



CUET Admission Test 2011-2012

গণিত

01. $\cot^2 \theta - 2\sqrt{2} \operatorname{cosec} \theta + 3 = 0$ হলে, θ এর মান কত?

- (a) $\pm 45^\circ$ (b) $\pm 135^\circ$ (c) 135° (d) None of these

সমাধান: (c); $\operatorname{cosec}^2 \theta - 2\sqrt{2} \operatorname{cosec} \theta + 2 = 0 \Rightarrow (\operatorname{cosec} \theta - \sqrt{2})^2 = 0 \therefore \theta = 45^\circ, 135^\circ$

02. $\tan^{-1} \frac{2x}{1-x^2} = \sin^{-1} \frac{2a}{1+a^2} + \cos^{-1} \frac{1-b^2}{1+b^2}$ সমীকরণে x এর মান হল-

- (a) $\frac{a-b}{1+ab}$ (b) $\frac{a+b}{1-ab}$ (c) $\frac{2ab}{a^2+b^2}$ (d) None of these

সমাধান: (b); $\tan^{-1} \frac{2x}{1-x^2} = \sin^{-1} \frac{2a}{1+a^2} + \cos^{-1} \frac{1-b^2}{1+b^2}$

বা, $2 \tan^{-1} x = 2 \tan^{-1} a + 2 \tan^{-1} b = 2(\tan^{-1} a + \tan^{-1} b)$

বা, $\tan^{-1} x = \tan^{-1} \frac{a+b}{1-ab} \therefore x = \frac{a+b}{1-ab}$

03. একটি ত্রিভুজের $(\sqrt{3}+1)$ cm দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট বাহু সংলগ্ন দুটি কোণ 30° ও 45° । ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত?

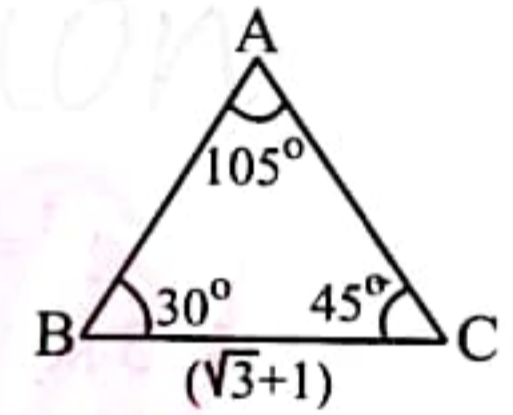
- (a) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ (b) 2 (c) $\frac{1}{2}(\sqrt{3}+1)$ (d) None of these

সমাধান: (c); ত্রিভুজের sine সূত্র মতে,

$\frac{AB}{\sin 45^\circ} = \frac{(\sqrt{3}+1)}{\sin 105^\circ} \Rightarrow AB = \frac{(\sqrt{3}+1) \sin 45^\circ}{\sin 105^\circ}$ বা, $AB = 2$ (ক্যালকুলেটর ব্যবহার করে)

\therefore ত্রিভুজ এক ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} |\overline{AB} \times \overline{BC}| = \frac{1}{2} \times AB \cdot BC \sin 30^\circ$

$= \frac{1}{2} \times 2 \times (\sqrt{3}+1) \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}(\sqrt{3}+1)$



04. c -এর মান কত হলে $y = cx(x+1)$ বক্ররেখাটির মূলবিন্দুতে তার স্পর্শক x -অক্ষের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করবে?

- (a) $\sqrt{3}$ (b) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (c) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (d) None of these

সমাধান: (b); এই ধরনের অক্ষের ক্ষেত্রে x অক্ষের সাথে বক্ররেখাটির স্পর্শক যে কোণ উৎপন্ন করবে তার tangent এর মানই হবে নির্ণেয় উত্তর।

$\therefore c$ এর মান $= \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$

05. k এর কোন মানের জন্য $(x-y+3)^2 + (kx+2)(y-1) = 0$ সমীকরণটি একটি বৃত্ত নির্দেশ করে?

- (a) 2 (b) -1 (c) 2 (d) None of these

সমাধান: (c); xy যুক্ত পদ খুঁজে পাই: $-2xy$ & kxy

কিন্তু বৃত্তের ক্ষেত্রে xy যুক্ত কোন পদ থাকতে পারবে না। $\sum xy$ যুক্ত পদের সহগ $= 0 \therefore k-2=0 \Rightarrow k=2$

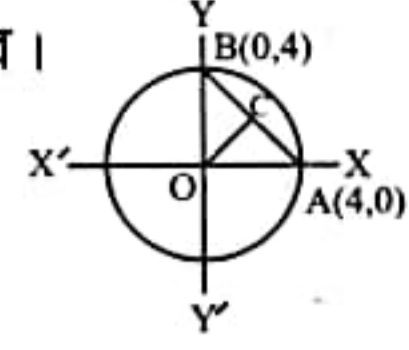


06. $x^2 + y^2 = 16$ বৃত্তটি x ও y অক্ষকে যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে। বৃত্তটির কেন্দ্র থেকে AB এর উপর অঙ্কিত লম্বদূরত্বকে একটি বর্গের বাহু বিবেচনা করলে বর্গটির ক্ষেত্রফল কত হবে?
 (a) 4 sq. unit (b) 6 sq. unit (c) 8 sq. unit (d) None of these

সমাধান: (c); $x^2 + y^2 = 16$ বৃত্তটি x অক্ষকে $A(4, 0)$ ও y অক্ষকে $B(0, 4)$ বিন্দুতে ছেদ করে।

$$C \equiv (2, 2) \therefore OC = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}$$

$$\therefore \text{Area} = (2\sqrt{2})^2 = 8 \text{ sq. unit}$$



07. $4x^2 + 5y^2 = 1$ উপবৃত্তের একটি ফোকাস এবং ইহার অনুরূপ দিকাক্ষের মধ্যকার দূরত্ব নির্ণয় কর?
 (a) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ (b) 4 (c) $4\sqrt{5}$ (d) None of these

$$\text{সমাধান: (d); } 4x^2 + 5y^2 = 1 \Rightarrow \frac{x^2}{1/4} + \frac{y^2}{1/5} = 1 \therefore e = \sqrt{\frac{1 - \frac{1}{5}}{\frac{1}{4}}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\text{এখানে, } a^2 = \frac{1}{4} \therefore a = \frac{1}{2} \text{ এবং } b^2 = \frac{1}{5} \therefore b = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\therefore \text{ উপবৃত্তের ১টি ফোকাস ও তার অনুরূপ দিকাক্ষের মধ্যকার দূরত্ব} = ae - \frac{a}{e} = \frac{1}{2\sqrt{5}} - \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$= \left| \frac{1-5}{2\sqrt{5}} \right| = \left| \frac{-4}{2\sqrt{5}} \right| = \left| \frac{-2}{\sqrt{5}} \right| = \left| \frac{2}{\sqrt{5}} \right| \quad [\because \text{দূরত্ব সর্বদা ধনাত্মক}]$$

08. $x^2 - y^2 = 18$ অধিবৃত্তের ফোকাসদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?
 (a) $2\sqrt{2}$ unit (b) 12 unit (c) 3 unit (d) None of these

সমাধান: (b); $x^2 - y^2 = 18$. ইহা ১টি আয়তাকার অধিবৃত্ত। কারণ ইহা উভয় অক্ষ হতে সমান অংশ ছেদ করে।

$$\therefore e = \sqrt{2} \therefore \text{ফোকাসদ্বয়ের মধ্যকার দূরত্ব} = 2ae = 2 \times \sqrt{18} \times \sqrt{2} = 12 \text{ unit}$$

09. $y = x$ এবং $y^2 = 16x$ রেখাদুটি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত?
 (a) $512/3$ sq. Unit (b) 128 sq. Unit (c) $128/3$ sq. Unit (d) None of these

সমাধান: (c); $y = x$ এবং $y^2 = 16x \Rightarrow x^2 = 16x \Rightarrow x^2 - 16x = 0 \therefore x = 16, 0$

$$\therefore \text{রেখাদুটি দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল} = \int_0^{16} (4\sqrt{x} - x) dx = \left[4 \times \frac{2}{3} x^{3/2} - \frac{x^2}{2} \right]_0^{16}$$

$$= \frac{8}{3} \times 16^{3/2} - \frac{16^2}{2} - 0 + 0 = \frac{128}{3}$$

10. $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{2x-x^2}}$ এর মান নির্ণয় কর।

$$(a) -\frac{\pi}{2} \quad (b) \frac{\pi}{2} \quad (c) 0 \quad (d) \text{None of these}$$

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

11. $\int e^x \sec x (1 + \tan x) dx$ এর মান নির্ণয় কর।

$$(a) e^x \sec x + c \quad (b) e^x \operatorname{cosec} x + c \quad (c) e^x \tan x + c \quad (d) \text{None of these}$$





সমাধান: (a); $\int e^x \sec x(1 + \tan x) dx = \int (e^x \sec x + e^x \sec x \cdot \tan x) dx = e^x \sec x + c$

$[\because \int e^x \{f(x) + f'(x)\} dx = e^x f(x) + c]$

12. যদি $y = 10^{\log(\sin x)}$ হয়, তবে $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত?

