  $\pm \frac{3}{5}$  (d)  $\pm \frac{2}{7}$  (e)  $\pm \frac{2}{3}$   
 সমাধান: (e);  $x^2 - 2x + 9 = 0$  সমীকরণের মূলদ্বয়  $\alpha, \beta$  হলে,  $x^2 + kx + 1 = 0$  সমীকরণের মূলদ্বয়  $m\alpha, m\beta$   
 $\alpha + \beta = 2, \alpha\beta = 9, m^2\alpha\beta = 1 \Rightarrow m = \pm \frac{1}{3} \therefore k = -m(\alpha + \beta) = \pm \frac{2}{3}$
07. যদি  $y = 1 - x + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \dots \infty$  এবং  $z = -y - \frac{y^2}{2} - \frac{y^3}{3} - \frac{y^4}{4} \dots \infty$  হয়। তাহলে  $x$  এর মান কত?  
 (a)  $(1 + e^z)$  (b)  $(1 + e^{-z})$  (c)  $\ln(1 + 3z)$  (d)  $\ln(\frac{1}{1+5z})$  (e)  $\ln(\frac{1}{1-e^z})$   
 সমাধান: (e);  $y = e^{-x} \Rightarrow 1 - e^z = e^{-x} \Rightarrow e^x = \frac{1}{1-e^z}$   
 $\therefore x = \ln(\frac{1}{1-e^z})$  [ $z = \ln(1-y) \Rightarrow e^z = 1-y \Rightarrow y = 1-e^z$ ]
08.  $A(2,1)$  ও  $B(5,2)$  বিন্দুদ্বয়ের সংযোজন রেখাকে সমকোণে সমদ্বিখন্ডিত করে এরূপ রেখার সমীকরণ হলো-  
 (a)  $5x + 2y = 6$  (b)  $7x + 3y = 9$  (c)  $9x + 5y = 11$  (d)  $3x + y = 12$  (e)  $3x + 11y = 15$   
 সমাধান: (d); AB এর মধ্যবিন্দু  $(\frac{7}{2}, \frac{3}{2})$   
 AB এর সমীকরণ  $y - 1 = \frac{1-2}{2-5}(x-2) \Rightarrow y - 1 = \frac{1}{3}(x-2) \Rightarrow x - 3y = -1$   
 $\therefore$  লম্বদ্বিখন্ডকের সমীকরণ,  $3x + y = 3(\frac{7}{2}) + \frac{3}{2} \Rightarrow 3x + y = 12$
09. পোলার স্থানাঙ্কে  $(5, \frac{\pi}{4})$  কেন্দ্র ও 2 ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তের সমীকরণ কোনটি?  
 (a)  $r^2 + 5\sqrt{2}(\cos \theta + \sin \theta)r + 21 = 0$  (b)  $r^2 - \frac{5}{\sqrt{2}}(\cos \theta + \sin \theta)r - 21 = 0$   
 (c)  $r^2 + 5\sqrt{2}(\cos \theta + \sin \theta)r - 21 = 0$  (d)  $r^2 + \frac{5}{\sqrt{2}}(\cos \theta + \sin \theta)r + 21 = 0$   
 (e)  $r^2 - 5\sqrt{2}(\cos \theta + \sin \theta)r + 21 = 0$





সমাধান: (e);  $(x - 5 \cos \frac{\pi}{4})^2 + (y - 5 \sin \frac{\pi}{4})^2 = 2^2 \Rightarrow x^2 + y^2 + 25 - 5\sqrt{2}x - 5\sqrt{2}y = 4$   
 $\Rightarrow r^2 - 5\sqrt{2}r(\cos \theta + \sin \theta) + 21 = 0$

10.  $9(x-2)^2 + 25(y-3)^2 = 225$  উপবৃত্তের ফোকাসদ্বয় ও মূলবিন্দু দিয়ে গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নীচের কোনটি?  
 (a) 11 বর্গ একক (b) 12 বর্গ একক (c) 13 বর্গ একক (d) 14 বর্গ একক (e) 15 বর্গ একক

সমাধান: (b);  $\frac{(x-2)^2}{25} + \frac{(y-3)^2}{9} = 1$ ;  $e = \sqrt{\frac{25-9}{25}} = \frac{4}{5}$

উপবৃত্তের ফোকাসদ্বয়  $(2 \pm 4, 3) \equiv F_1(6,3)$  এবং  $F_2(-2,3) \therefore \Delta$  ক্ষেত্র  $OF_1F_2 = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 6 & 3 \\ -2 & 3 \end{vmatrix} = 12$  বর্গ একক

11. মান নির্ণয় কর-  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\sin x)^{\tan x}$

- (a) -3 (b) 3 (c) -2 (d) 2 (e) 1

সমাধান: (e); ধরি,  $y = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\sin x)^{\tan x} \Rightarrow \ln y = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\tan x) \ln(\sin x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\ln(\sin x)}{\frac{1}{\tan x}}$

$\Rightarrow \ln y = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\ln(\sin x)}{\cot x} \left[ \frac{0}{0} \text{ আকারে} \right] = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\frac{1}{\sin x} \cdot \cos x}{-\operatorname{cosec}^2 x} = 0 \therefore y = 1$

12. যদি  $y = \frac{\ln x}{x}$  হয়, তবে  $x^3 y_2 - 2xy$  এর মান কোনটি?

- (a) -3 (b) -2 (c) -1 (d) 0 (e) 3

সমাধান: (a);  $xy = \ln x \therefore xy_1 + y = \frac{1}{x} \dots \dots \dots$  (i)

$\Rightarrow x^2 y_1 + xy = 1 \therefore x^2 y_2 + 2xy_1 + xy_1 + y = 0 \Rightarrow x^2 y_2 + 3xy_1 + y = 0$

$\Rightarrow x^2 y_2 + 3\left(\frac{1}{x} - y\right) + y = 0$  [from (i)]  $\Rightarrow x^3 y_2 - 2xy = -3$

13.  $\sin x = \frac{1}{4}$  এর জন্য  $y = \sin x + \cos 2x$  ফাংশনটির গুরুমান কোনটি?

- (a) -2 (b) 0 (c) 1 (d)  $\frac{9}{8}$  (e)  $\frac{11}{8}$

সমাধান: (d);  $y = \sin x + \cos 2x = \frac{1}{4} + 1 - 2 \sin^2 x = \frac{1}{4} + 1 - 2\left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{9}{8}$

14.  $y^x = e^{x+y}$  হলে  $\frac{dy}{dx}$  এর মান কোনটি?

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

সমাধান: (d);  $y^x = e^{x+y} \Rightarrow x \ln y = x + y \therefore \frac{x}{y} \frac{dy}{dx} + \ln y = 1 + \frac{dy}{dx} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1 - \ln y}{\frac{x}{y} - 1} = \frac{y}{x-y}(1 - \ln y)$

15.  $\int \frac{x^2-1}{x^2-4} dx$  এর মান কোনটি?

- (a)  $x + \frac{3}{4} \ln \left| \frac{x+2}{x-2} \right| + c$  (b)  $x + \frac{3}{4} \ln \left| \frac{x-2}{x+2} \right| + c$  (c)  $x + \frac{3}{2} \ln \left| \frac{x-2}{x+2} \right| + c$  (d)  $x + \frac{3}{2} \ln \left| \frac{x+2}{x-2} \right| + c$  (e)  $x + \frac{1}{2} \ln \left| \frac{x-2}{x+2} \right| + c$

সমাধান: (b);  $\int \frac{x^2-1}{x^2-4} dx = \int \frac{x^2-4+3}{x^2-4} dx = \int dx + 3 \int \frac{dx}{x^2-4} = x + \frac{3}{2.2} \ln \left| \frac{x-2}{x+2} \right| + c = x + \frac{3}{4} \ln \left| \frac{x-2}{x+2} \right| + c$

16.  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin 2\theta}{\sin^4 \theta + \cos^4 \theta} d\theta$  এর মান কোনটি?

