



**BUET Admission Test 2011-2012**

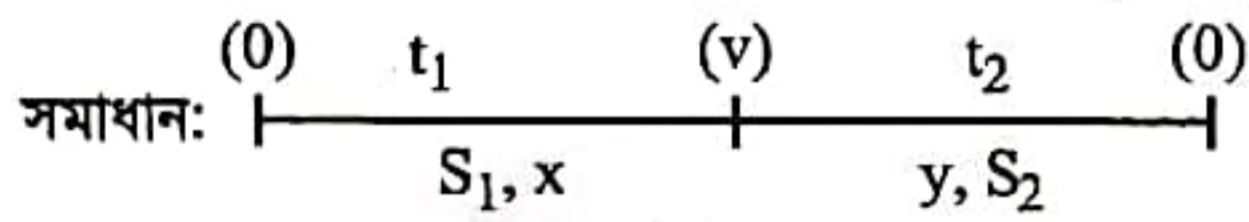
**গণিত (Written)**

01. যদি কোন সমবাহু ত্রিভুজের বাহু প্রতি সেকেন্ডে  $\sqrt{3}$  সে.মি. এবং ক্ষেত্রফল প্রতি সেকেন্ডে 12 বর্গ সে.মি. বৃদ্ধি পায়, তবে সমবাহু ত্রিভুজটির বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

সমাধান: ধরি, বাহুর দৈর্ঘ্য  $a$ ; ক্ষেত্রফল,  $A = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$

এখন,  $\frac{da}{dt} = \sqrt{3}$ ;  $\frac{dA}{dt} = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 2a \times \frac{da}{dt} \Rightarrow 12 = \frac{\sqrt{3}}{2} \times a \times \sqrt{3} \Rightarrow a = 8\text{cm}$

02. একটি রেলগাড়ী এক স্টেশন হতে ছেড়ে 4 মিনিট পর 2km দূরে অবস্থিত অপর স্টেশনে থামে। গাড়িটি তার গতিপথের প্রথম অংশ  $x$  সমত্বরণের এবং দ্বিতীয় অংশে  $y$  সমমন্দনে চললে  $\frac{1}{x} + \frac{1}{y}$  এর মান নির্ণয় কর।



এখানে,  $S_1 = \frac{0+v}{2} \times t_1 \Rightarrow S_1 = \frac{v}{2} t_1$  এবং  $S_2 = \frac{v+0}{2} \times t_2 \Rightarrow S_2 = \frac{v}{2} \times t_2$

$\therefore S_1 + S_2 = \frac{v}{2} (t_1 + t_2) \Rightarrow 2 = \frac{v}{2} \times 4 \Rightarrow v = 1 \text{ km/min}$

আবার,  $v = 0 + xt_1 \Rightarrow t_1 = \frac{v}{x}$  এবং  $0 = v - yt_2 \Rightarrow t_2 = \frac{v}{y}$

$\therefore t_1 + t_2 = v \left( \frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right) \Rightarrow 4 = 1 \left( \frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right) \Rightarrow \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 4 \text{ min}^2/\text{km}$

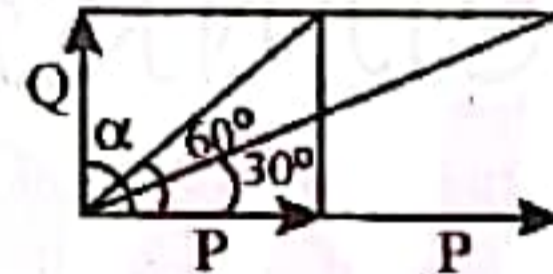
03. কোন বিন্দুতে ক্রিয়ারত P ও Q ( $P > Q$ ) মানের দুটি বলের লব্ধি P বলের দিকের সাথে  $60^\circ$  কোণ উৎপন্ন করে। P বলটিকে দ্বিগুণ করলে উক্ত কোণ  $30^\circ$  হয়। বল দুটির অন্তর্ভুক্ত কোণ নির্ণয় কর।

সমাধান:  $\tan 60^\circ = \frac{Q \sin \alpha}{P + Q \cos \alpha}$  এবং  $\tan 30^\circ = \frac{Q \sin \alpha}{2P + Q \cos \alpha}$

$\therefore \frac{\tan 60^\circ}{\tan 30^\circ} = \frac{2P + Q \cos \alpha}{P + Q \cos \alpha} \Rightarrow 3 = \frac{2P + Q \cos \alpha}{P + Q \cos \alpha}$

$\Rightarrow 2P + Q \cos \alpha = 3P + 3Q \cos \alpha \Rightarrow P = -2Q \cos \alpha$

$\therefore \tan 60^\circ = \frac{Q \sin \alpha}{-2Q \cos \alpha + Q \cos \alpha} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{Q \sin \alpha}{-Q \cos \alpha} \Rightarrow \tan \alpha = -\sqrt{3} \Rightarrow \alpha = 120^\circ$



04. যদি  $\theta = \frac{\pi}{20}$  হয়, তবে  $\cot \theta \cdot \cot 3\theta \cdot \cot 5\theta \dots \dots \cot 19\theta$  এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান:  $\cot \theta \cdot \cot 3\theta \cdot \cot 5\theta \cdot \cot 7\theta \cdot \cot 9\theta \cdot \cot 11\theta \cdot \cot 13\theta \cdot \cot 15\theta \cdot \cot 17\theta \cdot \cot 19\theta$

$= \cot \theta \cdot \cot 3\theta \cdot 1 \cdot \cot 7\theta \cdot \cot 9\theta \cdot \cot \left( \frac{\pi}{2} + \theta \right) \cdot \cot \left( \frac{\pi}{2} + 3\theta \right) \cdot (-1) \cdot \cot \left( \frac{\pi}{2} + 7\theta \right) \cdot \cot \left( \frac{\pi}{2} + 9\theta \right) \left[ \because \theta = \frac{\pi}{20} \right]$

$= -\cot \theta \cdot (-\tan \theta) \cdot \cot 3\theta \cdot (-\tan 3\theta) \cdot \cot 7\theta \cdot (-\tan 7\theta) \cdot \cot 9\theta \cdot (-\tan 9\theta)$

$= -(\cot \theta \cdot \tan \theta) \cdot (\cot 3\theta \cdot \tan 3\theta) \cdot (\cot 7\theta \cdot \tan 7\theta) \cdot (\cot 9\theta \cdot \tan 9\theta) = -1.1.1.1 \left[ \because \cot x \cdot \tan x = 1 \right] = -1$

05. একটি বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যা x-অক্ষকে (4, 0) বিন্দুতে স্পর্শ করে এবং y-অক্ষ হতে 6 একক দীর্ঘ একটি জ্যা খন্ডিত করে।

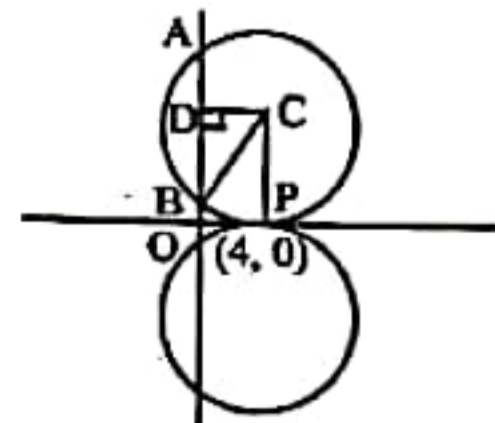
সমাধান:  $CD \perp AB$  আঁকি

এখানে,  $BD = \frac{6}{2} = 3$  [কারণ কেন্দ্র থেকে লম্ব জ্যাকে সমদ্বিখন্ডিত করে]

$CD = 4 \therefore CB = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 = CP$

$\therefore$  কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক  $(4, \pm 5)$  এবং ব্যাসার্ধ = 5

$\therefore$  বৃত্তের সমীকরণ :  $(x - 4)^2 + (y \pm 5)^2 = 5^2$





06. A ও B মেশিন দুটি বোল্ট প্রস্তুত করে, কিন্তু একটি নির্দিষ্ট সময়ে A মেশিনটি, B মেশিন-এর দ্বিগুণ বোল্ট তৈরি করে। জানা আছে যে, A ও B মেশিন দুটি যথাক্রমে 2% ও 1% ত্রুটিপূর্ণ বোল্ট তৈরি করে। একটি বোল্ট পরীক্ষা করে দেখা গেল যে, বোল্টটি ত্রুটিপূর্ণ। বোল্টটি A মেশিনে প্রস্তুত হবার সম্ভাব্যতা কত?

সমাধান: A মেশিনটি B এর দ্বিগুণ বোল্ট তৈরি করে।

$$\therefore \text{কোন বোল্ট A মেশিনের হওয়ার সম্ভাবনা } P(A) = \frac{2}{3} \therefore \text{B মেশিনের হওয়ার সম্ভাবনা } P(B) = \frac{1}{3}$$

$$\text{বোল্টটি ত্রুটিপূর্ণ হওয়ার সম্ভাবনা, } P(D) = P(A)P(D|A) + P(B)P(D|B) = \frac{2}{3} \times \frac{2}{100} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{100} = \frac{5}{300} = \frac{1}{60}$$

$$\therefore P(A|D) = \frac{P(A)P(D|A)}{P(D)} = \frac{\frac{2}{3} \times \frac{2}{100}}{\frac{1}{60}} = 0.8$$

07. 6 জন ও 8 জন খেলোয়াড়ের দুটি দল থেকে 11 জন খেলোয়াড়ের একটি ক্রিকেট টিম গঠন করতে হবে যাতে 6 জনের দল থেকে অন্তত 4 জন খেলোয়াড় এই টিমে থাকে। ক্রিকেট টিমটি মোট কত প্রকারে গঠন করা যেতে পারে?

সমাধান: ১ম দল (৬ জন)

২য় দল (৮ জন)

4

7

5

6

6

5

$$\therefore \text{নির্ণেয় সমাবেশ সংখ্যা } ({}^6C_4 \times {}^8C_7) + ({}^6C_5 \times {}^8C_6) + ({}^6C_6 \times {}^8C_5) = 344$$

08.  $\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{dx}{1+\sin x - \cos x}$  এর মান নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: } \int \frac{dx}{1+\sin x - \cos x} = \int \frac{dx}{1 + \frac{z \tan \frac{x}{2} - 1 - \tan^2 \frac{x}{2}}{1 + \tan^2 \frac{x}{2}}} = \int \frac{(1 + \tan^2 \frac{x}{2}) dx}{1 + \tan^2 \frac{x}{2} + 2 \tan \frac{x}{2} - 1 - \tan^2 \frac{x}{2}}$$

$$\int \frac{\sec^2 \frac{x}{2} dx}{2 \tan^2 \frac{x}{2} + 2 \tan \frac{x}{2}} = \int \frac{\frac{1}{2} \sec^2 \frac{x}{2} dx}{\tan^2 \frac{x}{2} (\tan \frac{x}{2} + 1)} = \int \frac{dz}{z(z+1)} = \int \frac{dz}{z} - \int \frac{dz}{z+1} = \ln(z) - \ln(z+1) = \ln \frac{z}{z+1}$$

$$\therefore \int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{dx}{1+\sin x - \cos x} = \left[ \ln \frac{z}{z+1} \right]_{\frac{1}{\sqrt{3}}}^1 = \ln \frac{1}{2} - \ln \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{3}} + 1} = \ln \frac{1}{2} - \ln \frac{1}{1 + \sqrt{3}} = \ln(\sqrt{3} + 1) - \ln 2 = \ln \frac{\sqrt{3} + 1}{2}$$

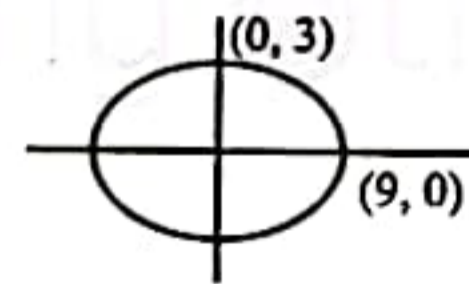
$$\text{ধরি, } z = \tan \frac{x}{2}; dz = \frac{1}{2} \sec^2 \frac{x}{2} dx; \frac{1}{z(z+1)} = \frac{1}{z} - \frac{1}{z+1}; x = \frac{\pi}{3} \text{ হলে } z = \frac{1}{\sqrt{3}}; x = \frac{\pi}{2} \text{ হলে } z = 1$$

09. একটি উপবৃত্তের অক্ষদ্বয় স্থানাঙ্কের অক্ষদ্বয় বরাবর অবস্থিত। উপবৃত্তটি  $\frac{x}{9} + \frac{y}{4} = 1$  রেখাকে x-অক্ষের উপর এবং  $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$  রেখাকে y-অক্ষের উপর ছেদ করে। উপবৃত্তটির সমীকরণ, উৎকেন্দ্রিকতা এবং উপকেন্দ্র দুটির স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান:  $\frac{x}{9} + \frac{y}{4} = 1$  রেখা x-অক্ষকে (9, 0) বিন্দুতে ছেদ করে;  $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$  রেখা y-অক্ষকে (0, 3) বিন্দুকে ছেদ করে

$$\therefore \text{উপবৃত্তের সমীকরণ: } \frac{x^2}{9^2} + \frac{y^2}{3^2} = 1; \text{ উৎকেন্দ্রিকতা: } e = \sqrt{1 - \frac{3^2}{9^2}} = \frac{\sqrt{72}}{9}$$

উপকেন্দ্রদ্বয়ের স্থানাঙ্ক  $(\pm ae, 0)$  বা,  $(\pm 9 \times \frac{\sqrt{72}}{9}, 0)$  বা,  $(\pm \sqrt{72}, 0)$



### পদার্থবিজ্ঞান (Written)

10. একজন প্যারাসুট আরোহী মুক্ত হয়ে বাধাহীনভাবে 50m নিচে পতিত হয়েছে। যখন প্যারাসুটটি খুলেছে তখন গতি হ্রাসের হার হল  $2m/s^2$  এবং সে  $3 m/s$  গতিতে মাটিতে এসে পৌঁছেছে। কত উচ্চতায় সে মুক্ত হয়েছিল?

