



BUET Admission Test 2010-2011

গণিত (Written)

01. একটি বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্রে কর্মরত 5 জন যন্ত্র প্রকৌশলী ও 4 জন তড়িৎ প্রকৌশলীর মধ্য থেকে 4 জনের একটি গ্রুপ তৈরি করতে হবে। কতভাবে এটা গঠন করা যেতে পারে যাতে গ্রুপটিতে অন্তত 1 জন যন্ত্র ও 1 জন তড়িৎ প্রকৌশলী থাকে?

সমাধান:

ME(5)

EE(4) (i) ${}^5C_1 \times {}^4C_3 = 20$

(i) 1 3

(ii) ${}^5C_2 \times {}^4C_2 = 60$

(ii) 2 2

(iii) ${}^5C_3 \times {}^4C_1 = 40$

(iii) 3 1

 \therefore Total no. of groups $20 + 60 + 40 = 120$

02. x এর সাপেক্ষে যোগজ করে $x = y^2$ এবং $y = x - 2$ রেখা দুটো দিয়ে আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

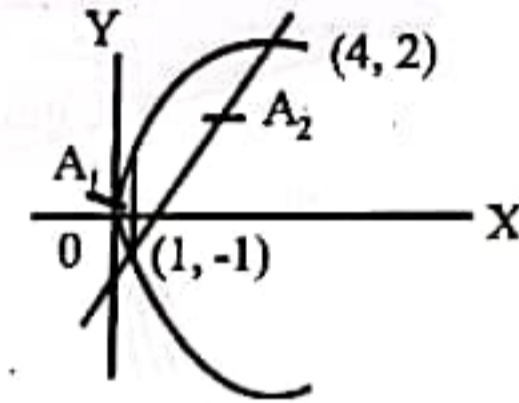
সমাধান: $x = y^2$, $y = x - 2 \therefore x = (x - 2)^2 \therefore x = 4$ or, 1

$$\text{Area, } A_1 = 2 \int_0^1 \sqrt{x} dx = 2 \cdot \frac{2}{3} [x^{\frac{3}{2}}]_0^1 = \frac{4}{3}$$

$$\text{Area, } A_2 \int_1^4 (y_1 - y_2) dx = \int_1^4 [\sqrt{x} - (x - 2)] dx$$

$$= \frac{2}{3} [x^{\frac{3}{2}}]_1^4 - \frac{1}{2} [x^2]_1^4 + 2[x]_1^4 = \frac{2}{3}(8 - 1) - \frac{1}{2}(16 - 1) + 2(4 - 1) = \frac{19}{6}$$

$$\therefore A = A_1 + A_2 = \frac{4}{3} + \frac{19}{6} = 4.5 \text{ sq. units (Ans.)}$$



03. $9x^2 - 16y^2 + 72x - 32y - 16 = 0$ বক্ররেখাটির প্রকৃতি, তার কেন্দ্র ও উপকেন্দ্রদ্বয়ের স্থানাঙ্ক, নিয়ামকদ্বয়ের সমীকরণ এবং নাভিলম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: } 9x^2 - 16y^2 + 72x - 32y - 16 = 0 \Rightarrow 9x^2 + 72x + 144 - 16y^2 - 32y - 16 = 144$$

$$\Rightarrow 9(x + 4)^2 - 16(y + 1)^2 = 144 \Rightarrow \frac{(x+4)^2}{16} - \frac{(y+1)^2}{9} = 1 \dots (i); \text{ The curve is a hyperbola (Ans.)}$$

অথবা, $ab - h^2 = -144 < 0 \therefore$ এটি অধিবৃত্ত

$$\text{Its centre is } (X, Y) \equiv 0 \Rightarrow (x + 4, y + 1) \equiv 0 \Rightarrow (x, y) \equiv (-4, -1) \text{ (Ans.)}; e = \sqrt{\frac{16+9}{16}} = \frac{5}{4}$$

$$\text{The foci (উপকেন্দ্র) are, } (X, Y) \equiv (\pm 4 \cdot \frac{5}{4}, 0) \Rightarrow (x + 4, y + 1) \equiv (\pm 5, 0) \Rightarrow (x, y) \equiv (1, -1), (-9, -1) \text{ (Ans.)}$$

$$\text{Equation of directrices are } X = \pm \frac{a}{c} \pm \frac{4}{5} \Rightarrow x + 4 = \pm \frac{16}{5} \text{ (Ans.)}$$

$$\text{Length of latus rectum (নাভিলম্ব)} = \frac{2 \times 9}{4} = \frac{18}{4} \text{ units (Ans.)}$$

04. সমাধান কর: $\tan^{-1} x + 2 \cot^{-1} x = \frac{2}{3} \pi$

$$\text{সমাধান: } \tan^{-1} x + \cot^{-1} x + \cot^{-1} x = \frac{2}{3} \pi \Rightarrow \frac{\pi}{2} + \cot^{-1} x = \frac{2}{3} \pi \Rightarrow \cot^{-1} x = \frac{\pi}{6} \therefore x = \sqrt{3} \text{ (Ans.)}$$

05. যদি $\cos^{-1} \left(\frac{y}{b} \right) = n \ln \left(\frac{x}{n} \right)$ হয়, প্রমাণ কর যে, $x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + n^2 y = 0$

$$\text{সমাধান: } \cos^{-1} \left(\frac{y}{b} \right) = n \ln \left(\frac{x}{n} \right) \Rightarrow \frac{-1}{\sqrt{1 - \frac{y^2}{b^2}}} \cdot \frac{1}{b} \cdot \frac{dy}{dx} = n \cdot \frac{n}{x} \cdot \frac{1}{n} [x \text{ এর সাপেক্ষে ব্যবকলন}]$$

$$\Rightarrow \frac{-b}{\sqrt{b^2 - y^2}} \cdot \frac{1}{b} \cdot \frac{dy}{dx} = \frac{n}{x} \Rightarrow \frac{-dy}{dx} = \frac{n}{x} \sqrt{b^2 - y^2} \Rightarrow \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 = \frac{n^2}{x^2} (b^2 - y^2) \text{ [বর্গ করে]}$$

$$\Rightarrow x^2 \cdot \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 = n^2 (b^2 - y^2) \Rightarrow \text{পুনরায় differentiate করে}$$

$$\Rightarrow x^2 \cdot 2 \cdot \frac{dy}{dx} \cdot \frac{d^2 y}{dx^2} + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 \cdot 2x = -n^2 \cdot 2yy_1 \Rightarrow x^2 \cdot 2y_1 \cdot \frac{d^2 y}{dx^2} + y_1^2 2x = -n^2 \cdot 2yy_1$$

$$\text{উভয়পক্ষকে } 2y_1 \text{ দ্বারা ভাগ করে, } x^2 \cdot y_2 + xy_1 + n^2 y = 0 \Rightarrow x^2 \cdot \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + n^2 y = 0 \text{ [Proved]}$$

06. মান নির্ণয় কর: $\int_0^4 y\sqrt{4-y} dy$

সমাধান: Let, $y = 4 \sin^2 \theta \Rightarrow dy = 8 \sin \theta \cos \theta d\theta$

Now, $\int_0^{\pi/2} 3 \sin^2 \theta \sqrt{4-4 \sin^2 \theta} 8 \sin \theta \cos \theta d\theta$

$= 64 \int_0^{\pi/2} \sin^3 \theta \cos^2 \theta d\theta$

Let, $\cos \theta = y \Rightarrow -\sin \theta d\theta = dy$

অথবা, Let, $4-y = z^2 \Rightarrow y = 4-z^2 \therefore dy = -2z dz \therefore \int_2^0 (4-z^2)z(-2z) dz$

$\therefore \int_2^0 (z^2-4)2z^2 dz = 2 \int_2^0 z^4 dz - 8 \int_2^0 z^2 dz = 2 \left[\frac{z^5}{5} \right]_2^0 - 8 \left[\frac{z^3}{3} \right]_2^0$

$2 \left(-\frac{2^5}{5} \right) - 8 \left(-\frac{2^3}{3} \right) = \frac{64}{3} - \frac{64}{5} = \frac{128}{15}$ (Ans.)

Now, $-64 \int_1^0 (1-y^2)y^2 dy$

$= 64 \int_0^1 y^2 dy - 64 \int_0^1 y^4 dy$

$= 64 \left[\frac{y^3}{3} \right]_0^1 - 64 \left[\frac{y^5}{5} \right]_0^1$

$= \frac{128}{15}$ (Ans.)

$y = 4$ হলে, $z = 0$

$y = 0$ হলে, $z = 2$

*07. 400g এবং 600g ভরের দুইটি বস্তু একটি মসৃণ কপিকলের উপর দিয়ে একটি রশির দুই প্রান্তে ঝুলিয়ে দেয়া হল। গতি শুরু হবার 1s পর ভারী বস্তুটিকে ধরে থামিয়ে আবার সঙ্গে সঙ্গে ছেড়ে দিলে কতক্ষণ পর রশিটি সোজা হবে?

সমাধান: Acceleration $= \frac{600-400}{600+400} \times 9.8 = 1.96 \text{ms}^{-2}$

Velocity after 1 sec $= 1.96 \text{ms}^{-1}$

The rope will be straight. Ans: After 0.2sec.

Again, when the velocity will be 1.96ms^{-1} due to gravity

Now, $t = \frac{1.96}{9.8} = 0.2 \text{sec}$ [vat, 0.2sec পর বস্তুটি নিচের

দিকে একই ত্বরণ পাবে বলের দিকটি সোজা হবে]

*08. 4g ভরের একটি বস্তু 6m উচ্চ স্থান হতে পতিত হয়ে কাদায় 5cm প্রবেশ করে স্থির হয়ে পড়ল। বস্তুটির উপর কাদার গড় ধাক্কার পরিমাণ নির্ণয় কর।

সমাধান: Velocity before touching the ground is assumed v , then $v^2 = 2 \times 9.8 \times 6 = 117.6 \text{m}^2 \text{s}^{-2}$

Again, if a is deceleration after entering the ground then, $a = \frac{117.6}{2 \times 5 \times 10^{-2}} = 1176 \text{ms}^{-2}$

\therefore Average thrust of mud on the body $= (1176 + 9.8) \times 4 \times 10^{-3} = 4.7432 \text{N}$ (Ans.)

Shortcut for objective: $F = mg \left(1 + \frac{h}{x} \right) = 0.04 \times 9.8 \times \left(1 + \frac{6}{0.05} \right) = 4.7432 \text{N}$

09. দুইটি একই রকম বাস্তুর প্রথমটিতে 5টি নীল এবং 4টি কাল ও দ্বিতীয়টিতে 4টি নীল এবং 8টি কাল বল আছে। সমসত্ত্ব উপায়ে একটি বাস্ত্র নির্বাচন করা হল এবং ঐ বাস্ত্র হতে নিরপেক্ষভাবে একটি বল টানা হল। বলটি নীল হওয়ায় সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর। যদি বলটি নীল হয়, তাহলে সেটি প্রথম বাস্ত্র থেকে টানার সম্ভাব্যতা কত?

সমাধান: Probability of selecting a blue ball from first box $= \frac{1}{2} \times \frac{{}^5C_1}{{}^9C_1} = \frac{5}{18}$

Probability of selecting a blue ball from second box $= \frac{1}{2} \times \frac{{}^4C_1}{{}^{12}C_1} = \frac{1}{6}$

Probability of ball being ball selected from first box $= \frac{\frac{1}{2} \times \frac{{}^5C_1}{{}^9C_1}}{\frac{1}{2} \times \frac{{}^4C_1}{{}^{12}C_1} + \frac{1}{2} \times \frac{{}^5C_1}{{}^9C_1}} = \frac{5}{8}$ (Ans.)

পদার্থবিজ্ঞান (Written)

10. 1200kg ভরের একটি গাড়ীর ইঞ্জিনের ক্ষমতা 134.05 H.P. ও কর্মদক্ষতা 90%। গাড়ীটিকে স্থিরাবস্থা থেকে 30ms^{-1} বেগে আনতে ন্যূনতম কত সময় লাগবে? (1 H.P. = 0.746 kW).

সমাধান: প্রাপ্ত ক্ষমতা, $P = 134.05 \times 746 \times 90\% W = 90001.17$

গতিশক্তি = কৃতকাজ; $\frac{1}{2} mv^2 = Pt \Rightarrow t = \frac{1}{2P} mv^2 \Rightarrow t = 5.99992201 \text{sec} \Rightarrow t \approx 6 \text{sec}$ (Ans.)

11. একটি রিমোট সেন্সিং স্যাটেলাইট পৃথিবীর চারিদিকে ভূ-পৃষ্ঠ হতে 250km উপরে বৃত্তাকার পথে ঘুরছে। এই পথে স্যাটেলাইটটির গতিবেগ এবং ঘূর্ণন কাল নির্ণয় কর। ($R_e = 6400 \text{km}$, $g = 9.8 \text{ms}^{-2}$)

সমাধান: $V = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{gR^2}{R+h}} \Rightarrow V = R \sqrt{\frac{g}{R+h}} \Rightarrow V = 7769.31 \text{ms}^{-1}$ (Ans.)