- (a)  $\frac{2\pi}{5}$  (b)  $\frac{3\pi}{7}$  (c)  $\frac{\pi}{5}$  (d)  $\frac{\pi}{4}$  (e)  $\frac{\pi}{3}$

সমাধান: (d);  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin 2\theta}{\sin^4 \theta + \cos^4 \theta} d\theta$

$= \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{2 \sin \theta \cos \theta}{\sin^4 \theta + \cos^4 \theta} d\theta$

$= \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{2 \tan \theta \sec^2 \theta}{\tan^4 \theta + 1} d\theta$

$= 2 \int \frac{z}{1+z^4} dz$

$= \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$

$= \tan^{-1}(x) \Big|_0^1$

$= \frac{\pi}{4}$

Let,  $z = \tan \theta$ ,  $dt = \sec^2 \theta d\theta$

$\theta$	$z$
0	0
$\frac{\pi}{4}$	1

Let,  $z^2 = x$ ,  $2zdz = dx$

$z$	$x$
0	0
1	1





17.  $\sin(\pi \cos \theta) = \cos(\pi \sin \theta)$  হলে  $\theta$  এর মান কোনটি?

- (a)  $\pm \frac{\pi}{4} + \cos^{-1}\left(\frac{1}{2\sqrt{2}}\right)$  (b)  $\pm \frac{\pi}{2} + \cos^{-1}\left(\frac{1}{2\sqrt{2}}\right)$  (c)  $\pm \frac{\pi}{4} + \sin^{-1}\left(\frac{1}{2\sqrt{2}}\right)$   
 (d)  $\pm \frac{\pi}{2} + \sin^{-1}\left(\frac{1}{2\sqrt{2}}\right)$  (e)  $\pm \frac{\pi}{4} + \cos^{-1}\left(\frac{1}{1\sqrt{2}}\right)$

সমাধান: (a);  $\sin(\pi \cos \theta) = \cos(\pi \sin \theta) \Rightarrow \sin(\pi \cos \theta) = \sin\left(\frac{\pi}{2} \pm \pi \sin \theta\right) \Rightarrow \pi \cos \theta = \frac{\pi}{2} \pm \pi \sin \theta$   
 $\Rightarrow \cos \theta \pm \sin \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} \cos \theta \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \sin \theta = \frac{1}{2\sqrt{2}} \Rightarrow \cos\left(\theta \pm \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2\sqrt{2}} \Rightarrow \theta = \pm \frac{\pi}{4} + \cos^{-1}\left(\frac{1}{2\sqrt{2}}\right)$

18.  $\frac{\sin x}{\sin y} = \sqrt{2}$  এবং  $\frac{\tan x}{\tan y} = \sqrt{3}$  হলে,  $x$  এবং  $y$  এর মান কোনটি?

- (a)  $\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{6}$  (b)  $\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{5}$  (c)  $-\frac{\pi}{3}, -\frac{\pi}{8}$  (d)  $\frac{\pi}{7}, \frac{\pi}{5}$  (e)  $-\pi, \pi$

সমাধান: (a);  $\frac{\tan x}{\tan y} = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{\sin x}{\sin y} = \sqrt{3} \left(\frac{\cos x}{\cos y}\right) \Rightarrow \frac{\cos x}{\cos y} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{\cos^2 x}{\cos^2 y} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3 \cos^2 x = 2 \cos^2 y$   
 $\Rightarrow 3 - 3 \sin^2 x = 2 - 2 \sin^2 y \Rightarrow 3 \sin^2 x - 2 \sin^2 y = 1 \dots \dots \dots$  (i)

আবার,  $\frac{\sin x}{\sin y} = \sqrt{2} \Rightarrow \sin^2 x - 2 \sin^2 y = 0 \dots \dots \dots$  (ii)

(i) ও (ii) সমাধান করে পাই,  $x = \frac{\pi}{4}, y = \frac{\pi}{6}$

19. ABC ত্রিভুজে যদি  $a = 3, b = 3\sqrt{3}$  এবং  $A = 30^\circ$  হয় তবে B ও C এর মান কোনটি?

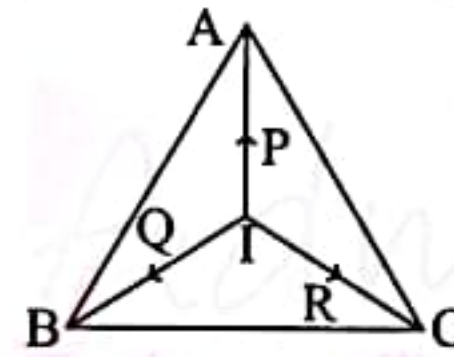
- (a)  $45^\circ, 30^\circ$  (b)  $30^\circ, 40^\circ$  (c)  $20^\circ, 45^\circ$  (d)  $10^\circ, 70^\circ$  (e)  $30^\circ, 90^\circ$

সমাধান: (No correct answer);  $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \Rightarrow B = \sin^{-1}\left(\frac{b \sin A}{a}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{3\sqrt{3} \times \sin 30^\circ}{3}\right) = 60^\circ$   
 $\therefore C = 180^\circ - (A + B) = 180^\circ - (30^\circ + 60^\circ) = 90^\circ$

20. P, Q, R তিনটি বল ABC ত্রিভুজের অন্তকেন্দ্র I বিন্দুতে যথাক্রমে IA, IB, IC রেখা বরাবর ক্রিয়া করে সাম্যাবস্থায় আছে তাহলে P:Q:R এর মান কত হবে?

- (a)  $\cos 2A : \cos 2B : \cos 2C$  (b)  $\cos A : \cos B : \cos C$  (c)  $\cos \frac{A}{2} : \cos \frac{B}{2} : \cos \frac{C}{2}$   
 (d)  $\sin A : \sin B : \sin C$  (e)  $\sin \frac{A}{2} : \sin \frac{B}{2} : \sin \frac{C}{2}$

সমাধান: (c); লামীর উপপাদ্য অনুসারে,  $\frac{P}{\sin \angle BIC} = \frac{Q}{\sin \angle CIA} = \frac{R}{\sin \angle AIB}$



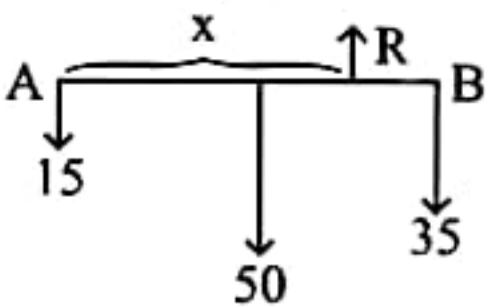
$\Rightarrow \frac{P}{\sin\left(90^\circ + \frac{A}{2}\right)} = \frac{Q}{\sin\left(90^\circ + \frac{B}{2}\right)} = \frac{R}{\sin\left(90^\circ + \frac{C}{2}\right)} \quad \left| \angle BIC = 90^\circ + \frac{1}{2}A; \angle AIB = 90^\circ + \frac{1}{2}C; \angle CIA = 90^\circ + \frac{1}{2}B \right.$

$\Rightarrow P:Q:R = \cos \frac{A}{2} : \cos \frac{B}{2} : \cos \frac{C}{2}$

21. 12 মিটার দৈর্ঘ্যের সুষম একটি বীম AB এর ওজন 50 কেজি, যার A ও B প্রান্তে যথাক্রমে 15 কেজি ও 35 কেজি ওজন ঝুলানো। A প্রান্ত হতে কত দূরত্বে শুধু একটি মাত্র অবলম্বন স্থাপন করলে ব্যবস্থাটি সুস্থিত থাকবে?

- (a) 5 মিটার (b)  $\frac{35}{6}$  মিটার (c) 6 মিটার (d)  $\frac{36}{5}$  মিটার (e) 7 মিটার

সমাধান: (d);



$$R = 50 + 15 + 35 = 100$$

A বিন্দুতে সবগুলো বলের মোমেন্ট নিয়ে পাই,  $100x - 50 \times 6 - 35 \times 12 = 0 \rightarrow x = \frac{36}{5}$

22. একটি বিড়াল 20 মিটার দূরে একটি হাঁদুর কে দেখতে পেয়ে স্থিরাবস্থা হতে 3 মিটার/সেকেন্ড<sup>2</sup> ত্বরণে হাঁদুরটির পশ্চাতে দৌড়ালো। হাঁদুরটি 13 মিটার/সেকেন্ড সমবেগে দৌড়াতে থাকলে কতক্ষণ পরে এবং কত দূরে গিয়ে বিড়ালটি হাঁদুরটিকে ধরতে পারবে?