(a) $10^{\log(\sin x)} \log_e 10 \cdot \cot(x)$

(b) $10^{\log(\sin x)} \log_e \frac{10}{\sin x}$

(c) $10^{\log(\sin x)} \log_e 10$

(d) None of these

সমাধান: (d); $y = 10^{\log(\sin x)} \Rightarrow \ln y = \log(\sin x) \times \ln 10 = \frac{\ln(\sin x)}{\ln 10} \times \ln 10 = \ln(\sin x)$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = y \cdot \frac{1}{\sin x} \cdot \cos x = 10^{\log(\sin x)} \cdot \cot x$

13. ABC সমবাহু ত্রিভুজের AB, BC, CA বাহুর বরাবর তিনটি বল যথাক্রমে 2N, 4N ও 6N একই সময় কোন কণার উপর ক্রিয়াশীল। তাদের লব্ধির মান কত?

(a) $2\sqrt{3}N$

(b) 12N

(c) 2N

(d) None of these

সমাধান: (a); ABC সমবাহু ত্রিভুজের 3টি বাহু বরাবর ক্রিয়াশীল বলত্রয় সমান্তর ধারা হলে তাদের লব্ধি মান হবে $= \sqrt{3} \times$ সাধারণ অন্তর। এখানে 2N, 4N ও 6N বলের সমান্তর ধারায় আছে এবং এদের সাধারণ অন্তর 2।

\therefore লব্ধির মান $= 2\sqrt{3}N$

14. যদি $y = \log(ax + b)$ হয়, তবে y_n এর মান কত?

(a) $\frac{(-1)n!a^{n-1}}{(ax + b)^n}$

(b) $\frac{(-1)^{n-1}(n-1)!a^n}{(ax + b)^n}$

(c) $\frac{(-1)^{n-1}(n-1)!a^{n-1}}{(ax + b)^n}$

(d) None of these

সমাধান: (b); $y = \log(ax + b) \quad y_1 = (ax + b)^{-1} \cdot (a)$

$y_2 = (ax + b)^{-2} \cdot (-1) \cdot 1 \cdot a^2$

$y_3 = (ax + b)^{-3} \cdot (-1)^2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot a^3 \quad \therefore y_n = (-1)^{n-1} (ax + b)^{-n} (n-1)! \cdot a^n$

$y_n = \frac{(-1)^{n-1} \cdot (n-1)! \cdot a^n}{(ax + b)^n}$

15. একটি আনত সমতলে 10kg ওজনের একটি বস্তুকে সমতল বরাবর 2kg ওজনের বল এবং একটি আনুভূমিক বল প্রয়োগ করে

স্থিরভাবে রাখা হয়েছে। যদি ভূমির সমতলের নতি $\theta = \sin^{-1} \frac{3}{5}$ হয় তবে আনুভূমিক বলটি নির্ণয় কর।

(a) 10kg

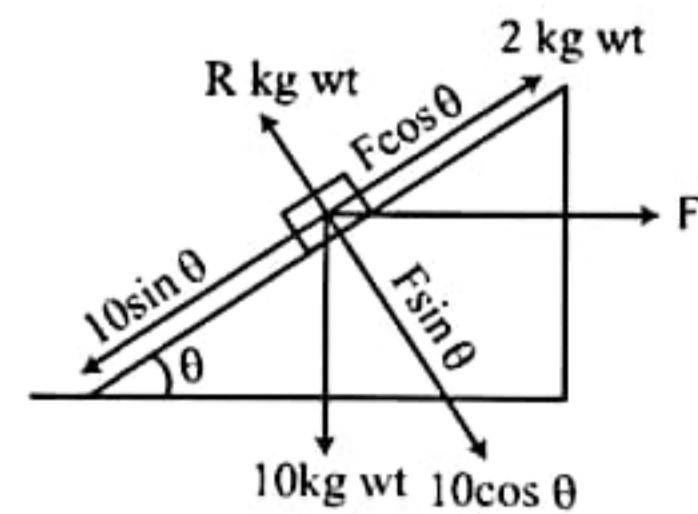
(b) 5kg

(c) 1kg

(d) None of these

সমাধান: (b); $\sum F_{\text{Plane}} = 0 \Rightarrow 2 \cos \theta + F \cos \theta = 10 \sin \theta$

or, $F = \frac{10 \sin \theta - 2}{\cos \theta}$ or, $F = \frac{10 \sin \sin^{-1} \frac{3}{5} - 2}{\cos \sin^{-1} \frac{3}{5}} \quad \therefore F = 5 \text{ kg wt}$



16. 12m লম্বা একটি ভারী সুষম দণ্ডের এক প্রান্তে 9kg ওজন ঝুলানো আছে। উক্ত প্রান্ত থেকে $5\frac{1}{4}$ m দূরে একটি খুঁটির উপর দণ্ডটি

ভূমির সমান্তরালে অবস্থান করে তবে দণ্ডটির ওজন নির্ণয় কর।

(a) 126 kg

(b) 63 kg

(c) 84 kg

(d) None of these

সমাধান: (b); ভ্রামক নিয়ে পাই, $w(6 - 5.25) = 9 \times 5.25 \quad \therefore w = 63 \text{ kg - wt}$



17. একটি টাওয়ারের 90m দূর হতে 30° নিষ্ক্ষেপণ কোণে একটি বন্দুকের গুলি ছোড়া হল। টাওয়ারের উচ্চতা যদি 15 m হয় তবে গুলিটি টাওয়ারের শীর্ষ বিন্দুতে আঘাত করে। গুলির আদিবেগ কত?
 (a) 37.8m/s (b) 67.8m/s (c) 38.7m/s (d) None of these

সমাধান: (a); $x = u \cos 30^\circ \cdot t = 90 \Rightarrow ut = \frac{180}{\sqrt{3}}$

$h = 15 = u \sin 30^\circ \cdot t - \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 15 = \frac{1}{2} \frac{180}{\sqrt{3}} - 4.9t^2 \Rightarrow t = 2.75s \therefore u = \frac{180}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{2.75} = 37.8ms^{-1}$

18. u বেগে এবং অনুভূমিকের সাথে 45° কোণে প্রক্ষিপ্ত কণার আনুভূমিক পাল্লা হল-

(a) $\frac{u^2}{2g}$ (b) $\frac{u^2}{\sqrt{2g}}$ (c) $\left(\frac{u}{\sqrt{g}}\right)^2$ (d) None of these

সমাধান: (c); u বেগে ও অনুভূমিকের সাথে 45° কোণে নিষ্ক্ষিপ্ত কণার আনুভূমিক পাল্লা বা সর্বাধিক আনুভূমিক পাল্লা

$= \frac{u^2}{g} = \left(\frac{u}{\sqrt{g}}\right)^2$

19. $2.2m/sec^2$ সমত্বরণে চলমান একটি লিফটের উপর 50kg ওজনের একটি লোক উঠে দাঁড়াল। যখন লিফটটি উর্ধ্বে উঠতে থাকে, তখন লিফটটির প্রতিক্রিয়া কত? [Ans: b]

(a) 380 N (b) 600 N (c) 650 N (d) None of these

সমাধান: (b); $R = mg + mf = m(g + f) \Rightarrow R = 50(9.8 + 2.2) = 50 \times 12 = 600 N$

20. কোন বিন্দুতে P এবং 2P মানের দুটি বল ক্রিয়াশীল। প্রথমটিকে দ্বিগুণ করলে এবং দ্বিতীয়টির মান 8 একক বৃদ্ধি করলে লব্ধির দিক অপরিবর্তিত থাকে। P বলের মান নির্ণয় কর।

(a) 12 units (b) 8 units (c) 4 units (d) None of these

সমাধান: (c); $\frac{P}{2P} = \frac{2P}{(2P+8)}$ বা, $\frac{1}{2} = \frac{2P}{2P+8}$ বা, $4P = 2P + 8$ বা, $2P = 8 \therefore P = 4$

21. $(1011)_2 \times (111)_2 =$ কত?

(a) 10011 (b) 101101 (c) 1001101 (d) None of these

সমাধান: (c); $(1011)_2 \times (111)_2 = 1001101$

$$\begin{array}{r} 1011 \\ \times 111 \\ \hline 1011 \\ 1011 \times \\ 1011 \times \times \\ \hline 1001101 \end{array}$$

এছাড়াও ক্যালকুলেটর ব্যবহার করে সরাসরি উত্তর পাওয়া যায়।

22. যদি $A = R - \{3\}$, $B = R - \{1\}$, $f : A \rightarrow B$, $f(x) = \frac{x-2}{x-3}$, তবে $f\left(\frac{3}{2}\right) + f^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$ এর মান কত?

