

**BUET Admission Test 2010-2011**

**Mathematics (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। কত ভাবে এটা গঠন করা যেতে পারে যাতে গ্রুপটিতে অন্তঃ 1 জন যন্ত্র ও 1 জন তড়িৎ প্রকৌশলী থাকে?

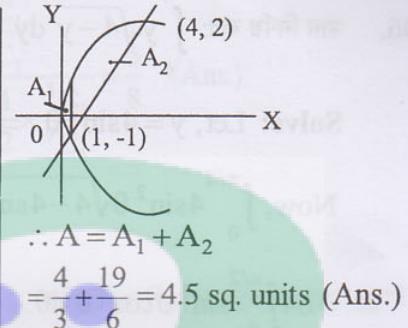
Solve:	ME(5)	EE(4)	
(i)	1	3	(i) ${}^5C_1 \times {}^4C_3 = 20$
(ii)	2	2	(ii) ${}^5C_2 \times {}^4C_2 = 60$
(iii)	3	1	(iii) ${}^5C_3 \times {}^4C_1 = 40$ $\therefore$ Total no. of groups = $20 + 60 + 40 = 120$

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

Solve:  $x = y^2$ ,  $y = x - 2 \quad \therefore x = (x-2)^2 \quad \therefore x = 4 \text{ or, } 1$

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

$$\text{Area, } A_2 = \int_1^4 (\sqrt{x} - (x-2)) \, dx = \int_1^4 [\sqrt{x} - (x-2)] \, dx \\ = \frac{2}{3} \left[ x^{\frac{3}{2}} \right]_1^4 - \frac{1}{2} [x^2]_1^4 + 2[x]_1^4 = \frac{2}{3}(8-1) - \frac{1}{2}(16-1) + 2(4-1) = \frac{19}{6}$$



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

Solve:  $9x^2 - 16y^2 + 72x - 32y - 16 = 0 \Rightarrow 9x^2 + 72x + 144 - 16y^2 - 32y - 16 = 144$

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

Its centre is  $(X, Y) \equiv 0 \Rightarrow (x+4, y+1) = 0 \Rightarrow (x, y) \equiv (-4, -1) \quad (\text{Ans.})$

$$e = \sqrt{\frac{16+9}{16}} = \frac{5}{4}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Now, } \int_0^{\pi/2} 4 \sin^2 \theta \sqrt{4 - 4 \sin^2 \theta} \cdot 8 \sin \theta \cos \theta d\theta \\ = 64 \int_0^{\pi/2} \sin^3 \theta \cos^2 \theta d\theta$$

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

$$\text{Now, } = -64 \int_1^0 (1-y^2) y^2 dy$$

$$= 64 \int_0^1 y^2 dy - 64 \int_0^1 y^4 dy \\ = 64 \left[ \frac{y^3}{3} \right]_0^1 - 64 \left[ \frac{y^5}{5} \right]_0^1 \\ = \frac{128}{15} \text{ (Ans.)}$$

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

$$\therefore \int_2^0 (z^2 - 4)2z^2 dz = 2 \int_2^0 z^4 dz - 8 \int_2^0 z^2 dz = 2 \left[ \frac{z^5}{5} \right]_2^0 - 8 \left[ \frac{z^3}{3} \right]_2^0 \\ = 2 \left( -\frac{2^5}{5} \right) - 8 \left( -\frac{2^3}{3} \right) = \frac{64}{3} - \frac{64}{5} = \frac{128}{15} \text{ (Ans.)}$$

$$\left. \begin{array}{l} y=4 \text{ হলে } z=0 \\ y=0 \text{ হলে } z=2 \end{array} \right.$$

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

Solve: Acceleration =  $\frac{600-400}{600+400} \times 9.8 = 1.96 \text{ ms}^{-2}$  again when the velocity will be  $1.96 \text{ ms}^{-1}$  due to gravity

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

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

The rope will be straight

Ans. After 0.2 sec. 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 গভীরাকার পরিমাণ নির্ণয় কর।

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

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

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

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

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

**Solve:** 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 blue =  $\frac{5}{18} + \frac{1}{6} = \frac{4}{9}$  (Ans.)

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.)

### Physics (Written)

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

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

গতিশক্তি = কৃতকাজ

$$\frac{1}{2}mv^2 = Pt \Rightarrow t = \frac{1}{2P}mv^2 \Rightarrow t = 5.999922001 \text{ sec} \Rightarrow t \approx 6 \text{ sec}$$
 (Ans.)

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

**Solve:**  $V = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{gR^2}{R+h}} \Rightarrow V = R\sqrt{\frac{g}{R+h}} \Rightarrow V = 7769.31\text{ ms}^{-1}$  (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. 1 MW বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য প্রতি সেকেন্ডে টারবাইন্টির ব্রেডগুলোর উপর কত কিলোগ্রাম পানি পড়তে হবে?

**Solve:** 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 1 kg আদর্শ ভর একটি চলমান প্লাটফর্মের উপর রাখা হয় তখন তার স্পন্দনের হার  $125\text{ vib min}^{-1}$ . কোন্ অজানা ভরের জন্য স্পন্দনের হার  $243\text{ vib min}^{-1}$  হবে? চলমান প্লাটফর্মের ভর অঠাহ্য কর।

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

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

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

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

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

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

15. একটি স্লাইড প্রোজেক্টর দিয়ে  $35\text{mm} \times 23\text{mm}$  আকারের একটি স্লাইডকে  $2\text{m} \times 2\text{m}$  আকারের একটি পর্দায় প্রক্ষেপন করা হবে। যদি পর্দাটি লেপ্স হতে  $10\text{ m}$  দূরে থাকে তাহলে লেপ্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর।

$$\text{Solve: } m = \frac{2}{35 \times 10^{-3}} = \frac{400}{7} = \frac{v}{u} \therefore \frac{400}{7} = \frac{10}{u} \therefore u = \frac{7}{40}$$

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{10} + \frac{1}{\frac{7}{40}} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 0.172 \text{ m} \text{ (Ans.)}$$

16. বায়ু মাধ্যমে  $50000 \text{ V m}^{-1}$  সুষম বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রে দুটি বৃত্তাকার পাত 0.002 m দূরত্বে সমান্বাল অবস্থায় আছে। প্রতিটি পাতের ব্যাসার্ধ 0.08 m। গঠিত ধারকটিতে মোট সংধিত শক্তি নির্ণয় কর।

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

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

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

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

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

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

### Chemistry (Written)

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

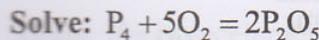
(a) বাতাসে ঘটমান রাসায়নিক বিক্রিয়াটি বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের ভৌত অবস্থা সহ লিখ।



$$4 \times 31 \qquad 2 \times (2 \times 31 + 5 \times 16)$$

$$= 124 \text{ gm} \qquad 284 \text{ gm}$$

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



284 gm উৎপাদ আসে 124 gm ফসফরাস হতে

$\therefore 2.84 \text{ gm}$  উৎপাদ আসে 1.24 gm ফসফরাস হতে

$$= \frac{1.24}{31 \times 4} \text{ mol ফসফরাস হতে} = 0.01 \text{ mol ফসফরাস হতে} \quad \text{Ans: } 1.24 \text{ gm; } 0.01 \text{ mol}$$