$Vt = 2\pi(R+h) \Rightarrow t = \frac{2\pi(R+h)}{v} \Rightarrow t = 5377.98 \text{sec} \Rightarrow t \approx 89.633 \text{min}$ (Ans)



12. একটি জলবিদ্যুৎ কেন্দ্রে বাঁধের উচ্চতা 10m. 1MW বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য প্রতি সেকেন্ডে টারবাইনটির ব্লেডগুলোর উপর কত কিলোগ্রাম পানি পড়তে হবে?

সমাধান: বিভব শক্তি = উৎপন্ন বিদ্যুৎ শক্তি; $mgh = pt \Rightarrow m = \frac{1 \times 10^6 \times 1}{9.8 \times 10} \text{ kg} \therefore m = 10204.08 \text{ kg (Ans.)}$

13. যখন 1kg আদর্শ ভর একটি চলমান প্লাটফর্মের উপর রাখা হয় তখন তার স্পন্দনের হার 125 vib min⁻¹. কোন অজানা ভরের জন্য স্পন্দনের হার 243 vib min⁻¹ হবে? চলমান প্লাটফর্মের ভর অগ্রাহ্য কর।

সমাধান: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{1}{n} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \therefore \frac{1}{n_1} = 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{k}} \dots \dots (i); \frac{1}{n_2} = 2\pi \sqrt{\frac{m_2}{k}} \dots \dots (ii)$

(i) ÷ (ii) $\Rightarrow \frac{n_2}{n_1} \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} \Rightarrow \frac{243}{125} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} \therefore m_2 = 0.2646 \text{ kg (Ans.)}$

14. একটি কাঠের চাকার পরিধি বরাবর একটি লোহার চুড়ি পরানোর জন্য মনস্থ করা হল। চাকার ব্যাস 1.10m এবং লোহার চুড়ির ভেতরের ব্যাস 1.098m. যদি লোহার চুড়িটির আদি তাপমাত্রা 20°C হয় তাহলে একে কত তাপমাত্রায় উন্নীত করতে হবে যাতে করে এটি ঠিক কাঠের চাকার উপর বসে পড়ে? (লোহার $\alpha = 1.2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$).

সমাধান: চাকার পরিধি, $l_1 = 2\pi \frac{1.10}{2} \text{ m} = 2\pi \times 0.55 \text{ m}$; লোহার চুড়ির পরিধি, $l_2 = 2\pi \frac{1.098}{2} \text{ m} = 2\pi \times 0.549 \text{ m}$

দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি $\Delta l = l_1 - l_2 = 2\pi \times 0.001 \text{ m}$

$\Delta \theta = \frac{\Delta l}{l_2 \alpha} \Rightarrow \Delta \theta = 151.79^\circ\text{C} \therefore \theta_2 - \theta_1 = 151.79^\circ\text{C} \therefore \theta_2 = 171.79^\circ\text{C (Ans.)}$

15. একটি স্লাইড প্রোজেক্টর দিয়ে 35mm×23mm আকারের একটি স্লাইডকে 2m×2m আকারের একটি পর্দায় প্রক্ষেপন করা হবে। যদি পর্দাটি লেন্স হতে 10m দূরে থাকে তাহলে লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর।

সমাধান: $m = \frac{2}{35 \times 10^{-3}} = \frac{400}{7} = \frac{v}{u} \therefore \frac{400}{7} = \frac{10}{u} \therefore u = \frac{7}{40}; \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{10} + \frac{1}{\frac{7}{40}} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 0.172 \text{ m (Ans.)}$

16. বায়ু মাধ্যমে 50000V m⁻¹ সুস্থম বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রে দুটি বৃত্তাকার পাত 0.002m দূরত্বে সমান্তরাল অবস্থায় আছে। প্রতিটি পাতের ব্যাসার্ধ 0.08m। গঠিত ধারকটিতে মোট সঞ্চিত শক্তি নির্ণয় কর।

সমাধান: $C = \frac{\epsilon_0 A}{d} = \frac{\epsilon_0 \times \pi r^2}{d} = \frac{\epsilon_0 \pi \times 0.08^2}{0.002} = 8.901 \times 10^{-11} \text{ F}$

এখন, $v = Ed \Rightarrow v = 50000 \times 0.002 \text{ V} \Rightarrow v = 100 \text{ V}$; শক্তি, $U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U = 4.45 \times 10^{-7} \text{ J (Ans.)}$

17. 250 পাক সংখ্যা বিশিষ্ট বৃত্তাকার কয়েলের ব্যাসার্ধ 5cm। যদি কয়েলটিতে বিদ্যুৎ প্রবাহের পরিমাণ 20A হয় তাহলে কয়েলের ক্ষেত্রে চৌম্বকক্ষেত্রের মান কত? ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ TmA}^{-1}$).

সমাধান: $B = \frac{N\mu_0 I}{2r} \Rightarrow B = \frac{250 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 20}{(2 \times 0.05)} \Rightarrow B = 0.0628 \text{ T (Ans.)}$

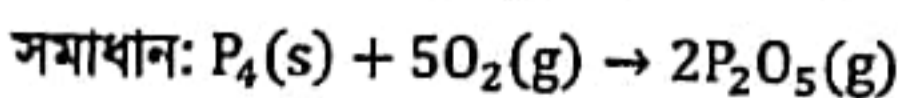
18. একটি 40W এর বাতি থেকে সবুজ আলো ($\lambda = 555 \text{ nm}$) বিকিরিত হচ্ছে। বাতিটির তড়িৎ শক্তির 3% যদি আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়, তবে প্রতি সেকেন্ডে বাতি হতে কত সংখ্যক ফোটন নির্গত হয়?

সমাধান: $\frac{hc}{\lambda} = 3.58 \times 10^{-19} \text{ J}$; 40J-এর 3% = 1.2J [1 sec-এ] $\frac{nhc}{\lambda} = 1.2 \Rightarrow n = 3.352 \times 10^{18} \text{ (Ans.)}$

রসায়ন (Written)

19. এক টুকরা সাদা ফসফরাস (পা' ভর = 31) বাতাসে নিক্ষেপ করা হল এবং প্রজ্জ্বলিত হল। এই ঘটনার উপর ভিত্তি করে নিম্নের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

(a) বাতাসে ঘটমান রাসায়নিক বিক্রিয়াটি বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের ভৌত অবস্থাসহ লিখ।



$$\begin{array}{rcl} 4 \times 31 & & 2 \times (2 \times 31 + 5 \times 16) \\ = 124 \text{ gm} & & 284 \text{ gm} \end{array}$$

- (b) উৎপাদের পরিমাণ ছিল 2.84g. বাতাসে কি পরিমাণ (গ্রামে) ফসফরাস নিক্ষেপ করা হয়েছিল? কত মোল ফসফরাস নিক্ষেপ করা হয়েছিল?



সমাধান: $P_4 + 5O_2 = 2P_2O_5$ [লক্ষ্যনীয় বাতাসে নিক্ষেপ করায় P_2O_3 হবার সুযোগ নেই।]

284 gm উৎপাদ আসে 124 gm ফসফরাস হতে

∴ 2.84 gm উৎপাদ আসে 124 gm ফসফরাস হতে

$$= \frac{1.24}{31 \times 4} \text{ mol ফসফরাস হতে} = 0.01 \text{ mol ফসফরাস হতে}$$

Ans: 1.24 gm; 0.01 mol

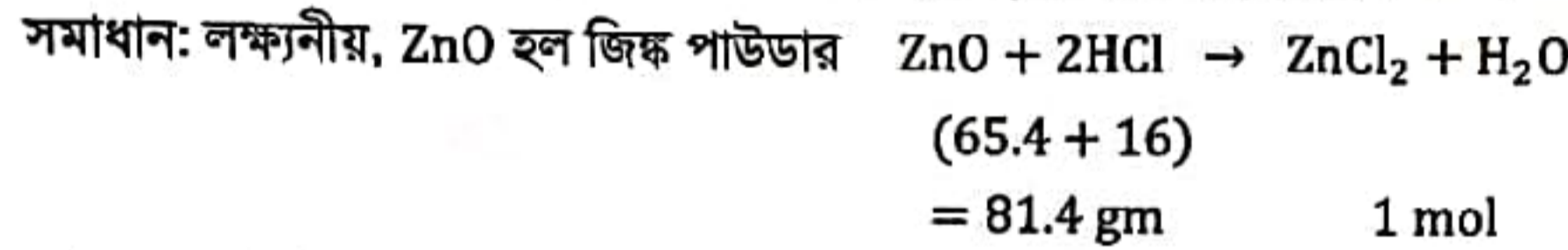
20. প্রাচীন সভ্যতার একটি কাঠের পুতুলের তেজস্ক্রিয়তার মান 12 cpmg^{-1} পাওয়া গেল। প্রাথমিক অবস্থায় পুতুলটির তেজস্ক্রিয়তার মান ছিল 20 cpmg^{-1} । প্রাচীন সভ্যতার বয়স নির্ণয় কর। (তেজস্ক্রিয় কার্বনের অর্ধায়ু 5600 বছর)

সমাধান: Here, $C_0 = 20 \text{ cpmg}^{-1}$, $C_t = 12 \text{ cpmg}^{-1}$

$$T_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{k} = 5600 \text{ yr} \therefore k = \frac{0.693}{5600} \text{ yr}^{-1} = 1.2375 \times 10^{-4} \text{ yr}^{-1}$$

১ম ক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে, We know, $kt = \ln \frac{C_0}{C_t} \Rightarrow t = \frac{1}{k} \ln \frac{C_0}{C_t} = \frac{1}{1.2375 \times 10^{-4}} \ln \frac{20}{12} \text{ yr} = 4127.88 \text{ yr (Ans.)}$

21. 25g জিঙ্ক পাউডারকে $ZnCl_2$ এ পরিণত করার জন্য ন্যূনতম কি পরিমাণ (cm^3 এ) 0.05 mol dm^{-3} HCl এর প্রয়োজন হবে তা নির্ণয় কর।



81.4 gm $ZnO \equiv 2 \text{ mol HCl} \therefore 25 \text{ gm ZnO} \equiv 0.614 \text{ mol HCl}$

$$\therefore v \times 0.05 = 0.614 \Rightarrow v = 12.280 \text{ L} = 12280 \text{ mL} \left[M = \frac{n}{V} = \frac{\text{মোল}}{\text{লিটার}} \right]$$

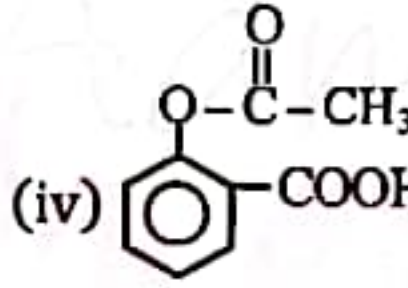
22. (a) নিম্নের অক্সাইডগুলোকে অম্লীয়, ক্ষারীয়, উভধর্মী, পার-অক্সাইড এবং সুপার অক্সাইড হিসেবে শ্রেণীভেদ কর।

(i) KO_2 (ii) BaO_2 (iii) SiO_2 (iv) SnO (v) BaO

সমাধান: (i) সুপার অক্সাইড (ii) পার অক্সাইড (iii) অম্লীয় (iv) উভধর্মী (v) ক্ষারকীয়

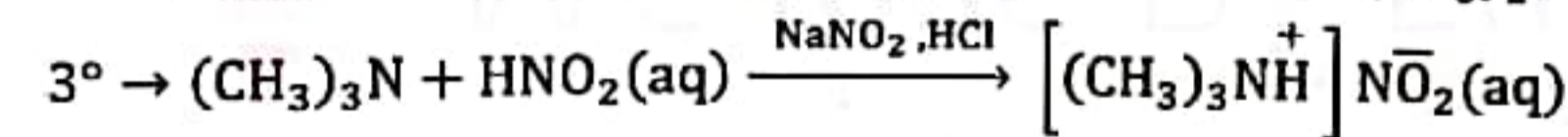
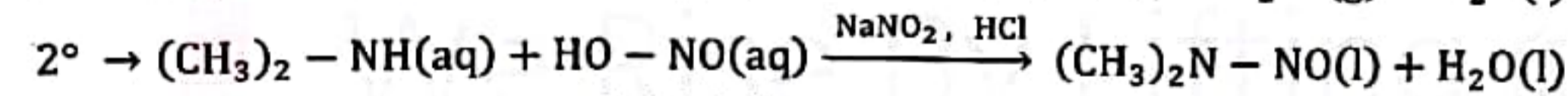
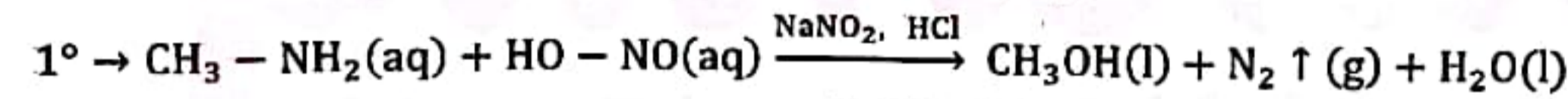
(b) নিম্নের যৌগগুলোর রাসায়নিক সংকেত লিখ।