(a) 2/3 (b) 4/3 (c) 1/3 (d) None of these

সমাধান: (c); $f(x) = \frac{x-2}{x-3} \therefore f^{-1}(x) = \frac{3x-2}{x-1}$

$\therefore f\left(\frac{3}{2}\right) + f^{-1}\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{\frac{3}{2}-2}{\frac{3}{2}-3} + \frac{3 \times \frac{2}{3} - 2}{\frac{2}{3}-1} = \frac{-1}{-\frac{3}{2}} + 0 = \frac{-1}{2} \times \frac{2}{-3} = \frac{1}{3}$



23. যদি $a = \frac{1}{2}(-1 + \sqrt{-3})$ এবং $b = \frac{1}{2}(-1 - \sqrt{-3})$ হয়, তবে $a^4 + a^2b^2 + b^4$ এর মান কোন্টি হয়?
 (a) $-a + b + 1 = 0$ (b) $a + b + 1 = 0$ (c) $a - b + 1 = 0$ (d) None of these

সমাধান: (b); এখানে, $a = \frac{1}{2}(-1 + \sqrt{-3}) = \omega$ এবং $b = \frac{1}{2}(-1 - \sqrt{-3}) = \omega^2$

$$a^4 + a^2b^2 + b^4 = \omega^4 + \omega^2 \cdot \omega^4 + \omega^8 = \omega^3 \cdot \omega + (\omega^3)^2 + (\omega^3)^2 \cdot \omega^2 = \omega + 1 + \omega^2 [\because \omega^3 = 1]$$

$$a + b + 1 = 0 [\because 1 + \omega + \omega^2 = 0]$$

24. $x^2 + ax + 8 = 0$ সমীকরণটির একটি মূল 4 এবং $x^2 + ax + b = 0$ সমীকরণের মূল দুটি পরস্পর সমান হলে, b এর মান কত?

- (a) 9 (b) -6 (c) -9 (d) None of these

সমাধান: (a); ধরি, $x^2 + ax + 8 = 0$ সমীঃ এর অপর মূলটি হল $P \therefore 4P = 8 \Rightarrow P = 2$

$$\therefore P + 4 = 2 + 4 = a \therefore a = -6$$

ধরি, $x^2 + ax + b = 0$ সমীকরণ এর মূলদ্বয় হল q (\because মূলদ্বয় সমান)

$$\therefore q + q = 2q = a = -6 \text{ বা, } q = \frac{-6}{2} = -3 \therefore b = q^2 = (-3)^2 \therefore b = 9$$

25. যদি $A = \begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$ এবং $|A^2| = 1$ হয় তবে θ এর মান কত?

- (a) $\theta = 0^\circ$ (b) $\theta = 45^\circ$ (c) $\theta = 0^\circ$ and 45° (d) None of these

সমাধান: (c); ক্যালকুলেটর ব্যবহার করে।

26. একটি ব্যাগে 3টি লাল, 2টি সাদা ও 1টি সবুজ বল আছে। দৈবক্রমে যে কোন তিনটি বল নেয়া হল। সবগুলো সাদা বল আসার সম্ভাবনা নিচের কোন্টি? [Ans: d]

- (a) $\frac{{}^3C_1 \times {}^4C_1 \times {}^1C_1}{{}^6P_3}$ (b) $\frac{{}^2P_2 \times {}^4P_2}{{}^6C_3}$ (c) $\frac{{}^2C_2 \times {}^4C_1}{{}^6C_3}$ (d) None of these

সমাধান: (d); এখানে সাদা বল এর সংখ্যা = 2টি

\therefore দৈবভাবে যেকোন তিনটি বল তুললে সবগুলো বলই সাদা হওয়ার সম্ভাবনা = 0

27. $\frac{1+2x}{(1-2x)^2}$ এর বিস্তৃতিতে x^{10} এর সহগ কত?

- (a) $21504x^{10}$ (b) 21054 (c) 21540 (d) None of these

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

$$= (1+2x)(1+4x+12x^2+32x^3+\dots+10 \cdot (2)^9 \cdot x^9 + 11 \cdot (2)^{10} \cdot x^{10} + \dots)$$

$$\therefore x^{10}\text{-এর সহগ} = (2 \cdot 10 \cdot 2^9 + 11 \cdot 2^{10}) = 2 \cdot 5120 + (1024 \times 11) = 21504$$

28. $\vec{A} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{B} = -\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ ভেক্টর দুটির অন্তর্ভুক্ত কোণ নির্ণয় কর।

- (a) $\cos^{-1} \frac{1}{2}$ (b) $\cos^{-1} \frac{\sqrt{3}}{2}$ (c) $\sin^{-1} \frac{1}{2}$ (d) None of these

সমাধান: (a); $\vec{A} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{B} = -\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$

$$\therefore \vec{A} \text{ ও } \vec{B} \text{ এর অন্তর্ভুক্ত কোণ } \theta \text{ হলে } \theta = \cos^{-1} \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{AB} = \cos^{-1} \frac{-1+2+2}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \cos^{-1} \frac{3}{6} = \cos^{-1} \frac{1}{2}$$



29. $f(x) = x^2 + 3x + 1$ এবং $g(x) = 2x - 3$ হলে $(g \circ f)(1)$ এর মান হল :
- (a) 10 (b) 13 (c) 7 (d) None of these

সমাধান: (c); $f(x) = x^2 + 3x + 1$ $g(x) = 2x - 3$

$$\therefore (g \circ f)(1) = g(f(1)) = g(1 + 3 + 1) = g(5) = 2 \times 5 - 3 = 10 - 3 = 7$$

30. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{x^2}$ এর মান নির্ণয় কর।
- (a) 1 (b) 3 (c) +2 (d) None of these

সমাধান: (a); $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{2x}$ (La' Hospital Rule)

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x}}{2} \text{ (La' Hospital Rule)} = \frac{1+1}{2} = 1$$

পদার্থবিজ্ঞান

31. স্থির অবস্থা থেকে যাত্রা করে একটি বস্তু প্রথম সেকেন্ডে 1m দূরত্ব অতিক্রম করল। পরবর্তী 1m অতিক্রম করতে বস্তুটির কত সময় লাগবে?
- (a) 1 sec (b) 1.414 sec (c) 0.414 sec (d) None of these

সমাধান: (c); ১ম ক্ষেত্রে,

$$S = ut + \frac{1}{2}at^2 \text{ বা, } 1 = 0 + \frac{1}{2}a \cdot 1^2$$

$$\text{বা, } 1 = \frac{a}{2} \therefore a = 2\text{ms}^{-2}$$

$$\text{এবং } v = u + at \text{ বা, } v = 0 + 2 \times 1 = 2\text{ms}^{-1}$$

২য় ক্ষেত্রে,

$$S = ut + \frac{1}{2}at^2 \text{ বা, } 1 = 2t + \frac{1}{2} \times 2t^2$$

$$\text{বা, } t^2 + 2t + 1 = 2 \text{ বা, } (t+1)^2 = 2 \text{ বা, } t+1 = \sqrt{2}$$

$$\therefore t = 1.414 - 1 = 0.414 \text{ sec}$$

32. একটি সিলিন্ডারে রক্ষিত অক্সিজেন গ্যাস-এর আয়তন $1 \times 10^{-2} \text{ m}^3$, তাপমাত্রা 300K এবং চাপ $2.5 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ । তাপমাত্রা স্থির রেখে কিছু অক্সিজেন বের করে নেয়া হল। ফলে চাপ কমে $1.3 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ হয়। ব্যবহৃত অক্সিজেন-এর উপর ভর নির্ণয় কর?
- (a) 0.18 Kg (b) 0.015 Kg (c) 0.018 Kg (d) None of these

$$\text{সমাধান: (b); } P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} = \frac{2.5 \times 10^5 \times 1 \times 10^{-2}}{1.3 \times 10^5} = 1.92 \times 10^{-2}$$

$$\therefore P = P_1 - P_2 = 1.2 \times 10^5 \text{ এবং } V = V_2 - V_1 = 0.92 \times 10^{-2}$$

$$\therefore PV = \frac{mRT}{M} \therefore m = \frac{PVM}{RT} = \frac{1.2 \times 10^5 \times 0.92 \times 10^{-2} \times 32 \times 10^{-3}}{8.31 \times 300} \text{ বা, } m = 0.015 \text{ kg}$$

33. স্থির অবস্থা থেকে মুক্তভাবে একটি প্রস্তর পড়ছে এবং পড়ন্ত অবস্থায় সর্বশেষ সেকেন্ডে এটা সাকুল্যে যে দূরত্ব অতিক্রম করে তা প্রথম তিন সেকেন্ডে যে দূরত্ব অতিক্রম করে তার সমান। প্রস্তরটি বাতাসে ছিল-
- (a) 6 sec (b) 5 sec (c) 7 sec (d) None of these

$$\text{সমাধান: (b); সর্বশেষ সেকেন্ডে দূরত্ব } S_{th} = \frac{1}{2}g(2t-1)$$

$$\text{প্রথম তিন সেকেন্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব } S = \frac{1}{2}gt_3^2$$

$$\text{প্রশ্নমতে } \frac{1}{2}g(2t-1) = \frac{1}{2}gt_3^2 \text{ বা, } 2t-1 = 3^2 = 9 \text{ বা, } t = \frac{10}{2} = 5 \text{ sec}$$

1. একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের অর্ধায়ু 20min। 20% থেকে 80% এর মধ্যে ক্ষয় হতে সময় লাগবে :
- (a) 20 min (b) 30 min (c) 40 min (d) None of these



সমাধান: (c); $T_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{0.693}{T_{1/2}} = \frac{0.693}{20} = 0.03465 \text{min}^{-1}$

$\lambda = \frac{1}{t} \ln \frac{C}{C_0} \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda} \ln \frac{C}{C_0} \Rightarrow t = \frac{1}{0.03465} \ln \frac{80}{20} = 40 \text{min}$

35. একজন লোকের ভর 99 Kg। কত বেগের উড়ন্ত রকেটে থাকাকালীন মাটিতে অবস্থিত একজন পর্যবেক্ষকের নিকট তার ভর 100 Kg হবে?