লক্ষ্যনীয় বাতাসে নিষ্কেপ করায়  $\text{P}_2\text{O}_5$  হবার সুযোগ নেই।  
তাছাড়া 284 gm ও 2.84 gm মিলিয়ে দেখাটাও কোশল

20. প্রাচীন সভ্যতার একটি কাঠের পুতুলের তেজক্ষিয়তার মান  $12 \text{ cpm g}^{-1}$  পাওয়া গেল। প্রাথমিক অবস্থায় পুতুলটির তেজক্ষিয়তার মান ছিল  $20 \text{ cpm g}^{-1}$ . প্রাচীন সভ্যতার বয়স নির্ণয় কর। (তেজক্ষিয় কার্বনের অর্ধায় 5600 বছর)

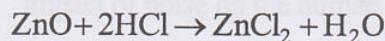
**Solve:** Here,  $C_0 = 20 \text{ cpm g}^{-1}$ ,  $C_t = 12 \text{ cpm g}^{-1}$

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

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

21. 25 g জিংক পাউডারকে  $\text{ZnCl}_2$  এ পরিণত করার জন্য ন্যূনতম কি পরিমাণ ( $\text{cm}^3$  এ)  $0.05 \text{ mol dm}^{-3}$   $\text{HCl}$  এর প্রয়োজন হবে তা নির্ণয় কর।

**Solve:** লক্ষ্যনীয়,  $\text{ZnO}$  হল জিংক পাউডার



(65.4 + 16)

$$= 81.4 \text{ gm} \quad 1 \text{ mol}$$

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

$$\therefore v \times 0.05 = 0.614 \Rightarrow v = 12.285 \text{ L} = 12285 \text{ mL} \quad [M = \frac{n}{V} = \frac{\text{মোল}}{\text{লিটার}}]$$

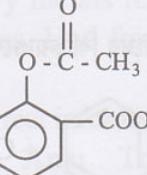
22. (a) নিম্নের অক্সাইডগুলোকে অম্লীয়, ক্ষারীয়, উভধর্মী, পার-অক্সাইড এবং সুপার অক্সাইড হিসেবে শ্রেণীভৱে কর।

- (i)  $\text{KO}_2$       (ii)  $\text{BaO}_2$       (iii)  $\text{SiO}_2$       (iv)  $\text{SnO}$       (v)  $\text{BaO}$

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

- (b) নিম্নের ঘোষণাগুলোর রাসায়নিক সংকেত লিখ।

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

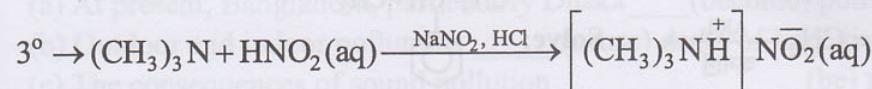
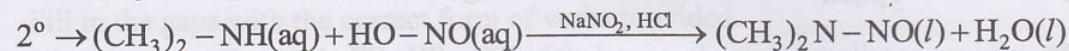
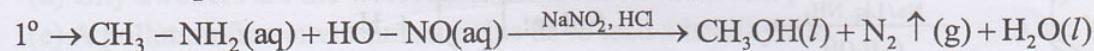


**Solve:** (i)  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$       (ii)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$       (iii) 72%  $\text{CH}_3\text{OH}$       (iv)

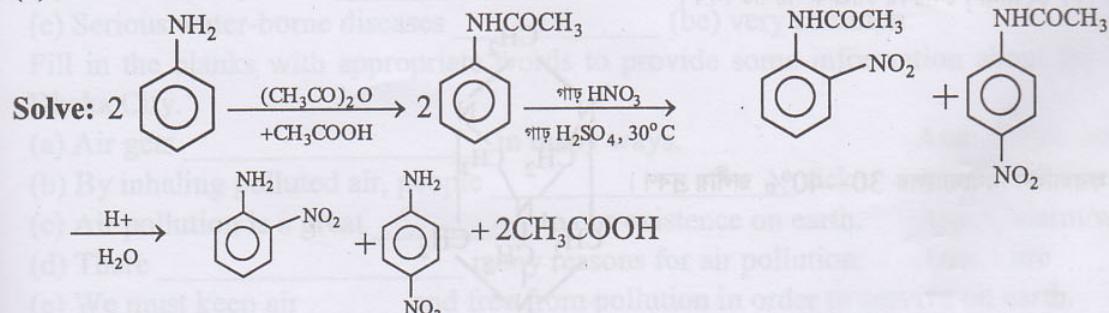
(v)  $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2$

23. (a) নাইট্রাস এসিডের সাথে  $1^\circ$ ,  $2^\circ$  এবং  $3^\circ$  অ্যামিনের বিক্রিয়া দেখাও।

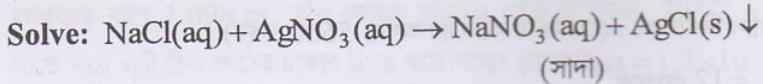
**Solve:**  $\text{NaNO}_2(s) + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{HNO}_2(\text{aq}) + \text{NaCl(aq)}$



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



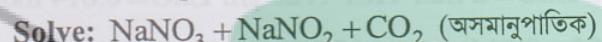
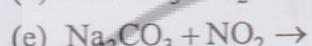
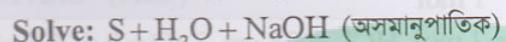
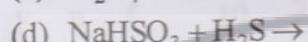
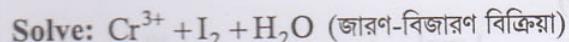
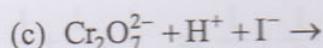
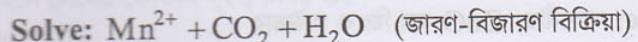
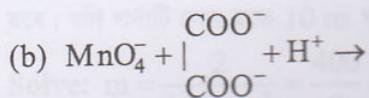
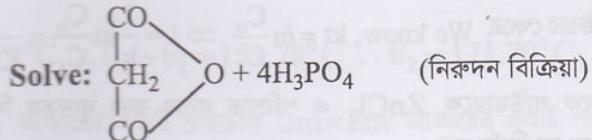
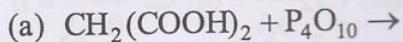
24. (a)  $\text{NaCl}$  এবং  $\text{AgNO}_3$  এর জলীয় দ্রবণ মেশালে যে বিক্রিয়া সংঘটিত হয় তার সমীকরণটি লিখ।



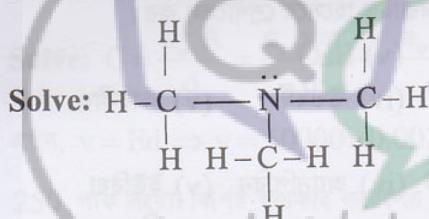
(b) অকটেন নম্বর 90 কি?