সমাধান: মুক্তভাবে 50m নিচে পড়ার সময় বেগ  $v$  হলে,  $v_0^2 = 0^2 + 2gh = 2 \times 9.8 \times 50; v_0 = \sqrt{980} \text{ ms}^{-1}$

আবার, প্যারাসুট খোলার পর  $v_0 = 980, v = 3 \text{ ms}^{-1}, a = -2 \text{ ms}^{-2}, s = ?$

$$v^2 = v_0^2 + 2as \Rightarrow 3^2 = 980 - 2 \times 2 \times s \Rightarrow s = 242.75 \text{ m}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় উচ্চতা} = (50 + 242.75) \text{ m} = 292.75 \text{ m}$$



11. একটি রাইফেলের গুলি প্রতিটি 5cm পুরুত্বের দুইটি কাঠের তক্তাকে ভেদ করতে পারে এবং পৃথকভাবে কোন একটি দেয়ালের মধ্যে 20cm ভেদ করতে পারে। গুলিটি দেয়ালের মধ্যে কতটুকু ভেদ করতে পারবে যদি উল্লেখিত তক্তার একটি তক্তা দেয়ালের সামনে সংযুক্ত করা থাকে?

সমাধান: যেহেতু গুলিটি 5cm পুরুত্বের দুটি তক্তা ভেদ করতে পারে। সুতরাং একটি তক্তা ভেদ করলে এর গতিশক্তি অর্ধেক হয়। যদি গুলির বেগ  $V$  হয় এবং একটি তক্তা ভেদ করলে বেগ  $V'$  হয়।

$$\therefore \frac{1}{2} mV'^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} mV^2 \Rightarrow V' = \frac{V}{\sqrt{2}}$$

এখন গুলিটি দেয়ালে 20cm প্রবেশ করতে পারে।

$$\therefore 0^2 = V^2 + 2as \Rightarrow 0 = V^2 + 2a \times 20 \Rightarrow a = \frac{-V^2}{40}$$

$$\text{এখন, দেয়ালের সামনে একটি তক্তা রাখলে, } 0 = V'^2 + 2as' \Rightarrow s' = -\frac{V'^2}{2a} = -\frac{V^2}{2 \times 2 \times \frac{-V^2}{40}} = \frac{40}{4} = 10\text{cm}$$

12.  $10^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার 5kg পানিকে  $100^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় উন্নীত করতে এন্ট্রপির পরিবর্তন নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: এন্ট্রপির পরিবর্তন, } S = \int_{T=283}^{T=373} \frac{dQ}{T} = \int_{T=283}^{T=373} \frac{msdT}{T} = ms \int_{283}^{373} \frac{dT}{T} = ms [\ln T]_{283}^{373} = 5 \times 4200 \times \ln \frac{373}{283} = 5798.76 \text{Jk}^{-1}$$

13. সমুদ্রের তলদেশে কোন উৎস হতে 660 Hz কম্পাঙ্কের সৃষ্ট শব্দ তরঙ্গ সমুদ্রপৃষ্ঠ হতে 1km উচ্চতায় পৌঁছাতে 3.33sec সময় লাগলে শব্দের উৎসটি সমুদ্রের তলদেশে কত গভীরে অবস্থান করবে নির্ণয় কর। (বায়ু ও পানিতে 660Hz কম্পাঙ্কের শব্দ তরঙ্গ-দৈর্ঘ্যের পার্থক্য 1.85m এবং বাতাসে শব্দের বেগ 330m/sec)

$$\text{সমাধান: } \lambda_w - \lambda_a = 1.85 \Rightarrow \frac{V_w}{f} - \frac{V_a}{f} = 1.85 \Rightarrow (V_w - V_a) \frac{1}{f} = 1.85$$

$$\Rightarrow V_w - V_a = 1.85 \times 660 \Rightarrow V_w = 1.85 \times 660 + V_a = 1551 \text{ms}^{-1}$$

$$\text{বায়ুতে 1km উচ্চতায় উঠতে শব্দের সময় লাগে} = \frac{1000}{330} = 3.0303 \text{sec}$$

$$\therefore \text{সমুদ্রের তলদেশ হতে পৃষ্ঠে উঠতে সময়} = (3.33 - 3.0303) = 0.3 \text{sec} \therefore \text{সমুদ্রের গভীরতা} = 1551 \times 0.3 = 465.3 \text{m}$$

- \*14. একজন মহিলার বয়স যখন 40 বৎসর তখন তিনি 25cm দূরে রেখে একটি বই পরিষ্কারভাবে পড়ার জন্য 2 diopter বিশিষ্ট একটি চশমা ব্যবহার করেন। তার বয়স যখন 45 বৎসর, তখন তিনি লক্ষ্য করলেন যে পরিষ্কারভাবে পড়ার জন্য এখন তাকে বইটি 40cm দূরে রাখতে হচ্ছে। 45 বৎসর বয়সে তাকে পূর্বের ন্যায় 25cm দূরে একই ধরনের বই পরিষ্কারভাবে পড়ার জন্য কত power-এর চশমা ব্যবহার করতে হবে?

সমাধান: 45 বৎসর বয়সে 2 diopter ক্ষমতার চশমার সাহায্যে মহিলা বই পড়ার জন্য 40cm দূরে রাখতে হয়।

$$\therefore \text{এক্ষেত্রে, } u = 40\text{cm} = 0.4\text{m}, \frac{1}{f} = 2, v = ?$$

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = -0.5 \Rightarrow v = -2\text{m} \therefore 45 \text{ বৎসর বয়সে মহিলার নিকট বিন্দু } 2\text{m}$$

এখন পূর্বের ন্যায় 25cm দূরে রেখে বই পড়ার জন্য,  $u = 25\text{cm} = 0.25\text{m}; v = -2\text{m}$

$$\therefore P = \frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = +3.5 \text{ diopter}$$

15. কোন এক ধরনের জীবাণু প্রতি 20 দিনে তার সংখ্যা বৃদ্ধি করে দ্বিগুণ হয়। এই ধরনের দুইটি জীবাণুকে একটি নভোযানে করে মহাকাশে পাঠানো হল এবং 1000 দিন পরে পৃথিবীতে ফিরিয়ে আনা হল। যদি নভোযানটির গতি সেকেন্ডে আলোর গতির 0.995 গুণ হয়, তবে নভোযানটি পৃথিবীতে ফিরে আসার পর এতে কতগুলো জীবাণু পাওয়া যাবে?

সমাধান: পৃথিবীতে অতিক্রান্ত সময়,  $t = 1000 \text{ days}$ ; বেগ,  $V = 0.995c$ ; মহাকাশযানে সময়,  $t_0 = ?$

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow t_0 = t \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 1000 \times \sqrt{1 - \left(\frac{0.995c}{c}\right)^2} \approx 100 \text{ days.}$$

প্রতি 20 দিনে জীবাণুর সংখ্যা দ্বিগুণ হলে 100 দিনে হবে  $2^5$  গুণ।  $\therefore 100$  দিন পরে জীবাণুর সংখ্যা  $= 2 \times 2^5 = 64$

16. একটি ট্রেন 1.0m ব্যবধানে অবস্থিত দুটি সমান্তরাল রেলের উপর 90km/hr গতিতে চলছে। দুটি রেলের মধ্যকার আবেশীয় তড়িৎচালক শক্তির মান কত নির্ণয় কর। (অনুভূমিক ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের মান  $0.3 \times 10^{-4} \text{Wb/m}^2$  এবং বিনতি কোণ  $60^\circ$  ধরতে হবে।)

সমাধান: এখানে, অনুভূমিক ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের মান,  $H = 0.3 \times 10^{-4} \text{Wbm}^{-2}$

$$\text{বিনতি কোণ, } \theta = 60^\circ; \text{ বেগ, } v = 90 \frac{\text{km}}{\text{hr}} \therefore \frac{v}{H} = \tan\theta \Rightarrow V = H \tan\theta = 0.52 \times 10^{-4} \text{Wb/m}^2$$

$$\therefore \text{আবেশীয় তড়িৎচালক শক্তি, } E = Vlv = 0.52 \times 10^{-4} \times 1 \times 90 \times \frac{1000}{60 \times 60} = 1.3 \times 10^{-3} \text{V}$$



17. একই মাপের 27 টি বৃষ্টির ফোঁটার প্রত্যেকটিকে 220V দ্বারা চার্জিত করা হল। বৃষ্টির ফোঁটাগুলো একত্রিত হয়ে একটি বড় ফোঁটায় পরিণত হলে বৃহদাকার ফোঁটার বিভব নির্ণয় কর।

সমাধান: ছোট ফোঁটার ব্যাসার্ধ  $r$  ও বড় ফোঁটার ব্যাসার্ধ  $R$  হলে,  $\frac{4}{3} \pi R^3 = 27 \times \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow R^3 = 27r^3 \Rightarrow R = 3r$

এখন, প্রতিটি ছোট ফোঁটায় চার্জ =  $q$  ও বিভব,  $V = 220V$ , ধারকত্ব =  $C_s$  হলে,  $C_s = \frac{q}{V} \Rightarrow V = \frac{q}{C_s} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$

বড় ফোঁটার ধারকত্ব  $C_1$  হলে,  $C_1 = \frac{27q}{V'} \Rightarrow V' = \frac{27q}{4\pi\epsilon_0 3r} \Rightarrow V' = 9 \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r} = 9 \times V = 9 \times 220 = 1980V$

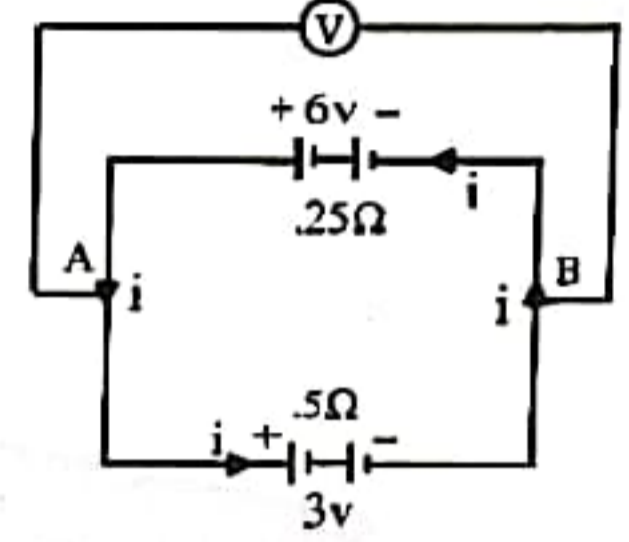
18. 6V-এর একটি ব্যাটারীর অভ্যন্তরীণ রোধ  $0.25\Omega$ । অন্য একটি  $0.5\Omega$  অভ্যন্তরীণ রোধবিশিষ্ট 3V ব্যাটারীর সাথে সমান্তরালে সংযোগ করলে উক্ত সমবায়ের প্রান্তদ্বয়ের বিভব পার্থক্য নির্ণয় কর।

সমাধান: প্রান্তদ্বয়ের বিভব পার্থক্য =  $\frac{E_1 + E_2}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{6 + 3}{\frac{1}{0.25} + \frac{1}{0.5}} = 5V$

Or, বর্তনীতে তড়িৎপ্রবাহ  $i$  হলে, এই লুপের মধ্যে কার্শফের সূত্র অনুযায়ী পাই,

$$0.25i + 0.5i = 6 - 3 \therefore i = 4A$$

$$V_{AB} = 6V - .25\Omega \times i = (6 - .25\Omega \times 4)V = 5V$$

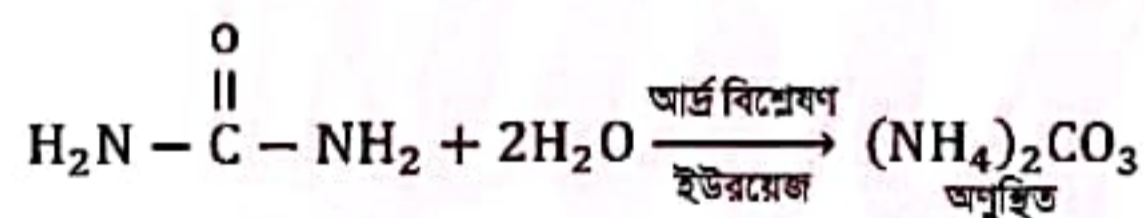


### রসায়ন (Written)

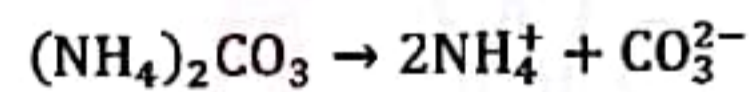
19. একটি তড়িৎ রাসায়নিক কোষে একটি লৌহ দণ্ডকে নিকেল দিয়ে তড়িৎ প্রলেপন করতে হবে। এ সম্পর্কিত নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।
- (i) কোন ধাতুটি ক্যাথোড হিসাবে ব্যবহার করতে হবে? সমাধান: লৌহ দণ্ড
- (ii) কোন ধাতুটি অ্যানোড হিসাবে ব্যবহার করতে হবে? সমাধান: নিকেল
- (iii) কোন ইলেকট্রোড থেকে বহিঃস্থ সার্কিটে ইলেকট্রন প্রবাহিত হবে? সমাধান: অ্যানোড (নিকেল দণ্ড) থেকে
- (iv) অ্যানোডের ইলেকট্রোড বিক্রিয়াটি লিখ। সমাধান:  $Ni - 2e^- = Ni^{2+}$
- (v) ক্যাথোডের ইলেকট্রোড বিক্রিয়াটি লিখ। সমাধান:  $Ni^{2+} + 2e^- = Ni$

20. ইউরিয়া সার থেকে একটি গাছ কীভাবে নাইট্রোজেন গ্রহণ করে? রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাহায্যে ব্যাখ্যা কর।

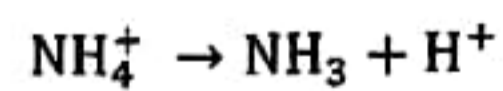
সমাধান: ইউরিয়া সার মাটিতে প্রয়োগ করার পর আর্দ্রবিশ্লেষণের মাধ্যমে দ্রুত  $(NH_4)_2CO_3$  এ পরিণত হয়।



অণুস্থিত  $(NH_4)_2CO_3$  নিম্নোক্তভাবে বিয়োজিত হয়।



উৎপন্ন  $NH_4^+$  আয়ন হতে গাছ নাইট্রোজেন গ্রহণ করে। সার প্রয়োগের পর যদি মাটির সাথে মিলিয়ে দেয়া না হয় তাহলে  $NH_4^+$  আয়ন বিয়োজিত হয়ে  $NH_3$  গ্যাস উৎপন্ন করে ও উড়ে যায়।



আবার, মাটি হতে নাইট্রোসোমোনাস এবং নাইট্রোব্যাক্টের নামক এনজাইম  $NH_4^+$  কে নিম্নোক্তভাবে  $NO_3^-$  এ রূপান্তরিত হয়। মাটি

$+NH_4^+ \xrightarrow{\text{নাইট্রোসোমোনাস}} NO_2^- \xrightarrow{\text{নাইট্রোব্যাক্টের}} NO_3^- + H^+$  ফলে  $NH_4^+$  নাইটিফিকেশনের মাধ্যমে  $NO_3^-$  ও  $H^+$  উৎপন্ন করে। উৎপন্ন  $NO_3^-$  আয়ন হতে গাছ সম্পূর্ণভাবে নাইট্রোজেনকে গ্রহণ করতে পারে না। এজন্য ইউরিয়া মাটিতে ছিটিয়ে প্রয়োগ করে উত্তমরূপে মিশিয়ে দিতে হয়, যাতে গাছ কার্যকরভাবে ইউরিয়া হতে নাইট্রোজেন গ্রহণ করতে পারে।

21. প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ু 50 সেকেন্ড। 75% বিক্রিয়া শেষ করতে কত সময় লাগবে?