- (a) $4.23 \times 10^7 \text{ m/sec}$ (b) $1.41 \times 10^7 \text{ m/sec}$ (c) $9.0 \times 10^7 \text{ m/sec}$ (d) None of these

সমাধান: (a); $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ বা, $1 - \frac{v^2}{c^2} = \left(\frac{m_0}{m}\right)^2$ বা, $v^2 = c^2 \left\{1 - \left(\frac{m_0}{m}\right)^2\right\}$

বা, $v = c \sqrt{1 - \left(\frac{m_0}{m}\right)^2} = 3 \times 10^8 \sqrt{1 - \left(\frac{99}{100}\right)^2} \therefore v = 4.23 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$

36. হীরকের প্রতিফলক তলে একটি আলোক রশ্মি 60° কোণে আপতিত হলো এবং হীরকের মধ্যে প্রতিসরণ কোণ 12° পাওয়া গেল। হীরকের সমবর্তন কোণ :

- (a) 13.5° (b) 76.5° (c) 4.16° (d) None of these

সমাধান: (b); ধরি, হীরকের সমাবর্তন কোণ θ

$\therefore \tan \theta = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 12^\circ}$ বা, $\theta = \tan^{-1} \left(\frac{\sin 60^\circ}{\sin 12^\circ} \right) = 76.5^\circ$

- 37.* 1000 Hz কম্পাঙ্ক বিশিষ্ট ছইসেল বাজিয়ে একটি ট্রেন 75 km/hr বেগে একজন দণ্ডায়মান পর্যবেক্ষক-এর দিকে এগিয়ে আসে। পর্যবেক্ষক এর নিকট ছইসেলটির আপাত প্রতীয়মান কম্পাঙ্ক কত?

- (a) 940.62 Hz (b) 1067 Hz (c) 1881.24 Hz (d) None of these

সমাধান: (b); $n' = \frac{v}{v - v_s} \times n = \frac{330}{330 - 20.83} \times 1000 \therefore n' = 1067 \text{ Hz}$

38. পাশের ভেক্টর প্রডাক্টের মান বাহির কর : $(2\hat{i} - 3\hat{j}) \cdot (\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}) \times (3\hat{i} - \hat{k})$

- (a) 4 (b) 8 (c) -4 (d) None of these

সমাধান: (d); $(2\hat{i} - 3\hat{j}) \cdot (\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}) \times (3\hat{i} - \hat{k}) = (2\hat{i} - 3\hat{j}) \cdot \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & -1 \end{vmatrix} = (2\hat{i} - 3\hat{j}) \cdot (-\hat{i} - 2\hat{j} - 3\hat{k})$

$= (2\hat{i} - 3\hat{j}) \cdot \sqrt{14} = 2\sqrt{14}\hat{i} - 3\sqrt{14}\hat{j}$

39. 250 gm পানি এবং একই আয়তনের 200gm ভরের তরলকে পরপর একই ক্যালরিমিটারে রাখা হল, এবং তা যথাক্রমে 130 seconds ও 60 seconds -এ 60°C থেকে 55°C পর্যন্ত ঠান্ডা করা হল। তরলের আপেক্ষিক তাপ নির্ণয় কর। (ক্যালরিমিটারের তাপ ধারকত্ব 10 cgs এককে।)

- (a) $0.55 \text{ cal gm}^{-1} \text{ }^\circ \text{C}^{-1}$ (b) $0.60 \text{ cal gm}^{-1} \text{ }^\circ \text{C}^{-1}$

- (c) $2.65 \text{ cal gm}^{-1} \text{ }^\circ \text{C}^{-1}$ (d) None of these

সমাধান: (a); $\frac{(250 \times 1 \times 5) + 10 \times 5}{130} = \frac{200 \times S \times 5 + 10 \times 5}{60} \therefore S = 0.55 \text{ cal gm}^{-1} \text{ }^\circ \text{C}^{-1}$



40. পাশের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় x হচ্ছে : ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + x$

- (a) electron (b) proton (c) neutron (d) None of these

সমাধান: (c); x এর ভর সংখ্যা = $9 + 4 - 12 = 1$

এবং প্রোটন সংখ্যা = $4 + 2 - 6 = 0$ $\therefore x$ এর সংকেত ${}_0^1\text{n}$ ইহা হল neutron.

41. 5600 \AA তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের এক বর্ণ রশ্মির দুইটি সুসংগত উৎস 1m দূরে অবস্থিত পর্দার উপর ব্যাতিচার সজ্জা সৃষ্টি করে। পরপর দুইটি উজ্জ্বল পট্টির দূরত্ব 0.2 mm । দুইটি সুসংগত উৎসের মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর।

- (a) 2.8 mm (b) $1.21 \times 10^{-7} \text{ m}$ (c) 1.4 mm (d) None of these

সমাধান: (a); $dz = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow a = \frac{\lambda D}{dz} = \frac{5.6 \times 10^{-7} \times 1}{0.2 \times 10^{-3}} = 2.8 \text{ mm}$

42. শব্দের ক্ষেত্রে ডপলারের ক্রিয়া :

[Ans: a]

- (a) 3 types (b) 2 types (c) 4 types (d) None of these

43. $3 \times 10^{-3} \text{ m}$ ব্যাসার্ধের একটি সাবানের বুদবুদের পৃষ্ঠ-শক্তি নির্ণয় কর। সাবানের মিশ্রণের পৃষ্ঠটান $20 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$ ।

- (a) $4.52 \times 10^{-6} \text{ joules}$ (b) $2.26 \times 10^{-6} \text{ joules}$ (c) $1.13 \times 10^{-6} \text{ joules}$ (d) None of these

সমাধান: (a); $W = 2 \times 4\pi r^2 \times T = 2 \times 4 \times 3.1416 \times (3 \times 10^{-3})^2 \times 20 \times 10^{-3}$

$\therefore W = 4.52 \times 10^{-6} \text{ Joules}$

44. 16 এবং 36 একক দীপন ক্ষমতা বিশিষ্ট দুটি বাতি পরস্পর থেকে 1 m দূরে আছে। দুর্বলতর বাতি থেকে কত দূরে একটি পর্দা রাখলে এর উভয় পাশে সমান আলো পড়বে?

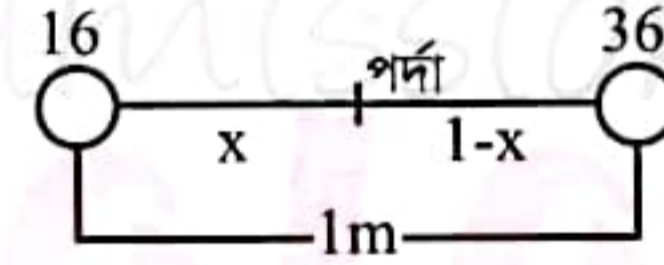
- (a) 40 cm (b) 60 cm (c) 66.67 cm (d) None of these

সমাধান: (a); ধরি, দুর্বলতর বাতি বা, 16 দীপন ক্ষমতা বিশিষ্ট বাতি হতে পর্দার দূরত্ব x

\therefore 36 দীপন ক্ষমতা বিশিষ্ট বাতি হতে পর্দার দূরত্ব $(1 - x)$

প্রশ্নমতে, $E_1 = E_2$, $\frac{16}{x^2} = \frac{36}{(1-x)^2}$ [$\because E = \frac{I}{r^2}$]

$\Rightarrow \frac{4}{x} = \frac{6}{1-x} \Rightarrow x = \frac{4}{10} = \frac{2}{5} \therefore x = \frac{2}{5} \text{ m} = \frac{2}{5} \times 100 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$



45. একটি ক্ষুদ্র চুম্বককে এমনভাবে স্থাপন করা হল যেন এর উত্তর মেরু উত্তর দিকে থাকে। এই অবস্থায় চুম্বকের মধ্যবিন্দু থেকে 10 cm দূরে নিরপেক্ষ বিন্দু পাওয়া গেল। চুম্বকটিকে 180° কোণে ঘুরিয়ে দিলে নতুন নিরপেক্ষ বিন্দু কোথায় পাওয়া যাবে?