(i) ইপসম সল্ট (ii) হাইপো (iii) উড স্পিরিট (iv) অ্যাসপিরিন (v) ইউরিয়া

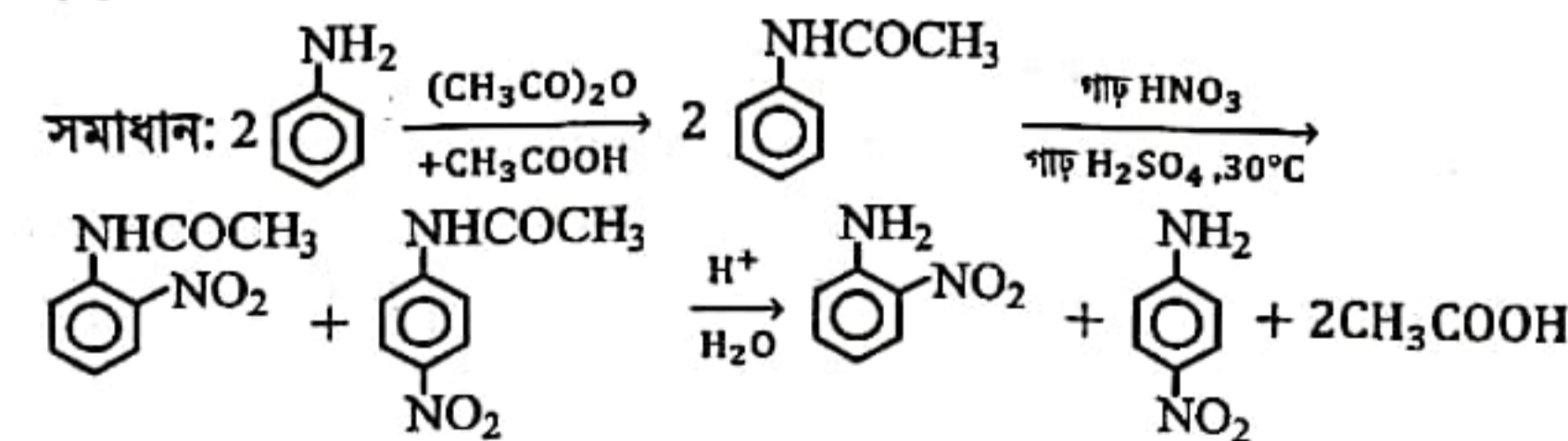
Solⁿ: (i) $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (ii) $Na_2S_2O_3$ (iii) 72% CH_3OH (iv)  (v) $H_2N - CO - NH_2$

23. (a) নাইট্রোস এসিডের সাথে 1° , 2° এবং 3° অ্যামিনের বিক্রিয়া দেখাও।

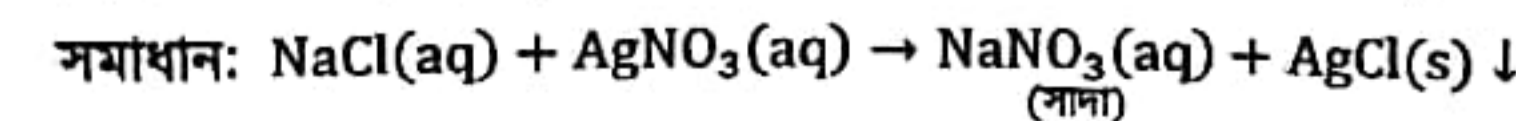
সমাধান: $NaNO_2(s) + HCl(aq) \rightarrow HNO_2(aq) + NaCl(aq)$



(b) অ্যানিলিন থেকে অর্থো ও প্যারা নাইট্রো অ্যানিলিন তৈরির রাসায়নিক সমীকরণ দাও।



24. (a) $NaCl$ এবং $AgNO_3$ এর জলীয় দ্রবণ মেশালে যে বিক্রিয়া সংঘটিত হয় তার সমীকরণটি লিখ।

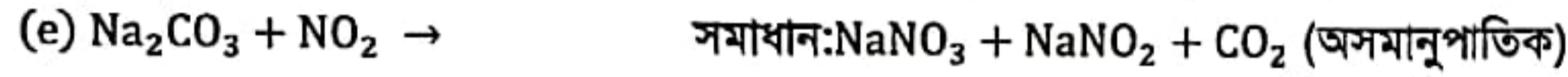
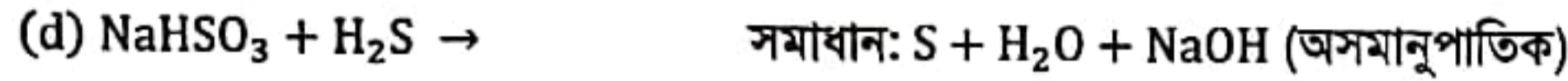
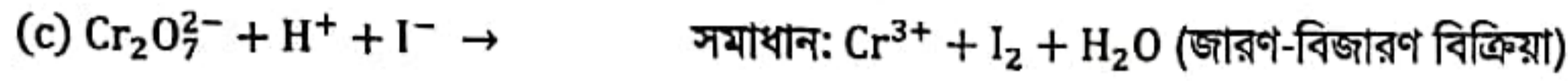
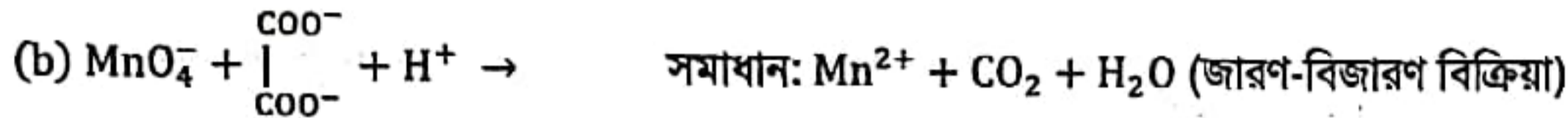
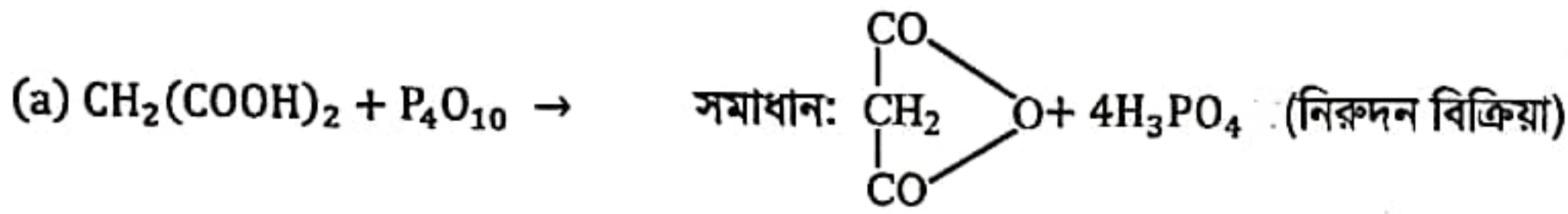


(b) অকটেন নম্বর 90 কি?

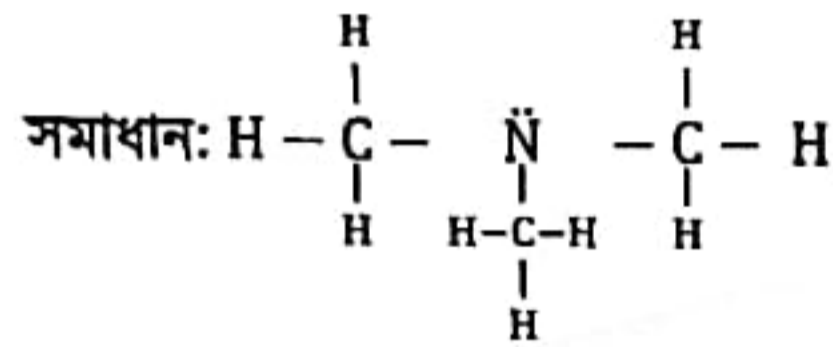
সমাধান: যে জ্বালানির দক্ষতা 90% আইসোঅকটেন ও 10% n- হেক্টেনের মিশ্রণ জ্বালানীর সমান।



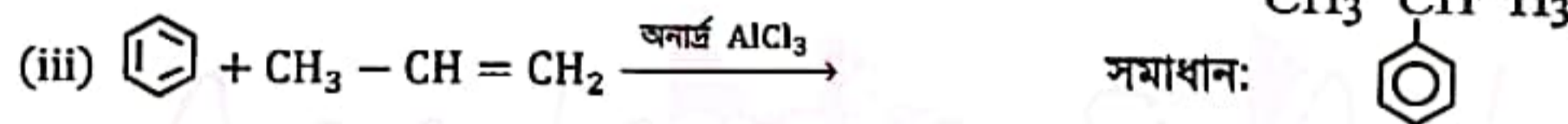
25. নিম্নের বিক্রিয়াগুলো পূর্ণ করঃ



26. (a) $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ আনবিক ফরমূলা সম্বলিত যৌগটির গাঠনিক ফরমূলা লিখ যার মধ্যে কোন কার্বন-কার্বন বন্ধন নাই।

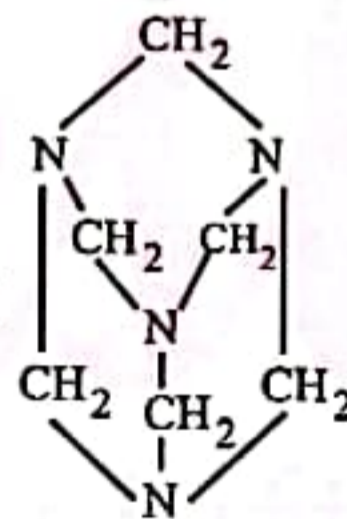


(b) নিম্নের বিক্রিয়াগুলোর মূল উৎপাদন লিখ।



27. ফরমালীন কি? হেঞ্জামীন যৌগের চাক্রিক গঠনটি লিখ।

সমাধান: ফরমালীন মিথান্যালের 30 – 40% জলীয় দ্রবণ।



ইংরেজি (Written)

Read the following passage and answer the question numbers 28-29 that follow:

Bangladesh is severely affected by all sorts of pollutions. The capital city with a population over ten millions is exposed to these pollutions. Various outdoor and indoor pollutions harm everybody. The weather pattern has changed because of the ecological imbalance. No sooner one goes out of the house, one is exposed to pollution. The air we breathe in is highly polluted as Dhaka city is a highly polluted city.

The sound pollution is rapidly increasing. Human beings can tolerate 45 decibels in the normal condition. But sound in many areas in Dhaka City measures 60 decibels at the lowest. In several areas the noise is about 90 decibels. The situation turns further worse when loud speakers and amplifiers are played and hydraulic horns are used freely by vehicles. Everybody is aware of the severe adverse impact of noise on the human system, especially on expecting mothers, children and heart patients.



Safe drinking water is the crying need of the day. About 2.3 billion people in the world suffer from water-borne diseases. Water-borne diseases result from using water contaminated by human, animal or chemical wastes. In Bangladesh both surface and ground waters are fouled with industrial, agricultural and municipal wastes. All the rivers are so polluted that they endanger human health and poison surrounding ecosystem.

The quality of air in Dhaka City is the worst. The air is laden with carbon monoxide, sulphur dioxide, nitrogen oxides, hydrocarbons, lead and dozens of suspended particles. The cost in terms of loss of life and loss of productivity due to pollution related diseases is simply horrendous. Air pollution also reduces food production and timber harvests, because high levels of pollution impair photosynthesis. Pollution from heavy metals is responsible for loss of intelligence among children and abnormal behaviour among adults. Heavy metals released into the environment come from emissions by metal smelters, industrial wastes, lead from batteries and water pipes, paints and gasoline.