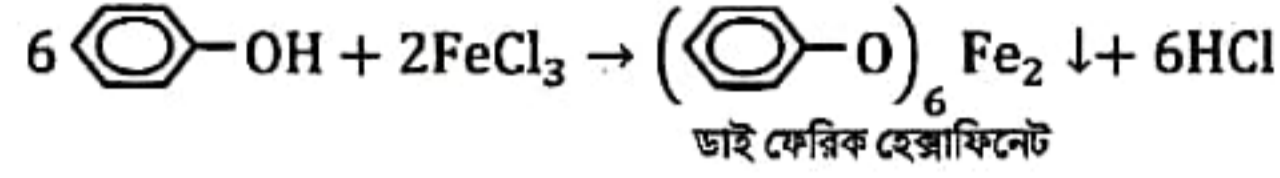
সমাধান: 1ম ক্রম বিক্রিয়ার জন্য,  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$

$$k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{50} = 0.01386s^{-1} \therefore t = \frac{1}{k} \ln \frac{C_0}{C_t} = \frac{1}{0.01386} \ln \frac{100}{100-75} = 100sec$$



22. ফেনল গাছপালা রক্ষণাবেক্ষণে ব্যবহৃত হয়। একজন মালীকে তিনটি বোতলে বিভিন্ন রকম রাসায়নিক পদার্থ দেয়া হল, যার একটিতে ফেনল রয়েছে। সে  $FeCl_3$  ব্যবহার করে কোন বোতলে ফেনল আছে তা কীভাবে বের করবে? বিক্রিয়াটি লিখ এবং উৎপাদিত যৌগটির নাম লিখ।

সমাধান: ফেনলের সাথে  $FeCl_3$  এর বিক্রিয়ায় জটিল যৌগের বেগুনি অধঃক্ষেপ পড়ে।



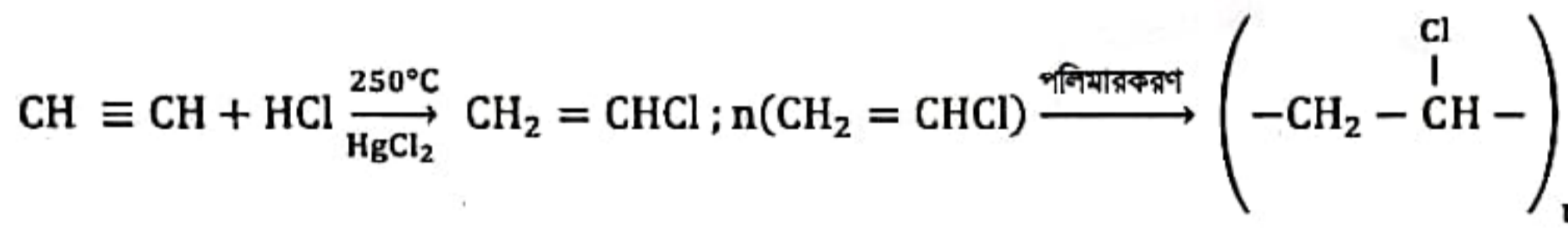
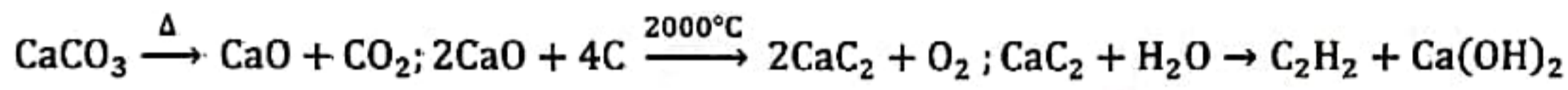
23. 50 মিনিট ধরে 0.20 অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ প্রবাহিত হওয়ায় 0.20 গ্রাম কপার জমা হয়। কপারের রাসায়নিক তুল্য ওজন নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: } W = Zit \Rightarrow Z = \frac{W}{it} = \frac{0.20}{0.20 \times 50 \times 60} = 3.33 \times 10^{-4} \text{gC}^{-1} = 3.33 \times 10^{-7} \text{Kgc}^{-1}$$

$$\therefore \text{রাসায়নিক তুল্য ওজন} = 3.33 \times 10^{-7} \text{Kgc}^{-1}$$

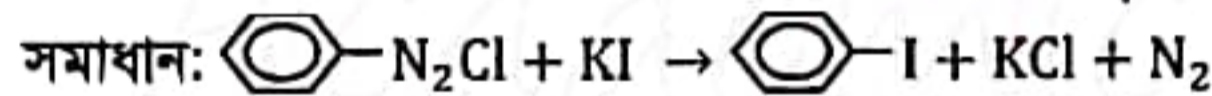
24. পি.ভি.সি. কি? চূনাপাথর থেকে কীভাবে এটি তৈরি করা যায়? বিক্রিয়াসমূহ উল্লেখ কর।

সমাধান: পি.ভি.সি. এর পূর্ণ নাম পলি ভিনাইল ক্লোরাইড। এটি ভিনাইল ক্লোরাইডের পলিমার। চূনাপাথরকে তাপ দিয়ে প্রথমে  $CaO$  এ পরিণত করা হয়। অতঃপর  $CaO$  কে কার্বন দ্বারা বিজারিত করে ক্যালসিয়াম কার্বাইডে পরিণত করা হয়। ক্যালসিয়াম কার্বাইডকে আর্দ্রবিশ্লেষিত করে ইথাইনে পরিণত করা হয়। ইথাইনের সাথে  $HCl$  এর বিক্রিয়ায় ভিনাইল ক্লোরাইড ও এর পলিমারকরণ বিক্রিয়ায় P. V. C. তৈরি করা হয়।

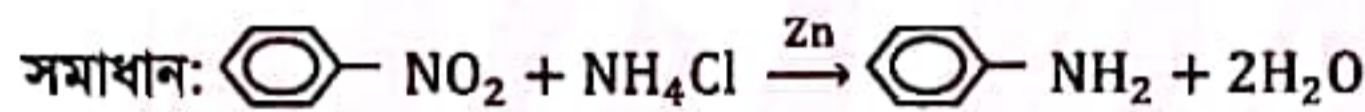


25. কী ঘটে রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে লিখ:

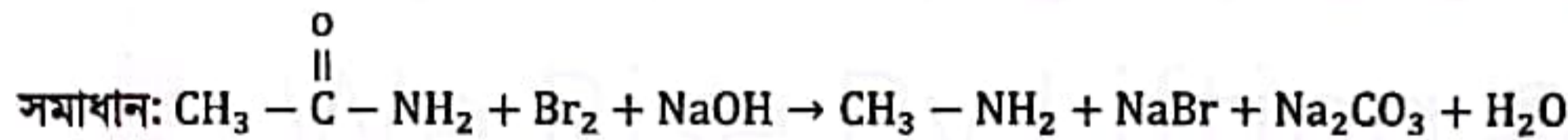
(i) বেনজিন ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইডকে পটাশিয়াম আয়োডাইডসহ ফুটালে:



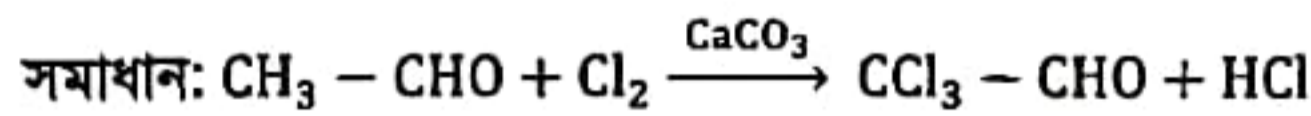
(ii) দস্তার উপস্থিতিতে নাইট্রোবেনজিনকে এ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডের সাথে বিক্রিয়া ঘটালে:



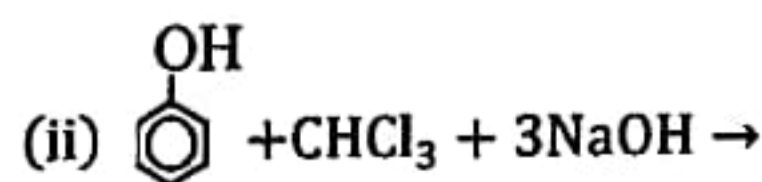
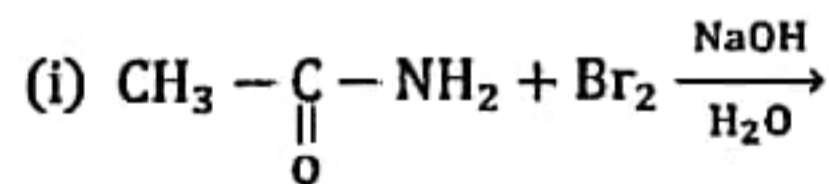
(iii) এ্যাসিটামাইডের সাথে ব্রোমিন ও সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের দ্রবণের বিক্রিয়া ঘটালে:



(iv) ক্যালসিয়াম কার্বোনেটের উপস্থিতিতে এসিটালডিহাইডের মধ্যে ক্লোরিন চালনা করলে:



26. (a) নিচের বিক্রিয়াগুলোর মূল উৎপাদ নামসহ লিখ।



সমাধান: (i)  $CH_3 - NH_2$  (মিথাইল অ্যামিন)





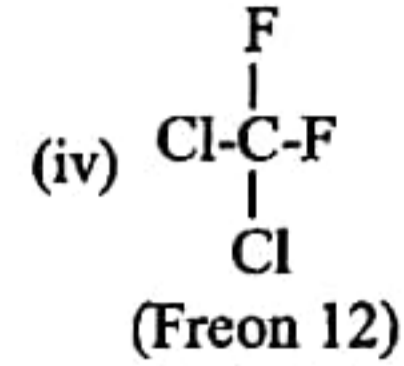
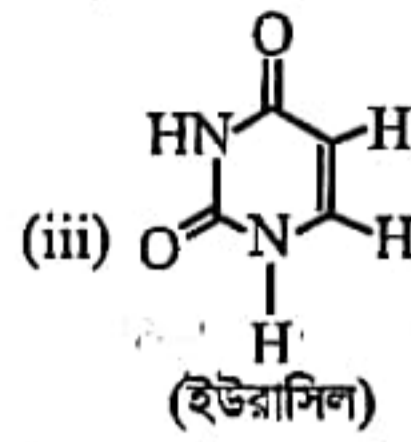
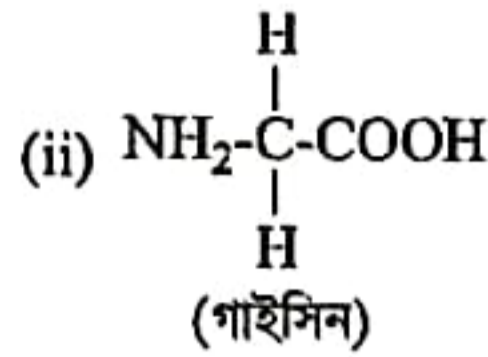
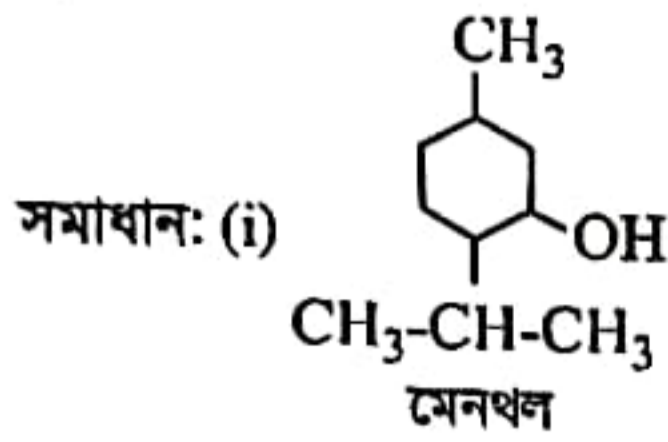
(b) নিচের যৌগগুলোর রাসায়নিক সংকেত লিখ।

(i) Menthol

(ii) Glycin

(iii) Uracil

(iv) Freon 12



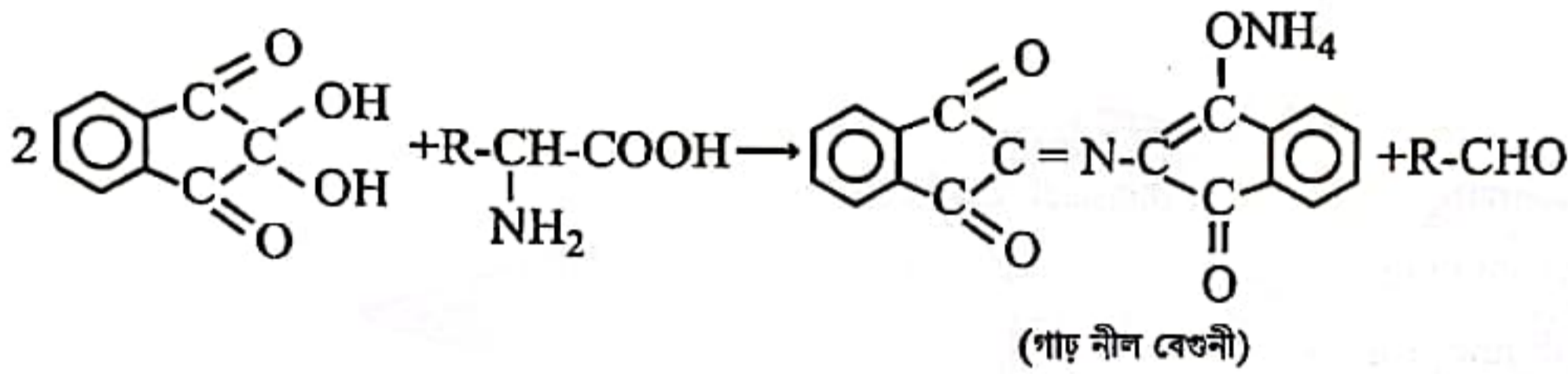
27. পাশের যৌগগুলো সনাক্তকরণের জন্য একটি করে রাসায়নিক পরীক্ষা উল্লেখ কর:

(i) Protein

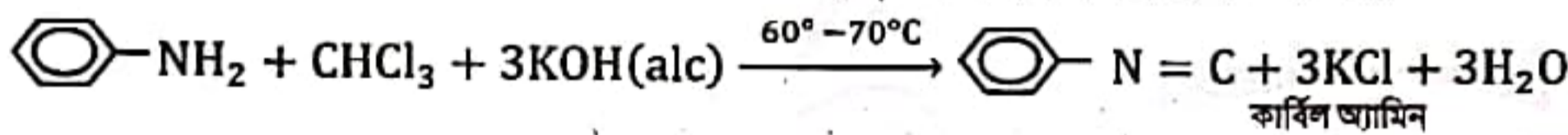
(ii) Chloroform

সমাধান: (i) প্রোটিন সনাক্তকরণ: নিনহাইড্রিন পরীক্ষা:

নিনহাইড্রিনের লঘু জলীয় দ্রবণ ও অ্যামিনো এসিডের মিশ্রণকে উত্তপ্ত করলে গাঢ় নীল বেগুনী বর্ণ উৎপন্ন হয়।



(ii) ক্লোরোফর্ম সনাক্তকরণ: কার্বিল অ্যামিন বিক্রিয়া- ক্লোরোফর্ম ও অ্যালকোহলীয় KOH দ্রবণের সাথে অ্যানিলিন মিশিয়ে 60°-70°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে উৎকট গন্ধযুক্ত কার্বিল অ্যামিন পাওয়া যায়।



### ইংরেজি (Written)

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

Electronic mail, popularly known as 'e-mail', is the communication of textual messages via electronic means. Although telex communication is also electronic in nature, there are differences between a telex and an e-mail. While telex communication is terminal-to-terminal, electronic mail communication is user-to-user. In telex, messages destined to a number of users are sent to the same terminal from where it is distributed in a printed form by an operator. On the other hand, e-mail is delivered to individual electronic mail boxes based in computer.

An important advantage of e-mail is its ability to reduce the consumption of paper in the office. Internal memos and reports can be exchanged electronically without using paper. Being a computer-based messaging system, files prepared on computers can be instantly copied and easily exchanged as e-mail. This facility has the potential of improving office efficiency considerably.

Being a person-to-person communication, e-mail turns out to be a cheaper alternative to telephone conversation and eliminates the time spent in establishing phone calls. Privacy is ensured as the mail is delivered to an individual's mail box which can be accessed or opened only by the intended recipient.

E-mail has brought about a revolution in modern communication. Messages can be transmitted from one country to another within seconds. It is far cheaper than telephone calls. Trade and commerce has become greatly dependent on this mode of communication.

28. (a) Mention three advantages of using e-mail according to the passage.

সমাধান: Three advantages of using e-mail according to the passage are safety, low cost, quickness.

(b) How is privacy maintained through an e-mail?

সমাধান: E-mail is delivered to individual mail-boxes which can be accessed only by the intended recipient, thus privacy is maintained through e-mail.

(c) What is the principal disadvantage of using 'Telex'?

সমাধান: The principle disadvantage of using 'Telex' is that it cannot ensure safety.



29. Fill in the gaps with the correct form of words in brackets. Add any preposition if necessary.

(a) E-mail system is (difference) \_\_\_\_\_ telex system in several respects.

সমাধান: different from

(b) E-mail has brought about a (revolution) \_\_\_\_\_ change in modern communication.

সমাধান: revolutionary

30. Correct the following sentences.

(a) He as well as his brother were present in the meeting.

সমাধান: He as well as his brother was present in the meeting

(b) He offered me a fresh basket of flowers.

সমাধান: He offered me a basket of fresh flowers.

(c) I was absent at the meeting.

সমাধান: I was absent from the meeting.

(d) The three boys divided the mangoes between themselves.

সমাধান: The three boys divided the mangoes among themselves.

(e) Until you are idle, you will not prosper.

সমাধান: Till you are idle, you will not prosper.

### গণিত (MCQ)

01. C-এর মান কত হলে  $y = Cx(1+x)$  বক্ররেখার মূল বিন্দুতে তার স্পর্শক অক্ষের সাথে  $30^\circ$  কোণ উৎপন্ন করবে?

(a)  $\sqrt{3}$

(b)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$

(c)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(d)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

সমাধান: (b);  $y = Cx(1+x) = Cx + Cx^2$ ;  $\frac{dy}{dx} = C + 2Cx$

মূলবিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল,  $\left(\frac{dy}{dx}\right)_{(x=0)} = C \therefore C = \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$

02.  $\int \frac{e^x(1+x)}{\cos^2(xe^x)} dx$  এর মান হল-

(a)  $\sin(xe^x) + C$

(b)  $\cos(xe^x) + C$

(c)  $\tan(xe^x) + C$

(d)  $\cos^2(xe^x) + C$

সমাধান: (c);  $\int \frac{e^x(1+x)}{\cos^2(xe^x)} dx = \int \frac{dz}{\cos^2 z}$

ধরি,  $z = xe^x$

$= \int \sec^2 z dz = \tan z + C = \tan(xe^x) + C$

$dz = e^x(1+x)dx$

03. কোন ত্রিভুজের বাহুগুলি  $2x+3$ ,  $x^2+3x+3$  এবং  $x^2+2x$  হলে, বৃহত্তম কোণটি হবে-

(a)  $90^\circ$

(b)  $120^\circ$

(c)  $60^\circ$

(d)  $180^\circ$

সমাধান: (b);  $a = 2x+3$ ,  $b = x^2+3x+3$ ;  $c = x^2+2x \therefore$  বৃহত্তম কোণটি হলো B.

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B \Rightarrow \cos B = \frac{a^2+c^2-b^2}{2ac} = \frac{(2x+3)^2+(x^2+2x)^2-(x^2+3x+3)^2}{2(2x+3)(x^2+2x)} = -\frac{1}{2}$$

[ $x=1$  ধরলে  $a=5$ ,  $b=7$ ,  $c=3$  হয় তখন  $\cos B = -\frac{1}{2}$  হয় এভাবে Shortcut এ করা যায়]

$$\therefore \cos B = -\frac{1}{2} \Rightarrow B = 120^\circ$$

04. দেয়া আছে,  $F(x) = \int_0^x \frac{t-3}{t^2+7} dt$ ।  $x$ -এর মান কত হলে  $F(x)$  ন্যূনতম হবে?

(a) 3

(b) 0

(c)  $\sqrt{7}$

(d)  $-\sqrt{7}$

সমাধান: (a);  $F(x)$  ন্যূনতম হলে  $F'(x) = 0 \therefore \frac{t-3}{t^2+7} = 0 \Rightarrow t = 3$



05. একটি মুদ্রা পরপর তিনবার টস করা হলে পর্যায়ক্রমে মুদ্রাটির হেড এবং টেইল পাবার সম্ভাব্যতা হবে-

- (a)  $\frac{1}{4}$  (b)  $\frac{1}{2}$  (c)  $\frac{1}{8}$  (d) None of these

সমাধান: (a);  $P(\text{HTH}) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ ;  $P(\text{THT}) = \frac{1}{8}$

$\therefore$  পর্যায়ক্রমে হেড ও টেইল পাবার সম্ভাব্যতা =  $P(\text{HTHs অথবা THT}) = P(\text{HTH}) + P(\text{THT}) = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{4}$

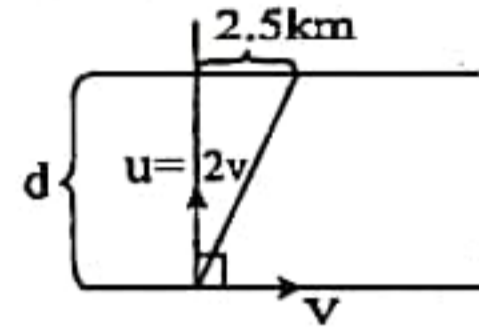
06. নদীর স্রোতের দ্বিগুণ বেগে ও স্রোতের সাথে লম্বভাবে একটি নৌকার দাঁড় টানা হচ্ছে। নৌকাটি অপর তীরে যাত্রা বিন্দুর ঠিক বিপরীত স্থান থেকে 2.5 কি.মি. ভাটিতে পৌঁছাল। নদীটির প্রস্থ কত?

- (a) 2.5km (b) 4km (c) 3km (d) 5km

সমাধান: ধরি, t সময় লাগে অপর তীরে পৌঁছাতে।

$\therefore t = \frac{d}{u} = \frac{d}{2v}$

এখন,  $2.5 = v \times t$  বা,  $2.5 = v \times \frac{d}{2v} = \frac{d}{2} \therefore d = 5\text{km}$



\*07. একটি মসৃণ পুলির উপর দিয়ে গমনকারী একটি হালকা রশির প্রান্তদ্বয়ে সংযুক্ত বস্তুর সাধারণ ত্বরণ  $54.5\text{cm/s}^2$  হলে বস্তু দুইটির ভরের অনুপাত হবে-

- (a) 21:17 (b) 23:19 (c) 19:17 (d) 19:15

সমাধান:  $\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \times g = f$  বা,  $\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \times 980 = 54.5$  বা,  $\frac{m_1 + m_2}{m_1 - m_2} = \frac{980}{54.5}$

বা,  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{(980 + 54.5)}{(980 - 54.5)} = 1.11777 \left[ \frac{19}{17} = 1.11765 \right]$

08. W ওজনের 10 মিটার দীর্ঘ একটি ভারী সুষম বারকে ভূমিতলের সমান্তরাল একই সরলরেখা দুটি পেরেকের উপর এমনভাবে রাখা হয়েছে যে, এর এক প্রান্ত একটি পেরেক হতে 2 মিটার বাইরে আছে। পেরেক দুটির দূরত্ব কত হলে তাদের একটির উপর চাপ অপরটির উপর চাপের তিন গুণ হবে?

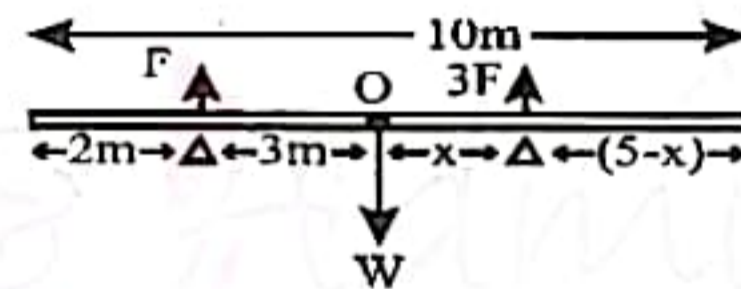
- (a) 1 m (b) 2 m (c) 3 m (d) 4 m

সমাধান: O বিন্দুর সাপেক্ষে ভ্রামক নিয়ে পাই,

$3F \times x - F \times 3 = 0$

বা,  $3F \times x = F \times 3$  বা,  $x = 1\text{ m}$

$\therefore$  পেরেকদ্বয়ের দূরত্ব =  $3 + x = 3 + 1 = 4\text{m}$



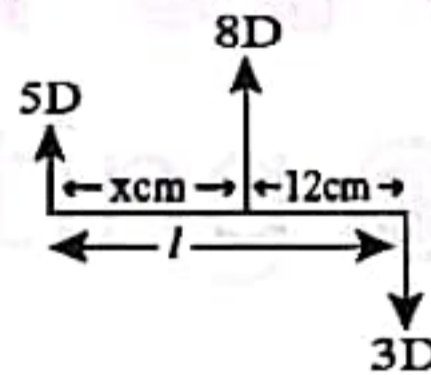
09. 8 ডাইন ও 3 ডাইন মানের দু'টি বিপরীতমুখী সমান্তরাল বল একটি বারের 12 সে.মি. দূরত্বে অবস্থিত দু'টি বিন্দুতে ক্রিয়া করছে। একটিমাত্র বলের ক্রিয়ায় বারটিকে ভারসাম্যে রাখতে হলে বারের ন্যূনতম দৈর্ঘ্য হবে-

- (a)  $19\frac{1}{2}\text{cm}$  (b)  $19\frac{1}{5}\text{cm}$  (c)  $7\frac{1}{2}\text{cm}$  (d)  $7\frac{1}{5}\text{cm}$

সমাধান: এখন,  $\frac{3D}{x} = \frac{5D}{12}$  | লব্ধি বল  $(8 - 3) = 5\text{ days}$

বা,  $x = \frac{36}{5} = 7.2$

$\therefore$  দৈর্ঘ্য,  $l = 12 + x = 12 + 7.2 = 19.2 = 19\frac{1}{5}\text{cm}$



10.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\cos x}$  এর মান হল-

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

সমাধান:  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\cos x} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1 - \sin(\frac{\pi}{2} + h)}{\cos(\frac{\pi}{2} + h)}$

ধরি,  $x = h + \frac{\pi}{2}$

$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1 - \cosh}{-\sinh} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 \frac{h}{2}}{-2 \sin \frac{h}{2} \cos \frac{h}{2}} = \lim_{h \rightarrow 0} -\tan \frac{h}{2} = 0$

$x \rightarrow \frac{\pi}{2}$  হলে  $h \rightarrow 0$

\*11.  $\frac{3}{1^2 \cdot 2^2} + \frac{5}{2^2 \cdot 3^2} + \frac{7}{3^2 \cdot 4^2} + \dots$  ধারাটির n পদ পর্যন্ত যোগফল হল-