- (a) 12.6 cm (b) 10 cm (c) 6.3 cm (d) None of these

সমাধান: (b); $\frac{M_0 \times M_1}{4\pi(x+10)^2} = \frac{M_0 \times M_2}{4\pi(x-10)^2} \Rightarrow \frac{M_1}{M_2} = \frac{(x+10)^2}{(x-10)^2}$

Again, $\frac{M_2}{(x-\ell)^2} = \frac{M_1}{(x+\ell)^2}$ [ঘুরানোর পর]

$\Rightarrow \frac{(x+\ell)^2}{(x-\ell)^2} = \frac{M_1}{M_2} = \frac{(x+10)^2}{(x-10)^2} \Rightarrow \frac{2x}{2\ell} = \frac{2x}{20} \Rightarrow \ell = 10$ [যোজন ও বিয়োজন]

46. কোন একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য যদি 1.69 গুণ বৃদ্ধি করা যায়, তাহলে এর দোলনকাল কত হবে?

- (a) 2.6 sec (b) 1.3 sec (c) 3.38 sec (d) None of these

সমাধান: (a); জানা আছে, $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$ বা, $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = \sqrt{\frac{1.69L_1}{L_1}}$ বা, $T_2 = 2\sqrt{1.69} = 2.6 \text{ sec}$



47. মরিচিকা দ্বারা প্রাপ্ত প্রতিবিম্ব কি প্রকারের?

[Ans: a]

- (a) Imaginary (b) Real
(c) Both real and imaginary (d) None of these

48. 3 m দৈর্ঘ্য এবং 1 mm ব্যাস বিশিষ্ট একটি ধাতব তারকে 10 kg ওজন দ্বারা টানা হল। যদি ইহার উপাদানের ইয়াং-এর গুণাঙ্ক এবং পয়সনের অনুপাত যথাক্রমে 12.5×10^{11} dyne/cm² ও 0.26 হয় তাহলে এর পার্শ্বীয় সংকোচন বের কর।

- (a) 2.6×10^{-5} cm (b) 2.6×10^{-8} cm (c) 2.6×10^{-7} cm (d) None of these

সমাধান: (a); $Y = \frac{FL}{Al} = \frac{mgL}{\pi r^2 l}$

[1 dyne/cm² = $\frac{1}{10}$ N/m² ∴ 12.5×10^{11} dyne/cm² = 12.5×10^{10} N/m²]

∴ দৈর্ঘ্যবিকৃতি, $\frac{l}{L} = \frac{mg}{\pi r^2 Y} = \frac{10 \times 9.8}{3.1416 \times (0.5 \times 10^{-3})^2 \times 12.5 \times 10^{10}} = 9.98 \times 10^{-4}$

∴ পার্শ্ববিকৃতি = পয়সনের অনুপাত × দৈর্ঘ্যবিকৃতি

$\frac{\Delta d}{d} = 0.26 \times 9.98 \times 10^{-4} \Rightarrow \Delta d = 0.26 \times 9.98 \times 10^{-4} \times 10^{-3} \text{ m} = 2.6 \times 10^{-5} \text{ cm}$

49. বৃত্তাকার পথে 72 kmh^{-1} সমদ্রুতিতে চলমান একটি গাড়ির কেন্দ্রমুখী ত্বরণ 1 ms^{-2} । বৃত্তাকার পথের ব্যাসার্ধ কত?

- (a) 200m (b) 400m (c) 600m (d) None of these

সমাধান: (b); $a_c = \frac{v^2}{r} \Rightarrow r = \frac{v^2}{a_c} = \frac{20^2}{1} = 400 \text{ m}$

50. কোন তরল দ্বারা পূর্ণ একটি ফাঁপা প্রিজম-এ ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ হল 30° । প্রিজম কোণ 60° হলে তরলের প্রতিসরাঙ্ক কত?

- (a) 2.414 (b) 1.414 (c) 2.732 (d) None of these

সমাধান: (b); $\mu = \frac{\sin\left(\frac{A + \delta m}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}} = \frac{\sin\frac{60^\circ + 30^\circ}{2}}{\sin\frac{60^\circ}{2}}$ বা, $\mu = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{2} = 1.414$

51. 20 বার ঘুরবার পর একটি বৈদ্যুতিক পাখার কৌণিক বেগ 30 rad/sec হতে হ্রাস পেয়ে 10 rad/sec হয়। কৌণিক মন্দন হবে-

- (a) 3.18 rad/sec (b) 2.5 rad/sec (c) 2 rad/sec (d) None of these

সমাধান: (a); $\theta = 2\pi \times 20 = 40\pi$

$\omega^2 = \omega_0^2 - 2\alpha\theta \Rightarrow \alpha = \frac{\omega_0^2 - \omega^2}{2\theta} = \frac{(30)^2 - (10)^2}{2 \times 40\pi} \therefore \alpha = 3.18 \text{ rad/sec}^2$

Ans : D হবে কারণ কৌণিক মন্দনের একক rad/sec^2

52. একটি লিফট 1 m/sec^2 ত্বরণে নিচে নামছে। লিফটের মধ্যে দাঁড়ানো একজন ব্যক্তির ভর 65 kg হলে তিনি যে বল অনুভব করবেন-

- (a) 350N (b) 572N (c) 250N (d) None of these

সমাধান: (b); $F = m(g - f) = 65(9.8 - 1) = 65 \times 8.8 = 572 \text{ N}$

53. নিচের যে সমীকরণ দ্বারা ভীনের সরণ সূত্র প্রকাশ করা হলো :

[Ans: c]

- (a) $E = A\sigma T^4$ (b) $\lambda_m T^2 = \text{Constant}$ (c) $\lambda_m T = \text{Constant}$ (d) None of these

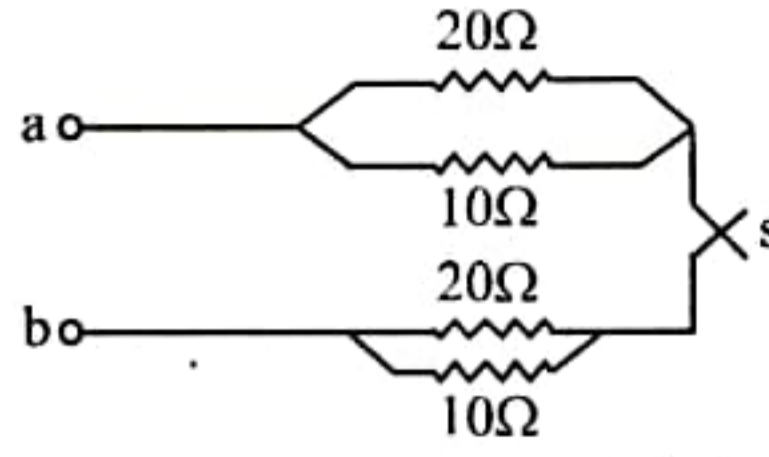
54. একটি বাজারে উপস্থিত মানুষের সংখ্যা দ্বিগুণ বৃদ্ধি পেলে শব্দের তীব্রতা কতটুকু বৃদ্ধি পাবে?

- (a) 2 dB (b) 3 dB (c) 6 dB (d) None of these

সমাধান: (b); $\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \frac{2I_1}{I_1} = 3.01 \text{ dB} \approx 3 \text{ dB}$



55. নিচের বর্তনীতে S সুইচ চালু করলে a এবং b প্রান্তে রোধ কত হবে?



- (a) 30 Ω (b) 25 Ω (c) 13.33 Ω (d) All of these

সমাধান: (c); \therefore a ও b প্রান্তে রোধ $R_s = R_{P_A} + R_{P_B} = (20^{-1} + 10^{-1})^{-1} + (20^{-1} + 10^{-1})^{-1} = 13.33\Omega$

56. $2.0 \mu\text{C}$ আধানের একটি বস্তু $2.0 \times 10^6 \text{ m/s}$ বেগে x-অক্ষ বরাবর চলছে। সেখানে একই সময়ে একটি তড়িৎক্ষেত্র $\vec{E} = 10^6 \text{ a}_x \left(\frac{\text{V}}{\text{m}} \right)$ এবং একটি চৌম্বক ক্ষেত্র $\vec{B} = (0.20\text{a}_y + 0.40\text{a}_z) \text{ T}$ আধানটির উপর ক্রিয়াশীল হলে আধানটির উপর কত বল ক্রিয়াশীল হবে?

- (a) $\vec{F} = (0.8\text{a}_y - 1.6\text{a}_z) \text{ N}$ (b) $\vec{F} = (1.0\text{a}_x - 8.0\text{a}_z) \text{ N}$
 (c) $\vec{F} = (2.0\text{a}_x + 0.8\text{a}_y - 1.6\text{a}_z) \text{ N}$ (d) None of these

সমাধান: (d); $\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B} = 2\text{a}_x + 4 \begin{vmatrix} \vec{x} & \vec{y} & \vec{z} \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0.2\text{a} & 0.4\text{a} \end{vmatrix}$
 $= 2\text{a}_x + 4[(-\vec{y})(0.4\text{a}) + \vec{z}(0.2\text{a})] = (2\text{a}_x - 1.6\text{a}_y + 0.8\text{a}_z) \text{ N}$

57. নিচের কোন তথ্যটি শব্দ তরঙ্গের জন্য প্রযোজ্য নয়?