Solve: যে জ্বালানির দক্ষতা 90% আইসোঅক্টেন ও 10% n-হেপ্টেনের মিশ্রণ জ্বালানীর সমান।

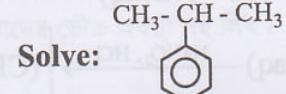
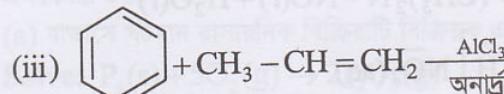
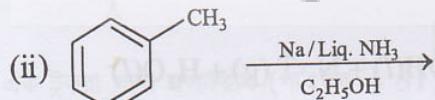
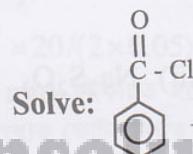
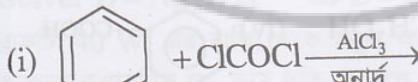
25. নিম্নের বিক্রিয়াগুলো পূর্ণ কর :



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

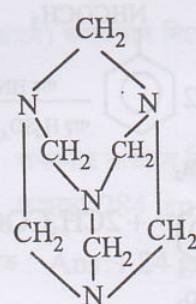


(b) নিম্নের বিক্রিয়াগুলোর মূল উৎপাদন লিখ।



27. ফরমালিন কি? হেক্সামীন যৌগের চাক্রিক গঠনটি লিখ।

Solve: ফরমালিন মিথান্যালের 30–40% জলীয় দ্রবণ।



**English (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, soot 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 in Dhaka City.’
- (a) Air gets polluted in many ways. **Ans:** polluted
  - (b) By inhaling polluted air, people become sick. **Ans:** become
  - (c) Air pollution is a great alarm/warning/threat to our existence on earth. **Ans:** alarm/warning/threat
  - (d) There are many reasons for air pollution. **Ans:** are
  - (e) We must keep air fresh and free from pollution in order to survive on earth. **Ans:** fresh

## **Math+Che.+Phy.+English (MCQ)**

01.  $n$  এর ধনাত্মক সর্বনিম্ন অখণ্ড মান বের কর যার জন্যে  $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^n = 1$

$$\text{Solve: } \left( \frac{1+i}{1-i} \right)^n = 1 \Rightarrow \left\{ \frac{(1+i)^2}{(1-i)(1+i)} \right\}^n = 1 \Rightarrow i^n = 1$$

$$\text{এক্ষেত্রে ক্ষুদ্রতম } n = 4 \text{ এর জন্য } i^4 = 1 \quad \therefore n = 4$$



$$\text{Solve: } \begin{vmatrix} 1 & -\omega & \omega^2 \\ -\omega & \omega^2 & 1 \\ \omega^2 & 1 & -\omega \end{vmatrix} = -\omega^3 - 1 + \omega(\omega^2 - \omega^2) + \omega^2(-\omega - \omega^4)$$

$$= -2 + 0 + \omega^2 \cdot -2\omega = -2 - 2\omega^3 = -4 \quad (\text{Ans.})$$

03.  $\left(x - \frac{1}{x}\right)^{16}$  এর বিস্তৃতি থেকে মধ্য পদটির মান বের কর।

(a) 17820      (b) 18702      (c) 13780      (d) 12870

Solve:  $\left(x - \frac{1}{x}\right)^{16}$  এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদ = 9th পদ;  $(8+1)$  তম পদ =  ${}^{16}C_8 (-1)^8 = 12870$  (Ans.)



**Solve:**  $x - y = 2$ ;  $x + y = 4$ . 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  $fog$  এর ডোমেন হবে-

$$\text{Solve: } \text{fog} = f(g(x)) = f(x^2 + 1) = \sqrt{x^2 + 1 - 2} = \sqrt{x^2 - 1} \quad \therefore \text{Dom } f = (-\infty, -1] \cup [1, \infty)$$

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

$$\text{Solve: } A^T \text{ এর মাত্রা } 5 \times 4; \quad (A^T + B) \text{ এর মাত্রা } 5 \times 4 \quad \therefore (A^T + B) C \text{ এর মাত্রা } 5 \times 2$$

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

$$\text{and } \underline{A} = z_1 - j + 5k, \underline{B} = 5j + j - 5k \text{ etc.}, \text{ so } \underline{A} + \underline{B} = 6j + 5k.$$

- (a)  $\frac{-13\sqrt{2}}{2}$       (b)  $\frac{13}{2}$       (c)  $\frac{-13}{\sqrt{2}}$       (d)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

$$\overrightarrow{A} \cdot \overrightarrow{B} = 2 \times 3 + 4(-1) + 3 \times (-5) = -13\sqrt{2}$$

$$\text{Solve: } A \cos \theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{B}|} = \frac{2 \times 3 + 4 \times (-1) + 5 \times (-5)}{\sqrt{3^2 + 4^2 + (-5)^2}} = -\frac{15\sqrt{2}}{10}$$

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

(a)  $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$       (b)  $\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right)$       (c)  $\left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right)$       (d)  $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$

স্পর্শকের ঢাল =

Question Set No. 8

Solve:  $y^2 = 2x^3$

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

বিন্দুটি  $y^2 = 2x^3$  এর উপর তাই  $x$  স্থানাঙ্ক +ve। আবার স্পর্শকের জল = -ve  
 $\therefore y$  এর স্থানাঙ্ক -ve ;  $\frac{dy}{dx}$  should be  $-\frac{3}{4}$  [Ans: b]

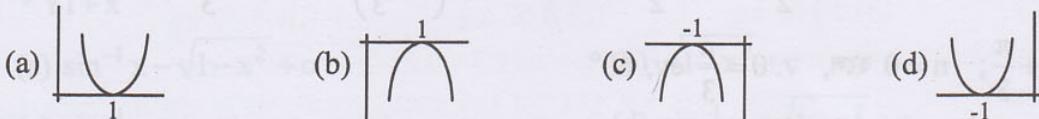
09.  $(0, -1)$  এবং  $(2, 3)$  বিন্দুয়ের সংযোগ রেখাকে ব্যাস ধরে অংকিত বৃত্তটি  $x$ -অক্ষ থেকে যে পরিমাণ অংশ ছেদ করে তা হচ্ছে-

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

$$\text{Solve: } x(x-2)+(y+1)(y-3)=0 \Rightarrow x^2-2x+y^2-2y-3=0 \Rightarrow x^2+y^2-2x-2y-3=0$$

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

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)  $\frac{1}{2}$

$$\text{Solve: } b = ae \quad \therefore e = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}} \Rightarrow a^2 e^2 = a^2 - b^2 \Rightarrow a^2 e^2 = a^2 - b^2 \Rightarrow a^2 = 2b^2$$

$$\therefore e = \sqrt{\frac{2b^2 - b^2}{2b^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

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

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

$$\text{Solve: } y^2 = 9x \quad \therefore y = 12 \text{ হলে, } x = 16 \quad \therefore \text{উপকেন্দ্রিক দূরত্ব} = a + x = \frac{9}{4} + 16 = 18\frac{1}{4}$$