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





সমাধান:  $U_n = \frac{2n+1}{n^2(n+1)^2} = \frac{(n+1)^2 - n^2}{n^2(n+1)^2} = \frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+1)^2} = V_{n-1} - V_n$

$\therefore S_n = V_0 - V_n = 1 - \frac{1}{(n+1)^2} = \frac{(n+1)^2 - 1}{(n+1)^2} = \frac{n^2 + 2n}{(n+1)^2} = \frac{n(n+2)}{(n+1)^2}$

12. কোন উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্ব উপবৃত্তটির বৃহৎ অক্ষের অর্ধেক। এর উৎকেন্দ্রিকতা হল-

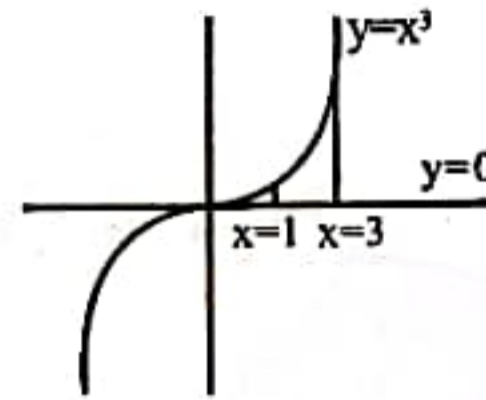
- (a)  $\frac{1}{2}$  (b)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  (c) 2 (d)  $\sqrt{2}$

সমাধান: উপকেন্দ্রিক লম্ব =  $\frac{2b^2}{a}$  ও বৃহৎ অক্ষ =  $2a$ ;  $\frac{2b^2}{a} = \frac{2a}{2} \Rightarrow \frac{b^2}{a^2} = \frac{1}{2} \therefore e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} = \sqrt{1 - \frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

13.  $y = x^3$  বক্ররেখা এবং  $y = 0, x = 1$  ও  $x = 3$  সরলরেখা তিনটি দিয়ে সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল হবে-

- (a) 5 sq. unit (b) 20 sq. unit (c) 10 sq. unit (d) 15 sq. unit

সমাধান: ক্ষেত্রফল =  $\int_1^3 x^3 dx = \left[ \frac{x^4}{4} \right]_1^3 = \frac{3^4 - 1^4}{4} = 20 \text{ sq. unit}$



14.  $x$  এর কোন মানের জন্য  $f(x) = x + \frac{1}{x}$  ফাংশনটির সর্বোচ্চ মান সম্পন্ন হবে-

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

সমাধান:  $x = 2$  হলে  $f(x) = 2 + \frac{1}{2} = 2.5$  এর মান সর্বোচ্চ হয়।

15. যদি  $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$  এবং  $\vec{b} = 3\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$  হয়, তবে  $\vec{a} + \vec{b}$  এবং  $\vec{a} - \vec{b}$  এর মধ্যবর্তী কোণের মান হবে-

- (a)  $45^\circ$  (b)  $90^\circ$  (c)  $30^\circ$  (d)  $120^\circ$

সমাধান:  $\vec{a} + \vec{b} = 4\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ ;  $\vec{a} - \vec{b} = -2\hat{i} + 3\hat{j} - 5\hat{k}$

$(\vec{a} + \vec{b}) \cdot (\vec{a} - \vec{b}) = -8 + 3 + 5 = 0 \therefore \cos\theta = \frac{(\vec{a} + \vec{b}) \cdot (\vec{a} - \vec{b})}{|\vec{a} + \vec{b}| |\vec{a} - \vec{b}|} = 0; \theta = \cos^{-1} 0 = 90^\circ$

16. একটি অধিবৃত্ত  $(6, 4)$  এবং  $(-3, 1)$  বিন্দুগামী। এর কেন্দ্র মূল বিন্দুতে এবং  $x$ -অক্ষ বরাবর এর আড়া অক্ষ অবস্থিত। অনুবন্ধী অক্ষের দৈর্ঘ্য হল-

- (a)  $\frac{36}{\sqrt{5}}$  (b) 8 (c) 2 (d) 4

সমাধান: ধরি, অধিবৃত্তের সমীকরণঃ  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  উহা  $(6, 4)$  ও  $(-3, 1)$  বিন্দুগামী।

$\therefore \frac{6^2}{a^2} - \frac{4^2}{b^2} = 1$  ও  $\frac{(-3)^2}{a^2} - \frac{1^2}{b^2} = 1$ ;  $\frac{1}{a^2} = \frac{5}{36}$  ও  $\frac{1}{b^2} = \frac{1}{4}$  বা,  $b = 2 \therefore$  অনুবন্ধী অক্ষের দৈর্ঘ্য =  $2b = 4$

17.  $K$ -এর মান কত হলে  $(3K + 1)x^2 + (11 + K)x + 9 = 0$  সমীকরণের মূলদ্বয় জটিল সংখ্যা হবে?

- (a)  $K > 1$  (b)  $K < 85$  (c)  $K \geq 85$  (d)  $1 < K < 85$

সমাধান:  $(3k + 1)x^2 + (11 + k)x + 9 = 0$

নিশ্চায়ক  $(11 + k)^2 - 4(3k + 1)9 = 11^2 + 2 \cdot 11 \cdot k + k^2 - 36(3k + 1)$

$= 22k + k^2 + 121 - 108k - 36 = k^2 - 86k + 85 = (k - 85)(k - 1)$

মূলদ্বয় জটিল সংখ্যা হলে, নির্ণায়ক  $< 0 \therefore (k - 85)(k - 1) < 0$  বা,  $1 < k < 85$

18.  $A$  এবং  $B$  যে কোন দু'টি সেট,  $A'$  এবং  $B'$  যথাক্রমে  $A$  এবং  $B$  এর পূরক সেট হলে  $A - B$  এর সমান হবে-

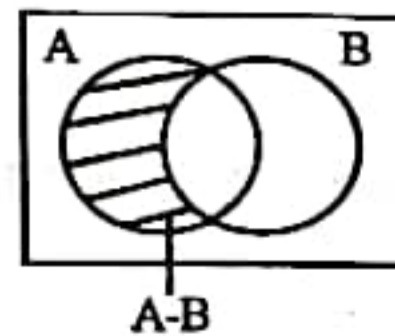
- (a)  $A' - B'$  (b)  $B' - A'$  (c)  $A' - B$  (d)  $A - B'$

সমাধান: (b);

$A - B = \{x: x \in (A - B)\} = \{x: x \in A, x \notin B\}$

$= \{x: x \in A, x \in B'\} = \{x: x \in B', x \notin A'\}$

$= \{x: x \in B' - A'\} = B' - A'$





19.  $x - 3y - 2 = 0$  রেখার উপর P একটি বিন্দু এবং তা (2, 3) ও (6, -5) বিন্দু দুটি হতে সমদূরবর্তী। P বিন্দুটির স্থানাঙ্ক হল-  
 (a) (12, 4) (b) (14, 2) (c) (14, 4) (d) (16, 4)

সমাধান: (c); P এর স্থানাঙ্ক (x, y)  $\therefore (x - 2)^2 + (y - 3)^2 = (x - 6)^2 + (y + 5)^2$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 4x - 6y + 4 + 9 = x^2 + y^2 - 12x + 10y + 36 + 25 \Rightarrow 8x - 16y - 48 = 0 \dots\dots (i)$$

[সহজ উপায়ঃ এখানে শুধুমাত্র (14, 4) বিন্দুটি দ্বারাই সমীকরণটি সিদ্ধ হয়]

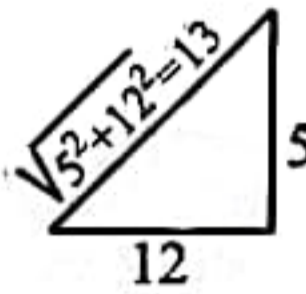
আবার,  $x - 3y - 2 = 0 \dots\dots (ii)$ , (i) ও (ii) হতে,  $(x, y) = (14, 4)$

20. যদি  $\tan\theta = \frac{5}{12}$  এবং  $\cos\theta$  ধনাত্মক হয়, তবে  $\frac{\sin\theta + \cos(-\theta)}{\sec(-\theta) + \tan\theta}$  এর মান হবেঃ

- (a)  $\frac{34}{39}$  (b)  $\frac{34}{40}$  (c)  $\frac{30}{39}$  (d)  $\frac{35}{50}$

সমাধান: (a);  $\tan\theta = \frac{5}{12}$ ;  $\cos\theta = \frac{12}{13}$ ;  $\sin\theta = \frac{5}{13}$  [ $\theta$  কোণটি ১ম চতুর্ভাগে অবস্থিত]

$$\therefore \frac{\sin\theta + \cos(-\theta)}{\sec(-\theta) + \tan\theta} = \frac{\sin\theta + \cos\theta}{\sec\theta + \tan\theta} = \frac{\frac{5}{13} + \frac{12}{13}}{\frac{13}{12} + \frac{5}{12}} = \frac{17}{13} \times \frac{12}{18} = \frac{34}{39}$$



- \*21.  $(101010)_2$  এর সাথে কোন ন্যূনতম দ্বিমিক সংখ্যা যোগ করলে যোগফল 15 দিয়ে বিভাজ্য হবে?

- (a)  $(11)_2$  (b)  $(10)_2$  (c)  $(101)_2$  (d)  $(100)_2$

সমাধান: (a);  $(101010)_2 = (42)_{10}$ ; 42 এর সাথে 3 যোগ করলে যোগফল 15 দ্বারা বিভাজ্য হয়।  $(3)_{10} = (11)_2$

22. একটি কণা v বেগে নিষ্কিণ্ত হলে তার অনুভূমিক পাল্লা লব্ধ সর্বোচ্চ উচ্চতা 4 গুণ হয়। এক্ষেত্রে প্রক্ষেপণ কোণ হবে-

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

সমাধান: (d);  $H = \frac{v^2 \sin^2 \theta}{2g}$ ;  $R = \frac{v^2 \sin 2\theta}{g}$

$$R = 4H \Rightarrow \frac{v^2 \sin 2\theta}{g} = 4 \times \frac{v^2 \sin^2 \theta}{2g} \Rightarrow \frac{v^2 2 \sin \theta \cos \theta}{g} = 2 \times \frac{v^2 \sin^2 \theta}{g} \Rightarrow \tan \theta = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

- \*23. 50kg ভরের একজন লোক  $327 \text{cm/s}^2$  ত্বরণে চলমান একটি লিফটে দাঁড়িয়ে আছে। উপরে আরোহণের সময় লিফটের মেঝের ওপর আরোপিত চাপ হবে-

- (a) 101.1N (b) 6.54N (c) 65.4N (d) 654N

সমাধান: (d); আরোপিত চাপ =  $m(g + a) = 50 \times (9.8 + 3.27) = 653.5 \text{N} \approx 654 \text{N}$

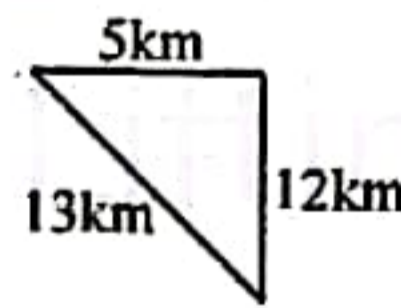
24. এক ব্যক্তি ঘন্টায় 3km বেগে উত্তর দিকে 12km হাঁটার পর পশ্চিম দিকে 150 মিনিটে 5km পথ হাঁটল। ব্যক্তিটির গড় বেগ হল-

- (a)  $\frac{17}{6} \text{ km/hr}$  (b)  $\frac{2}{3} \text{ km/hr}$  (c) 2km/hr (d) 2.5km/hr

সমাধান: (c); মোট সরণ =  $\sqrt{12^2 + 5^2} = 13 \text{ km}$

$$\text{মোট সময়} = \frac{12}{3} + 2.5 = 6.5 \text{ hr}$$

$$\therefore \text{গড়বেগ} = \frac{13}{6.5} = 2 \text{ km/hr}$$



25. যদি  $\cot\theta = 2$  হয়, তবে  $10 \sin 2\theta - 6 \tan 2\theta$  এর মান হবে-

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

সমাধান: (d);  $\cot\theta = 2 \Rightarrow \tan\theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = \tan^{-1} \frac{1}{2} = 26.565$

Calculator এ  $\theta$  এর মান বসিয়ে পাই,  $10 \sin 2\theta - 6 \tan 2\theta \approx 0$

26. 0, 3, 5, 6, 8 অঙ্কগুলো দিয়ে কোন অঙ্কের পুনরাবৃত্তি না করে 4000 এর চেয়ে বড় কতগুলো সংখ্যা গঠন করা যায়?