- (a) 15 সেকেন্ড ও 150 মিটার (b) 20 সেকেন্ড ও 200 মিটার (c) 10 সেকেন্ড ও 150 মিটার  
 (d) 10 সেকেন্ড ও 200 মিটার (e) 20 সেকেন্ড ও 150 মিটার

সমাধান: (c);  $20 + 13t = \frac{1}{2} \times 3 \times t^2 \Rightarrow t = 10s, -\frac{4}{3}s$  [অগ্রহণযোগ্য]  $\therefore t = 10s \therefore$  দূরত্ব =  $20 + 13 \times 10 = 150m$





23. 4 গ্রাম ভরের একটি বস্তু 6 মিটার উচ্চ স্থান হতে পতিত হয়ে কাদায় 5 সে.মি. প্রবশে করে স্থির হয়ে পড়ল। ভরটির উপর কাদার গড় ধাক্কার পরিমাণ কত?

(a) 18.973N (b) 9.486N (c) 4.7432N (d) 2.3716N (e) 1.1856N

সমাধান: (c);  $mg(h+x) = Fx \Rightarrow F = \frac{mg(h+x)}{x} = 4.7432N$

24. যদি কোন একটি পরীক্ষায় একজন ছাত্রের অংকে ফেল করার সম্ভাব্যতা  $\frac{1}{4}$ , অংকে ও ইংরেজীতে উভয় বিষয়ে পাশ করার সম্ভাব্যতা  $\frac{3}{5}$  এবং দুটি বিষয়ের কোন একটিতে পাশ করার সম্ভাব্যতা  $\frac{5}{8}$  হয়, তাহলে ঐ ছাত্রের ইংরেজীতে পাশ করার সম্ভাব্যতা কত?

(a)  $\frac{2}{5}$  (b)  $\frac{3}{8}$  (c)  $\frac{19}{40}$  (d)  $\frac{39}{40}$  (e)  $\frac{17}{20}$

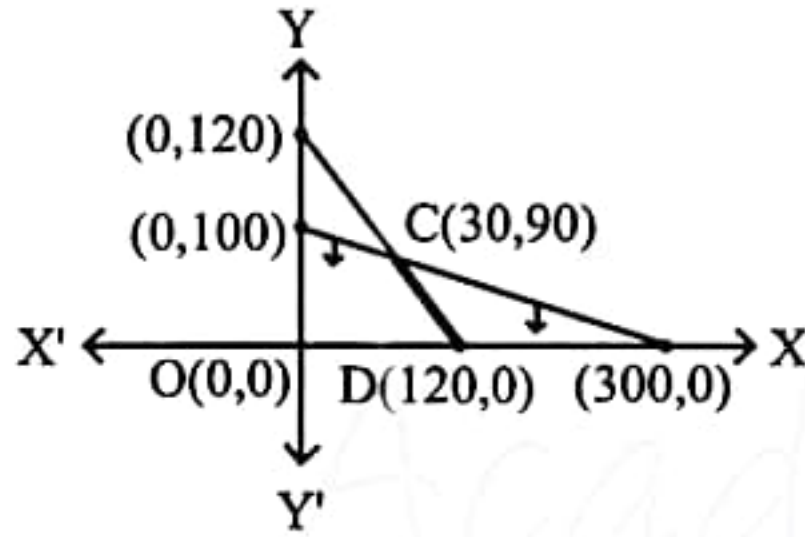
সমাধান: (c);  $P(M) = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ ;  $M \cap E = \frac{3}{5}$ ,  $P(M \cup E) = \frac{5}{8}$

Now,  $P(M \cup E) = P(M) + P(E) - P(M \cap E) \Rightarrow P(E) = P(M \cup E) - P(M) + P(M \cap E) = \frac{5}{8} - \frac{3}{4} + \frac{3}{5} = \frac{19}{40}$

25. একজন ব্যবসায়ী 40 টাকা কেজি দরে পেয়ারা এবং 120 টাকা কেজি দরে আপেল কিনতে পারেন। উভয় প্রকার মিলে তিনি তার দোকানে মোট 120 কেজি ফল রাখতে পারেন। উক্ত ব্যবসায়ী পেয়ারা বিক্রি করে প্রতি কেজিতে 16 টাকা এবং আপেল বিক্রি করে প্রতি কেজিতে 32 টাকা লাভ করতে পারেন। যদি তিনি সর্বোচ্চ 12000 টাকা বিনিয়োগ করতে পারেন, তাহলে কোন প্রকারের ফল কত কেজি কিনলে তিনি সর্বোচ্চ লাভ করতে পারবেন?

(a) 120 কেজি পেয়ারা (b) 120 কেজি আপেল  
(c) 30 কেজি আপেল ও 90 কেজি পেয়ারা (d) 90 কেজি আপেল ও 30 কেজি পেয়ারা  
(e) 60 কেজি আপেল ও 60 কেজি পেয়ারা

সমাধান: (d);  $x, y \geq 0$ ;  $x + y = 120$  ..... (i);  $40x + 120y \leq 12000$  ..... (ii);  $z = 16x + 32y$



C(30, 90) এর জন্য,  $z = 16 \times 30 + 32 \times 90 = 3360$

D(120,0) এর জন্য,  $z = 120 \times 16 = 1920$

### পদার্থবিজ্ঞান

26. যদি  $\vec{P} = 2\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k}$  এবং  $\vec{Q} = -\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$  হলে  $\vec{P}$  এবং  $\vec{Q}$  এর মধ্যবর্তী কোণ কত?

(a)  $111.01^\circ$  (b)  $110.49^\circ$  (c)  $101.49^\circ$  (d)  $69^\circ$  (e)  $68.98^\circ$

সমাধান: (a);  $\cos \theta = \frac{\vec{P} \cdot \vec{Q}}{|\vec{P}| |\vec{Q}|} = \frac{-9}{\sqrt{45} \sqrt{14}} \therefore \theta = \cos^{-1} \left( \frac{-9}{\sqrt{45} \sqrt{14}} \right) = 111.01^\circ$

27. 50gm ভর বিশিষ্ট একটি বস্তুকে 3m দীর্ঘ সূতার সাহায্যে বৃত্তাকার পথে ঘুরানো হচ্ছে। বস্তুটি 5 সেকেন্ডে 20 টি পূর্ণ আবর্তন করলে সূতার টান কত?

(a) 0.947N (b) 9.47N (c) 20N (d) 50N (e) 94.75N

সমাধান: (e);  $T = mw^2r = 50 \times 10^{-3} \times \left( \frac{2\pi \times 20}{5} \right)^2 \times 3 = 94.75N$

28. একটি বস্তু স্থির অবস্থায় ছিল। 16N এর একটি বল এর উপর 5 সেকেন্ড ধরে কাজ করে এবং তারপর আর কোন কাজ করল না। বস্তুটি এর পর 6 সেকেন্ডে 52 মিটার দূরত্ব গেল। বস্তুটির ভর কত?

(a) 3.0769kg (b) 9.023kg (c) 9.23kg (d) 10kg (e) 11.076kg

সমাধান: (c);  $v = \frac{52}{6} \text{ms}^{-1}$ ,  $a = \frac{v-u}{t} = \frac{\frac{52}{6} - 0}{5} = \frac{52}{30} \text{ms}^{-2} \therefore m = \frac{F}{a} = \frac{16 \times 30}{52} = 9.23 \text{kg}$







29. 20000 kg ভরের একটি গাড়ীর ইঞ্জিনের ক্ষমতা 560 H.P. ও কর্মদক্ষতা 80%, গাড়িটিকে স্থির অবস্থা থেকে  $25\text{ms}^{-1}$  বেগে আনতে ন্যূনতম কত সময় লাগবে? [1 H.P = 0.746 KW]

- (a) 3.74 sec. (b) 6 sec. (c) 18 sec. (d) 37.4 sec. (e) 374 sec.