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

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

$$\text{Solve: } \frac{2}{3a} = \frac{3}{-5b} = \frac{7}{-15} \Rightarrow a = -\frac{30}{21} = -\frac{10}{7}; b = \frac{9}{7}$$

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

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

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

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

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

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

- (a)  $30^\circ$       (b)  $0^\circ$       (c)  $60^\circ$       (d)  $45^\circ$

$$\text{Solve: } (a+b+c)(b+c-a)=3bc \Rightarrow (b+c)^2 - a^2 = 3bc \Rightarrow b^2 + c^2 - a^2 = bc$$

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

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

- (a)  $45^\circ$       (b)  $60^\circ$       (c)  $90^\circ$       (d)  $120^\circ$

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

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

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

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

**Solve:** (d); ক্যালকুলেটর ব্যবহার করে।

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

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

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

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

$$\therefore x = \frac{\pi}{3} \text{ and } f''(x) < 0$$

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

**Solve:**  $y^x = x^y \Rightarrow x \ln y = y \ln x$

$$\Rightarrow x \cdot \frac{1}{y} \cdot y_1 + \ln y = \frac{y}{x} + \ln x \cdot y_1 \Rightarrow y_1 \left( \frac{x}{y} - \ln x \right) = \frac{y}{x} - \ln y \Rightarrow y_1 = \frac{\ln y - \frac{y}{x}}{\ln x - \frac{x}{y}}$$

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

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

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

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

$$\text{Solve: } y = \sin^{-1} \left[ \frac{4\sqrt{x}}{1+4x} \right] \Rightarrow y = 2 \tan^{-1} 2\sqrt{x} \quad \frac{dy}{dx} = 2 \cdot \frac{1}{1+4x} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2\sqrt{x}} \quad \therefore \left( \frac{dy}{dx} \right)_{(4,2)} = \frac{1}{17}$$

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

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

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

$$\text{Solve: } \int \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} dx = \int \frac{1-x}{\sqrt{1-x^2}} dx = \int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx - \int \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} dx = \sin^{-1} x + \sqrt{1-x^2} + c$$

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)  $-x + c$

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

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

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

(a) -2

(b)  $\frac{8}{21}$

(c)  $\frac{4}{15}$

(d) None of the above

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

$$\int_0^1 (1-z^2)\sqrt{z} dz = \int_0^1 \left( \sqrt{z} - z^{\frac{5}{2}} \right) dz = \left. \frac{z^{\frac{1}{2}+1}}{\frac{1}{2}+1} - \frac{z^{\frac{5}{2}+1}}{\frac{5}{2}+1} \right|_0^1 = \frac{8}{21} \text{ (Ans.)}$$

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

(a) 0

(b)  $\frac{\pi}{2}$

(c)  $\frac{\pi}{4}$

(d)  $\frac{\pi}{3}$

$$\text{Solve: } \int_0^{\pi/4} \frac{2 \tan \theta \sec^2 \theta \, d\theta}{\tan^4 \theta + 1}$$

$$\tan^2 \theta = z$$

$$\Rightarrow 2 \tan \theta \sec^2 \theta \, d\theta = dz$$

$$\theta = 0 \rightarrow z = 0$$

$$\theta = \frac{\pi}{4} \rightarrow z = 1$$

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

- 27.\* একটি পাতলা কাচের পাত ঠিক  $9.5 \text{ kg}$  কেজি ভরের বন্ধ ধারণ করতে পারে। এর উপর একটি বন্ধ রাখা হল এবং বন্ধসহ পাতটিকে ক্রমবর্ধমান ত্বরণে উভোলন করা হল। দেখা গেল যে, ত্বরণ ঘন 0.2  $\text{ms}^{-2}$ , তখন পাতটি ভেঙে যায়। বন্ধটির ভর নির্ণয় কর।

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

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

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

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

$$\text{Solve: } A \xrightarrow{x_2} C \xrightarrow{x_1} B; \quad \frac{30}{3} = \frac{x_1}{2} = \frac{x_2}{1} \therefore x_1 = 20 \text{ kg}, x_2 = 10 \text{ kg}$$

29. যদি কোন কণার উপর ক্রিয়ার দুইটি সমান বলের লক্ষির বর্গ তাদের গুণফলের তিনগুণ হয়, তাহলে বল দুটোর অন্তর্গত কোনের মান হবে-

- (a)  $90^\circ$       (b)  $60^\circ$       (c)  $45^\circ$       (d)  $30^\circ$

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

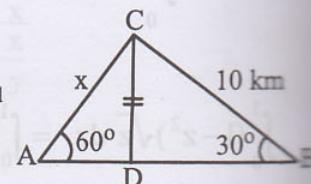
30.  $2 \text{ m}$  দীর্ঘ এবং  $5 \text{ kg}$  ওজনের একটি সুষম রডকে একটি টেবিলের উপর এমনভাবে রাখা হয়েছে যে রডটির দৈর্ঘ্যের  $16 \text{ cm}$  ধারের বাইরে আছে। রডটি পড়ে যাওয়ার পূর্বে ঐ প্রান্তে কত ওজন ঝুলানো যাবে?

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

$$\text{Solve: } \frac{5}{x} = \frac{0.84}{0.16}; \quad 5 \times 0.84 = x \times 0.16 \therefore x = 26.25 \text{ kg}$$

31. AB সরলরেখার সাথে  $60^\circ$  কোণে A বিন্দু হতে একটি কণা যাত্রা করে। BA সরলরেখার সাথে  $30^\circ$  কোণে B বিন্দু হতে একই সময়ে অপর একটি কণা ঘন্টায়  $10 \text{ km}$  সমবেগে যাত্রা করে এবং কিছুক্ষণ পর প্রথম কণার সাথে মিলিত হয়। প্রথম কণার বেগ নির্ণয় কর।

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



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

32. একটি খাড়া দেয়ালের পাদদেশ থেকে ভূমি বরাবর  $147 \text{ m}$  দূরত্বে কোন বিন্দু থেকে একটি বন্ধ  $49 \text{ ms}^{-1}$  বেগে অনুভূমিকের সাথে কোনে ছোড়া হল।  $\alpha = 60^\circ$  হলে বন্ধটি দেয়ালের যে বিন্দুতে আঘাত করবে তার উচ্চতা নির্ণয় কর। ( $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$ )

- (a) 26.01 m      (b) 78.03 m      (c) 254.61 m      (d) 46.20 m

$$\text{Solve: } y = x \tan \alpha - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} \Rightarrow y = 78.03 \text{ m}$$

33. সাবানের একটি গোলাকার বুদবুদের আয়তন বৃদ্ধির হার ও তার ব্যাসার্দের বৃদ্ধির হারের অনুপাত কত?