28. Indicate, whether the following statements are true or false. If false, give the correct information.
- (a) Ecological balance ensures a healthy weather pattern. Ans: True
 - (b) Sound is polluted by different suspended materials. Ans: False
 - (c) Pollution from heavy metals does not impair child intelligence. Ans: False
 - (d) City dwellers are the worst sufferers from environment pollution. Ans: True
 - (e) A pollution free environment helps us to lead a healthy life. Ans: True
29. Fill in the gaps with the correct form of verbs provided.
- (a) At present, Bangladesh, particularly Dhaka _____ (become) polluted rapidly. Ans: has become
 - (b) Outdoor and indoor pollutions _____ (cause) death of huge lives each year. Ans: cause
 - (c) The consequences of sound pollution _____ (be) really dangerous. Ans: are
 - (d) Pure drinking water _____ (have) also become rare. Ans: has
 - (e) Serious water-borne diseases _____ (be) very common. Ans: are
30. Fill in the blanks with appropriate words to provide some information about the 'pollutions is Dhaka City.'
- (a) Air gets _____ in many ways. Ans: polluted
 - (b) By inhaling polluted air, people _____ sick. Ans: become
 - (c) Air pollution is a great _____ to our existence on earth. Ans: alarm/warning/threat
 - (d) There _____ many reasons for air pollution. Ans: are
 - (e) We must keep air _____ and free from pollution in order to survive on earth. Ans: fresh

গণিত + পদার্থবিজ্ঞান + রসায়ন + ইংরেজি (MCQ)

01. n এর ধনাত্মক সর্বনিম্ন অখণ্ড মান বের কর যার জন্য $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^n = 1$
- (a) 2 (b) 3 (c) 6 (d) 4
- সমাধান: (d); $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^n = 1 \Rightarrow \left\{\frac{(1+i)^2}{(1-i)(1+i)}\right\}^n = 1 \Rightarrow i^n = 1$; এক্ষেত্রে ক্ষুদ্রতম $n = 4$ এর জন্য $i^4 = 1 \therefore n = 4$
02. ω যদি 1 এর একটি জটিল ঘনমূল হয়, তবে নিম্নের নির্ণায়কটির মান কত? $\begin{vmatrix} 1 & -\omega & \omega^2 \\ -\omega & \omega^2 & 1 \\ \omega^2 & 1 & -\omega \end{vmatrix}$
- (a) 4 (b) 2 (c) 3 (d) None of the above
- সমাধান: (d); $\begin{vmatrix} 1 & -\omega & \omega^2 \\ -\omega & \omega^2 & 1 \\ \omega^2 & 1 & -\omega \end{vmatrix} = -\omega^3 - 1 + \omega(\omega^2 - \omega^2) + \omega^2(-\omega - \omega^4)$
 $= -2 + 0 + \omega^2 - 2\omega = -2 - 2\omega^3 = -4$ (Ans.)
03. $\left(x - \frac{1}{x}\right)^{16}$ এর বিস্তৃতি থেকে মধ্য পদটির মান বের কর।
- (a) 17820 (b) 18702 (c) 13780 (d) 12870
- সমাধান: (d); $\left(x - \frac{1}{x}\right)^{16}$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ = 9th পদ; $(8 + 1)$ তম পদ = ${}^{16}C_8(-1)^8 = 12870$ (Ans.)



*04. যদি $A = \{(x, y)/x - y = 2\}$ এবং $B = \{(x, y)/x + y = 4\}$ হয়, তাহলে $A \cap B$ এর মান-

- (a) (4, 2) (b) (3, 1) (c) (2, 2) (d) (6, 4)

সমাধান: (b); $x - y = 2; x + y = 4$. By solving the equation, we get, $x = 3, y = 1$

05. যদি $f(x) = \sqrt{x - 2}$ এবং $g(x) = x^2 + 1$ হয়, তাহলে $f \circ g$ এর ডোমেন হবে-

- (a) $-\infty, -1) \cup (1, -\infty)$ (b) $[-1, 1]$ (c) $(-\infty, \infty)$ (d) $(-\infty, -1] \cup [1, \infty)$

সমাধান: (d); $f \circ g = f(g(x)) = f(x^2 + 1) = \sqrt{x^2 + 1 - 2} = \sqrt{x^2 - 1} \therefore \text{Dom } f = (-\infty, -1] \cup [1, \infty)$

06. A, B এবং C ম্যাট্রিক্সগুলোর মাত্রা যথাক্রমে $4 \times 5, 5 \times 4$ এবং 4×2 হলে $(A^T + B)C$ ম্যাট্রিক্সের মাত্রা হবে-

- (a) 5×4 (b) 4×2 (c) 5×2 (d) 2×5

সমাধান: (c); A^T এর মাত্রা 5×4 ; $(A^T + B)$ এর মাত্রা $5 \times 4 \therefore (A^T + B)C$ এর মাত্রা 5×2

07. যদি $\underline{A} = 2\underline{i} - \underline{j} + 3\underline{k}$, $\underline{B} = 3\underline{i} + 4\underline{j} - 5\underline{k}$ হয়, তাহলে \underline{B} ভেক্টরের উপর \underline{A} ভেক্টরের অভিক্ষেপ হচ্ছে-

- (a) $\frac{-13\sqrt{2}}{10}$ (b) $\frac{13}{7}$ (c) $\frac{-13}{10\sqrt{7}}$ (d) $\frac{7}{5\sqrt{2}}$

সমাধান: (a); $\text{Acos}\theta = \frac{\underline{A} \cdot \underline{B}}{|\underline{B}|} = \frac{2 \times 3 + 4(-1) + 3(-5)}{\sqrt{3^2 + 4^2 + (-5)^2}} = \frac{-13\sqrt{2}}{10}$

08. $y^2 = 2x^3$ বক্ররেখার কোন বিন্দুতে স্পর্শকটি $4x - 3y + 1 = 0$ সরলরেখার সাথে লম্ব হবে?

- (a) $(-\frac{1}{8}, \frac{1}{16})$ (b) $(\frac{1}{8}, -\frac{1}{16})$ (c) $(-\frac{1}{8}, -\frac{1}{16})$ (d) $(\frac{1}{8}, \frac{1}{16})$

সমাধান: (b); $y^2 = 2x^3$

$\Rightarrow 2y \frac{dy}{dx} = 2 \cdot 3x^2 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{3x^2}{y}$

বিন্দুটি $y^2 = 2x^3$ এর উপর তাই x স্থানাঙ্ক +ve। আবার স্পর্শকের ঢাল = -ve

$\therefore y$ এর স্থানাঙ্ক -ve; $\frac{dy}{dx}$ should be $-\frac{3}{4}$

09. $(0, -1)$ এবং $(2, 3)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাকে ব্যাস ধরে অঙ্কিত বৃত্তটি x-অক্ষ থেকে যে পরিমাণ অংশ ছেদ করে তা হচ্ছে-

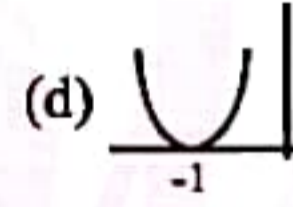
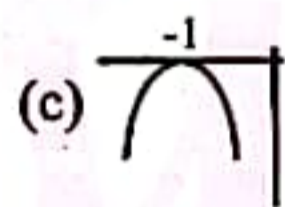
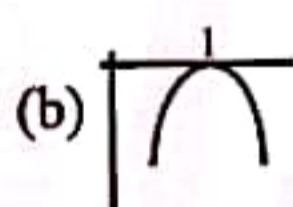
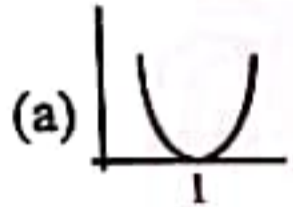
- (a) 4 (b) 2 (c) 3 (d) $3\sqrt{2}$

সমাধান: (a); $x(x - 2) + (y + 1)(y - 3) = 0 \Rightarrow x^2 - 2x + y^2 - 2y - 3 = 0 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 2y - 3 = 0$

$\therefore x$ অক্ষ থেকে ছেদক অংশ = $2\sqrt{g^2 - c} = 2\sqrt{1^2 + 3} = 4$

10. নিচের কোনটি $y = -(x - 1)^2$ এর লেখচিত্র?

[Ans: b]



11. কোন উপবৃত্তের ক্ষুদ্র অক্ষের দৈর্ঘ্যের অর্ধেক তার কেন্দ্র ও উপকেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্বের সমান হলে তার উপকেন্দ্রিকতা হবে-

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

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

12. $y^2 = 9x$ পরাবৃত্তের উপরিস্থিত P বিন্দুর কোটি 12 হলে ঐ বিন্দুর উপকেন্দ্রিক দূরত্ব হচ্ছে-

- (a) $21\frac{2}{3}$ (b) $16\frac{1}{3}$ (c) $3\frac{1}{4}$ (d) $18\frac{1}{4}$

সমাধান: (d); $y^2 = 9x \therefore y = 12$ হলে, $x = 16 \therefore$ উপকেন্দ্রিক দূরত্ব = $a + x = \frac{9}{4} + 16 = 18\frac{1}{4}$

13. $2x + 3y = 7$ এবং $3ax - 5by + 15 = 0$ সমীকরণ দুটি একই সরলরেখা প্রকাশ করলে a ও b ধ্রুবকের মান কত হবে?

- (a) $(-\frac{5}{7}, \frac{3}{7})$ (b) $(-\frac{5}{7}, \frac{9}{7})$ (c) $(-\frac{10}{7}, \frac{9}{7})$ (d) $(-\frac{10}{7}, \frac{3}{7})$

সমাধান: (c); $\frac{2}{3a} = \frac{3}{-5b} = \frac{7}{-15} \Rightarrow a = -\frac{30}{21} = -\frac{10}{7}; b = \frac{9}{7}$

14. $4y = 3(x - 4)$ এবং $4y = 3(x - 1)$ রেখা দুইটির মধ্যবর্তী লম্ব দূরত্ব কত?

- (a) $\frac{9}{4}$ (b) $\frac{15}{9}$ (c) $\frac{9}{5}$ (d) None of the above

সমাধান: (c); $4y = 3(x - 4), 4y = 3(x - 1), d = \frac{c_1 - c_2}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{3 \times 4 - 3 \times 1}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{9}{5}$



15. যদি $\sin^{-1} x + \sin^{-1} y = \frac{\pi}{2}$ হয়, তাহলে $(x^2 + y^2)$ এর মান হচ্ছে—

- (a) 4 (b) 3 (c) 2 (d) 1

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

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

16. $(a + b + c)(b + c - a) = 3bc$ হলে A কোণের মান নির্ণয় কর।

- (a) 30° (b) 0° (c) 60° (d) 45°

সমাধান: (c) ; $(a + b + c)(b + c - a) = 3bc \Rightarrow (b + c)^2 - a^2 = 3bc \Rightarrow b^2 + c^2 - a^2 = bc$

$\Rightarrow \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} = \frac{1}{2} \therefore A = 60^\circ$

17. $\cos\theta + \sqrt{3}\sin\theta = 2$, ($0^\circ < \theta < 360^\circ$) এর মান নির্ণয় কর।

- (a) 45° (b) 60° (c) 90° (d) 120°

সমাধান: (b) ; $\cos\theta + \sqrt{3}\sin\theta = 2 \Rightarrow \frac{1}{2}\cos\theta + \frac{\sqrt{3}}{2}\sin\theta = 1 \Rightarrow \cos\left(\theta - \frac{\pi}{3}\right) = 1 \Rightarrow \theta - \frac{\pi}{3} = 2n\pi$

$\Rightarrow \theta = 2n\pi + \frac{\pi}{3}$; $n = 0$ হলে, $\therefore \theta = \frac{\pi}{3} = 60^\circ$

18. সমাধান কর: $2 \tan^{-1}(\cos x) = \tan^{-1}(2 \operatorname{cosec} x)$

- (a) $n\pi \pm (-1)^n \frac{\pi}{4}$ (b) $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (c) $n\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (d) $n\pi + \frac{\pi}{4}$

সমাধান: (d) ; $2 \tan^{-1}(\cos x) = \tan^{-1}(2 \operatorname{cosec} x) \Rightarrow \tan^{-1}\left(\frac{2 \cos x}{1 - \cos^2 x}\right) = \tan^{-1}(2 \operatorname{cosec} x)$

$\Rightarrow 2 \cot x \operatorname{cosec} x = 2 \operatorname{cosec} x \Rightarrow \cot x = 1 \Rightarrow x = n\pi + \frac{\pi}{4}$

19. x এর যে মানের জন্য $f(x) = \sin^3 x \cos x$, ($0 < x < \pi$) এর মান বৃহত্তম হয় তা হচ্ছে—

- (a) $\frac{\pi}{6}$ (b) $\frac{\pi}{4}$ (c) $\frac{\pi}{3}$ (d) $\frac{\pi}{12}$

সমাধান: (c) ; 4টি option বসিয়ে check কর। $f'(x) = -\sin^4 x + 3 \sin^2 x \cos^2 x$

$\therefore f'(x) = 0 \Rightarrow 3 \cos^2 x = \sin^2 x \Rightarrow \tan^2 x = 3 \Rightarrow (\tan x = \pm\sqrt{3})$ [only +ve] $\therefore x = \frac{\pi}{3}$ and $f''(x) < 0$