সমাধান: (c); কৃতকাজ = গতিশক্তির পরিবর্তন =  $\frac{1}{2}mv^2$

$$\therefore \frac{1}{2}mv^2 = 0.8 \times 560 \times 746t \Rightarrow \frac{1}{2} \times 20000 \times 25^2 = 0.8 \times 560 \times 746t \Rightarrow t = 18.7$$

30. সরল ছন্দিত গতি সম্পন্নকারী কোন কণার সর্বোচ্চ বেগ  $0.02\text{ms}^{-1}$ । কণাটির বিস্তার 5mm হলে কণাটির পর্যায়কাল কত?

- (a) 1.26 sec. (b) 1.36 sec. (c) 1.48 sec. (d) 1.52 sec. (e) 1.57 sec.

সমাধান: (e);  $V_{\max} = A\omega = 0.02 \Rightarrow \omega = \frac{0.02}{A} = \frac{0.02}{5 \times 10^{-3}} = 4$ ;  $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4} = 1.57\text{s}$

31. ভূ-পৃষ্ঠ হতে 1000km উঁচুতে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান কত? [পৃথিবীর ব্যাসার্ধ = 6400 km]

- (a)  $3.8\text{ms}^{-2}$  (b)  $7.33\text{ms}^{-2}$  (c)  $8.1\text{ms}^{-2}$  (d)  $9.8\text{ms}^{-2}$  (e)  $13.1\text{ms}^{-2}$

সমাধান: (b);  $g_h = \frac{R^2}{(R+h)^2} \times g \Rightarrow g_h = \frac{R^2}{(R+h)^2} \times g = \frac{(6.4 \times 10^6)^2}{(6.4 \times 10^6 + 1 \times 10^6)^2} \times 9.8 = 7.33\text{ms}^{-2}$

32. একটি অডিও ক্যাসেট প্লেয়ার ও একটি টেলিভিশনের তীব্রতা লেভেল যথাক্রমে 93 dB এবং 85 dB। এদের সম্মিলিত শব্দের তীব্রতা লেভেল কত?

- (a) 92.82 dB (b) 93 dB (c) 93.33 dB (d) 93.64 dB (e) 94.41 dB

সমাধান: (d);  $93 = 10 \log \left( \frac{I_1}{I_0} \right) \Rightarrow I_1 = 10^{9.3} I_0$ ;  $85 = 10 \log \left( \frac{I_2}{I_0} \right) \Rightarrow I_2 = 10^{8.5} I_0$

$$\therefore I = I_1 + I_2 = I_0(10^{9.3} + 10^{8.5}); \beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 93.64 \text{ dB}$$

33. 5m দৈর্ঘ্য এবং 1 mm ব্যাস বিশিষ্ট তারে 100 kg ভর চাপালে দৈর্ঘ্য 0.3mm প্রসারিত হয়। তারটির সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ কত?

- (a) 0.0147 J (b) 0.03 J (c) 0.147 J (d) 5 J (e) 100 J

সমাধান: (c);  $W = \frac{1}{2}Fx = \frac{1}{2}mgx = \frac{1}{2} \times 100 \times 9.8 \times 0.3 \times 10^{-3} = 0.147 \text{ J}$

34. কত তাপমাত্রায় অক্সিজেন অণুর গড় বর্গবেগের বর্গমূল মান  $-100^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার হাইড্রোজেনের গড় বর্গবেগের বর্গমূলের মানের সমান হবে?

- (a)  $-100^\circ\text{C}$  (b)  $0^\circ\text{C}$  (c)  $273^\circ\text{C}$  (d)  $2495^\circ\text{C}$  (e)  $2768^\circ\text{C}$

সমাধান: (d);  $\bar{C}_{\text{O}_2} = \bar{C}_{\text{H}_2} \Big|_{-100^\circ\text{C}} \Rightarrow \frac{3RT}{32} = \frac{3R \times 173}{2} \Rightarrow T = \frac{173 \times 32}{2} = 2768\text{K} \equiv 2495^\circ\text{C}$

35.  $30^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় নিকেল তারের রোধ  $100\Omega$ ।  $75^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় উক্ত তারের রোধ কত পাওয়া যাবে? [নিকেল তারের রোধের সহগ  $6 \times 10^{-3}/^\circ\text{C}$ ]

- (a) 117.39  $\Omega$  (b) 120  $\Omega$  (c) 122.88  $\Omega$  (d) 124.2  $\Omega$  (e) 1300  $\Omega$

সমাধান: (c);  $R_{30} = R_0(1 + \alpha \times 30) \Rightarrow R_0 = \frac{R_{30}}{1 + 6 \times 10^{-3} \times 30} = 84.746\Omega$

$$R_{75} = R_0(1 + \alpha \times 75) = 122.88\Omega$$

36. 0.15gm ভরের একটি শোলার বলে  $-6.68 \times 10^{-9}\text{C}$  আধান দেওয়া আছে।  $+6.54 \times 10^{-9}\text{C}$  আধান যুক্ত একটি বস্তু কত উপরে থেকে শোলায় বলকে শূন্যে স্থির অবস্থায় রাখতে পারবে?

- (a) 2.0 cm (b) 1.64 cm (c) 1.58 cm (d) 1.5 cm (e) 1.48 cm

সমাধান: (b);  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{q_1q_2}{x^2} = mg \Rightarrow 9 \times 10^9 \times \frac{(6.68 \times 10^{-9})(6.54 \times 10^{-9})}{x^2} = 0.15 \times 10^{-3} \times 9.8$

$$\Rightarrow x = 1.64 \times 10^{-2}\text{m} = 1.64\text{cm}$$

37.  $100^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার 1 kg পানিকে  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার বরফে পরিণত করতে এন্ট্রপির পরিবর্তন কত হবে? [বরফ গলনের আপেক্ষিক সূপ্ততাপ =  $336000 \text{ Jkg}^{-1}$  এবং পানির আপেক্ষিক তাপ =  $4200 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ ]

- (a)  $-2541.6 \text{ JK}^{-1}$  (b)  $-1310.85 \text{ JK}^{-1}$  (c)  $-1230.77 \text{ JK}^{-1}$  (d)  $1230.77 \text{ JK}^{-1}$  (e)  $2541.6 \text{ JK}^{-1}$

সমাধান: (a);  $\Delta s = ms \ln \frac{273}{373} - \frac{ml_f}{273} = -2541.6 \text{ JK}^{-1}$





38.  $127^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় কোন নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাস হঠাৎ সংকুচিত হয়ে  $\frac{1}{3}$  আয়তন লাভ করে। তাপমাত্রার পরিবর্তন কত? [ $\gamma = 1.40$ ]

- (a)  $620.74^\circ\text{C}$  (b)  $347.74^\circ\text{C}$  (c)  $220.74^\circ\text{C}$  (d)  $127^\circ\text{C}$  (e)  $-45^\circ\text{C}$

সমাধান: (c);  $T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1} \Rightarrow T_2 = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1} \times T_1 = 3^{1.4-1} \times 400 = 620.74\text{K}$

$\therefore \Delta T = T_2 - T_1 = 220.74^\circ\text{C}$

39. একটি বৈদ্যুতিক হিটার 220 ভোল্ট সরবরাহ লাইন থেকে 255 mA বিদ্যুৎ গ্রহণ করে। হিটারটি 700 ঘন্টা ব্যবহার করলে কত শক্তি ব্যয় হবে?

- (a) 3.9 kWh (b) 4 kWh (c) 26.4 kWh (d) 38.5 kWh (e) 39.27 kWh

সমাধান: (e);  $E = \frac{P(\text{in watt}) \times t(\text{in hr})}{1000} = \frac{VIt}{1000} = \frac{220 \times 255 \times 10^{-3} \times 700}{1000} = 39.27 \text{ kWh}$

40. চৌম্বক ক্ষেত্রে x অক্ষ বরাবর  $3 \mu\text{C}$  আধানের একটি বস্তু  $2 \times 10^6 \text{ms}^{-1}$  বেগে চলছে। চৌম্বক ক্ষেত্র  $\vec{B} = (0.20\hat{j} - 0.40\hat{k})\text{T}$  হলে আধানটির উপর ক্রিয়াশীল চৌম্বক বল কত?