- (a) 144 (b) 192 (c) 168 (d) None of these

সমাধান: (c); সংখ্যাটি চার অঙ্কের হলে সর্ববামের ঘরে 5, 6, 8 এর যেকোন একটি পড়বে। বাকি তিনটি ঘর অবশিষ্ট চারটি অঙ্ক দ্বারা পূর্ণ করতে হবে। এ ক্ষেত্রে বিন্যাস সংখ্যা =  $3 \times {}^4P_3 = 72$

সংখ্যাটি পাঁচ অঙ্কের হলে সর্ববামের ঘরে 3, 5, 6, 8 এর যেকোন থাকবে। বাকি চারটি ঘর অবশিষ্ট চারটি সংখ্যা দ্বারা পূর্ণ করতে হবে।

এক্ষেত্রে বিন্যাস সংখ্যা =  $4 \therefore 4! = 96$ .  $\therefore$  মোট বিন্যাস সংখ্যা =  $96 + 72 = 168$



27.  $\frac{1}{(1-x)(3-x)}$  এর বিস্তৃতিতে  $x^{10}$  এর সহগ হবে-  
 (a)  $\frac{1}{2} [1 + 3^{-11}]$  (b)  $\frac{1}{2} [1 - 3^{-11}]$  (c)  $\frac{1}{2} (1 - 3^{-10})$  (d)  $\frac{1}{2} (1 + 3^{-10})$

সমাধান: (b);  $\frac{1}{(1-x)(3-x)} = \frac{1/2}{(1-x)} - \frac{1/2}{(3-x)} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{1-x} - \frac{1}{3(1-\frac{x}{3})} \right) = \frac{1}{2} \left[ (1-x)^{-1} - \frac{1}{3} \left(1 - \frac{x}{3}\right)^{-1} \right]$

$\therefore x^{10}$  এর সহগ  $= \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{10} \right) = \frac{1}{2} (1 - 3^{-11})$

28. যদি  $AX = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y \\ -x \end{bmatrix}$  হয়, তবে  $XA^2$  হবে-  
 (a)  $\begin{bmatrix} -x \\ -y \end{bmatrix}$  (b)  $\begin{bmatrix} x \\ -y \end{bmatrix}$  (c)  $\begin{bmatrix} -y \\ -x \end{bmatrix}$  (d) None of these

সমাধান: (d);  $X = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ ,  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ ;  $A^2$  এর মাত্রা  $2 \times 2$ ;  $X$  এর মাত্রা  $2 \times 1$   $\therefore X$  ও  $A^2$  এর গুণ করা সম্ভব নয়।

29. যদি  $a = \frac{1+i}{\sqrt{2}}$  হয়, তবে  $a^6$  এর মান হবে-  
 (a)  $-1$  (b)  $i$  (c)  $1$  (d)  $-i$

সমাধান: (d);  $a = \frac{1+i}{\sqrt{2}} \Rightarrow a^2 = \frac{1+i^2+2i}{2} \therefore a^2 = i; a^6 = (a^2)^3 = i^3 = -i$

বিকল্প:  $a = \frac{1+i}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{i}{\sqrt{2}} = e^{i(\frac{\pi}{4})} \therefore a^6 = \left(e^{i(\frac{\pi}{4})}\right)^6 e^{i(\frac{3\pi}{2})} = \cos \frac{3\pi}{2} + i \sin \frac{3\pi}{2} = -i$

30. যদি  $f(x) = \begin{cases} 3x - 1, & x > 3 \\ x^2 - 2, & -2 \leq x \leq 3 \\ 2x + 3, & x < -2 \end{cases}$  হয়, তবে  $f(x)$  এর  $y$ -অক্ষের খন্ডিতাংশ হবে-  
 (a)  $-2$  (b)  $3$  (c)  $-1$  (d)  $0$

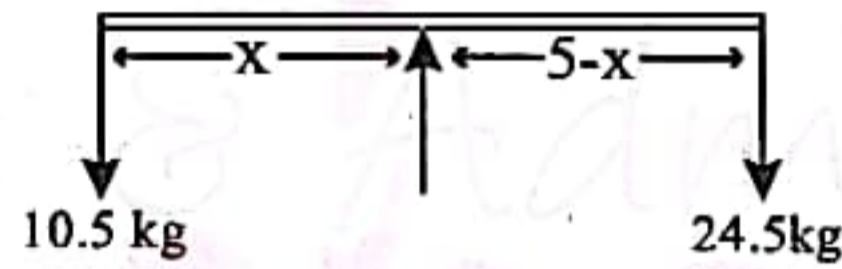
সমাধান: (a);  $y$  অক্ষের সমীকরণ  $x = 0$ ;  $x = 0$  হলে  $f(x) = x^2 - 2 = -2$

31. 5 মিটার দীর্ঘ একটি হালকা রডের দুই প্রান্তে 10.5kg ও 24.5kg ওজনের দু'টি বস্তু ঝুলানো আছে। একজন লোক বস্তু দুটি সমেত রডটি অনুভূমিক অবস্থায় বহন করতে চায়। সে রডটির কম ওজন ঝুলানো স্থান থেকে কত দূরে ধরবে?  
 (a) 1.5 meter (b) 2 meter (c) 3.5 meter (d) 3 meter

সমাধান: (c); এখন,  $x \times 10.5 = 24.5 \times (5 - x)$

বা,  $10.5 \times x = 122.5 - 24.5x$

বা,  $x = 3.5m$



32.  $y(x-2)(x-3) - x + 7 = 0$  বক্ররেখাটি যে বিন্দুতে  $x$ -অক্ষকে ছেদ করে, ঐ বিন্দুতে বক্র রেখাটির অভিলম্বের সমীকরণ হল-  
 (a)  $x + 20y - 7 = 0$  (b)  $20x + y - 140 = 0$  (c)  $20x + y + 140 = 0$  (d)  $x - 20y - 7 = 0$

সমাধান: (b);  $y(x-2)(x-3) - (x-7) = 0 \Rightarrow y = \frac{x-7}{(x-2)(x-3)}$

$\Rightarrow \ln y = \ln(x-7) - \ln(x-2) - \ln(x-3) \Rightarrow \frac{1}{y} \frac{dy}{dx} = \frac{1}{x-7} - \frac{1}{x-2} - \frac{1}{x-3}$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1}{(x-2)(x-3)} - \frac{(x-7)}{(x-2)^2(x-3)} - \frac{x-7}{(x-2)(x-3)^2}$ ;  $x$  অক্ষকে ছেদ করলে  $y = 0$

$\therefore x = 7 \therefore x$  অক্ষের ছেদ বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(7, 0)$ ; ঐ বিন্দুতে স্পর্শকের ঢাল  $= \frac{1}{20} \therefore$  অভিলম্বের ঢাল  $= -20$

$\therefore$  অভিলম্বের সমীকরণ:  $y - 0 = -20(x - 7) = 0 \Rightarrow y = -20x + 140 \Rightarrow 20x + y - 140 = 0$

33. যদি  $f(x) = 2^{-4x}$  হয়, তবে  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$  এর মান হবে-  
 (a)  $-4 \times 2^{4x} \log_e 2$  (b)  $4 \times 2^{-4x} \log_e 2$  (c)  $2^{-4x} \log_e 2$  (d)  $-4 \times 2^{-4x-1}$

সমাধান: (b);  $f(x) = 2^{-4x}$ ;  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h} = \frac{d}{dx} f(x) = 2^{-4x} \log_e 2 (-4) = -4 \times 2^{-4x} \log_e 2$

34. যে শর্তে  $x + y = 1$  রেখাটি  $x^2 + y^2 - 2ax = 0$  বৃত্তকে স্পর্শ করবে তা হল-  
 (a)  $a^2 - 2a = 1$  (b)  $a^2 + 2a = -1$  (c)  $a^2 + 2a = 1$  (d)  $a^2 - 2a = -1$

সমাধান: (c);  $x^2 + y^2 - 2ax = 0$  বৃত্তের কেন্দ্র  $(a, 0)$  ও ব্যাসার্ধ  $= a$

$\therefore x + y = 1$  রেখাটি বৃত্তকে স্পর্শ করলে,  $\frac{|a+0-1|}{\sqrt{2}} = a \Rightarrow (a-1)^2 = (\sqrt{2}a)^2$

বা,  $(a-1)^2 = 2a^2$  বা,  $a^2 - 2a + 1 = 2a^2$  বা,  $a^2 + 2a = 1$



35. (1, 0) বিন্দু এবং  $x + 1 = 0$  সরলরেখা থেকে সমদূরবর্তী বিন্দুসমূহের সেট যে সম্ভারপথ গঠন করে তার সমীকরণ হবে—

- (a)  $x^2 = 2y$  (b)  $y^2 = 4x$  (c)  $x^2 = 4y$  (d)  $y^2 = 2x$

সমাধান: (b);  $\frac{(x+1)^2}{1} = (x-1)^2 + (y-0)^2 \Rightarrow x^2 + 2x + 1 = x^2 - 2x + 1 + y^2 \Rightarrow y^2 = 4x$

36. যদি  $x = \sin \cos^{-1} y$  হয়, তবে  $x^2 + y^2$  এর মান হবে—

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

সমাধান: (b);  $x = \sin \cos^{-1} y \Rightarrow \cos^{-1} y = \sin^{-1} x \Rightarrow \sin^{-1} x = \sin^{-1} \sqrt{1-y^2}$   
 $\Rightarrow x = \sqrt{1-y^2} \Rightarrow x^2 = 1-y^2 \Rightarrow x^2 + y^2 = 1$

**পদার্থবিজ্ঞান (MCQ)**

\*37. দূরবর্তী নক্ষত্র থেকে প্রাপ্ত বিকিরণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য কম পাওয়া যায়। এর অর্থ উৎসটি—

- (a) পৃথিবী থেকে আরও দূরে চলে যাচ্ছিল (b) পৃথিবীর আরও কাছে আসছিল  
 (c) প্রসারিত হয়েছিল, কিন্তু এর তাপমাত্রা অপরিবর্তিত ছিল (d) সংকুচিত হয়েছিল, কিন্তু এর তাপমাত্রা অপরিবর্তিত ছিল

সমাধান: (b); তরঙ্গদৈর্ঘ্য কম পাওয়া মানে কম্পাঙ্ক বেড়ে যাওয়া। ডপলার প্রভাব অনুযায়ী কম্পাঙ্ক বেড়ে যায় যখন উৎস পর্যবেক্ষকের কাছে আসতে থাকে।

38.  $5 \times 10^{24} \text{kg}$  ভর এবং  $6.1 \times 10^6 \text{m}$  ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি গ্রহের পৃষ্ঠ হতে  $2.0 \text{kg}$  ভরের একটি বস্তুকে মহাশূন্যে পাঠাতে প্রয়োজনীয় শক্তির পরিমাণ হল— (দেওয়া আছে,  $G = 6.7 \times 10^{-11} \text{Nm}^2 \text{kg}^{-2}$ )

- (a) 9.0J (b)  $2.2 \times 10^8 \text{J}$  (c)  $1.1 \times 10^8 \text{J}$  (d)  $1.1 \times 10^6 \text{J}$

সমাধান: (c); মুক্তিবৈগ,  $V = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = \sqrt{\frac{2 \times 6.7 \times 10^{-11} \times 5 \times 10^{24}}{6.1 \times 10^6}} = 10480.27 \text{ms}^{-1}$

$\therefore$  প্রয়োজনীয় শক্তি  $= \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (10480.27)^2 = 1.1 \times 10^8 \text{J}$

39. একটি তরঙ্গের তীব্রতা সরাসরি যার সমানুপাতিক, তা হলঃ

- (a) স্পন্দনের বিস্তার (b) স্পন্দনের বিস্তারের বর্গ (c) স্পন্দনের কম্পাঙ্ক (d) পিচ

[Ans: b]

40. কোন কম্পাঙ্কের সরল দোলনগতির ত্বরণ  $a$  এবং সরণ  $x$ -এর সম্পর্কটি  $a = -\omega^2 x$  সমীকরণের সাথে সম্পর্কিত?

- (a)  $\omega$  (b)  $2\pi\omega$  (c)  $\frac{\omega}{2\pi}$  (d)  $\frac{2\pi}{\omega}$

সমাধান: (c);  $a = -\omega^2 x$ ;  $\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi}$

41. একটি ধাতু কিছু শর্তাধীনে ফটো-ইলেকট্রন নিঃসরণ করে, কিন্তু দেখা গেল সমান্তরাল রশ্মি আপতিত হওয়ার পরও ধাতু হতে কোন ফটো-ইলেকট্রন নির্গত হয় নাই। ধাতুটি ফটো-ইলেকট্রন নির্গত করবে যদি—

- (a) আলোর তীব্রতা বাড়ালে (b) আলোকে সমবর্তিত করলে  
 (c) পূর্বাপেক্ষা ছোট তরঙ্গ-দৈর্ঘ্যেরে আলোর ব্যবহার করলে (d) পূর্বাপেক্ষা বড় তরঙ্গ-দৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহার করলে

[Ans: c]

42.  $501.85 \text{ }^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার সমতুল্য থার্মোডাইনামিক তাপমাত্রা কত?

- (a) 775.01K (b) 774.85K (c) 775.00K (d) 228.85K

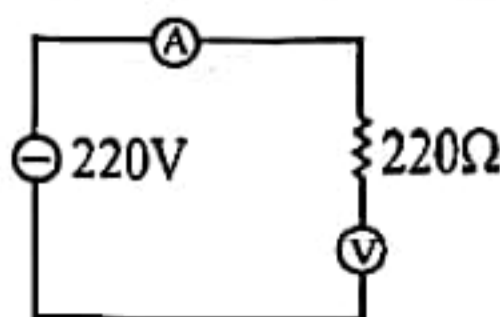
সমাধান:  $T = \theta + 273.15 = 775 \text{K}$

43. দু'টি সুসংহত একবর্ণী তরঙ্গ একটি বিন্দুতে আপতিত হলে নিচের কোন বক্তব্যটি এদের জন্য সত্য?