20. যদি $y^x = x^y$ হয়, তাহলে $\frac{dy}{dx}$ এর মান হচ্ছে—

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

সমাধান: (c) ; $y^x = x^y \Rightarrow x \ln y = y \ln x \Rightarrow x \cdot \frac{1}{y} \cdot y_1 + \ln y = \frac{y}{x} + \ln x \cdot y_1 \Rightarrow y_1 \left(\frac{x}{y} - \ln x\right) = \frac{y}{x} - \ln y \Rightarrow y_1 = \frac{\ln y - \frac{y}{x}}{\ln x - \frac{x}{y}}$

21. মান নির্ণয় কর: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - e^{-2x}}{\log(1+x)}$, [$0 < x < 1$]

- (a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) $\frac{1}{3}$

সমাধান: (c) ; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - e^{-2x}}{\log(1+x)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - 1 + 2x - \frac{4x^2}{2!} + \dots}{x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \dots} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \frac{4x}{2!} + \dots}{1 - \frac{x}{2} + \frac{x^2}{3} - \dots} = \frac{2}{1} = 2$

22. যদি $y = \sin^{-1} \left[\frac{4\sqrt{x}}{1+4x} \right]$ হয়, তাহলে $\left(\frac{dy}{dx}\right)_{(4,2)}$ এর মান হচ্ছে—

- (a) 4 (b) $\frac{1}{17}$ (c) $\frac{1}{9}$ (d) None of the above

সমাধান: (d); (4,2) বিন্দুটি সমীকরণকে সিদ্ধ করেনা।

23. $\int \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} dx$ এর মান হচ্ছে—

- (a) $\sin^{-1} x - \sqrt{1-x^2} + c$ (b) $\sqrt{1-x^2} + c$ (c) $\sin^{-1} x + c$ (d) $\sin^{-1} x + \sqrt{1-x^2} + c$

সমাধান: (d) ; $\int \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} dx = \int \frac{1-x}{\sqrt{1-x^2}} dx = \int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx - \int \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} dx = \sin^{-1} x + \sqrt{1-x^2} + c$



24. $\int \frac{\sec^2(\cot^{-1} x)}{1+x^2} dx$ এর মান হচ্ছে-

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

সমাধান: (a) ; $\int \frac{\sec^2(\cot^{-1} x)}{1+x^2} dx$; $\cot^{-1} x = z \Rightarrow -\frac{1}{1+x^2} dx = dz$

$\therefore - \int \sec^2 z dz = -\tan z + c = -\tan(\cot^{-1} x) + c = -\tan\left(\tan^{-1} \frac{1}{x}\right) + c = -\frac{1}{x} + c$

25. মান নির্ণয় কর: $\int_0^{\pi/2} \cos^3 x \sqrt{\sin x} dx$

- (a) -2 (b) $\frac{8}{21}$ (c) $\frac{4}{15}$ (d) None of the above

সমাধান: (b) ; $\int_0^{\pi/2} \cos^3 x \sqrt{\sin x} dx$; $\sin x = z$; $x = 0 \Rightarrow z = 0 \Rightarrow \cos x dx = dz$; $x = \frac{\pi}{2} \Rightarrow z = 1$

$\int_0^1 (1-z^2)\sqrt{z} dz = \int_0^1 (\sqrt{z} - z^{5/2}) dz = \left[\frac{z^{3/2}}{3/2+1} - \frac{z^{7/2}}{7/2+1} \right]_0^1 = \frac{8}{21}$ (Ans.)

26. মান নির্ণয় কর: $\int_0^{\pi/4} \frac{\sin 2\theta}{\sin^4 \theta + \cos^4 \theta} d\theta$

- (a) 0 (b) $\frac{\pi}{2}$ (c) $\frac{\pi}{4}$ (d) $\frac{\pi}{3}$

সমাধান: (c) ; $\int_0^{\pi/4} \frac{2 \tan \theta \sec^2 \theta d\theta}{\tan^4 \theta + 1} = \tan^2 \theta = z$ [$\theta = 0 \rightarrow z = 0$; $\theta = \frac{\pi}{4} \rightarrow z = 1$]

$\Rightarrow 2 \tan \theta \sec^2 \theta d\theta = dz$; $\int_0^1 \frac{dz}{1+z^2} = [\tan^{-1} z]_0^1 = \frac{\pi}{4}$

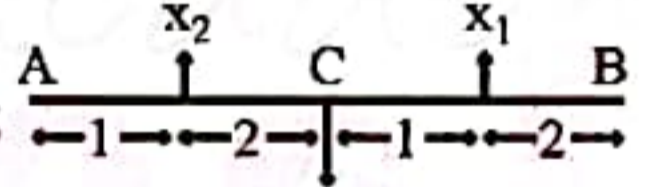
*27. একটি পাতলা কাচের পাত ঠিক 9.5kg ভরের বস্তু ধারণ করতে পারে। এর উপর একটি বস্তু রাখা হল এবং বস্তুসহ পাতটিকে ক্রমবর্ধমান ত্বরণে উত্তোলন করা হল। দেখা গেল যে, ত্বরণ যখন 0.2 ms^{-2} , তখন পাতটি ভেঙ্গে যায়। বস্তুটির ভর নির্ণয় কর।

- (a) 9.31 kg (b) 10.62 kg (c) 8.62 kg (d) 7.62 kg

সমাধান: (a) ; $R = mg + mf \Rightarrow R = m(g + f) \Rightarrow 9.5 \times g = m(9.8 + 0.2) \therefore m = 9.31 \text{ kg}$

28. দুইজন লোক 6 m লম্বা ও 30kg ওজনের একটি ভারী সুষম বার বহন করছে। একজন বারটির এক প্রান্ত থেকে 1m ও অন্যজন অপর প্রান্ত থেকে 2m দূরত্বে বারটি বহন করে নিয়ে যাচ্ছে। তাদের প্রত্যেকে কত ওজন বহন করে?

- (a) 10kg, 20kg (b) 15 kg, 15 kg (c) 12 kg, 18 kg (d) None of the above

সমাধান: (a) ;  ; $\frac{30}{3} = \frac{x_1}{2} = \frac{x_2}{1} \therefore x_1 = 20 \text{ kg}, x_2 = 10 \text{ kg}$

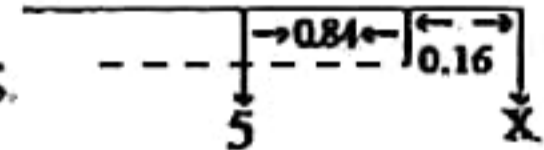
29. যদি কোন কণার উপর ক্রিয়ারত দুইটি সমান বলের লব্ধির বর্গ তাদের গুণফলের তিনগুণ হয়, তাহলে বল দুটোর অন্তর্গত কোণের মান হবে-

- (a) 90° (b) 60° (c) 45° (d) 30°

সমাধান: (b) ; $3P^2 = P^2 + P^2 + 2P^2 \cos \alpha \Rightarrow \alpha = \cos^{-1} \left(\frac{1}{2}\right) \therefore \alpha = 60^\circ$

30. 2m দীর্ঘ এবং 5kg ওজনের একটি সুষম রডকে একটি টেবিলের উপর এমনভাবে রাখা হয়েছে যে রডটির দৈর্ঘ্যের 16cm ধারের বাইরে আছে। রডটি পড়ে যাওয়ার পূর্বে ঐ প্রান্তে কত ওজন ঝুলানো যাবে?

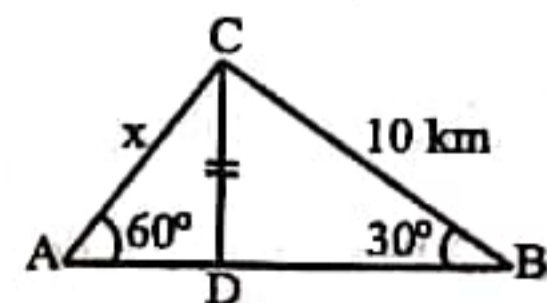
- (a) 25 kg (b) 25.25 kg (c) 26 kg (d) 26.25 kg

সমাধান: (d) ;  ; $5 \times 0.84 = x \times 0.16 \therefore x = 26.25 \text{ kg}$

31. AB সরলরেখার সাথে 60° কোণে A বিন্দু হতে একটি কণা যাত্রা করে। BA সরলরেখার সাথে 30° কোণে B বিন্দু হতে একই সময়ে অপর একটি কণা ঘণ্টায় 10 km সমবেগে যাত্রা করে এবং কিছুক্ষণ পর প্রথম কণার সাথে মিলিত হয়। প্রথম কণার বেগ নির্ণয় কর।

- (a) $\frac{2}{\sqrt{3}} \text{ kmh}^{-1}$ (b) $\frac{20}{\sqrt{3}} \text{ km h}^{-1}$ (c) $\frac{10}{\sqrt{3}} \text{ km h}^{-1}$ (d) $\frac{4}{\sqrt{3}} \text{ km h}^{-1}$

সমাধান: (c) ; $CD = x \sin 60^\circ = BC \sin 30^\circ \Rightarrow x = \frac{BC \sin 30^\circ}{\sin 60^\circ} \Rightarrow x = \frac{10}{\sqrt{3}} \text{ km h}^{-1}$





32. একটি খাড়া দেয়ালের পাদদেশ থেকে ভূমি বরাবর 147m দূরত্বে কোন বিন্দু থেকে একটি বস্তু 49ms^{-1} বেগে অনুভূমিকের সাথে α কোণে ছোড়া হল। $\alpha = 60^\circ$ হলে বস্তুটি দেয়ালের যে বিন্দুতে আঘাত করবে তার উচ্চতা নির্ণয় কর। ($g = 9.81\text{ms}^{-2}$)
- (a) 26.01m (b) 78.03m (c) 254.61m (d) 46.20m

সমাধান: (b); $y = x \tan \alpha - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} \Rightarrow y = 78.03\text{m}$

33. সাবানের একটি গোলাকার বুদবুদের আয়তন বৃদ্ধির হার ও তার ব্যাসার্ধের বৃদ্ধির হারের অনুপাত কত?
- (a) πr^2 (b) $\frac{4}{3}\pi r^2$ (c) $\frac{4}{3}\pi$ (d) $4\pi r^2$

সমাধান: (d); $v = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow \frac{dv}{dt} = \frac{4}{3}\pi \times 3r^2 \times \frac{dr}{dt} \Rightarrow \frac{dv}{dr} = 4\pi r^2$

- *34. 1011.1 কে 10.101 দিয়ে ভাগ করলে তার ভাগশেষ হবে—
- (a) 1 (b) 10 (c) 100 (d) 1000

সমাধান: (a); 10101) 1011100 (100

10101

1000

ভাগশেষ 1

35. XOZ তলের সমান্তরাল এবং $2\mathbf{i} - \mathbf{j} + 4\mathbf{k}$ ভেক্টরের সাথে লম্ব একক ভেক্টরটি হবে—

(a) $4\mathbf{i} - 3\mathbf{k}$ (b) $\frac{1}{5}(4\mathbf{i} - 3\mathbf{k})$ (c) $\frac{1}{5}(3\mathbf{i} - 4\mathbf{k})$ (d) \mathbf{j}

সমাধান: (No correct answer)

36. পুনরাবৃত্তি না ঘটিয়ে 2, 4, 7, 9, 3, 8 সংখ্যাগুলো ব্যবহার করে দুই অংক বিশিষ্ট একটি সংখ্যা বানানো হবে। সংখ্যাটির জোড় হওয়ার সম্ভাব্যতা কত?