- (a)  $(1.2\hat{k} + 2.4\hat{j})\text{N}$  (b)  $(0.8\hat{k} - 1.6\hat{j})\text{N}$  (c)  $(-1.2\hat{k} + 2.4\hat{j})\text{N}$  (d)  $(0.8\hat{k} + 1.6\hat{j})\text{N}$  (e)  $(-1.2\hat{i} - 2.4\hat{j})\text{N}$

সমাধান: (a);  $\vec{V} = (2 \times 10^6 \hat{i})\text{ms}^{-1}$ ,  $\vec{B} = (0.2\hat{j} - 0.4\hat{k})\text{T}$ ,  $q = 3\mu\text{C}$   $\therefore \vec{F} = q(\vec{V} \times \vec{B}) = (2.4\hat{j} + 1.2\hat{k})\text{N}$

41. কোন কুন্ডলীতে 4 সেকেন্ড সময়ে তড়িৎ প্রবাহ 1A থেকে 10A এর পরিবর্তিত হওয়ার দরুণ ঐ কুন্ডলীতে 120V তড়িচ্চালক শক্তি আবিষ্ট হয়। কুন্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক কত?

- (a) 120H (b) 53.3H (c) 25H (d) 5.33H (e) 0.533H

সমাধান: (b);  $\epsilon = L \frac{di}{dt} \Rightarrow 120 = L \frac{10-1}{4} \Rightarrow L = 53.3 \text{ H}$

42. ইয়াং এর দ্বি-চির পরীক্ষায় আলোর কম্পাঙ্ক হল  $6.2 \times 10^{14} \text{Hz}$ । পার্শ্ববর্তী দুটি ডোরার কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.72 mm। পর্দাটি যদি 1.6m দূরে থাকে তাহলে চির দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

- (a) 0.49 mm (b) 0.514 mm (c) 0.538 mm (d) 0.62 mm (e) 0.54 mm

সমাধান: (c);  $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{6.2 \times 10^{14}} = 4.84 \times 10^{-7} \text{m}$ ,  $x = \frac{\lambda D}{2a} \Rightarrow a = \frac{\lambda D}{2x} = \frac{4.84 \times 10^{-7} \times 1.6}{2 \times 0.72 \times 10^{-3}} = 0.538 \text{ mm}$

43. কোন যৌগিক অণুবিক্ষণ যন্ত্রে অভিলক্ষ ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব 10cm ও 15cm। যদি অভিলক্ষ থেকে বাস্তব প্রতিবিশ্বের দূরত্ব 50 cm হয় এবং অভিনেত্র থেকে অবাস্তব প্রতিবিশ্বের দূরত্ব 60cm হয়, তবে ঐ অনুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন কত?

- (a) 10 (b) 15 (c) 20 (d) 50 (e) 60

সমাধান: (c);  $\frac{1}{u_0} + \frac{1}{v_0} = \frac{1}{f_0} \Rightarrow u_0 = 12.5\text{cm} \mid v_0 = 50\text{cm}, f_0 = 10\text{cm}$

আবার,  $\frac{1}{u_e} + \frac{1}{v_e} = \frac{1}{f_e} \Rightarrow u_e = 12\text{cm} \mid v_e = -60\text{cm}, f_e = 15 \text{ cm}$

$\therefore m = m_1 \times m_2 = \left| \frac{v_0}{u_0} \right| \times \left| \frac{v_e}{u_e} \right| = \frac{50}{12.5} \times \frac{60}{12} = 4 \times 5 = 20$

44. একটি ধাতব পৃষ্ঠ হতে নিঃসৃত ইলেকট্রনের সর্বাধিক বেগ কত হলে নিবৃত্ত বিভব পার্থক্য 0.96V হবে।

- (a)  $8.21 \times 10^5 \text{ms}^{-1}$  (b)  $5.81 \times 10^5 \text{ms}^{-1}$  (c)  $5.72 \times 10^5 \text{ms}^{-1}$  (d)  $5.63 \times 10^5 \text{ms}^{-1}$  (e)  $4.28 \times 10^5 \text{ms}^{-1}$

সমাধান: (b);  $eV_s = \frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2 = v_{\text{max}} = \sqrt{\frac{2eV_s}{m}} = 5.81 \times 10^5 \text{ms}^{-1}$

45. রেডিয়াম এর অর্ধজীবন 1620 বছর। কত সময়ে 1 গ্রাম রেডিয়াম 1 সেন্টিগ্রাম এ পরিণত হবে?

- (a)  $4.28 \times 10^{-4} \text{Y}$  (b) 23.68 Y (c) 1600 Y (d) 5380 Y (e) 10767 Y

সমাধান: (e);  $k = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} \therefore t = \frac{1}{k} \ln \left( \frac{1}{\frac{1}{100}} \right) = \frac{t_{\frac{1}{2}}}{\ln 2} \ln 100 = 1620 \times \frac{\ln 100}{\ln 2} = 10763 \text{ Y}$

46. একটি জলপ্রপাত 900 মিটার উঁচু। যদি ধরা হয় পতিত পানির গতিশক্তির অর্ধেক তাপে পরিণত হয়, তাহলে তাপমাত্রা বৃদ্ধি কত হবে?

- (a)  $0.1^\circ\text{C}$  (b)  $0.53^\circ\text{C}$  (c)  $1^\circ\text{C}$  (d)  $1.05^\circ\text{C}$  (e)  $10.5^\circ\text{C}$

সমাধান: (d);  $\frac{1}{2} mgh = ms\Delta\theta \Rightarrow \frac{1}{2} \times 9.8 \times h = 4200(\Delta\theta) \Rightarrow \Delta\theta = \frac{4.9 \times 900}{4200} = 1.05^\circ\text{C}$





47. একজন ভদ্রমহিলা মহাশূন্যানে চড়ে 4 আলোকবর্ষ দূরের একটি গ্রহে  $0.9c$  বেগে যাবেন এবং ফিরে আসবেন। তার বয়স তার জন্মজ বোন (যিনি পৃথিবীতে ছিলেন) এর চেয়ে কত বছর কম হবে?  
 (a) 4.4444 Y (b) 8.8888 Y (c) 11.5 Y (d) 20.3888 Y (e) 40.76 Y  
 সমাধান: (c); পৃথিবীতে অবস্থিত বোনের জন্য অতিবাহিত সময়,  $t_0 = 2 \times \frac{4}{0.9} = \frac{80}{9} Y$   
 $\therefore$  অপর বোনের জন্য অতিবাহিত সময়,  $t = \frac{t_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 20.39 Y \therefore$  বয়সের পার্থক্য  $= (20.39 - \frac{80}{9}) Y = 11.5 Y$
48.  $0.5 \times 10^{-3} m$  ব্যাসার্ধের একটি কৈশিক কাঁচনল পারদে ডুবালে নলের মধ্যে পারদের অবগমন  $6.753 \times 10^{-3} m$  হয়। কাঁচের সাথে পারদের স্পর্শ কোণ কত? [পারদের পৃষ্ঠ টান  $= 0.47 Nm^{-1}$  এবং ঘনত্ব  $= 13.6 \times 10^3 kgm^{-3}$ ]  
 (a)  $103.85^\circ$  (b)  $106.69^\circ$  (c)  $118.6^\circ$  (d)  $120.6^\circ$  (e)  $125.6^\circ$   
 সমাধান: (c); এখানে,  $h = -6.753 \times 10^{-3}$ ,  $r = 0.5 \times 10^{-3} m$ ,  $\rho = 13.6 \times 10^3 kgm^{-3}$ ,  $g = 9.8 ms^{-2}$ ,  $T = 0.47 Nm^{-1}$   
 $\cos \theta = \frac{hr\rho g}{2T} = -0.4787 \therefore \theta = \cos^{-1}(-0.4787) = 118.6^\circ$
49. 1m দীর্ঘ এবং 1cm প্রস্থ ও 500 পাক বিশিষ্ট একটি আয়তকার কুন্ডলীর মধ্য দিয়ে 10A তড়িৎ প্রবাহ চলছে। কুন্ডলীটিকে 15T এর সুষমচুম্বক ক্ষেত্রের সমান্তরালে স্থাপন করলে এর উপর ক্রিয়াশীল টর্ক কত?  
 (a) 10 Nm (b) 15 Nm (c) 75 Nm (d) 500 Nm (e) 750 Nm  
 সমাধান: (e);  $\tau = NIAB = 500 \times 10 \times 1 \times 0.01 \times 15 = 750 Nm$
50. কোন স্থানের ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের আণুভূমিক ও উল্লম্ব উপাংশ যথাক্রমে  $32.46 \mu T$  এবং  $48.27 \mu T$ । ঐ স্থানের বিনতি কত?  
 (a)  $33.92^\circ$  (b)  $50^\circ 18.6'$  (c)  $56.31^\circ$  (d)  $56^\circ 4.8'$  (e)  $60^\circ 51'$   
 সমাধান: (d);  $\theta = \tan^{-1}(\frac{48.27}{32.46}) = 56^\circ 4.8'$