[Ans: c]

- (a) শ্রাব্যতার ন্যূনতম সূচনাসীমা $1 \times 10^{-12} \text{ W (0 dB)}$
 (b) শব্দ একটি অগ্রগামী দীঘল তরঙ্গ।
 (c) শব্দ তরঙ্গ সঞ্চালনের জন্য কোন জড় মাধ্যমের প্রয়োজন হয়না।
 (d) শব্দের বেগ তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে।

58. একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ $y = 2 \sin \pi(500t - x)$, সরণ মিটারে ও সময় সেকেন্ডে প্রকাশ করা আছে; এ তরঙ্গের কম্পাঙ্ক কত?

- (a) 500 Hz (b) 250 Hz (c) 1000 Hz (d) None of these

সমাধান: (b); $y = 2 \sin \pi(500t - x)$

বা, $y = 2 \sin \frac{2\pi}{2} (500t - x) \dots \dots \dots (i)$

(i) নং কে অগ্রগামী তরঙ্গের সাধারণ সমীকরণ $y = a \sin \frac{2\pi}{\lambda} (vt - x)$ এর সাথে তুলনা করে পাই,

$$a = 2\text{m} \quad \lambda = 2\text{m} \quad v = 500\text{ms}^{-1}$$

$$\therefore \text{কম্পাঙ্ক, } f = \frac{v}{\lambda} = \frac{500}{2} = 250 \text{ Hz}$$

59. একটি কার্নো ইঞ্জিন-এর সিলিন্ডারের তাপমাত্রা 27°C এবং ক্ষমতা 50%। উৎসের তাপমাত্রা কি পরিমাণ বৃদ্ধি করলে দক্ষতা 60% হবে?

- (a) 150 K (b) 600 K (c) 450 K (d) None of these



সমাধান: (a); ১ম ক্ষেত্রে, $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ বা, $0.5 = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

বা, $\frac{T_2}{T_1} = 1 - 0.5 = 0.5$ বা, $T_1 = \frac{T_2}{0.5} = \frac{300}{0.5} = 600K$

২য় ক্ষেত্রে, $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ বা, $0.6 = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ বা, $\frac{T_2}{T_1} = 1 - 0.6 = 0.4$ বা, $T_1 = \frac{T_2}{0.4} = \frac{300}{0.4} = 750K$

∴ উৎসের তাপমাত্রা বৃদ্ধি করতে হবে $(750 - 600)K = 150K$

60. পানির ত্রৈধ বিন্দুতে পানির চাপ কত?

- (a) 4.57 mmHg (b) 4.53 mmHg (c) 4.59 mmHg (d) None of these

সমাধান: (d); সঠিক উত্তর : 4.58 mmHg

রসায়ন

61. যে অবস্থায় 25 sec এ $15.0m^3$ অক্সিজেন গ্যাস পরিব্যাণ্ড হয় একই অবস্থায় 62.5 sec এ $25.0m^3$ ক্লোরিন গ্যাস পরিব্যাণ্ড হলে ক্লোরিনের আপেক্ষিক ঘনত্ব কত? (অক্সিজেনের আপেক্ষিক ঘনত্ব = 16)

- (a) 36.0 (b) 7.11 (c) 2.25 (d) None of these

সমাধান: (a); $r_1 = \frac{15}{25} = 0.6$ $r_2 = \frac{25}{62.5} = 0.4$

$d_1 = 16$ $d_2 = ?$

$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}} \Rightarrow d_2 = d_1 \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow d_2 = 16 \times \left(\frac{0.6}{0.4}\right)^2 = 36$

62. $50^\circ C$ তাপমাত্রায় N_2O_4 বিয়োজনের K_p এর মান 3.11 atm। সাম্যমিশ্রণে NO_2 এর আংশিক চাপ 0.45 atm হলে N_2O_4 এর আংশিক চাপ কত?

- (a) 0.06 atm (b) 0.07 atm (c) 0.065 atm (d) None of these

সমাধান: (c); $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$ বিক্রিয়ার জন্য,

$K_p = \frac{P_{NO_2}^2}{P_{N_2O_4}} \Rightarrow P_{N_2O_4} = \frac{P_{NO_2}^2}{K_p}$

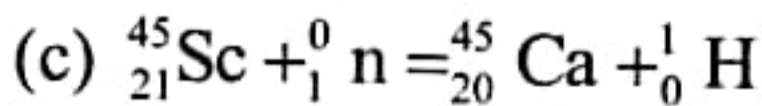
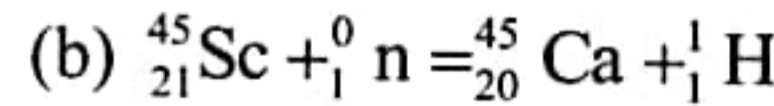
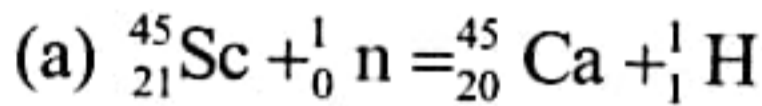
$\Rightarrow P_{N_2O_4} = \frac{(0.45)^2}{3.11} = 0.065 \text{ atm}$

এখানে, $K_p = 3.11 \text{ atm}$

$P_{NO_2} = 0.45 \text{ atm}$

$P_{N_2O_4} = ?$

63. $^{45}_{21}Sc$ কে নিউট্রন কণা দ্বারা আঘাত করলে $^{45}_{20}Ca$ আইসোটোপ উৎপন্ন হয়। নিউক্লিয়ার বিক্রিয়াটির সমীকরণ কি? [Ans: a]



(d) None of these

64. সামুদ্রিক পানির আপেক্ষিক গুরুত্ব 1.03। এর 1.0 dm^3 পানি নিয়ে বাষ্পীভূত করে 36.4 gm শুষ্ক লবণ পাওয়া যায়। সামুদ্রিক পানিতে কঠিন বস্তুর শতকরা পরিমাণ নির্ণয় কর।

- (a) 3.5% (b) 3.53% (c) 3.534% (d) None of these

সমাধান: (c); 1 dm^3 সামুদ্রিক পানির ভর = 1030gm ∴ % লবণ = $\frac{36.4}{1030} \times 100 = 3.534\%$

65. একটি বাফার দ্রবণে HCN ও NaCN উভয় দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.01M। যদি HCN এর আয়নীকরণ ধ্রুবক 7.2×10^{-10} হয় তাহলে বাফার দ্রবণে OH^- আয়নের ঘনমাত্রা কত?

- (a) $1.389 \times 10^{-5} \text{ M}$ (b) $1.3 \times 10^{-5} \text{ M}$ (c) $1.389 \times 10^5 \text{ M}$ (d) None of these



সমাধান: (a); $pH = pK_a + \log \frac{[salt]}{[acid]}$ বা, $pH = pK_a + \log \frac{0.01}{0.01}$ বা, $pH = pK_a + 0$ বা, $pH = pK_a$

$$\therefore [H^+] = K_a = 7.2 \times 10^{-10} M \quad \therefore [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{7.2 \times 10^{-10}} = 1.389 \times 10^{-5} M$$

66. একটি ১ম ক্রম বিক্রিয়ার 15% সম্পন্ন হয় 20 মিনিটে। বিক্রিয়াটির 60% সম্পন্ন করতে কত সময় লাগবে? [Ans: d]
 (a) 112.7195 min (b) 112.7185 min (c) 112.1975 min (d) None of these

সমাধান: (d); ১ম ক্ষেত্রে, $K = \frac{1}{t} \ln \frac{c}{c_0} \Rightarrow K = \frac{1}{20} \ln \frac{100}{85} = 8.126 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$

২য় ক্ষেত্রে, $K = \frac{1}{t} \ln \frac{c}{c_0} \Rightarrow t = \frac{1}{K} \ln \frac{c}{c_0} \Rightarrow t = \frac{1}{8.126 \times 10^{-3}} \ln \frac{100}{40} \therefore t = 112.76 \text{ min}$

67. 1.881 gm ভেজালযুক্ত Na_2CO_3 কে পানিতে দ্রবীভূত করে আয়তন 250 cm^3 করা হল। এ দ্রবণের 25 cm^3 , M/10 মাত্রার 24.05 cm^3 HCl দ্রবণে পূর্ণ প্রশমিত করে। Na_2CO_3 এর মধ্যে ভেজালের শতকরা পরিমাণ কত?
 (a) 32% (b) 32.23% (c) 33% (d) None of these

সমাধান: (b); ভেজাল 1.881gm

ধরি, cm^3 দ্রবণে বিশুদ্ধ $Na_2CO_3 = x \text{ gm}$ $\therefore \frac{x}{106} \times 2 = \frac{24.05}{1000} \times 1 \times \frac{1}{10} \Rightarrow x = 0.1275 \text{ gm}$

250 cm^3 দ্রবণে বিশুদ্ধ $Na_2CO_3 = 0.1275 \times 10 \text{ gm} = 1.275 \text{ gm}$

\therefore ভেজালের শতকরা পরিমাণ $= \frac{1.881 - 1.275}{1.881} \times 100\% = 32.23\%$

- 68.* গ্রীন হাউজ গ্যাসগুলোর সঠিক শতকরা হার নিচের কোনটি? [Ans: a]
 (a) CO_2 : 49%, CFC: 14%, CH_4 : 18%, N_2O : 6%, Others: 13%
 (b) CO_2 : 50%, CFC: 13%, CH_4 : 20%, N_2O : 8%, Others: 9%
 (c) CO_2 : 60%, CFC: 3%, CH_4 : 10%, N_2O : 18%, Others: 9%
 (d) None of these

69. ^{238}U এবং ^{235}U আইসোটোপ দ্বারা প্রস্তুত UF_6 গ্যাসের ব্যাপন হারের জন্য সঠিক ক্রম কোনটি?