(a) 0.25 (b) 0.50 (c) 0.75 (d) 1.00

সমাধান: (b); 2-অংকের জোড় সংখ্যা $\Rightarrow {}^3P_1 \times {}^5P_1 = 15$; 2-অংকের মোট সংখ্যা $\Rightarrow {}^6P_2 = 30 \therefore P = \frac{15}{30} = 0.5$

37. 10m উপর থেকে 10kg ভরের একটি মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তুর মাটি থেকে 5m উপরে মোট শক্তি হবে—

(a) 490 J (b) 100 J (c) 735 J (d) 980 J

সমাধান: (d); পড়ন্ত বস্তুর ক্ষেত্রে যে কোন উচ্চতায় মোট শক্তি বস্তুর আদি উচ্চতায় বিভব শক্তির মান। $10 \times 10 \times 9.8 = 980\text{J}$

38. 40N ওজনের বস্তুকে মেঝে থেকে 3m উঁচুতে 2 সেকেন্ড ধরে রাখতে কাজের পরিমাণ হবে—

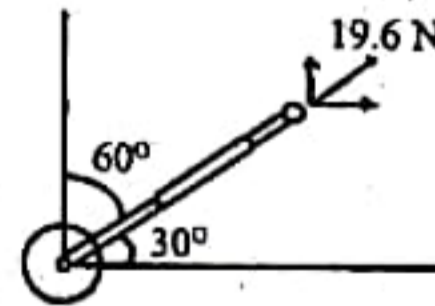
(a) 0 J (b) 40 J (c) 120 J (d) 240 J

সমাধান: (a); বস্তুর সরণ হয়নি। তাই কাজ '0'।

39. একটি লন রোলার ঠেলা বা টানার সময় ভূমি এর হাতলে অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে 19.6N বল প্রয়োগ করছ। এটা টানা অপেক্ষাকৃত সহজ কারণ এর ওজন তখন কমে—

(a) $\sqrt{3}\text{ kg}$ (b) 19.6 kg (c) 1 kg (d) 9.8 kg

সমাধান: (c); ওজন কমে = $19.6 \times \cos(60^\circ)\text{N} = 9.8\text{N} = 1\text{ kg weight}$



40. একটি স্যাটেলাইটের ঘূর্ণনের সময়কাল হল T। এর গতিশক্তির সমানুপাতিক হল—

(a) $\frac{1}{T}$ (b) $\frac{1}{T^2}$ (c) $\frac{1}{T^3}$ (d) $T^{\frac{2}{3}}$

সমাধান: (d); $E = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m \times 4\pi^2 \frac{R^2}{T^2}$; $R^3 \propto T^2 \therefore R^2 \propto T^{\frac{4}{3}} \therefore E \propto \frac{T^{\frac{4}{3}}}{T^2} \therefore E \propto T^{-\frac{2}{3}}$

41. একজন অ্যাথলেট 10ms^{-1} গতিতে দৌড়াচ্ছে। সে সর্বোচ্চ দূরত্ব জাম্প করতে সক্ষম হবে—

(a) 10m (b) 20m (c) 15m (d) 25m

সমাধান: (a); প্রাসের আনুভূমিক পাল্লার সূত্র দিয়ে করতে হবে। $R_{\max} = \frac{u^2 \sin(2 \times 45^\circ)}{g} = \frac{10^2 \times 1}{9.8} = 10$



42. একটি লিফট 15ms^{-1} গতিতে উপরে উঠছে। 60kg ভরের একজন মানুষ লিফটে অবস্থান করলে লিফটের উপর তার প্রতীয়মান ওজন হবে—

- (a) 588 N (b) 900 N (c) 750 N (d) 800 N

সমাধান: (a) ; লিফট সমবেগে উপরে উঠছে বলে কেবল অভিকর্ষজ ত্বরণ ক্রিয়াশীল হবে। $\therefore w = 60 \times 9.8 = 588 \text{ N}$

43. L দৈর্ঘ্য ও K স্প্রিং ধ্রুবক বিশিষ্ট একটি স্প্রিং কে কেটে সমান চার টুকরা করা হলে প্রতি টুকরা স্প্রিংয়ের স্প্রিং ধ্রুবক হবে—

- (a) $\frac{K}{4}$ (b) $\frac{K}{2}$ (c) 2K (d) 4K

সমাধান: (d) ; স্প্রিংকে কেটে সমান যত টুকরা করা হয়, প্রতিটি স্প্রিং এর স্প্রিং ধ্রুবক মূল স্প্রিং এর স্প্রিং ধ্রুবকের তত গুণ বাড়ে। \therefore সমাধান = 4K।

44. একটি নির্দিষ্ট টানা তার 1000 Hz কম্পাঙ্ক সৃষ্টি করে। যদি একই তার উপরোক্ত কম্পাঙ্কের দ্বিগুণ কম্পাঙ্ক সৃষ্টি করে, তাহলে তারের টান হবে—

- (a) দ্বিগুণ (b) চারগুণ (c) অর্ধেক (d) এক-চতুর্থাংশ

সমাধান: (a) ; কম্পাঙ্ক তারের টানের বর্গমূলের সমানুপাতিক। কেননা, $f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$

\therefore টান 4 গুণ বাড়ালে কম্পাঙ্ক $\sqrt{4} = 2$ গুণ হবে।

45. শব্দ তরঙ্গকে বায়ুতে সমবর্তন করা যায় না, কারণ এ ধরনের তরঙ্গ হল—

- (a) চলমান (b) স্থির (c) অনুপ্রস্থ (d) অনুদৈর্ঘ্য

সমাধান: অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ সমবর্তিত হয় না।

46. $y = 2 \sin(3140t - x)$ তরঙ্গের কম্পাঙ্ক হবে—

- (a) 3140 Hz (b) 1570 Hz (c) 150000 Hz (d) 500 Hz

সমাধান: (d) ; $y = 2 \sin(3140t - x)$; $\omega = 2\pi f = 3140$; $\frac{2\pi}{\lambda} = 1$; $\lambda = 2\pi$; কম্পাঙ্ক = 500 Hz

47. 4D ক্ষমতা বিশিষ্ট একটি লেন্স ($\mu = 1.5$) এর এক পিঠ পানিতে ডুবালে লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব হবে—

- (a) 50cm (b) 100cm (c) 150cm (d) 200cm

সমাধান: (a);

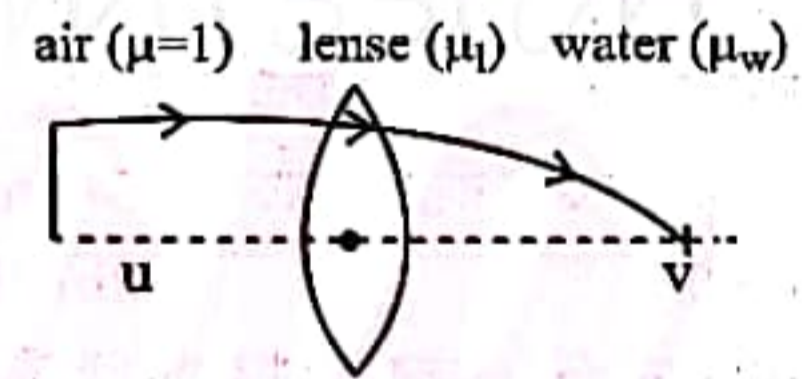
লেন্স প্রস্তুতকারকের সূত্র হতে আমরা পাই, $\frac{\mu_w}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{r_1}(\mu_l - 1) - \frac{1}{r_2}(\mu_w - \mu_l)$

$\therefore \frac{\mu_w}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{r}(\mu_l - 1 - \mu_w + \mu_l)$ [$\because r_1 = r_2$] $\Rightarrow \frac{\mu_w}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{r}(2\mu_l - 1 - \mu_w)$

$u \rightarrow \infty$ হলে $v = f \therefore \frac{\mu_w}{f} = \frac{1}{r}(2\mu_l - 1 - \mu_w) \dots \dots \dots$ (i)

এখন, $\frac{1}{f_a} = (\mu_l - 1) \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right) \Rightarrow \frac{1}{f_a} = (\mu_l - 1) \frac{2}{r} \Rightarrow r = 25\text{cm}$

(i) নং হতে, $f = 50\text{cm}$



48. I এবং 4I প্রাবল্যের দুটি তরঙ্গ ব্যতিচার তৈরি করে। গঠনমূলক ব্যতিচার তৈরির প্রাবল্য হল—

- (a) 5I (b) 7I (c) 9I (d) $4I^2$

সমাধান: (c) ; প্রাবল্য \propto (বিস্তার) 2 \therefore তরঙ্গদ্বয়ের বিস্তার যথাক্রমে 1 ও 2 একক

\therefore গঠনমূলক ব্যতিচারে বিস্তার $(1+2) = 3$ একক \therefore প্রাবল্য 9 একক \therefore সমাধান: 9I

49. যখন একটি আলোক তরঙ্গ একটি নতুন মাধ্যমে প্রবেশ করে এবং প্রতিসরিত হয়, তখন আলোক তরঙ্গটির কি পরিবর্তন হবে?

- (a) রং (b) পর্যায়কাল (c) কম্পাঙ্ক (d) দ্রুতি

সমাধান: মাধ্যম পরিবর্তন করলে আলোক তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য ও দ্রুতি পরিবর্তন হয়।

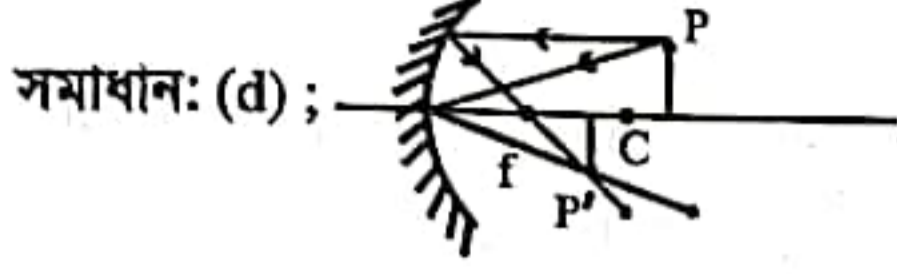
50. সমান্তরাল তরঙ্গ মুখ একটি বাঁধার সরু ছিদ্রে আপতিত হলে অপবর্তন হয়। তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং ছিদ্রের কোন সমন্বয়ের জন্য অপবর্তন সর্বাধিক বেশি হবে?

- (a) বড় তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং সরু ছিদ্র (b) ছোট তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং সরু ছিদ্র
(c) ছোট তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং প্রশস্ত ছিদ্র (d) বড় তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং প্রশস্ত ছিদ্র

সমাধান: কেন্দ্রীয় চরম হতে যে কোন জোড়ার দূরত্ব $= \frac{n\lambda D}{a}$ $\therefore \lambda$ যত বড় হবে, a যত ছোট হবে, অপবর্তন তত বেশি হবে।



51. অবতল দর্পণের বক্রতার কেন্দ্রের বাহিরে বস্তু স্থাপন করলে প্রতিবিম্ব সর্বদা হবে—
 (a) বাস্তব, সোজা ও খর্বিত (b) অবাস্তব, সোজা ও বিবর্ধিত (c) অবাস্তব, উল্টো ও খর্বিত (d) বাস্তব, উল্টো ও খর্বিত



বাস্তব, উল্টো ও খর্বিত

52. প্রোটন ও ইলেকট্রনের মধ্যে আকর্ষণের জন্য কোন্ মৌলিক বলটি দায়ী? [Ans: d]
 (a) শক্তিশালী (b) মাধ্যাকর্ষণ (c) দুর্বল (d) তড়িৎ চৌম্বকীয়

53. যখন একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াস থেকে একটি বিটা কণা নির্গত হল, তখন—
 (a) পারমাণবিক সংখ্যা এক কমে যায় (b) ভর সংখ্যা এক কমে যায়
 (c) পারমাণবিক সংখ্যা এক বেড়ে যায় (d) পারমাণবিক সংখ্যা দুই কমে যায়

সমাধান: $n \rightarrow \beta^- + P^+$ সুতরাং, পারমাণবিক সংখ্যা এক বাড়ে, ভর সংখ্যা স্থির থাকে।

54. দুইটি β -কণা একে অপরের বিপরীত দিকে $0.8c$ (c হল আলোর গতিবেগ) গতিতে অগ্রসর হলে তাদের আপেক্ষিক গতিবেগ হয়—
 (a) $1.6c$ (b) $0.8c$ (c) c (d) $0.975c$

সমাধান: (d); $V_r = \frac{V_1 + V_2}{1 + \frac{V_1 V_2}{c^2}} = \frac{1.6c}{1 + 0.64} = 0.975c$

55. একটি বৈদ্যুতিক ড্রিল $220V$ এ চালিত হয়ে $6A$ প্রবাহ টানে। বৈদ্যুতিক ড্রিলটি এক মিনিটে কি পরিমাণ বৈদ্যুতিক শক্তি ব্যবহার করে?
 (a) $7.92 \times 10^4 J$ (b) $1.32 \times 10^3 J$ (c) $7.92 \times 10^3 J$ (d) $1.32 \times 10^4 J$

সমাধান: (a); $Pt = Vit = 220 \times 6 \times 60 = 7.92 \times 10^4 J$

56. একটি তেজস্ক্রিয় পদার্থের তেজস্ক্রিয়তা 30 ঘন্টায় প্রারম্ভিক মানের $\frac{1}{16}$ অংশ ক্ষয়প্রাপ্ত হলে পদার্থটির অর্ধায়ু কত হবে?
 (a) $7.5h$ (b) $2.5h$ (c) $10h$ (d) $6h$

সমাধান: (a); $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$; $\frac{1}{16} = e^{-\lambda \times 30} \Rightarrow \lambda = 0.0924 h^{-1}$; $T_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda} = 7.5h$

57. পানিকে $7^\circ C$ থেকে $1^\circ C$ এ ঠান্ডা করলে কি ঘটে?