### রসায়ন

51. T তাপমাত্রা ও P চাপে V আয়তনের একটি মিশ্রণকে সমআয়তন অর্থাৎ V আয়তনের অপর একটি মিশ্রণের সাথে মিশ্রিত করা হল যার তাপমাত্রা ও চাপ পূর্বেরটির মতোই যথাক্রমে T ও P। T তাপমাত্রায় আয়তন V ঠিক রাখা হলে মিশ্রণের চাপ কত হবে?  
 (a)  $\frac{P}{2}$  (b)  $P^2$  (c) P (d) 2P (e) 4P  
 সমাধান: (d);  $P'V = PV + PV \Rightarrow P' = 2P$
52. ডাইক্রোমেট দ্বি-অ্যানায়নে বন্ধন সমূহের প্রকৃতি হলো-  
 (a) চারটি সমতুল্য Cr - O বন্ধন (b) ছয়টি সমতুল্য Cr - O বন্ধন ও একটি O - O বন্ধন  
 (c) ছয়টি সমতুল্য Cr - O বন্ধন ও একটি Cr - Cr বন্ধন (d) ছয়টি Cr - O বন্ধন সমতুল্য নয়  
 (e) ছয়টি সমতুল্য Cr - O বন্ধন ও একটি Cr - O - Cr বন্ধন  
 সমাধান: (e);  $O^- - \begin{array}{c} O \\ || \\ Cr \\ || \\ O \end{array} - O - \begin{array}{c} O \\ || \\ Cr \\ || \\ O \end{array} - O^-$
53.  $0^\circ C$  তাপমাত্রা ও 1.0 atm চাপে  $CO_2$  গ্যাসের ঘনত্ব (g/L এককে) কত হবে?  
 (a) 0.019 (b) 0.196 (c) 1.960 (d) 0.081 (e) 0.811  
 সমাধান: (c);  $d = \frac{PM}{RT} = \frac{1 \times 44}{0.0821 \times 273} = 1.963 g/L$
54. দু'টি সাম্যবিক্রিয়া  $AB \rightleftharpoons A^+ + B^-$  এবং  $AB + B^- \rightleftharpoons AB_2^-$  একই সাথে দ্রবণে সাম্যাবস্থা তৈরি করে যেখানে বিক্রিয়া দু'টির সাম্যাবস্থা ধ্রুবক যথাক্রমে  $K_1$  এবং  $K_2$ । দ্রবণে  $[A^+]$  ও  $[AB_2^-]$  অনুপাত হবে-  
 (a)  $[B^-]$  এর সমানুপাতিক (b)  $[B^-]$  এর ব্যাস্তানুপাতিক (c)  $[B^-]$  এর বর্গের সমানুপাতিক  
 (d)  $[B^-]$  এর বর্গের ব্যাস্তানুপাতিক (e)  $[B^-]$  এর উপর নির্ভরশীল নয়  
 সমাধান: (d);  $K_1 = \frac{[A^+][B^-]}{[AB]}$ ;  $K_2 = \frac{[AB_2^-]}{[AB][B^-]}$   
 $\frac{K_1}{K_2} = \frac{[A^+]}{[AB_2^-]} \times [B^-]^2 \Rightarrow \frac{[A^+]}{[AB_2^-]} = \frac{K_1}{K_2} \times \frac{1}{[B^-]^2}$





55. O – H বন্ধনের বন্ধন শক্তি 80 কিলোক্যালরি। পানির গঠনতাপ-

- (a) 80 কিলোক্যালরি শোষিত হয় (b) 80 কিলোক্যালরি নির্গত হয়  
(c) 160 কিলোক্যালরি শোষিত হয় (d) 160 কিলোক্যালরি নির্গত হয়  
(e) 320 কিলোক্যালরি নির্গত হয়

সমাধান: (d); বন্ধন গড়তে শক্তি নির্গত হয়। পানির অণুতে দুটি O – H বন্ধনের জন্য মোট  $(2 \times 80) = 160$  কিলোক্যালরি নির্গত হয়।

56. হাইড্রোজেন পরমাণুর জন্য নীচের বিক্রিয়াগুলো দেয়া হলো-

[Ans: b]

- (i)  $H + H \rightarrow H_2$   
(ii)  $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$   
(iii)  $H + e \rightarrow H^-$

হাইড্রোজেন পরমাণুর উপরের কোন বিক্রিয়া / বিক্রিয়াসমূহ হ্যালোজেনের বিক্রিয়ার সদৃশ?

- (a) i, ii (b) i, iii (c) i, ii (d) i, ii, iii (e) i

57. 50 mL, N/10  $H_2SO_4$ ; 30 mL, N/3  $HNO_3$  এবং 10 mL, N/2 HCl দ্রবণ মিশ্রিত করে মোট আয়তন 1.0L করা হলো। দ্রবণটির নরমালিটি কত হবে?

- (a) N/20 (b) N/40 (c) N/50 (d) 14N/15 (e) N


সমাধান: (c);  $50 \times \frac{1}{10} + 30 \times \frac{1}{3} + 10 \times \frac{1}{2} = 1000 \times x \Rightarrow x = \frac{1}{50}$

58.  $RCH_2CH = CH_2 + ICl \rightarrow [A]$  বিক্রিয়ায় মারকনিকভের উৎপাদ, [A] হলো-

- (a)  $RCH = CHCH_2I$  (b)  $RCH_2CHICH_2Cl$  (c)  $RCH_2Cl = CH_2$  (d)  $RCH_2CHClCH_2I$  (e)  $RCHClCH_2CH_2I$

সমাধান: (d);  $RCH_2CH = CH_2 + ICl \rightarrow RCH_2\underset{\substack{| \\ Cl}}{CH} - \underset{\substack{| \\ I}}{CH_2}$

কারণ Cl এর তড়িৎ ঋণাত্মকতা বেশি  $I^+ Cl^-$

59. রুমডিক্যাল, - $CH_2$  অ্যারোম্যাটিক কারণ এতে আছে-

[Ans: e]

- (a) 6 টি p অরবিটাল ও 6 টি বেজোড় ইলেকট্রন (b) 6 টি p অরবিটাল ও 7 টি বেজোড় ইলেকট্রন  
(c) 7 টি p অরবিটাল ও 6 টি বেজোড় ইলেকট্রন (d) 7 টি p অরবিটাল ও 7 টি বেজোড় ইলেকট্রন  
(e) 1 টি বেনজিন রিং ও 1 টি বেজোড় ইলেকট্রন

60. 100 mL দ্রবণে ইউরিয়ার  $6.023 \times 10^{20}$  টি অণু আছে। দ্রবণটিতে ইউরিয়ার ঘনমাত্রা হলো-

- (a) 0.0001 (b) 0.001 (c) 0.010 (d) 0.100 (e) 1.000

সমাধান: (c);  $C = \frac{1000W}{MV} = \frac{1000 \times \frac{N}{N_A} \times M}{M \times 100} = 10 \times \frac{6.023 \times 10^{20}}{6.023 \times 10^{23}} = 0.01$

61. একটি গ্যাসীয় হাইড্রোকার্বন দহন বিক্রিয়ায় 0.72g পানি এবং 3.08g কার্বন-ডাই-অক্সাইড উৎপন্ন করে। হাইড্রোকার্বনটির স্থূল সংকেত হলো-

- (a)  $C_2H_4$  (b)  $C_3H_5$  (c)  $C_5H_7$  (d)  $C_6H_5$  (e)  $C_7H_8$

সমাধান: (e);  $C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right) O_2 \rightarrow x CO_2 + \frac{y}{2} H_2O$

$${}^nH_2O = \frac{0.72}{18} = 0.04 \equiv 4; {}^nCO_2 = \frac{3.08}{44} = 0.07 \equiv 7 \therefore C_7H_8$$

62. STP তে 22.4L  $H_2$  গ্যাস 11.2L  $Cl_2$  গ্যাসের সাথে মিশ্রিত করে HCl গ্যাস তৈরী করা হল। উৎপন্ন HCl গ্যাস এর পরিমাণ (মোলে) কত হবে?