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

$$\text{Solve: } v = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow \frac{dv}{dt} = \frac{4}{3}\pi \times 3r^2 \times \frac{dr}{dt} \Rightarrow \frac{dv}{dr} = 4\pi r^2$$

34.\* 1011.1 কে 10.101 দিয়ে ভাগ করলে তার ভাগশেষ হবে-

- (a) 1      (b) 10      (c) 100      (d) 1000

**Solve:** 10101 ) 1011100 ( 100

$$\begin{array}{r} 10101 \\ 1000 \\ \hline \text{ভাগশেষ } 1 \end{array}$$

35. XOZ তলের সমান্তরাল এবং  $3\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k}$  ভেক্টরের সাথে লম্ব একক ভেক্টরটি হবে-

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

**Solve:** XOZ তলের সমান্তরাল  $\therefore \hat{i}$  এবং  $\hat{k}$  উপাংশ থাকবে  $\therefore$  লম্ব সেহেতু ডট গুণফল শূন্য

$\therefore$  (b) option এরণযোগ্য।

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

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

**Solve:** 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. 10 m উপর থেকে 10 kg ভরের একটি মুক্তভাবে পড়ল বস্তুর মাটি থেকে 5 m উপরে মোট শক্তি হবে-

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

**Solve:** পড়ল বস্তুর ক্ষেত্রে যে কোন উচ্চতায় মোট শক্তি বস্তুর আদি উচ্চতায় বিভব শক্তির সমান।  $10 \times 10 \times 9.8 = 980 \text{ J}$

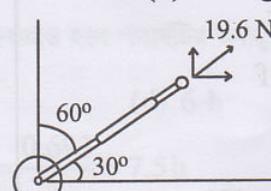
38. 40 N ওজনের বস্তুকে মেঝে থেকে 3 m উঠুতে 2 সেকেন্ড ধরে রাখতে কাজের পরিমাণ হবে-

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

**Solve:** বস্তুর সরণ হয়নি। তাই কাজ '0'।

39. একটি লন রোলার ঠেলা বা টানার সময় তুমি এর হাতলে অনুভূমিকের সাথে  $30^\circ$  কোণে 19.6 N বল প্রয়োগ করছ। এটা টানা অপেক্ষাকৃত সহজ কারণ এর ওজন তখন কমে-

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



**Solve:** ওজন কমে  $= 19.6 \times \cos(60^\circ) \text{ N} = 9.8 \text{ N}$  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)  $T^{-\frac{2}{3}}$

**Solve:**  $E = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m \times 4\pi^2 \frac{R^2}{T^2}; R^3 \propto T^2 \therefore R^2 \propto T^{\frac{4}{3}} \therefore E \propto \frac{T^{\frac{4}{3}}}{T^2} \therefore E \propto T^{-\frac{2}{3}}$

41. একজন অ্যাথলেট  $10 \text{ ms}^{-1}$  গতিতে দৌড়াচ্ছে। সে সর্বোচ্চ দূরত্ত জাম্প করতে সক্ষম হবে-

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

**Solve:** থাসের আনুভূমিক পাণ্ডার 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 লিফ্ট  $15 \text{ ms}^{-1}$  গতিতে উপরে উঠছে।  $60 \text{ kg}$  ভরের একজন মানুষ লিফ্টে অবস্থান করলে লিফ্টের উপর তার প্রতীয়মান ওজন হবে-

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

**Solve:** লিফ্ট 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 স্প্রিংমের স্প্রিং ধ্রুবক হবে-

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

**Solve:** স্প্রিংকে কেটে সমান ষাট টুকরা করা হয়, প্রতিটি স্প্রিং এর স্প্রিং ধ্রুবক মূল স্প্রিং এর স্প্রিং ধ্রুবকের তত গুণ বাঢ়ে।

$$\therefore \text{সমাধান} = 4K$$

44. একটি নির্দিষ্ট টানা তার  $1000 \text{ Hz}$  কম্পাক্ষ সৃষ্টি করে। যদি একই তার উপরোক্ত কম্পাক্ষের দ্বিগুণ কম্পাক্ষ সৃষ্টি করে, তাহলে তারের টান হবে-

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

**Solve:** কম্পাক্ষ তারের টানের বর্গমূলের সমানুপাতিক। কেননা,  $f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$   $\therefore$  টান  $4$  গুণ বাঢ়ালে কম্পাক্ষ  $\sqrt{4} = 2$  গুণ হবে।

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

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

**Solve:** অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ সমবর্তিত হয় না।

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

- (a)  $3140 \text{ Hz}$  (b)  $1570 \text{ Hz}$  (c)  $150000 \text{ Hz}$  (d)  $500 \text{ Hz}$

**Solve:**  $y = 2 \sin(3140 t - x)$ ;  $\omega = 2\pi f = 3140$ ;  $\frac{2\pi}{\lambda} = 1$ ;  $\lambda = 2\pi$ ; কম্পাক্ষ =  $500 \text{ Hz}$

47.  $4D$  ক্রমতা বিশিষ্ট একটি লেন্স ( $\mu = 1.5$ ) এর এক পিঠ পানিতে ডুবালে লেপটির ফোকাস দূরত্ত হবে-

- (a)  $50 \text{ cm}$  (b)  $100 \text{ cm}$  (c)  $150 \text{ cm}$  (d)  $200 \text{ cm}$

**Solve:** General Equation for lens,  $\frac{\mu_3}{v} + \frac{\mu_1}{u} = \frac{\mu_2 - \mu_1}{r_1} + \frac{\mu_3 - \mu_2}{r_2} \dots \dots \dots \text{(i)}$

$\mu_3 \rightarrow$  পানি  
 $\mu_2 \rightarrow$  লেন্স  
 $\mu_1 \rightarrow$  বায়ু

$$\therefore \frac{4}{v} + \frac{1}{u} = \frac{4-1}{0.25}$$

$$u \rightarrow \infty, v \rightarrow f$$

$$\therefore \frac{\frac{4}{3} \times 0.25}{\frac{1}{3}} = f = 100 \text{ cm}$$

$$P = 4D = \frac{1}{f} = 4D \therefore f = 0.25 \text{ m}$$

$$\therefore \frac{1}{f} = (\mu_g - 1) \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) [r_1 = r_2 = r]$$

$$\Rightarrow \frac{1}{f} = 0.5 \times \frac{2}{r} \Rightarrow r = f = 25 \text{ cm}$$

48. I এবং  $4I$  প্রাবল্যের দুটি তরঙ্গ ব্যতিচার তৈরী করে। গঠনমূলক ব্যতিচার তৈরীর প্রাবল্য হল-

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

**Solve:** প্রাবল্য  $\propto (বিশ্বর)^2$   $\therefore$  তরঙ্গ দ্বয়ের বিশ্বর যথাক্রমে  $1$  ও  $2$  একক

$\therefore$  গঠনমূলক ব্যতিচারে বিশ্বর  $(1+2) = 3$  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) কম্পাক্ষ (d) দ্রুতি

**Solve:** মাধ্যম পরিবর্তন করলে আলোক তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য ও দ্রুতি পরিবর্তন হয়।

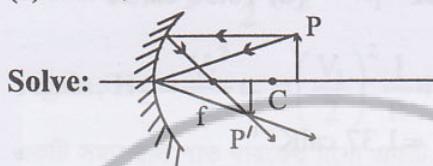
50. সমান্বাল তরঙ্গ মুখ একটি বাঁধার সরু ছিদ্রে আপত্তি হলে অপবর্তন হয়। তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং ছিদ্রের কোন সম্বন্ধের জন্য অপবর্তন সর্বাপেক্ষা বেশী হবে?