- (a) এটি শুধুমাত্র সংকুচিত হয়
 (b) এটি শুধুমাত্র প্রসারিত হয়
 (c) এটি প্রথমে সংকুচিত হয় এবং পরে প্রসারিত হয়
 (d) এটি প্রথমে প্রসারিত হয়, তারপর সংকুচিত হয় এবং পরে আবার প্রসারিত হয়

সমাধান: $7^\circ C$ থেকে $4^\circ C$ পর্যন্ত সংকুচিত হবে, $4^\circ C$ থেকে $1^\circ C$ পর্যন্ত প্রসারিত হবে।

58. রুদ্ধতাপ প্রক্রিয়ায় $\gamma = 1.4$ । দ্বি-পরমাণু গ্যাসের চাপ 0.5% বৃদ্ধি করা হলে গ্যাসের আয়তন কমবে—
 (a) 0.5% (b) 0.70% (c) 1.0% (d) 0.36%

সমাধান: (d); $P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma \Rightarrow V_2 = \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{\frac{1}{\gamma}}$. $V_1 = \left(\frac{1}{1.005}\right)^{\frac{1}{1.4}} \times V = 0.9964$

$\therefore \% \Delta V = (1 - 0.996) \times 100 = 0.36\%$

- *59. ফুটন্ত পানি বাষ্পে পরিণত হচ্ছে, এ অবস্থায় পানির আপেক্ষিক তাপ হবে—

- (a) শূন্য (b) এক (c) অসীম (d) এক-এর চেয়ে ছোট

সমাধান: পানি বাষ্পে পরিণত হবার সময় তাপমাত্রা স্থির থাকে। তাই তাত্ত্বিকভাবে প্রতি ডিগ্রী তাপমাত্রা পরিবর্তনে অসীম তাপ প্রয়োজন।

60. যখন $10g$ পানিকে $0^\circ C$ থেকে $40^\circ C$ তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হয় তখন এন্ট্রপি-র পরিবর্তন হবে—

- (a) 5.43 cal K^{-1} (b) 2.83 cal K^{-1} (c) 1.37 cal K^{-1} (d) 10.58 cal K^{-1}

সমাধান: (c); $ds = \int_{273}^{313} \frac{msdt}{t} = 10 \times 10^{-3} \times 4200 \times [\ln t]_{273}^{313} \text{ JK}^{-1}$

$= 10 \times 10^{-3} \times 4200 \times (\ln 313 - \ln 273) \text{ JK}^{-1} = 5.742 \text{ JK}^{-1} = 1.37 \text{ cal K}^{-1}$



61. স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে 1 mole আদর্শ গ্যাসের তাপমাত্রা 1K বাড়ালে যে কাজ সম্পন্ন করে তা হল-

- (a) 8.314 J (b) 4200 J (c) 3.36×10^5 J (d) 4.2 J

সমাধান: (a) ; [R এর তাৎপর্য] \therefore এক্ষেত্রে কাজ = R = 8.314 J

*62. দুইটি কৃষ্ণ বস্তুর প্রতি একক ক্ষেত্রফল হতে বিকীর্ণ তাপ শক্তির অনুপাত 81: 1. একটি তাপমাত্রা 1500 K হলে অপরটির তাপমাত্রা হবে-

- (a) 622.86 K (b) 500 K (c) 150 K (d) 166.66 K

সমাধান: (b) ; $\frac{E_1}{E_2} = \frac{T_1^4}{T_2^4} = \frac{81}{1} \Rightarrow T_2 = \sqrt[4]{\frac{(1500)^4}{81}} = 500$ K

63. 127°C এবং 427°C তাপমাত্রার মধ্যে কার্যরত একটি ইঞ্জিনের সম্ভাব্য সর্বোচ্চ দক্ষতা কত হবে?

- (a) 28% (b) 42% (c) 29.74% (d) 70.25%

সমাধান: (b) ; $\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{400}{700}\right) \times 100\% = 42.86\%$

*64. 14°C এ একটি মাধ্যমের চাপ ও তাপমাত্রা উভয়ই 4 গুণ বাড়ানো হলে শব্দের বেগ বাড়বে-

- (a) 200% (b) 114% (c) 14.6% (d) 7%

সমাধান: (d) ; Velocity of sound is not affected by change of pressure. Then $\frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{(273+56)}{(273+14)}} = 1.07067$

\therefore Velocity is increased by 7.06%

[Question টিতে ভাষাগত সমস্যা আছে। তাই তাপমাত্রা 4 গুণ করা হলো ধরে অংকটি করা হয়েছে।]

65. R ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি সুসম চার্জিত ফাঁপা সিলিন্ডারের ভিতরে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের মান হবে-

- (a) অসীম (b) শূন্য (c) R এর সমানুপাতিক (d) R^2 এর সমানুপাতিক

সমাধান: (b) ; যে কোন পরিবাহীর অভ্যন্তরে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের মান শূন্য।

66. একটি তড়িৎ ক্ষেত্রের দুইটি বিন্দু A এবং B এর মধ্যে 10V বিভব পার্থক্য বিদ্যমান। কি পরিমাণ চার্জকে A থেকে B বিন্দুতে সরাতে 2.0×10^{-2} J কাজ করতে হবে?

- (a) 5.0×10^2 C (b) 5.0×10^{-2} C (c) 2.0×10^{-1} C (d) 2.0×10^{-3} C

সমাধান: (d) ; $W = qV \Rightarrow q = \frac{W}{V} = \frac{2 \times 10^{-2}}{10} \text{ C} = 2 \times 10^{-3} \text{ C}$

67. p - n জংশন সংযোগস্থলে ডিপ্লেশন স্তরের সৃষ্টির কারণ হল-

[Ans: b]

- (a) হোলের তাড়ন (b) আধান বাহকের ব্যাপন (c) ইলেকট্রনের তাড়ন (d) অপদ্রব্য আয়ন-এর স্থানান্তর

68. একটি 15V, 1000Ω ভোল্টমিটার দিয়ে 150V পর্যন্ত পরিমাপ করতে হলে এর সাথে শ্রেণি সমবায়ে যে রোধক যুক্ত করতে হবে তা হল-

- (a) 1000Ω (b) 900Ω (c) 9000Ω (d) 999Ω

সমাধান: (c) ; $n = \frac{150}{15} = 10$; $R = (n - 1) \times r = (10 - 1) \times 1000\Omega = 9000\Omega$

69. 220V সরবরাহ লাইনে এক ঘন্টার জন্য ব্যবহৃত একটি হিটারকে 110V সরবরাহ লাইনে চার ঘন্টার জন্য ব্যবহার করলে তাপ উৎপন্ন হবে-

- (a) পূর্বের ন্যায় (b) অর্ধেক (c) এক-চতুর্থাংশ (d) চার গুণ

সমাধান: (a) ; $V_2 = \frac{V_1}{2}$, $t_2 = 4t_1$ Here, $H_1 = \frac{V_1^2}{R} t_1$

Again, $H_2 = \frac{V_2^2}{R} t_2 = \left(\frac{V_1}{2}\right)^2 \frac{1}{R} 4t_1 = \frac{V_1^2}{R} t_1$ [same as before]

70. একটি সমান্তরাল পাত ধারকের মধ্যে একটি ডাইইলেকট্রিক পদার্থ স্থাপন করায় ধারকের সঞ্চিত শক্তি পাঁচ গুণ বৃদ্ধি পায়। পদার্থটির ডাই-ইলেকট্রিক ধ্রুবক হবে-

- (a) 5 (b) 25 (c) $\frac{1}{5}$ (d) $\frac{1}{25}$

সমাধান: (c) ; $E_1 = \frac{1}{2} CV^2$; $Q = CV$; Q constant

$C' = KC$ $V' = \frac{Q}{C'} = \frac{V}{K}$ $\therefore E_2 = \frac{1}{2} \cdot KC \cdot \frac{V^2}{K^2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{K} \cdot CV^2$; $\frac{5}{2} \cdot CV^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{CV^2}{K}$ $K = \frac{1}{5}$



71. $1\mu\text{C}$ চার্জকে অপর একটি $+10\mu\text{C}$ চার্জের চারিপাশে $\frac{20}{\pi}\text{m}$ ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তাকার পথে ঘোরানো হল। $+10\mu\text{C}$ চার্জটি বৃত্তের কেন্দ্রে অবস্থান করলে কাজের পরিমাণ হবে—
 (a) 0 (b) $4 \times 10^{-9}\text{J}$ (c) $4 \times 10^{-6}\text{J}$ (d) $4 \times 10^{-5}\text{J}$
 সমাধান: (a) ; এখানে Force ও displacement লম্ব।
72. যখন 0.5H বিশিষ্ট একটি কয়েলের তড়িৎ প্রবাহ 50ms সময়ে 0.5A থেকে 2.5A এ বর্ধিত করা হয় তখন গড় স্বকীয় আবেশের তড়িৎ চালক বল হবে—
 (a) 10V (b) 15V (c) 20V (d) 40V
 সমাধান: (c); $E = L \frac{di}{dt} = 0.5 \times \frac{2}{50 \times 10^{-3}} = 20\text{V}$
73. নিম্নের কোনটিকে প্রমাণ বায়ুচাপে তাপ দিয়ে তরলে পরিণত করা যায় না?
 (a) ন্যাপথালিন (b) খাবার লবণ (c) CuCl_2 (d) লোহা
 সমাধান: (a) ; ন্যাপথালিন উর্ধ্বপতিত হয়।
74. নিম্নের কোনটির তড়িৎ ঋণাত্মকতা সবচেয়ে বেশি?
 (a) Si (b) P (c) S (d) Sn
 সমাধান: (c) ; একই পর্যায়ে যত ডানে যাওয়া তড়িৎ ঋণাত্মকতা তত বাড়ে।
75. খাবার লবণের 1.0M জলীয় দ্রবণের pH এর মান কত?
 (a) 6.5 (b) 7.0 (c) 4.5 (d) 8.5
 সমাধান: (b) ; খাবার লবণ তীব্র এসিড ক্ষারের লবণ। সম্পূর্ণ আয়নিত হবে।
76. একটি প্লাটিনামের আংটিকে একটি তরলে দ্রবীভূত করা হল। তরলটি হল—
 (a) Aqua Fortis (b) $3\text{LH}_2\text{SO}_4 + 1\text{LHNO}_3$ (c) $1\text{LHCl} + 3\text{LHNO}_3$ (d) $3\text{LHCl} + 1\text{LHNO}_3$
 সমাধান: (d) ; অ্যাকোয়া রেজিয়াতে
77. লোহিত তণ্ড কোকের উপর দিয়ে বাষ্প চালনা করা হলে উৎপাদিত গ্যাস মিশ্রণকে বলা হয়—
 (a) কোল গ্যাস (b) প্রডিউসার গ্যাস (c) ওয়াটার গ্যাস (d) মিথেন গ্যাস
 সমাধান: (c) ; $\text{C(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$
78. একটি পরমাণুর 5ম শক্তি স্তরে সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা হল—
 (a) 32 (b) 50 (c) 18 (d) 82
 সমাধান: (b) ; $2n^2 = 2 \times 5^2 = 50$
79. আমিষ আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে কোন্ এসিড তৈরি হয়? [Ans: d]
 (a) এসিটিক এসিড (b) ফরমিক এসিড (c) অ্যাসকরবিক এসিড (d) অ্যামিনো এসিড
80. নিম্নের কোনটি টেফলন? [Ans: c]
 (a) $\left(-\text{H}_2\text{C} - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \right)_n$ (b) $\left(-\underset{\text{I}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \right)_n$ (c) $\left(-\text{F}_2\text{C} - \text{CF}_2 - \right)_n$ (d) $\left(-\text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 - \right)_n$
81. নিম্নের কোনটি সবচেয়ে দুর্বল ক্ষারক? [Ans: a]
 (a) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (b) NH_3 (c) CH_3NH_2 (d) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
82. 60g পটাশিয়াম ক্লোরেটকে উত্তপ্ত করলে প্রাপ্ত আয়তন NTP তে হবে—
 (a) 13.70L (b) 11.70L (c) 10.80L (d) 16.46L
 সমাধান: (d) ; $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$; $2(39.1 + 35.5 + 3 \times 16) \quad 3 \times 22.4 \text{ litres} = 245.2\text{gm}$
 $\therefore 60\text{g KClO}_3 = \frac{3 \times 22.4 \times 60}{245.2} = 16.4\text{L}$
83. বিশুদ্ধ পানিতে ইথানল যোগ করলে মিশ্রণটির pH এর মান হবে—
 (a) 7.0 অপেক্ষা বেশি (b) 7.0 অপেক্ষা কম (c) 7.0 (d) None of the above
 সমাধান: (b) ; Ethanol is weakly acidic.