- (a) এদের দশা একই (b) এদের আলোক-দূরত্ব একই  
 (c) এদের বিস্তার প্রায় একই রকম (d) এদের দশার পার্থক্য অপরিবর্তনশীল

[Ans: d]

44. নিচের বর্তনীতে সংযুক্ত অ্যামিটার ও ভোল্টমিটারের পাঠের মান হবে—



- (a) 1 Amp and 220 V (b) 1 Amp and 0 V (c) 0 Amp and 0 V (d) 0 Amp and 220 V



সমাধান: (d); ভোল্টমিটারের রোধ অতি উচ্চ (তাত্ত্বিকভাবে অসীম) এবং অ্যামিটারের রোধ অতি নিম্ন (তাত্ত্বিকভাবে শূন্য)। ভোল্টমিটারের রোধ অনেক বেশি হওয়ায় সিরিজে বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহ হবে না বললেই চলে। আর অ্যামিটারের রোধ প্রায় শূন্য বিবেচনা করে এ অংশে শর্ট সার্কিট হবে এবং ভোল্টমিটার শুধু কোষের বিভব দেখাবে।

45. একটি চন্দ্রতরীর মডিউল  $10\text{ms}^{-1}$  সমবেগে চন্দ্রপৃষ্ঠে অবতরণ করছে। চন্দ্রপৃষ্ঠ হতে  $120\text{m}$  উঁচুতে থাকা অবস্থায় এর গিয়ার থেকে ছোট একটি বস্তু পড়ে গেল। চন্দ্রপৃষ্ঠে আঘাতের সময় বস্তুটির বেগ নির্ণয় কর। [চাঁদে  $g$ -এর মান হল  $1.6\text{m/s}^{-2}$ ]
- (a)  $22\text{ms}^{-1}$  (b)  $30\text{ms}^{-1}$  (c)  $17\text{ms}^{-1}$  (d)  $130\text{ms}^{-1}$

সমাধান: (a);  $v^2 = u^2 + 2gh = 10^2 + 2 \times 1.6 \times 120 = 484 \therefore v = 22\text{ms}^{-1}$

- \*46. কোন তাপ-যুগলের জন্য নিচের মন্তব্যগুলোর মধ্যে কোনটি সঠিক নয়? [Ans: c]
- (a) কোন একটি নির্দিষ্ট তাপ-যুগল সেটের জন্য নিরপেক্ষ তাপমাত্রা স্থির থাকে  
 (b) নিরপেক্ষ তাপমাত্রা শীতল সংযোগের তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে না  
 (c) উৎক্রম তাপমাত্রা শীতল সংযোগের তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে না  
 (d) নিরপেক্ষ তাপমাত্রায় সর্বোচ্চ তাপীয় তড়িৎচালক শক্তি (thermo-e.m.f.) পাওয়া যায়

47. 4D পাওয়ারের একটি উত্তল লেন্সের সাথে একটি 3D পাওয়ারের অবতল লেন্স সংযুক্ত করা হল। সমন্বিত লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব হবে-
- (a) 25 cm (b) 50 cm (c) 100 cm (d) 200 cm

সমাধান: (c);  $P = 4 - 3 = 1D \therefore f = \frac{1}{P} = 1\text{m} = 100\text{cm}$

48. কোন লোড 100V-এর বিদ্যুৎ সংকলন লাইনে লাগালে তা 200 watt শক্তি গ্রহণ করে। উক্ত লোডটি 200V-এর বিদ্যুৎ সংকলন লাইনে লাগালে কত শক্তি গ্রহণ করবে?
- (a) 100 W (b) 200 W (c) 400 W (d) 800 W

সমাধান: (d);  $P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{100^2}{200} = 50\Omega$  এখন  $P_1 = \frac{V_1^2}{R} = \frac{(200)^2}{50} = 800\text{ W}$

- \*49. ফুটন্ত পানি বাষ্পে পরিণত হচ্ছে, এ অবস্থায় পানির আপেক্ষিক তাপ হবে-
- (a) zero (b) one (c) infinite (d) less than one

সমাধান: (c); ফুটন্ত পানি বাষ্পে পরিণত হওয়ার সময় তাপ দিলেও তাপমাত্রা বাড়ে না।

50. 600nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একটি ফোটনের ভরবেগ হল-
- (a)  $3 \times 10^{-34}\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$  (b)  $2.2 \times 10^{-26}\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$   
 (c)  $1.1 \times 10^{-27}\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$  (d)  $3.1 \times 10^{-28}\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

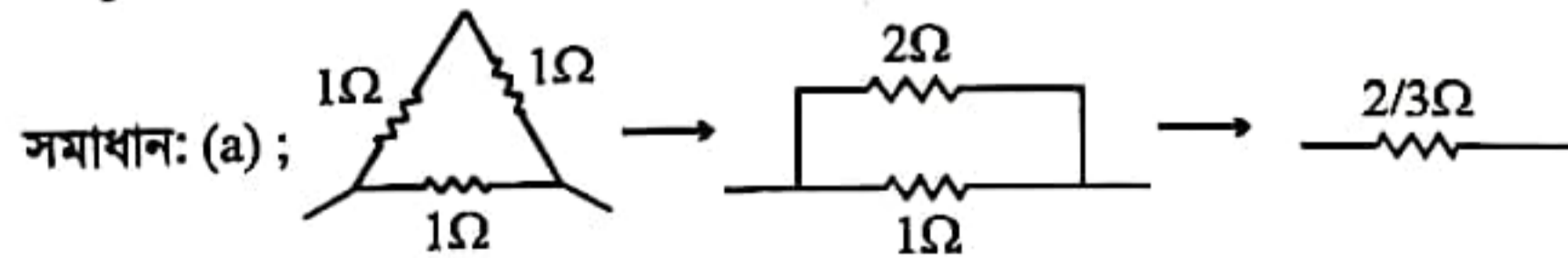
সমাধান: (c);  $P = \frac{h}{\lambda} = 1.1 \times 10^{-27}\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

- \*51.  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় পানিকে বাষ্পীভূত করা যেতে পারে, যদি পারিপার্শ্বিক চাপ হয়- [Ans: d]
- (a) 760 mm of Hg (b) 76 mm of Hg (c) 40 mm of Hg (d) 4 mm of Hg

52. L দৈর্ঘ্য এবং R রোধ-বিশিষ্ট একটি পটেনশিওমিটারের তারের মধ্যে তড়িৎ প্রবাহের মাত্রা 'I' হলে, বিভবের পরিবর্তনের হার হবে-
- (a)  $\frac{IR}{L}$  (b) IRL (c)  $\frac{RL}{I}$  (d)  $\frac{IL}{R}$

সমাধান: (a); বিভবের পরিবর্তনের হার  $= \frac{V}{L} = \frac{IR}{L}$

53.  $3\Omega$  রোধের একটি তারকে সমবাহু ত্রিভুজের আকারে বাঁকানো হল। এর একটি বাহুর প্রান্তদ্বয়ের মধ্যবর্তী রোধের মান হবে-
- (a)  $\frac{2}{3}\Omega$  (b)  $\frac{3}{2}\Omega$  (c)  $1\Omega$  (d)  $\frac{7}{2}\Omega$



54. 400Hz কম্পাঙ্কের একটি টিউনিং ফর্ক 802Hz কম্পাঙ্কে স্পন্দিত হলে শ্রাব্য বীটের সংখ্যা হয়-
- (a) 402 (b) 20 (c) 2 (d) None of these

সমাধান: (d); বীটের সংখ্যা  $= 802 - 400 = 402\text{Hz}$  যা মানুষের কানে শোনা সম্ভব নয়।



55. পৃথিবী-পৃষ্ঠের ওপরে কোন বায়ুমণ্ডল না থাকলে একটি দিবসের সময়ের ব্যাপ্তি-

- (a) হ্রাস পাবে (b) বৃদ্ধি পাবে (c) একই থাকবে (d) আবহাওয়ার ওপর নির্ভর করবে

সমাধান: (a) ; কৌণিক ভরবেগ  $L = I\omega$ । পৃথিবী পৃষ্ঠে বায়ুমণ্ডল না থাকলে পৃথিবীর জড়তার ভ্রামক হ্রাস পেতো অর্থাৎ কৌণিক বেগ বৃদ্ধি পেতো। কৌণিক বেগ  $\omega = \frac{2\pi}{T}$ ; সুতরাং  $\omega$  বাড়লে  $T$  কমবে অর্থাৎ দিবসের ব্যাপ্তি হ্রাস পাবে।

56. 80m (৮০ মি.) উচ্চতা থেকে যদি একটি বল মেঝেতে পড়ে এবং বলটির 20% শক্তি মেঝের সাথে প্রতিঘাতে হ্রাস পায়, তবে বলটি মেঝেতে বাড়ি খেয়ে যে উচ্চতায় উঠবে-

- (a) 60m (b) 64m (c) 68m (d) 72m

সমাধান: (b) ; 80m উচ্চতা হতে মেঝেতে পড়লে বলের শক্তি  $= mgh = mg \times 80$

এর 20% শক্তিহ্রাস পেলে শক্তি বাকি থাকে  $= 80\% \times mg \times 80 = 0.8 \times mg \times 80 = mg \times 64$

নির্ণেয় উচ্চতা  $h'$  হলে  $mgh' = mg \times 64 \Rightarrow h' = 64m$  Or, just  $80 \times (100 - 20)\%m = 64m$

57. I এবং 4I তীব্রতা সম্পন্ন দুটি তরঙ্গের উপরিপাতন হলে সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন আলোর তীব্রতা হবে-

- (a) 5I, 3I (b) 9I, I (c) 9I, 3I (d) 5I, I

সমাধান: (b) ; তীব্রতা বিস্তারের বর্গের সমানুপাতিক।  $\therefore$  একটি তরঙ্গের বিস্তার A হলে অপরটির হবে 2A

$\therefore$  সর্বোচ্চ বিস্তার  $= A + 2A = 3A$  ও সর্বনিম্ন বিস্তার  $= 2A - A = A$

$\therefore$  সর্বোচ্চ তীব্রতা  $3^2 I$  বা, 9I ও সর্বনিম্ন তীব্রতা  $1^2 I$  বা, I

58. h উচ্চতার একটি সুইমিং পুলের কত গভীর পর্যন্ত পানি দিয়ে পূর্ণ করলে মনে হবে যে তা অর্ধেক পূর্ণ হয়েছে?

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

সমাধান: (b) ; গভীরতা h হলে,  $\mu = \frac{u}{v} = \frac{h'}{h/2}$ ; পানির ক্ষেত্রে  $\mu = \frac{3}{4}$  বা,  $\frac{3}{4} = \frac{h'}{h/2} \Rightarrow h' = \frac{4}{3} \times \frac{h}{2} = \frac{2}{3} \times h$

59. একটি চুম্বকের মধ্যে একটি বৃহদাকার ছিদ্র করা হলে এর চৌম্বক ভ্রামকের মান-

[Ans: b]

- (a) বৃদ্ধি পাবে (b) হ্রাস পাবে (c) অপরিবর্তিত থাকবে (d) শূন্য হবে

60. মহাকাশে একজন নভোচারীর কাছে একটি সরল দোলকের দোলনকাল হবে-

- (a) 84.6 min (b) 2 sec (c)  $\infty$  (d) 0

সমাধান: (c) ;  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ ; মহাকাশে  $g = 0 \therefore T = \infty$

61. একই ধাতুর তৈরি দু'টি গোলক যাদের একটির ব্যাসার্ধ অন্যটির দ্বিগুণ। গোলক দুটিকে তরল পদার্থে পূর্ণ একটি লম্বা জারের ভেতর দিয়ে পড়তে দেয়া হলে ছোটটির তুলনায় বড় বলটির টার্মিনাল গতি-

- (a) একই হবে (b) দ্বিগুণ হবে (c) চারগুণ হবে (d) অর্ধেক হবে

সমাধান: (c) ; আমরা জানি,  $V = \frac{2r^2(\rho_s - \rho_f)g}{\eta} \Rightarrow v \propto r^2$

যেহেতু একটি ব্যাসার্ধ অপরটির দ্বিগুণ তাই টার্মিনাল গতি হবে চারগুণ।

62. একটি দণ্ড চুম্বককে কোন কুণ্ডলীর দিকে দ্রুত (x) ও ধীরে (y) চালনা করলে আবেশিত e. m. f. হবে-

[Ans: a]

- (a) (x)-এর ক্ষেত্রে বড় (b) (x)-এর ক্ষেত্রে ছোট  
(c) উভয় ক্ষেত্রেই সমান (d) কয়েলের ব্যাসার্ধের ওপর নির্ভর করে বড় বা ছোট হবে

63. একটি 10eV ইলেকট্রনের De Broglie তরঙ্গ-দৈর্ঘ্য হবে-

- (a) 1240Å (b) 1Å (c) 3.88Å (d) 0.55Å

সমাধান: (c) ;  $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE_k}} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{\sqrt{2 \times 9.1 \times 10^{-31} \times 10 \times 1.6 \times 10^{-19}}} = 3.88 \text{Å}$

64. কত গতিতে চললে কোন বস্তুর গতিশক্তি এর স্থির ভর শক্তির সমান হবে? [c=আলোর গতি]

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



সমাধান: (d);  $E_k = (m - m_0)c^2$

প্রশ্নমতে,  $(m - m_0)c^2 = m_0c^2$

$$\Rightarrow m = 2m_0 \Rightarrow \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 2m_0 \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2}c$$

65. সূর্যের চারদিকে পৃথিবীর গতি হল-

- (a) 300 km/sec (b) 3 km/sec (c) 30 km/sec (d) 3000 km/sec

সমাধান: (c);  $V = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi \times 15 \times 10^{10}}{365 \times 24 \times 60 \times 60}$

$r = 15 \times 10^7 \text{ km} = 15 \times 10^{10} \text{ m}$

$= 2.99 \times 10^4 \text{ m/s} = 3 \times 10 \text{ km/s} = 30 \text{ km/s}$

$T = 365 \text{ days} = 265 \times 24 \times 60 \times 60 \text{ sec}$

66. একটি সলিনয়েডে প্রবাহিত বিদ্যুৎ প্রবাহ 167 A/m মানের চৌম্বক ক্ষেত্র সৃষ্টি করে। সলিনয়েডের ভেতর 5000 মানের চৌম্বক প্রবেশ্যতা-বিশিষ্ট লোহার কোর থাকলে সলিনয়েডের ভেতরে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান হবেঃ

- (a) 2 Tesla (b) 1.05 Tesla (c) 1.5 Tesla (d) 2.5 Tesla

সমাধান: (b);  $B = \mu_r \mu_0 H = 5000 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 167 = 1.05 \text{ T}$

67. নীচের কোনটিকে ডোপেন্ট হিসাবে ব্যবহার করলে p-টাইপ অর্ধপরিবাহীর ধর্ম পাওয়া যাবে না? [Ans: b]

- (a) অ্যালুমিনিয়াম (b) এন্টিমনি (c) গেলিয়াম (d) ইন্ডিয়াম

68. নীচের কোন ক্ষেত্রটি ছাড়া বাকী প্রতিটি পরিবর্তনই সাধারণ বিদ্যুৎ উৎপাদক যন্ত্রের তড়িৎচালক বলকে (e. m. f.) বৃদ্ধি করে? [Ans: b]

- (a) আর্মেচার কুণ্ডলীর পাক সংখ্যা বৃদ্ধি করলে (b) কুণ্ডলীটি একটি নরম লোহার উপর প্যাঁচালে  
(c) আর্মেচারের ঘূর্ণনস্থলের ফাঁকা জায়গাটি বৃদ্ধি করলে (d) উচ্চ বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র ব্যবহার করলে

69. একটি কার্ণো-চক্র মোট এন্ট্রপির পরিবর্তন হল- [Ans: a]

- (a) Zero (b)  $\frac{Q_1 - Q_2}{T_1 - T_2}$  (c) less than zero (d) greater than zero

70. একটি চার্জিত বস্তুকে অগ্নি-শিখার উপর ধরে রাখলে তা অচার্জিত হয়। কারণ- [Ans: b]

- (a) অগ্নি-শিখার উত্তপ্ত গ্যাস আয়নিত হয় বলে  
(b) উত্তপ্ত করা হলে বস্তুটি পরিবাহীতে রূপান্তরিত হয় বলে  
(c) বস্তুটি অগ্নি-শিখার বিপরীত চার্জে চার্জিত হয় বলে  
(d) উত্তপ্ত গ্যাস বস্তুটিকে আঘাত করে এবং এর চার্জ অপসারণ করে বলে

71. শব্দ-তরঙ্গ নীচের কোন ভৌত প্রক্রিয়াটি প্রদর্শন করে না? [Ans: b]

- (a) প্রতিসরণ (b) সমবর্তন (c) অপবর্তন (d) প্রতিফলন

72. একটি বজ্রমেঘের দু'টি অংশের বিভব পার্থক্য যদি  $10^8 \text{ V}$  হয়, তবে 20 কুলম্ব চার্জ অতিক্রমণের ফলে কি পরিমাণ শক্তি পরিত্যক্ত হবে? [Ans: c]

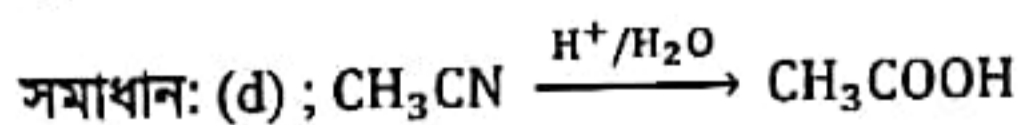
- (a)  $1.25 \times 10^{28} \text{ J}$  (b)  $3.2 \times 10^{10} \text{ J}$  (c)  $2 \times 10^9 \text{ J}$  (d)  $3.2 \times 10^{-10} \text{ J}$

সমাধান: (c);  $W = VQ = 20 \times 10^8 = 2 \times 10^9 \text{ J}$

### রসায়ন (MCQ)

73. মিথাইল সায়ানাইড আর্দ্র বিশ্লেষিত হলে কি উৎপন্ন হয়?