- (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

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

51. অবতল দর্পণের বক্রতার কেন্দ্রের বাহিরে বস্তু স্থাপন করলে প্রতিবিম্ব সর্বদা হবে-

- (a) বাস্ব, সোজা ও খর্বিত (b) অবাস্ব, সোজা ও বিবর্ধিত  
(c) অবাস্ব, উল্টো ও খর্বিত (d) বাস্ব, উল্টো ও খর্বিত



বাস্ব, উল্টো ও খর্বিত

52. প্রোটন ও ইলেক্ট্রনের মধ্যে আকর্ষণের জন্য কোনু মৌলিক বলটি দায়ী?

- (a) শক্তিশালী (b) মাধ্যাকর্ষণ (c) দ্রব্য

**Solve:** (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

**Solve:**  $n \rightarrow \beta^- + p^+$  সুতরাং, পারমাণবিক সংখ্যা 1 বাড়ে, ভর সংখ্যা ছিল থাকে।

54. দুইটি  $\beta^-$ -কণা একে অপরের বিপরীত দিকে  $0.8c$  ( $c$  হল আলোর গতিবেগ) গতিতে অসর হলে তাদের আপেক্ষিক গতিবেগ হয়-

- (a)  $1.6c$  (b)  $0.8c$  (c)  $c$  (d)  $0.975c$

$$\text{Solve: } V_r = \frac{V_1 + V_2}{\frac{V_1 V_2}{1 + \frac{V_1 V_2}{c^2}}} = \frac{1.6c}{1 + 0.64} = 0.975c$$

55. একটি বৈদ্যুতিক ড্রিল  $220\text{ V}$  এ চালিত হয়ে  $6\text{ A}$  প্রবাহ টানে। বৈদ্যুতিক ড্রিলটি এক মিনিটে কি পরিমাণ বৈদ্যুতিক শক্তি ব্যবহার করে?

- (a)  $7.92 \times 10^4\text{ J}$  (b)  $1.32 \times 10^3\text{ J}$  (c)  $7.92 \times 10^3\text{ J}$  (d)  $1.32 \times 10^4\text{ J}$

**Solve:**  $Pt = Vit = 220 \times 6 \times 60 = 7.92 \times 10^4\text{ J}$

56. একটি তেজক্রিয় পদার্থের তেজক্রিয়তা  $30$  ঘন্টায় প্রারম্ভিক মানের  $\frac{1}{16}$  অংশ ক্ষয়প্রাপ্ত হলে পদার্থটির অর্ধায়ু কত হবে?

- (a)  $7.5\text{ h}$  (b)  $2.5\text{ h}$  (c)  $10\text{ h}$  (d)  $6\text{ h}$

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

57. পানিকে  $7^\circ\text{C}$  থেকে  $1^\circ\text{C}$  এ ঠাণ্ডা 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

**Solve:**  $7^\circ\text{C}$  থেকে  $4^\circ\text{C}$  পর্যন্ত সংকুচিত হবে,  $4^\circ\text{C}$  থেকে  $1^\circ\text{C}$  পর্যন্ত প্রসারিত হবে।

58. রূদ্ধতাপ প্রক্রিয়ায়  $\gamma = 1.4$  দি-পরমাণ গ্যাসের চাপ 0.5% বৃদ্ধি করা হলে গ্যাসের আয়তন কমবে-

- (a) 0.5%      (b) 0.70%      (c) 1.0%      (d) 0.36%

$$\text{Solve: } P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma \Rightarrow V_2 = \left( \frac{P_1}{P_2} \right)^{\frac{1}{\gamma}} \cdot V_1 = \left( \frac{1}{1.005} \right)^{\frac{1}{1.4}} \times V = 0.9964$$

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

59.\* ফুটন পানি বাল্পে পরিণত হচ্ছে, এ অবস্থায় পানির আপেক্ষিক তাপ হবে-

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

**Solve:** পানি বাল্পে পরিণত হবার সময় তাপমাত্রা হ্রিয়ে থাকে। তাই তাপিকভাবে প্রতি ডিগ্রী তাপমাত্রা পরিবর্তনে অসীম তাপ প্রয়োজন।

60. যখন 10g পানিকে 0°C থেকে 40°C তাপমাত্রায় উন্নত করা হয় তখন এন্টাপি-র পরিবর্তন হবে-

- (a) 5.43 cal K<sup>-1</sup>      (b) 2.83 cal K<sup>-1</sup>      (c) 1.37 cal K<sup>-1</sup>      (d) 10.58 cal K<sup>-1</sup>

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

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

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

- (a) 8.314 J      (b) 4200 J      (c) 3.36 × 10<sup>5</sup> J      (d) 4.2 J

**Solve:** [R এর তাৎপর্য] ∴ এক্ষেত্রে কাজ = R = 8.314 J

62.\* দুইটি কৃষি 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

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

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

- (a) 48%      (b) 42%      (c) 29.74%      (d) 70.25%

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

64.\* 14°C এ একটি মাধ্যমের চাপ ও তাপমাত্রা উভয়ই 4 গুণ বাঢ়ালো হলে শব্দের বেগ বাঢ়বে-

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

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

∴ 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 সুষম চার্জিত ফাঁপা সিলিন্ডারের ভিতরে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের মান হবে-

- (a) অসীম      (b) শূন্য      (c) R এর সমানুপাতিক      (d) R<sup>2</sup> এর সমানুপাতিক

**Solve:** যে কোন পরিবাহীর অভ্যন্তরে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের মান শূন্য।

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

- (a) 5.0 × 10<sup>2</sup> C      (b) 5.0 × 10<sup>-2</sup> C      (c) 2.0 × 10<sup>-1</sup> C      (d) 2.0 × 10<sup>-3</sup> C

$$\text{Solve: } W = qV \Rightarrow q = \frac{W}{V} = \frac{2 \times 10^{-2}}{10} C = 2 \times 10^{-3} C$$

67.  $p-n$  জাংশন সংযোগস্থলে ডিপ্লেশন স্পরের সৃষ্টির কারণ হল- [Ans : b]
- (a) হোলের তাড়ন
  - (b) আধান বাহকের ব্যাপন
  - (c) ইলেক্ট্রনের তাড়ন
  - (d) অপদ্রব্য আয়ন-এর স্থানান্তর
68. একটি  $15V, 1000\Omega$  ভোল্টমিটার দিয়ে  $150V$  পর্যন্ত পরিমাপ করতে হলে এর সাথে শ্রেণী সমবায়ে যে ব্রোক যুক্ত করতে হবে তা হল-
- (a)  $1000\Omega$
  - (b)  $900\Omega$
  - (c)  $9000\Omega$
  - (d)  $999\Omega$