- (a) 0.5 (b) 0.75 (c) 1.0 (d) 1.5 (e) 2.0

সমাধান: (c);  $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$

limiting reagent =  $Cl_2$ ;  ${}^nCl_2 = \frac{11.2}{22.4} = 0.5 \text{ mol} \therefore {}^nHCl = 1 \text{ mol}$

63. 80CC 0.1M  $Fe_2(SO_4)_3$  দ্রবণে 1.0amp কারেন্ট প্রবাহিত করে সম্পূর্ণরূপে  $FeSO_4$  এ বিজারিত করতে কত সেকেন্ড সময় লাগবে?

- (a) 772 (b) 7720 (c) 1233 (d) 1544 (e) 15440

সমাধান: (a);  $nFe = 1 \times t \Rightarrow \frac{80 \times 0.1}{1000} \times 96500 \times 1 = t \Rightarrow t = 772 \text{ s}$





64. 25°C তাপমাত্রায় 15mL 1.0M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> দ্রবণ 15mL 2.0M KOH দ্রবণের সাথে মিশ্রিত করে একটি দ্রবণ প্রস্তুত করা হল। দ্রবণটির pH কত?

- (a) 4 (b) 5 (c) 6 (d) 7 (e) 8

সমাধান: (d);  $15 \times 1 \times 2 = 15 \times 2 \therefore \text{H}_2\text{SO}_4$  দ্রবণ KOH দ্রবণ দ্বারা সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত হবে।  $\therefore \text{pH} = 7$

65.  $\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}|(-0.76\text{V})$  এবং  $\text{Fe}^{2+}|\text{Fe}|(-0.41\text{V})$  তড়িৎদ্বারদ্বয় দ্বারা গঠিত গ্যালভোনিট কোর্সের emf হবে-

- (a) -1.17V (b) -0.35V (c) +0.35V (d) +1.17V (e) +1.12V

সমাধান: (c);  $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+} | \text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ ;  $E_{\text{cell}} = 0.76 - 0.41 = +0.35 \text{ V}$

66. নীচের কোন সেটের কোয়ান্টাম নাম্বারের মানসমূহ সঠিক নয়?

- (a)  $n = 1, l = 0, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$  (b)  $n = 1, l = 1, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$   
 (c)  $n = 2, l = 1, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$  (d)  $n = 3, l = 1, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$   
 (e)  $n = 7, l = 1, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$

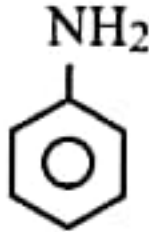
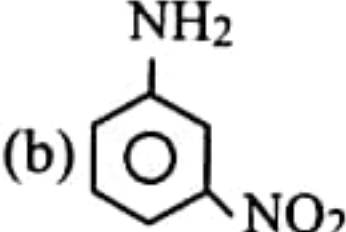
সমাধান: (b); l এর মান সর্বদা 0 থেকে (n - 1) পর্যন্ত হয়।

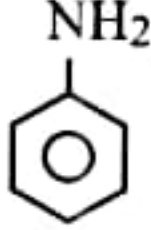
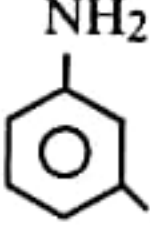
67. রসায়ন পরীক্ষাগারে প্রচলিত বুকেট দ্বারা সর্বনিম্ন কত আয়তন (mL) পরিমাপ করা যায়?

- (a) 0.01 (b) 0.05 (c) 0.1 (d) 1.0 (e) 2.0

[Ans: c]

68. নিম্নের কোনটি সবচেয়ে দুর্বল ক্ষারক?

- (a)  (b)  (c) CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> (d) (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>NH (e) (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N

সমাধান: (b);  (pK<sub>a</sub> = 4.63);  (pK<sub>a</sub> = 2.47)

NO<sub>2</sub> এর জন্য বেনজিন বলয়ে e<sup>-</sup> ঘনত্ব কমে যাবে। ফলে -NH<sub>2</sub> এর lone pair e<sup>-</sup> বেনজিন বলয়ে সরে যাবে।

69. হাইড্রোজেন পরমাণুর তৃতীয় এবং দ্বিতীয় শক্তিস্তরের ইলেকট্রনের শক্তি যথাক্রমে  $5.54 \times 10^{-10} \text{erg}$  এবং  $2.44 \times 10^{-11} \text{erg}$ । তৃতীয় শক্তিস্তর থেকে দ্বিতীয় শক্তিস্তরে ইলেকট্রনটি পতিত হলে যে রশ্মি বিকিরিত হয় তার কম্পাঙ্ক (হার্জ) কত হবে?

- (a)  $8.73 \times 10^{23}$  (b)  $7.99 \times 10^{23}$  (c)  $7.99 \times 10^{18}$  (d)  $8.73 \times 10^{16}$  (e)  $7.99 \times 10^{16}$

সমাধান: (e);  $\Delta E = 5.54 \times 10^{-10} \text{erg} - 2.44 \times 10^{-11} \text{erg} = 5.296 \times 10^{-10} \text{erg} = 5.296 \times 10^{-17} \text{J}$

$$\therefore E = hv \Rightarrow v = \frac{E}{h} = \frac{5.296 \times 10^{-17}}{h} = 7.99 \times 10^{16} \text{Hz}$$

70. IR সক্রিয় হওয়ার জন্য একটি অণুতে কি থাকতে হবে?

- (a) আয়নিক বন্ধন (b) উচ্চ ল্যাটিস শক্তি (c) ডাইপোল মোমেন্ট (d) কাইরাল কার্বন (e) সমানুতা

[Ans: c]

71. একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার তাপমাত্রা 20°C থেকে 45°C এ উন্নীত করলে বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের মান পাঁচগুণ বৃদ্ধি পায়। বিক্রিয়াটির সক্রিয়ন শক্তির মান (কিলোজুল) কত হবে?

- (a) 29.87 (b) 39.87 (c) 49.87 (d) 59.87 (e) 69.87

সমাধান: (c);  $\ln 5 = -\frac{E_a}{8.314 \times 10^{-3}} \left[ \frac{1}{45+273} - \frac{1}{20+273} \right] \Rightarrow E_a = 49.87 \text{ KJ}$

প্রকৃত পক্ষে,  $\ln 6 = \frac{-E_a}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$  হবে।

72. লেড স্টোরেজ ব্যাটারি ডিসচার্জের সময় নিম্নের কোন উৎপাদ তৈরী হবে?

- (a) PbO<sub>2</sub> ও H<sub>2</sub>O (b) PbSO<sub>4</sub> ও H<sub>2</sub>O (c) Pb ও H<sub>2</sub>O (d) Pb ও H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (e) Pb, PbO<sub>2</sub> ও H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

[Ans: b]

73. 250 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 950mL পানিতে দ্রবীভূত করা হলে উক্ত দ্রবণের শক্তিমাত্রা মোলারিটিতে নির্ণয় কর। [H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর ঘনত্ব = 1.98 g/ML]

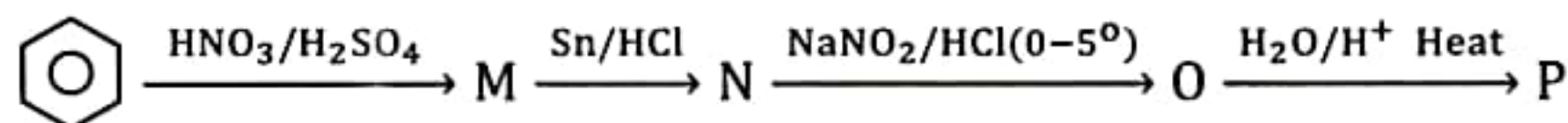
- (a) 2.66 M (b) 3.50 M (c) 4.55 M (d) 5.32 M (e) 6.45 M