(a) $^{235}UF_6 > ^{238}UF_6$ (b) $^{238}UF_6 > ^{235}UF_6$ (c) $^{235}UF_6 = ^{238}UF_6$ (d) None of these

সমাধান: (a); গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র

70. কোন মৌলসমূহ পরস্পরের আইসোটোন? [Ans: b]

(a) $^1_1H, ^2_1H, ^3_1H$ (b) $^{30}_{14}Si, ^{31}_{15}P, ^{32}_{16}S$ (c) $^{64}_{29}Cu, ^{64}_{30}Zn$ (d) None of these

71. একই চাপে ও তাপমাত্রায় কোন পাত্রের একই ছিদ্রপথে A ও B নামক দুটি গ্যাসের নিঃসরণ হার যথাক্রমে 0.3 এবং 0.2। B গ্যাসের ঘনত্ব 14 হলে A গ্যাসের ঘনত্ব কত?

(a) 12.44 (b) 9.33 (c) 6.22 (d) None of these

সমাধান: (c); $\frac{r_B}{r_A} = \sqrt{\frac{d_A}{d_B}} \Rightarrow d_A = d_B \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow d_A = 14 \times \left(\frac{0.2}{0.3}\right)^2 \therefore d_A = 6.22$

72. 20 mL NaOH দ্রবণকে প্রশমিত করতে 0.5 M H_2SO_4 এসিডের 20.5 mL প্রয়োজন হয়। দ্রবণটির মোলারিটি কত?

(a) 1.025 mol L^{-1} (b) 1.025 M (c) 10.25 M (d) None of these

সমাধান: (b); $H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$

$\frac{S_A V_A}{S_B V_B} = \frac{a}{b} \Rightarrow S_B = \frac{S_A V_A b}{V_B a} \Rightarrow S_B = \frac{0.5 \times 20.5 \times 2}{20 \times 1} \therefore S_B = 1.025 M$



73. 25°C তাপমাত্রায় নিচের কোষটির তড়িৎচালক বল কত?

Fe/FeSO₄(0.1M) || CuSO₄(0.01M)/Cu. Given: E⁰_{Fe/Fe²⁺} = 0.44V; E⁰_{Cu/Cu²⁺} = -0.34V;

(a) 0.78V (b) 0.10V (c) -0.10V (d) None of these

সমাধান: (d); Fe/Fe²⁺ || Cu²⁺/Cu

$$E_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{Fe/Fe}^{2+}} + E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0.44 + 0.34 = 0.78\text{V}$$

$$E_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cell}} - \frac{2.303RT}{nF} \log \frac{[\text{Fe}^{2+}]}{[\text{Cu}^{2+}]} = 0.78 - \frac{2.303 \times 8.314 \times 298}{2 \times 96500} \log \left(\frac{0.1}{0.01} \right) = 0.75\text{V}$$

74.* একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় ইথানল ও মিথানলের বাষ্পচাপ যথাক্রমে 6.0 kPa ও 11.8 kPa। ঐ তাপমাত্রায় 60.0 gm ইথানল ও 40.0 gm মিথানল দিয়ে একটি আদর্শ দ্রবণ তৈরী করা হলে দ্রবণটির মোট বাষ্পচাপ কত?

(a) 8.84 kPa (b) 8.958 kPa (c) 16.84 kPa (d) None of these

সমাধান: (a); ধরি, A = ইথানল (CH₃CH₂OH); ও B = মিথানল (CH₃OH)

$$\therefore P_A^{\circ} = 6\text{kPa} \text{ ও } P_B^{\circ} = 11.8\text{kPa}; \quad m_A = 60\text{gm} \text{ ও } m_B = 40\text{gm}$$

$$n_A = \frac{60}{46} = 1.30\text{mole}; \quad n_B = \frac{40}{32} = 1.25\text{mole}$$

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B} = \frac{1.30}{1.30 + 1.25} = 0.51$$

$$\therefore X_B = 1 - 0.51 = 0.49 \quad \therefore \text{মোট বাষ্প চাপ, } P = P_A^{\circ} X_A + P_B^{\circ} X_B = 6 \times 0.51 + 11.8 \times 0.49 = 8.84\text{kPa}$$

75. একটি উভমুখী বিক্রিয়ার Δn এর মান $\frac{1}{2}$, কত কেলভিন তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটির K_p ও K_c এর মান যথাক্রমে 40.5 ও 5.5 হবে? দেয়া আছে R = 0.082 L atm K⁻¹ mol⁻¹.

(a) 179.60 K (b) 661.26 K (c) 330.63 K (d) None of these

$$\text{সমাধান: } K_P = K_C (RT)^{\Delta n} \text{ বা, } (RT)^{\Delta n} = \frac{K_P}{K_C} \text{ বা, } T = \frac{1}{R} \left(\frac{K_P}{K_C} \right)^{\frac{1}{\Delta n}} = \frac{1}{0.082} \times \left(\frac{40.5}{5.5} \right)^2 \therefore T = 661.26\text{K}$$

76. 700 K তাপমাত্রায় ও 20 atm চাপে N₂(g) + 3H₂(g) ⇌ 2NH₃(g) বিক্রিয়াটি সাম্যাবস্থায় 21% N₂ ও 16% NH₃ থাকে। বিক্রিয়াটির K_p এর মান কত?

(a) 1.097 × 10⁻² atm⁻² (b) 4.6 × 10⁻² atm⁻² (c) 1.2 × 10⁻³ atm⁻² (d) None of these

সমাধান: (c); সাম্যাবস্থায়, H₂ = 100% - (21 + 16)% = 63%

$$\therefore P_{\text{N}_2} = 0.21 \times 20 = 4.2$$

$$P_{\text{H}_2} = 0.63 \times 20 = 12.6$$

$$P_{\text{NH}_3} = 0.16 \times 20 = 3.2$$

বিক্রিয়াটি হল N₂ + 3H₂ ⇌ 2NH₃

$$\therefore K_P = \frac{P_{\text{NH}_3}^2}{P_{\text{N}_2} \cdot P_{\text{H}_2}^3} \text{ বা, } K_P = \frac{(3.2)^2}{4.2 \times (12.6)^3} \therefore K_P = 1.2 \times 10^{-3} \text{ atm}^{-2}$$

77. 25°C তাপমাত্রা ও 1 atm চাপে ইথিলিন, হাইড্রোজেন ও ইথেনের দহন তাপ যথাক্রমে -1410.92 KJ, -284.24 KJ এবং -1560.24 KJ। ইথিলিনের বিজারণে উদ্ধৃত তাপের পরিমাণ কত?

(a) -282.92 KJ (b) +134.92 KJ (c) -134.92 KJ (d) None of these

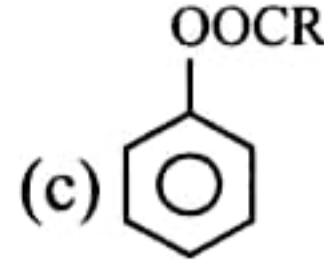
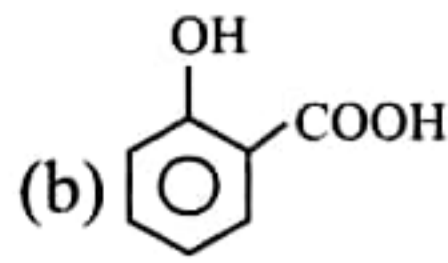
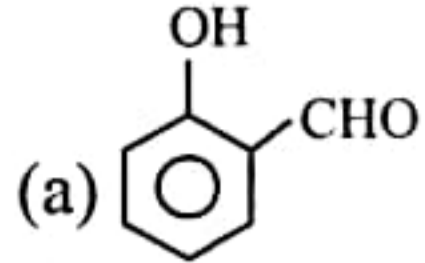
সমাধান: (c); C₂H₄ + H₂ → C₂H₆

$$\text{বিক্রিয়া তাপ} = (-1410.92 - 284.24) - (-1560.24) = -134.92\text{KJ}$$



78. কোনটি রাইমার টাইম্যান বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়?