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

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

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

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

70. একটি সমান্তরাল পাত ধারকের মধ্যে একটি ডাইইলেক্ট্রিক পদার্থ স্থাপন করায় ধারকের সম্পিত শক্তি পাঁচ গুণ বৃদ্ধি পায়। পদার্থটির ডাই-ইলেক্ট্রিক প্রযুক্তি হবে-

[Ans : c]

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

$$\text{Solve: } E_1 = \frac{1}{2} CV^2; Q = CV$$

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

71.  $1\mu C$  চার্জকে অপর একটি  $+10\mu C$  চার্জের চারিপাশে  $\frac{20}{\pi} m$  ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তাকার পথে ঘোরানো হল।  $+10\mu C$  চার্জটি বৃত্তের কেন্দ্রে অবস্থান করলে কাজের পরিমাণ হবে-

- (a) 0
- (b)  $4 \times 10^{-9} J$
- (c)  $4 \times 10^{-6} J$
- (d)  $4 \times 10^{-5} J$

**Solve:** (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 স্বীকৃত আবেশের তড়িৎ চালক বল হবে-

- (a)  $10V$
- (b)  $15V$
- (c)  $20V$
- (d)  $40V$

$$\text{Solve: } E = L \frac{dI}{dt} = 0.5 \times \frac{2}{50 \times 10^{-3}} = 20V$$

73. নিম্নের কোনটিকে প্রমাণ বায়ুচাপে তাপ দিয়ে তরলে পরিনত করা যায় না? [Ans : a]

- (a) ন্যাপথালিন
- (b) খাবার লবন
- (c)  $CuCl_2$
- (d) লোহা

**Solve:** ন্যাপথালিন উর্ধ্বপতিত হয়।

74. নিম্নের কোনটির তড়িৎ ঝণাত্মকতা সবচেয়ে বেশী?

- (a) Si
- (b) P
- (c) S
- (d) Sn

**Solve:** একই পর্যায়ে যত ডানে যাওয়া যায় তড়িৎ ঝণাত্মকতা তত বাঢ়ে।

75. খাবার লবনের  $1.0M$  জলীয় দ্রবণের  $p^H$  এর মান কত?

- (a) 6.5
- (b) 7.0
- (c) 4.5
- (d) 8.5

[Ans : b]

**Solve:** খাবার লবন তীব্র এসিড ক্ষারের লবন। সম্পূর্ণ আয়নিত হবে।

76. একটি প্লাটিনামের আংটিকে একটি তরলে দ্রবীভূত করা হল। তরলটি হল-

  - Aqua Fortis
  - $3\text{LH}_2\text{SO}_4 + 1\text{LHNO}_3$
  - $1\text{L HCl} + 3\text{L HNO}_3$
  - $3\text{L HCl} + 1\text{L HNO}_3$

[Ans : d]

Solve: অ্যাকোয়া রেজিয়াতে

77. লোহিত তপ্ত কোকের উপর দিয়ে বাস্প চালনা করা হলে উৎপাদিত গ্যাস মিশ্রণকে বলা হয়-

  - কোল গ্যাস
  - প্রডিউসার গ্যাস
  - ওয়াটার গ্যাস
  - মিথেন গ্যাস

Solve: (c);  $\text{C(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$

78. একটি পরমাণুর ৫ম শক্তি স্রে সর্বোচ্চ ইলেক্ট্রন ধারন ক্ষমতা হল-

  - 32
  - 50
  - 18
  - 82

[Ans : b]

Solve:  $2n^2 = 2 \times 5^2 = 50$

79. আমিষ অর্দ্র বিশ্লেষণ করলে কোন এসিড তৈরী হয়?

  - এসিটিক এসিড
  - ফরমিক এসিড
  - অ্যাসকরবিক এসিড
  - অ্যামিনো এসিড

[Ans : d]

80. নিম্নের কোনটি টেক্সল?

  - $\left( -\text{H}_2\text{C}-\underset{\text{Cl}}{\underset{|}{\text{CH}}}- \right)_n$
  - $\left( -\underset{|}{\text{CH}}-\text{CH}_2- \right)_n$
  - $(-\text{F}_2\text{C}-\text{CF}_2-)_n$
  - $(-\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2-)_n$

[Ans : c]

81. নিম্নের কোনটি সবচেয়ে দুর্বল ক্ষারক?

  - $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
  - $\text{NH}_3$
  - $\text{CH}_3\text{NH}_2$
  - $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$

[Ans : a]

82. 60 g পটাশিয়াম ক্লোরেটকে উত্পন্ন করলে প্রাপ্ত আয়তন NTP তে হবে-

  - 13.70 L
  - 11.70 L
  - 10.80 L
  - 16.46 L

[Ans : d]

Solve:  $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$

$$2(39.1 + 35.5 + 3 \times 16) \quad 3 \times 22.4 \text{ litres} = 245.2 \text{ gm}$$

$$\therefore 60\text{g KClO}_3 = \frac{3 \times 22.4 \times 60}{245.2} = 16.4\text{L}$$

83. বিশুদ্ধ পানিতে ইথানল যোগ করলে মিশ্রণটির  $\text{p}^{\text{H}}$  এর মান হবে-

  - 7.0 অপেক্ষা বেশী
  - 7.0 অপেক্ষা কম
  - 7.0
  - None of the above

Solve: (b); Ethanol is weakly acidic.

84. নিম্নের কোনটি চাপের একক নয়?

  - $\text{Nm}^{-2}$
  - atm
  - Litre-atm
  - Torr

[Ans : c]

85. নিম্নের সমীকরণ দ্বারা কোন সূত্রকে প্রকাশ করা হয়?  $V = K \frac{1}{P}$

[Ans : d]

  - অ্যাভোগাঞ্জোর সূত্র
  - গে-লুসাকের সূত্র
  - ডাল্টনের সূত্র
  - None of the above

Solve:  $V = K \frac{1}{P}$  is expressed by Boyle's law.

86. নিম্নের কোন মৌলটি f-ব্লক মৌল নয়?