সমাধান: (d);  $C = \frac{1000W}{MV} = \frac{1000 \times 250 \times 1.98}{98 \times 950} = 5.32 \text{ M}$  |  $W = 250 \times 1.98 \text{g}$

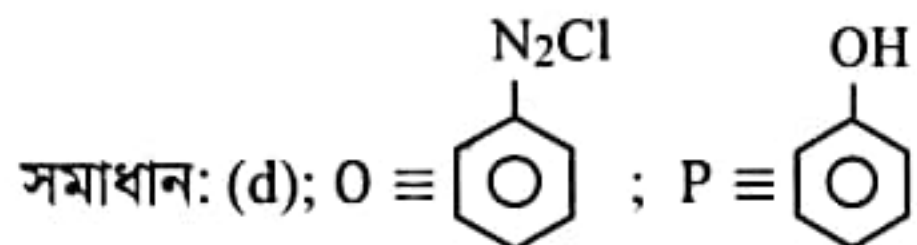




74. নিম্নের বিক্রিয়া থেকে P বের কর।



- (a) অ্যানিলিন (b) ক্লোরোবেনজিন (c) সালফানিলিক এসিড  
(d) ফেনল (e) বেনজিন ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইড



75. কোন যৌগটির পলিমারকরণে টেফলোন পাওয়া যায়?

[Ans: d]

- (a) স্টাইরন (b) ক্লোরোপিকরিন (c) ভিনাইল ক্লোরাইড (d) টেট্রাফ্লোরোইথিন (e) ইথাইন

### ইংরেজি

76. "I went there and found him reading". What kind of sentence it is?

[Ans: c]

- (a) Simple (b) Complex (c) Compound (d) Multiple (e) Double

77. Choose the feminine gender of "Sire"

[Ans: c]

- (a) Siress (b) Sirent (c) Dame (d) Dane (e) Sirent

78. "This is the book of which I told you". Here the word 'which' is used as-

[Ans: e]

- (a) Relative pronoun (b) Distributive pronoun (c) Reciprocal pronoun  
(d) Reflexive pronoun (e) Demonstrative pronoun

79. Fill up the blank space in the sentence "Students should \_\_\_\_\_ the advice of their superiors", by correct words from the followings.

[Ans: d]

- (a) Go away (b) Go by (c) Go ahead (d) Go for (e) Go at

80. Choose the correct "Comment Tag" from the followings-

[Ans: e]

- (a) Anyone is allowed, is anyone? (b) Anyone is allowed, are anyone?  
(c) Anyone is allowed, is not anyone? (d) Anyone is allowed, is he?  
(e) Anyone is allowed, aren't they?

81. Choose the correct passive form of "They proposed to hold a meeting".

[Ans: b]

- (a) A meeting was proposed to be held by them. (b) It was proposed by them to hold a meeting.  
(c) A meeting to be held proposed by them. (d) A meeting to hold proposed by them.  
(e) A meeting to be held they proposed.

82. Choose the correct preposition to fill the blank space in the sentence "Every mother yearns \_\_\_\_\_ her child".

[Ans: d]

- (a) to (b) of (c) with (d) for (e) by

83. Which one is the correct active form of the sentence "You are expected to be faithful"?

[Ans: a]

- (a) I/We expect you to be faithful. (b) You expect to be faithful.  
(c) You are expected faithful. (d) You are faithful that is expected.  
(e) Your faithful is expected.

84. "Every man must die". Here the word 'every' is used as \_\_\_\_\_

[Ans: b]

- (a) Demonstrative adjective (b) Distributive adjective (c) Possessive adjective  
(d) Descriptive adjective (e) Numeral adjective

85. Select the correct narration of the sentence- The doctor said to him, "Take this medicine twice a day", from the following:

[Ans: c]

- (a) The doctor suggested him to take this medicine twice a day  
(b) The doctor ordered him to take this medicine twice a day  
(c) The doctor advised him to take that medicine twice a day.  
(d) The doctor requested to him to take that medicine twice a day.  
(e) The doctor advised to him to take that medicine twice a day.

86. Translate of the sentence "You had better not go today" into Bengali.

[Ans: c]

- (a) তুমি আজ নাইবা গেলে। (b) তোমার আজ না গেলেও চলত।  
(c) তোমার আজ না যাওয়া ঠিক। (d) তুমি আজ না গেলেও পারতে।  
(e) তুমি আজ না গেলে ভাল হত।







87. Find out the correct conversion of the sentence "Had I the wings of a bird!" into Assertive. [Ans: e]  
 (a) If I had the wings of a bird. (b) I wish to had the wings of a bird.  
 (c) I pray, I had the wings of a bird. (d) I had the wings of a bird  
 (e) I wish I had the wings of a bird.
88. Translate "সে বুঝি চাকুরীটি ছেড়ে দিয়েছে" into English. [Ans: b]  
 (a) He has perhaps resigned the post. (b) It seems he has left the post.  
 (c) If feels he left the post. (d) I presume he has resigned the post.  
 (e) It presumes he resigned from the job.
89. Choose the correct masculine gender of "Spinster". [Ans: e]  
 (a) Gentle man (b) Horse (c) Tailor (d) Shepherd (e) Bachelor
90. Choose a synonym of the word "Remorse". [Ans: e]  
 (a) Indignation (b) Honesty (c) Revenge (d) Duplicity (e) Regret
91. Choose an appropriate preposition for the blank in the sentence "Virtue will prevail \_\_\_ evils one day". [Ans: b]  
 (a) over (b) upon (c) on (d) with (e) to
92. Choose the correct plural number of the word "Appendix". [Ans: d]  
 (a) Appendum (b) Appendixes (c) Appendises (d) Appendices (e) Appendice
93. "We elected him captain". Here the word "elected" is used as \_\_\_\_ [Ans: e]  
 (a) Impersonal verb (b) Reflexive verb (c) Copulative verb (d) Causative verb (e) Factitive verb
94. Choose a suitable group verb for the blank in the sentence : We could not \_\_\_ the truth". [Ans: e]  
 (a) get at (b) get in (c) get to (d) get with (e) get into
95. "The boy has been badly treated". Here the word 'badly' is- [Ans: c]  
 (a) Intensifier (b) Adverb of manner (c) Adverb of degree  
 (d) Adverb of purpose (e) Adverb of time
96. Fill in hte blank with appropriate word in the sentence "Would you mind \_\_\_ this work?" [Ans: c]  
 (a) to do (b) in doing (c) doing (d) to have (e) to finish
97. Transform the sentence "She made a mistake and she admitted it" into simple sentence. [Ans: e]  
 (a) She admitted that she made a mistake. (b) She admitted that she had made a mistake.  
 (c) She admitted because she made a mistake. (d) She admitted because she did a mistake.  
 (e) She admitted her mistake.
98. Which one is the correct superlative degree of the word "Evil"? [Ans: e]  
 (a) Baddest (b) Evilest (c) Most bad (d) Worst (e) Most evil
- Read the following passage and give answer to the question nos. 99 and 100.  
 The history of civilization shows how man always has to choose between making the right and wrong use of the discoveries of science. This has never been truer than in our own age. In a brief period amazing discoveries have made and applied to practical purposes. It would be ungrateful not t recognize how immense the boons are which science has given to mankind. It has brought within the reach of multitude benefits and advantages which only a short time ago was the privilege of the few. It has shown how malnutrition hunger and disease can be overcome. It has not only lengthened life but also deepened its quality. Fields of knowledge, experience and recreation open in the past only to a few have been thrown open to millions. Through the work of science the ordinary man today has been given the opportunity of a longer and fuller life than was ever possible to his grandparents. Most thankfully we must acknowledge all that science has done and is doing for the welfare of our race.
99. What does the history of civilization show? [Ans: e]  
 (a) How science contributes to the mankind.  
 (b) How human beings are benefited from science.  
 (c) How discoveries have made and applied to practical purposes.  
 (d) How science has brought multitude benefits and advantages within the reach.  
 (e) How the mankind always has to select between the right and wrong use of discoveries of science.
100. Choose the appropriate title of the passage from the followings: [Ans: c]  
 (a) Effect of science to mankind (b) Effect of science to human life  
 (c) Effect of science to civilization (d) Gift of science (e) Discoveries of science