84. নিম্নের কোনটি চাপের একক নয়? [Ans: c]
 (a) Nm^{-2} (b) atm (c) Litre – atm (d) Torr
85. নিম্নের সমীকরণ দ্বারা কোন্ সূত্রকে প্রকাশ করা হয়? $V = K \frac{1}{P}$
 (a) অ্যাভোগাড্রোর সূত্র (b) গে-লুসাকের সূত্র (c) ডাল্টনের সূত্র (d) None of the above
 সমাধান: (d); $V = K \frac{1}{P}$ is expressed by Boyel law.
86. নিম্নের কোন মৌলটি f-ব্লক মৌল নয়?
 (a) Ce (b) Th (c) Np (d) Sm
 সমাধান: (b); Th এর সর্বশেষ e^- টি কোন বহিঃস্থ f অরবিটালে প্রবেশ করে নাই।
87. পানিতে H_2 এর শতকরা ভর—
 (a) 50.0 (b) 33.0 (c) 10.5 (d) 11.1
 সমাধান: (d); Mass of $\text{H}_2 = \frac{2 \times 1.008}{2 \times 1.008 + 16} \times 100\% = 11.19\%$
88. নিম্নের বিক্রিয়াটি কি ধরনের? $\text{Cl}_2(\text{aq}) + 2\text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{I}_2(\text{aq}) + 2\text{KCl}(\text{aq})$
 (a) সংযোগ বিক্রিয়া (b) বিয়োজন বিক্রিয়া (c) স্থানচ্যুতকরণ বিক্রিয়া (d) দহন বিক্রিয়া
 সমাধান: (c); Cl ও I স্থান বিনিময় করেছে।
89. আয়োডিন দ্রবণে যদি সামান্য পরিমাণ স্টার্চ যোগ করা হয়, তবে দ্রবণের রং কি হবে?
 (a) বাদামী (b) হলুদ (c) হালকা হলুদ (d) গাঢ় নীল
 সমাধান: (d); Starch forms inclusion complex with iodine.
90. নিম্নের কোন বিক্রিয়াটির এনথালপি পরীক্ষার মাধ্যমে নির্ণয় করা যায়?
 (a) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (b) $\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$
 (c) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ (d) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{CuSO}_4(\text{s}) + 5\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 সমাধান: (a); দহন এনথালপি পরীক্ষার মাধ্যমে নির্ণয়যোগ্য।
91. নিম্নের কোনটি পেট্রোলিয়ামের বিভাজন পাতন প্রক্রিয়ার উৎপাদ নয়?
 (a) গ্যাসোলিন (b) ইথানল (c) ন্যাফথা (d) কেরোসিন
 সমাধান: (b); পেট্রোলিয়াম বিভাজন পাতনে কেবল হাইড্রোকার্বন পাওয়া যায়।
92. নিম্নের কোন নাইট্রেট লবণটি সার হিসেবে ব্যবহৃত হয়? [Ans: d]
 (a) KNO_3 (b) NH_4NO_3 (c) NaNO_3 (d) All of the above
93. 5g CO_2 গ্যাসে কতটি অণু থাকে?
 (a) 6.84×10^{22} (b) 6.0×10^{22} (c) 6.84×10^{18} (d) 5.84×10^{22}
 সমাধান: (a); 44g CO_2 contains 6.02×10^{23} molecules \therefore 5g CO_2 contains 6.84×10^{22} molecules
94. নিম্নের কোনটি বিজারক?
 (a) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (b) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (c) KI (d) I_2
 সমাধান: (c); KI is reductant and itself is oxidized to release I_2 . $\text{I}^- - e^- = \frac{1}{2}\text{I}_2$
95. দ্রবনের ঘনত্ব নিম্নের কোন একক তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল নয়?
 (a) নরমালিটি (b) মোলালিটি (c) মোলারিটি (d) None of the above
 সমাধান: (b); As molality is determined by mass, it is temperature independent.
96. নিম্নের কোনটি সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ নয়? [Ans: b]
 (a) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (b) Na_2CO_3 (c) NaOH (d) KMnO_4
97. নিম্নের কোনটি 298K তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফল?
 (a) 10^{-12}M (b) 10^{-14} (c) 10^{-13}M^2 (d) 10^{-14}M^2
 সমাধান: (d); At 298K, $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-7}\text{M} \times 10^{-7}\text{M} = 10^{-14}\text{M}^2$



98. নিম্নের কোনটি হার ধ্রুবক বিষয়ক অ্যারহেনিয়াস সমীকরণ?

[Ans: d]

- (a) $k = N e^{E_a/RT}$ (b) $k = N e^{-E_a/R}$ (c) $k = N e^{E_a/T}$ (d) $k = N e^{-E_a/RT}$

99. নিম্নের কোনটি পানিতে দ্রবণীয় নয়?

- (a) $Ca(HCO_3)_2$ (b) $MgSO_4$ (c) $CaCO_3$ (d) $CaCl_2$

সমাধান: (c) ; কার্বনেট লবণের দ্রবণীয়তা তুলনামূলক কম।

100. নিম্নের কোনটি DNA তে বিদ্যমান থাকে না?

[Ans: d]

- (a) অ্যাডমিন (b) থাইমিন (c) সাইটোসিন (d) ইউরাসিল

101. নিম্নের বিক্রিয়ার কোনটি জারক? $PbO_2 + Mn^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4 + MnO_4^-$

- (a) SO_4^{2-} (b) Mn^{2+} (c) Pb (d) PbO_2

সমাধান: (d) ; জারণ বিক্রিয়ক [$\because Pb^{4+} \rightarrow Pb^{2+}$ জারণ সংখ্যা হ্রাস]

102. $Fe_2(CrO_4)_3$ এ ক্রোমিয়ামের জারণ সংখ্যা কত?

- (a) +3 (b) +4 (c) +6 (d) +3.5

সমাধান: (c) ; If x is O. number of Cr, then $x + 4 \times (-2) = -2 \therefore x = +6$ [CrO_4^{2-} এর জন্য]

103. নিম্নের কোনটি SF_4 অণুর সঠিক আকার?

[Ans: d]

- (a) দ্বি-পিরামিডাকৃতি (b) বর্গাকার সমতলীয় (c) বিকৃত চতুস্তলকীয় (d) ত্রিকোণীয় পিরামিডাকৃতি

104. সিলভার নাইট্রেটের জলীয় দ্রবণের মধ্যে 30 মিনিট ধরে 0.2A বিদ্যুৎ প্রবাহ চালনা করলে কি পরিমাণ সিলভার উৎপন্ন হয়?

(At. wt. of Ag = 108)

- (a) 0.108g (b) 0.430g (c) 0.403g (d) 0.540g

সমাধান: (c) ; Mol no of Ag = $\frac{30 \times 60 \times 0.2}{96500} = 3.73 \times 10^{-3}$; $Ag^+ + e \rightarrow Ag \therefore$ Mass of silver deposited = 0.403gm

105. নিম্নের কোনটি প্লাস্টার অব প্যারিসের সঠিক সংকেত?

- (a) $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (b) $ZnSO_4 \cdot 2H_2O$ (c) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (d) $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$

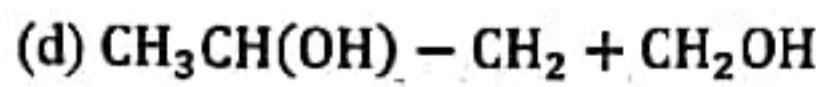
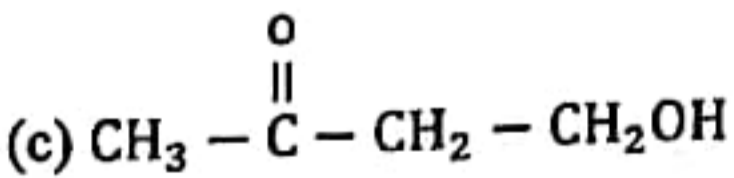
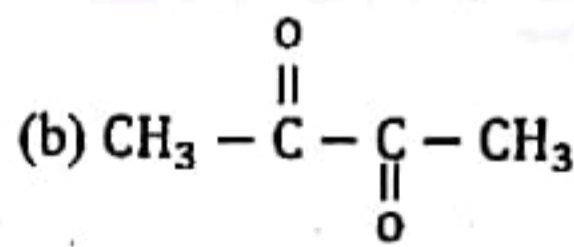
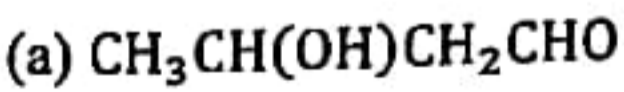
সমাধান: (d) ; Plaster of Paris = $2CaSO_4 \cdot H_2O$

106. বিগত কয়েক দশকে অনেক লাইমস্টোন স্থাপনা ধ্বংস হতে শুরু করেছে। এই ধ্বংস হওয়ার কারণ কি?

- (a) যানবাহন থেকে হাইড্রোকার্বন নির্গমন (b) ওজোন স্তর ধ্বংস হওয়ায় UV বিকিরণ বৃদ্ধি পাওয়া
(c) বিশ্বব্যাপী তাপমাত্রা বৃদ্ধি (d) এসিড বৃষ্টি

সমাধান: (d) ; লাইমস্টোন ক্ষারীয় তাই এসিড লাইমস্টোনকে দ্রবীভূত করে।

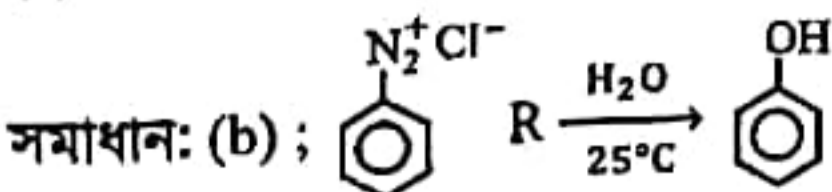
107. নিম্নের কোনটি সঠিক বিক্রিয়া উৎপাদ হবে যখন দুই অণু অ্যাসিটালডিহাইড সোডিয়াম হাইড্রক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করবে?



সমাধান: (a) ; $CH_3CHO + CH_3CHO \rightarrow CH_3CH(OH)CH_2CHO$ [অ্যালডল ঘনীভবন]

108. নিম্নের বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক (R) এর নাম কি? $R \xrightarrow[25^\circ C]{H_2O} \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

- (a) ক্লোরোবেনজিন (b) বেনজিন ডায়াজোনিয়াম লবণ (c) অ্যানিলিন (d) বেনজালডিহাইড





Read the following passage and answer the question numbers 109-110 that follow:

For quite a few years now Dhaka has been bubbling with restrained enthusiasm with the prospect of having a mass transportation system. Underground or over the ground, it hardly mattered as the city's traffic situation has been rapidly deteriorating what with the government trying every sauce in the larder to make traveling a little more bearable and if possible, pleasant. The consequence has been a greater and louder demand for a modern system akin to that of other megacities.

Given our questionable record in evaluating human life, more specifically with regard to city provisions and construction works, it is essential to address associated issues such as safety, fire, noise, air quality etc. during construction and after commissioning of the mammoth project involving thousands of people round the clock. The experience of all other cities will be useful and that of an Asian city closer to home with similar soil condition, population density and built-up infrastructure will be especially pertinent.

It will be useful to remember that the transportation problem cannot be resolved by liner means, such as the introduction of one hundred buses and double-deckers. The scheme of Mass Rapid Transit (as the system has been coined) requires garnering all related modes of transportation bus, rail (under and over the ground), water – so that the options are wide and effective.

109. Mass Rapid Transit for Dhaka should be designed for- [Ans : a]
 (a) many modes (b) over the ground (c) underground (d) underwater
110. Dhaka's record in evaluating human life with regard to construction works is- [Ans : d]
 (a) not maintained (b) uncertain (c) unsafe (d) unsatisfactory
111. It is necessary to have several model options for the transportation system so that it is- [Ans : a]
 (a) efficiently organized (b) effortlessly constructed
 (c) engineering-wise possible (d) environmentally suitable

For question numbers 112 to 116, fill in the blank with appropriate form of verb chosen from the corresponding list provided below :

112. Last month the dress _____ me Taka fifteen hundred only, but now it is much costlier. [Ans : a]
 (a) cost (b) costed (c) had costed (d) has costed
113. The man was _____ for murder. [Ans : c]
 (a) hanging (b) hung (c) hanged (d) hang
114. You and he _____ birds of same feather. [Ans : c]
 (a) is (b) was (c) are (d) been
115. I will not go out if it _____. [Ans : c]
 (a) had rained (b) is raining (c) rains (d) will be raining
116. I went to the library with a view to _____ there. [Ans : b]
 (a) reads (b) reading (c) will be reading (d) have read

For question numbers 117 to 120, each sentence has four underlined words or phrases. The four underlined parts of the sentence are marked (A), (B), (C) and (D). Identify the one underlined word or phrase that must be changed in order to make the sentence correct.

117. In the United States, there are much holidays throughout the year. [Ans : c]
 (a) (b) (c) (d)
118. Tomatoes grows all year long in Florida. [Ans : a]
 (a) (b) (c) (d)
119. The study of these animals are truly fascinating, and many books have been written about them. [Ans : b]
 (a) (b) (c) (d)
120. He knows to repair the carburetor without taking the whole car apart. [Ans : c]
 (a) (b) (c) (d)