[Ans : b]

  - Ce
  - Th
  - Np
  - Sm

Solve: Th এর সর্বশেষ  $e^-$  টি কোন বহিঃস্থ f অরবিটালে প্রবেশ করে নাই।

87. পানিতে  $\text{H}_2$  এর শতকরা ভর-

[Ans : d]

  - 50.0
  - 33.0
  - 10.5
  - 11.1

Solve: Mass of  $\text{H}_2 = \frac{2 \times 1.008}{2 \times 1.008 + 16} \times 100\% = 11.19\%$

88. নিম্নের বিক্রিয়াটি কি ধরনের?  $\text{Cl}_2(\text{aq}) + 2\text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{I}_2(\text{aq}) + 2\text{KCl}(\text{aq})$  [Ans:c]  
 (a) সংযোগ বিক্রিয়া (b) বিযোজন বিক্রিয়া (c) হানচুতকরণ বিক্রিয়া (d) দহন বিক্রিয়া
- Solve:** Cl ও I স্থান বিনিময় করেছে।
89. আয়োডিন দ্রবণে যদি সামান্য পরিমাণ স্টার্চ যোগ করা হয়, তবে দ্রবণের রং কি হবে? [Ans:d]  
 (a) বাদামী (b) হলুদ (c) হালকা হলুদ (d) গাঢ় নীল
- Solve:** Starch forms inclusion complex with iodine.
90. নিম্নের কোন বিক্রিয়াটির এনথালপি পরীক্ষার মাধ্যমে নির্ণয় করা যায়? [Ans:a]  
 (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)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{CuSO}_4(\text{s}) + 5\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- Solve:** দহন এনথালপি পরীক্ষার মাধ্যমে নির্ণয়যোগ্য।
91. নিম্নের কোনটি পেট্রোলিয়ামের বিভাজন পাতন প্রক্রিয়ার উৎপাদ নয়? [Ans:b]  
 (a) গ্যাসোলিন (b) ইথানল (c) ন্যাফথা (d) কেরোসিন
- Solve:** পেট্রোলিয়াম বিভাজন পাতনে কেবল হাইড্রোকার্বন পাওয়া যায়।
92. নিম্নের কোন নাইট্রেট লবণটি সার হিসেবে ব্যবহৃত হয়? [Ans:d]  
 (a)  $\text{KNO}_3$  (b)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (c)  $\text{NaNO}_3$  (d) All of the above
93. 5g  $\text{CO}_2$  গ্যাসে কতটি অণু থাকে? [Ans:a]  
 (a)  $6.84 \times 10^{22}$  (b)  $6.0 \times 10^{22}$  (c)  $6.84 \times 10^{18}$  (d)  $5.84 \times 10^{22}$
- Solve:** 44g  $\text{CO}_2$  contains  $6.02 \times 10^{23}$  molecules  
 $\therefore 5\text{g } \text{CO}_2 \text{ contains } 6.84 \times 10^{22} \text{ molecules}$
94. নিম্নের কোনটি বিজ্ঞারক? [Ans:b]  
 (a)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  (b)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (c) KI (d)  $\text{I}_2$
- Solve:** (c); KI is reductant and itself is oxidised to release  $\text{I}_2$ .  $\text{I}^- - \text{e}^- = \frac{1}{2}\text{I}_2$
95. দ্রবণের ঘনত্বের নিম্নের কোন একক তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল নয়? [Ans:c]  
 (a) নরমালিটি (b) মোলালিটি (c) মোলারিটি (d) None of the above
- Solve:** (b); As molality is determined by mass, it is temperature independent.
96. নিম্নের কোনটি সেকেন্ডারী স্ট্যাভর্ড পদার্থ নয়? [Ans:b]  
 (a)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (b)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (d) NaOH (d)  $\text{KMnO}_4$
97. নিম্নের কোনটি 298 K তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফল? [Ans:c]  
 (a)  $10^{-12} \text{M}$  (b)  $10^{-14}$  (c)  $10^{-13} \text{M}^2$  (d)  $10^{-14} \text{M}^2$
- Solve:** (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 শ্রবক 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? [Ans:c]  
 (a)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  (b)  $\text{MgSO}_4$  (c)  $\text{CaCO}_3$  (d)  $\text{CaCl}_2$
- Solve:** কার্বনেট লবনের দ্রবণীয়তা তুলনামূলক কম।
100. নিম্নের কোনটি DNA তে বিদ্যমান থাকে না? [Ans:d]  
 (a) অ্যাডিমিন (b) থাইমিন (c) সাইটোসিন (d) ইউরাসিল

101. নিম্নের বিক্রিয়ার কোনটি জারক?  $PbO_2 + Mn^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4 + MnO_4^-$  [Ans:d]
- (a)  $SO_4^{2-}$       (b)  $Mn^{2+}$       (c) Pb      (d)  $PbO_2$

Solve: জারণ বিক্রিয়ক  $[\because Pb^{4+} \rightarrow Pb^{2+}]$



জারন সংখ্যাহাস

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

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

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

103. নিম্নের কোনটি  $SF_4$  অণ্গের সঠিক আকার?

[Ans:d]

- (a) দ্বি-পিরামিডাকৃতি      (b) বর্গাকার সমতলীয়      (c) বিকৃত চতুর্মুক্তকীয়      (d) ত্রিকোণায় 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) 0.108 g      (b) 0.430 g      (c) 0.403 g      (d) 0.540 g

$$\text{Solve: Mol no of Ag} = \frac{30 \times 60 \times 0.2}{96500} = 3.73 \times 10^{-3}$$

$$Ag^+ + e \rightarrow Ag \quad \therefore \text{Mass of silver deposited} = 0.403 \text{ gm}$$

105. নিম্নের কোনটি প্লাষ্টার অব প্যারিসের সঠিক সংকেত?

[Ans:d]

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

Solve: Plaster of Paris =  $2CaSO_4 \cdot H_2O$

106. বিগত কয়েক দশকে অনেক লাইমষ্টোন স্থাপনা ধ্বংস হতে শুরু করেছে। এই ধ্বংস হওয়ার কারণ কি? [Ans:d]

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

Solve: লাইমষ্টোন ক্ষারীক তাই এসিড লাইমষ্টোনকে দ্রোণিত করে।

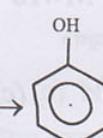
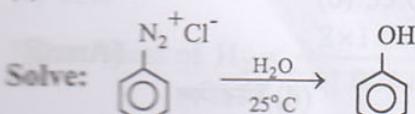
107. নিম্নের কোনটি সঠিক বিক্রিয়া উৎপন্ন হবে যখন দুই অণু অ্যাসিটালডিহাইড সোডিয়াম হাইড্রোকার্বনের সাথে বিক্রিয়া করবে?

- (a)  $CH_3CH(OH)CH_2CHO$       (b)  $CH_3-C(=O)-C(=O)-CH_3$   
 (c)  $CH_3-C(=O)-CH_2-CH_2OH$       (d)  $CH_3CH(OH)-CH_2-CH_2OH$

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

108. নিম্নের বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক (R) এর নাম কি?  $R-\xrightarrow[25^\circ C]{H_2O}$  [Ans:b]

- (a) ক্লোরোবেনজিন  
(c) অ্যানিলিন  
(b) বেনজিন ডাইজোনিয়াম লবন  
(d) বেনজালডিহাইড



- (b) বেনজিন ডাইজোনিয়াম লবন  
(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 organised (b) effortlessly constructed  
 (c) engineering-wise possible (d) environmentally suitable

**For question numbers 112 to 116, fill in the blank with appropriate from 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.  
 (a) cost (b) costed (c) had costed (d) has costed [Ans : a]
113. The man was \_\_\_\_\_ for murder.  
 (a) hanging (b) hung (c) hanged (d) hang [Ans : c]
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 \_\_\_\_\_. [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)