[Ans: a]



(d) None of these

79. মিথান্যালের কোন জলীয় দ্রবণটি ফরমালিন?

(a) 30–40%

(b) 20–30%

(c) 50–60%

(d) None of these

সমাধান: (a); মিথান্যালের 30–40% জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলে। প্রশ্নে দেয়া আছে মিথান্যাল।

80. অনর্ধ্র $AlCl_3$ এর উপস্থিতিতে মিথাইল ক্লোরাইডের সাথে টলুইনের বিক্রিয়ায় কি উৎপন্ন হয়?

[Ans: c]

(a) O-xylene

(b) P-xylene

(c) O-xylene and P-xylene

(d) None of these

81. পারমাণবিক চুল্লীতে কোন বিক্রিয়া সংঘটিত হয়?

[Ans: c]

(a) Chemical reaction

(b) Nuclear fusion reaction

(c) Nuclear fission reaction

(d) None of these

82. অ্যালডিহাইড ও কিটোন Zn/Hg এবং HCl এর সহিত বিক্রিয়া করে হাইড্রোকার্বন তৈরী করে। বিক্রিয়াটিকে বলা হয়-

(a) Wolffkisher reduction

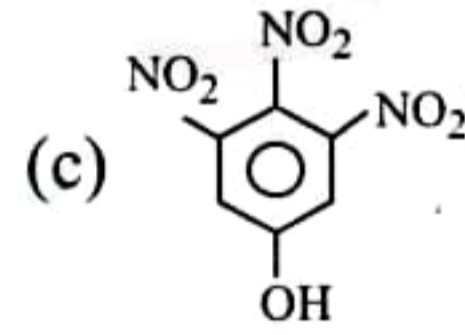
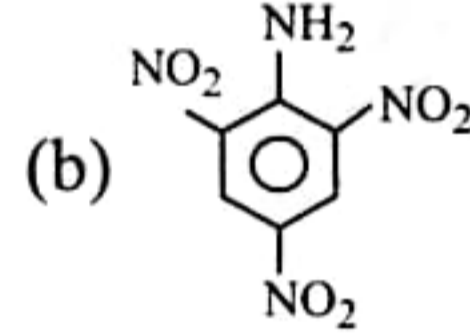
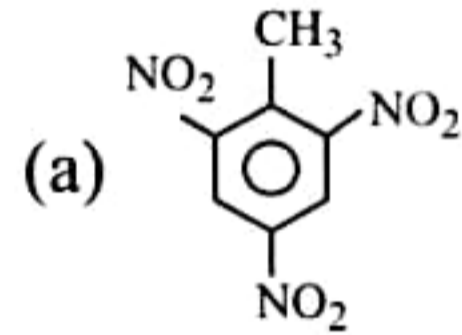
(b) Clemmensen reduction

[Ans: b]

(c) Catalytic reduction

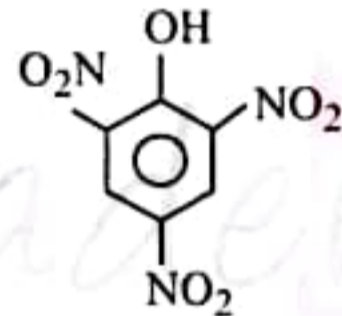
(d) None of these

83. পিকরিক এসিডের গাঠনিক সংকেত কোনটি?



(d) None of these

সমাধান: (d); সঠিক উত্তরঃ



84. সিলিকন (Si) এর ইলেকট্রনিক বিন্যাস কোনটি?

(a) $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2 3p^3$

(b) $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1 3p^4$

(c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

(d) None of these

সমাধান: (d); সঠিক উত্তর : $Si(14) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

85. নিচের কোনটি উভধর্মী অক্সাইড?

[Ans: d]

(a) CO_2

(b) NO_2

(c) B_2O_3

(d) None of these

86. 250ml 0.1N পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট দ্রবণ তৈরি করতে কত গ্রাম পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট লাগবে?

(a) 1.3321g

(b) 1.3251g

(c) 1.3251g

(d) None of these

সমাধান: (w); $w = MVS$

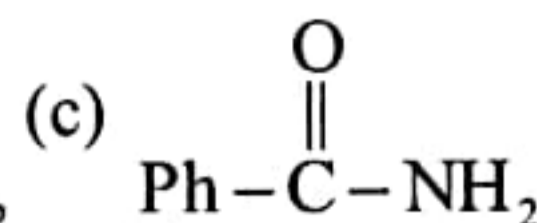
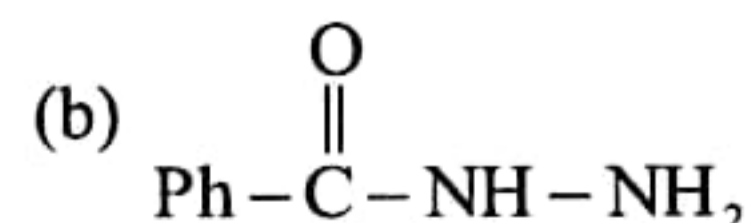
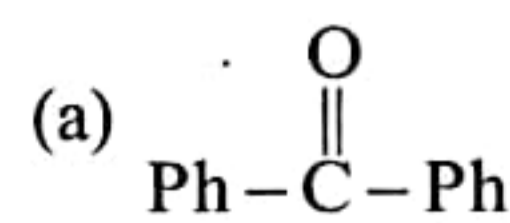
$$= 294 \times \frac{250}{1000} \times \frac{0.1}{6} = 1.225 \text{ gm}$$

$N = eS$

$$\Rightarrow S = \frac{N}{e} = \frac{0.1}{6}$$

87. নিচের কোনটি বেনজোফেননের গাঠনিক সংকেত?

[Ans: a]



(d) None of these

88. নিচের কোন যৌগটি সাবান শিল্পে উপজাত হিসেবে পাওয়া যায়?

(a) Oxalic Acid

(b) Fat

(c) Oil

(d) None of these

সমাধান: (d); সঠিক উত্তর : Glycerine (গ্লিসারিন)





89. নিচের কোন মৌলটি d – ব্লক মৌল? [Ans: a]
 (a) Ni (b) Na (c) Al (d) None of these
90. অ্যাসিটিলিন অণুর মধ্যে আছে-
 (a) one σ and two π bonds (b) Three σ and two π bonds
 (c) two σ and two π bonds (d) None of these
 সমাধান: (b); $H - C \equiv C - H$

ইংরেজি

91. Pick up one "pair" from the following given pairs which have the most like relationship like the given "linked pair". [Ans : b]
 MASON : WALL
 (a) CONGRESSMAN : SENATOR (b) AUTHOR : BOOK
 (c) SCULPTOR : STONE (d) FISHERMAN : FISHING NET
92. Choose the "appropriate preposition" to fill in the blank in the following sentence: [Ans : c]
 "Mills and factories in our country throw poisonous chemicals and waste products _____ water."
 (a) to (b) in (c) into (d) to
93. Choose the "synonym" of the verbal idiom "Drop out of". [Ans : d]
 (a) Solve (b) Write (c) Leave (d) Withdraw from
94. Find the "incorrect" sentence from the following sentences : [Ans : c]
 (a) The boy absented himself from school (b) Your conduct admits of no excuse
 (c) We reached at home yesterday (d) I am sick of flattery.
95. Select the most appropriate "English translation" of the following Bengali sentence: [Ans : a]
 "এ অবস্থায় বরং তুমি ছুটি নাও"
 (a) You had better go on leave in these circumstances.
 (b) In this situation I order you to take leave.
 (c) You should take leave as your situation in adverse.
 (d) None of these.
96. Complete the sentence by using the most "appropriate word" as given below: [Ans : c]
 "Traffic speed limits are set at a level that achieves some balance between the danger of _____ speed and the desire of most people to travel as quickly as possible."
 (a) Normal (b) Marginal (c) Excessive (d) prudent
97. Select the "compound" sentence from the following sentences : [Ans : c]
 (a) The enemy fled as soon as they saw us. (b) I am glad that you have come.
 (c) The enemy saw us and fled at once. (d) I have found the pen I lost.
98. Choose the "antonym" of the following word/verbal idiom: "Carry out" [Ans : a]
 (a) Disobey (b) Disagree (c) Disorder (d) Refuse
99. Choose correct "indirect speech" for the following "direct speech": [Ans : c]
 He said to me, "you may come in."
 (a) He said to me that I might go in. (b) He said to me that I can come in.
 (c) He told me that I might go in. (d) He told me that I might come in.
100. Find the most correct "passive voice" for the following "active voice": [Ans : b]
 "One should keep one's promise".
 (a) A promise should be kept by one (b) A promise should be kept
 (c) One's promise must be kept by one (d) None of these