- (a) মিথানাল (b) মিথানয়িক এসিড (c) ফরমিক এসিড (d) ইথানয়িক এসিড



74. নিচের কোনটি শুষ্ক কোষে ক্যাথোড হিসাবে ব্যবহৃত হয়? [Ans: c]

- (a) Zinc (b)  $\text{MnO}_2$  (c) Carbon (d)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

75. বেনজিন ও প্রোপিন কোন্ বিক্রিয়া দ্বারা কিউমিন উৎপন্ন করে? [Ans: b]

- (a) কাপলিং বিক্রিয়া (b) ফ্রিডেল ক্রাফট বিক্রিয়া (c) ঘনীভবন বিক্রিয়া (d) রাইমার-টাইম্যান বিক্রিয়া



76.  $A \rightarrow B$  বিক্রিয়াটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়া। কোন লেখচিত্রটি সরলরেখা হবে?

- (a)  $[A]$  vs time      (b)  $\ln [A]$  vs time      (c)  $\frac{1}{[A]^2}$  vs time      (d)  $\frac{1}{[A]}$  vs time

সমাধান: (b); 1ম ক্রম বিক্রিয়ার জন্য সমীকরণ:  $k = \frac{1}{t} \ln \frac{[A_0]}{[A]} \Rightarrow kt = \ln[A_0] - \ln[A] \Rightarrow \ln[A] = \ln[A_0] - kt$   
 $\therefore \ln[A]$  vs time

77. যখন বোম ক্যালোরিমিটার দিয়ে বিক্রিয়ায় তাপ নির্ণয় করা হয়, তখন সিস্টেমের কোন্ বৈশিষ্ট্যটি স্থির রেখে পরীক্ষা করা হয়?

- (a) অণুর সংখ্যা      (b) চাপ      (c) তাপমাত্রা      (d) আয়তন      [Ans: c]

78. স্ফুটনাঙ্কের উচ্চক্রম অনুসারে  $HF, H_2O, NH_3$  এবং  $CH_4$  যৌগসমূহকে তালিকাভুক্ত করলে নিচের কোনটি সঠিক হবে?

- (a)  $CH_4 < NH_3 < H_2O < HF$       (b)  $NH_3 < CH_4 < H_2O < HF$       [Ans: d]  
 (c)  $HF < CH_4 < NH_3 < H_2O$       (d)  $CH_4 < NH_3 < HF < H_2O$

79. কোন গ্যাস দাহ্য নয়?

- (a) বিউটেন      (b) হাইড্রোজেন      (c) অক্সিজেন      (d) প্রোপেন      [Ans: c]

80. নিচের কোন যৌগটি ডেটেল নির্দেশ করে?

- (a)  4-নাইট্রোফিনাইল অ্যামিন      (b)  আইসোপ্রোপাইল বেনজিন      (c)  ফিনাইল ইথানামাইড      (d)  4-ক্রোরো-3,5 ডাইমিথাইল ফেনল      [Ans: d]

81. কোন্ অক্সাইড পানির সাথে মিশালে সর্বাধিক অম্লীয় দ্রবণ তৈরি করে?

- (a) CO      (b) CO<sub>2</sub>      (c) SiO<sub>2</sub>      (d) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>      [Ans: d]

82. সমুদ্র শৈবাল পুড়িয়ে বাণিজ্যিকভাবে কোন মৌল প্রস্তুত করা হয়?

- (a) Cl      (b) Mg      (c) Ca      (d) I      [Ans: d]

83. ম্যাগনেসিয়াম নাইট্রেটকে তাপ বিয়োজন করলে কি কি উৎপাদ পাওয়া যায়?

- (a) ম্যাগনেসিয়াম নাইট্রাইড ও অক্সিজেন      (b) ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড ও নাইট্রোজেন  
 (c) ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড, নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন      (d) ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড, নাইট্রোজেন ডাই-অক্সাইড ও অক্সিজেন

সমাধান: (d) ;  $2Mg(NO_3)_2 \rightarrow 2MgO + 4NO_2 + O_2$

84. বাগানে ব্যবহৃত একটি সারে 30% ফসফরাস P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> হিসাবে থাকে, যা পানিতে দ্রবণীয়। উক্ত সারে ফসফরাসের পরিমাণ কত?

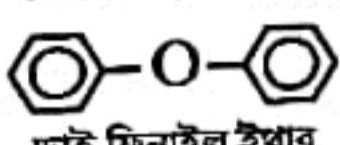
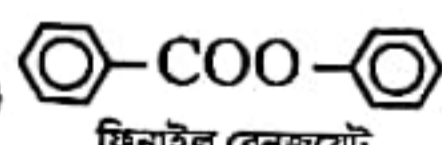
- (a) 6.55%      (b) 13.1%      (c) 26.2%      (d) 30.0%

সমাধান: (b) ;  $\%P = 0.3 \times \frac{62}{142} = 13.1\%$

85. একটি আলোর তরঙ্গ-দৈর্ঘ্য হল 350nm। নিচের কোনটি এর বিকিরণের বর্ণ নির্দেশ করে?

- (a) বেগুনী      (b) হলুদ      (c) সবুজ      (d) লাল      [Ans: c]

86. নিচের কোন যৌগটি একটি তরল স্ফটিক?

- (a)  $CH_3 - (CH_2)_4 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CN}$       (b) Na<sub>2</sub>SnO<sub>3</sub>  
 4-পেন্টাইল বাইফিনাইল-4-কার্বোনাইট্রাইল      সোডিয়াম স্ট্যান্টেট  
 (c)  ডাই ফিনাইল ইথার      (d)  ফিনাইল বেনজয়েট      [Ans: a]

87. জুল-থমসন প্রভাবের জন্য নিচের কোন উক্তিটি সঠিক?

- (a) গ্যাসের আয়তন সংকুচিত হয়      (b) গ্যাসের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়      [Ans: d]  
 (c) গ্যাসের অণুগুলোর মধ্যে আকর্ষণ বৃদ্ধি পায়      (d) গ্যাসের অণুগুলো অভ্যন্তরীণ শক্তি হতে তাপ শোষণ করে

88. নিচের কোনটি একটি রঙিন কাঁচের আনুমানিক সংযুক্তি নির্দেশ করে?

- (a) Na<sub>2</sub>O, CaO, SiO<sub>2</sub>      (b) Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, PbO, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>      [Ans: d]  
 (c) K<sub>2</sub>O, PbO, CeO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>      (d) Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, CoO, SiO<sub>2</sub>





89. নিচের কোন তরল-তরল যুগল রাউল্টের সূত্র থেকে ধনাত্মক বিচ্যুতি প্রদর্শন করে? [Ans: b]  
 (a)  $H_2O - H_2SO_4$  (b)  $C_2H_5OC_2H_5 - CH_3COCH_3$   
 (c)  $C_5H_5N - CH_3COOH$  (d)  $HBr - H_2O$
90. তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে নিচের সাম্যাবস্থায় বিক্রিয়াটির জন্য কোন উক্তিটি যথাযথ?  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$   
 (a)  $K_p$ -এর মান অপরিবর্তিত থাকবে (b)  $K_p$ -এর মান বৃদ্ধি পাবে  
 (c)  $K_p$ -এর মান হ্রাস পাবে (d)  $K_p$  এবং  $K_c$ -এর মান সমান হবে  
 সমাধান: (c); বিক্রিয়াটি তাপোৎপাদী। তাই তাপমাত্রা বাড়াতে  $K_p$  এর মান হ্রাস পায়।
91. শূন্য ক্রম বিক্রিয়ার বেগধ্রুবক (k)-এর একক হল-  
 (a)  $time^{-1}$  (b)  $dm^3 \cdot mol^{-1} \cdot time^{-1}$  (c)  $mol \cdot dm^{-3} \cdot time$  (d)  $mol \cdot dm^{-3} \cdot time^{-1}$   
 সমাধান: (d); শূন্যক্রম বিক্রিয়ায়,  $\frac{dc}{dt} = k \therefore k$  এর একক  $mol \cdot dm^{-3} \cdot time^{-1}$
92.  $K_p$  এবং  $K_c$  যা দ্বারা প্রভাবিত হয়- [Ans: a]  
 (a) তাপমাত্রা (b) চাপ (c) ঘনমাত্রা (d) All of these
93. নিচের কোনটি কঠিন লুব্রিকেন্ট হিসাবে ব্যবহৃত হয়? [Ans: c]  
 (a) Al-চূর্ণ (b) হীরক চূর্ণ (c) গ্রাফাইট (d) পীচ
94. নিচের কোনটি তড়িৎ কোষের লবণ সেতুতে ব্যবহৃত হয়? [Ans: d]  
 (a)  $NH_4NO_3$  (b)  $KCl$  (c)  $KNO_3$  (d) All of these
95.  $CH_3OH$ -এর শিল্পোৎপাদনে কোন প্রভাবক ব্যবহৃত হয়? [Ans: c]  
 (a) Pt (b)  $V_2O_5$  (c)  $ZnO + Cr_2O_3$  (d)  $ZnCl_2 + CaO$
96. ২য় ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ুসকাল ( $t_{1/2}$ ) প্রারম্ভিক ঘনমাত্রার- [Ans: a]  
 (a) ব্যস্তানুপাতিক (b) বর্গ (c) বর্গমূল (d) সমানুপাতিক
97. নিচের কোনটি বিজারক? [Ans: d]  
 (a)  $FeCl_3$  (b)  $KMnO_4$  (c)  $I_2$  (d)  $Na_2S_2O_3$
98. নিচের কোনটি মিথ্যা? [Ans: c]  
 (a) Ca ও  $Ca^{+2}$  এর প্রোটন সংখ্যা সমান (b)  $O_2$  অণুতে দু'টি সমযোজী বন্ধন আছে  
 (c)  $Fe^{+2}$  ও  $Fe^{+3}$  আয়নে সমান সংখ্যক ইলেকট্রন আছে (d) হাইড্রোজেনে পজিটিভ ও নেগেটিভ উভয় প্রকার যোজ্যতা হতে পারে
99. সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা কি প্রকাশ করে? [Ans: b]  
 (a) দিক (b) আকৃতি (c) আকার (d) কোনটিই নয়
100. নিচের কোনটি প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ? [Ans: b]  
 (a)  $Na_2S_2O_3$  (b)  $NaOH$  (c)  $FeSO_4$  (d)  $K_2Cr_2O_7$   
 সমাধান: (d); যোগে C থাকলেই প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ। [Cl] ব্যতিক্রম।  
 যোগে C না থাকলেই সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ। C কার্বন হতেও পারে নাও পারে।
101. নিচের কোনটি বাফার দ্রবণ নয়? [Ans: c]  
 (a)  $CH_3COOH + CH_3COONa$  (b)  $H_2CO_3 + NaHCO_3$   
 (c)  $HClO_2 + CH_3COOH$  (d)  $NaH_2PO_4 + Na_2HPO_4$
102. নিচের কোনটি সবচেয়ে শক্তিশালী এসিড?  
 (a)  $HClO_4$  (b)  $HCl$  (c)  $HClO_2$  (d)  $HClO_3$   
 সমাধান: (a);  $\frac{HClO_4}{+7} > \frac{HClO_3}{+5} > \frac{HClO_2}{+3} > \frac{HCl}{+1}$
103. ডাইব্রোমোবেনজিন ( $C_6H_4Br_2$ )-এর সমাগু কয়টি? [Ans: c]  
 (a) একটি (b) দু'টি (c) তিনটি (d) চারটি
104. হেবার বস পদ্ধতিতে Fe প্রভাবক ব্যবহার করে  $N_2$  ও  $H_2$  গ্যাসের বিক্রিয়ায়  $NH_3$  তৈরি হয়। এ প্রভাবকটির ভূমিকা কি? [Ans: a]  
 (a) এটি সক্রিয় শক্তি হ্রাস কর একটি বিক্রিয়া পথ সৃষ্টি করে (b) এটি বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় ধ্রুবকের মান বৃদ্ধি করে  
 (c) এটি বিক্রিয়াকের গতিশক্তি বৃদ্ধি করে (d) এটি  $NH_3$  এর সাথে বিক্রিয়া করে



105. কার্বন তৈরি করার জন্য একটি বিকারে সুক্রোজের ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) মধ্যে ঘন  $H_2SO_4$  যোগ করা হল। এ বিক্রিয়ায়  $H_2SO_4$  প্রাথমিকভাবে কী হিসাবে কাজ করে? [Ans: b]  
 (a) জটিল যৌগ সহায়ক (b) নিরুদক (c) জারক (d) অধঃক্ষেপ সহায়ক
106. নিচের কোন যৌগটির জ্যামিতিক সমাণুতা রয়েছে? [Ans: d]  
 (a) 1, 1-ডাইক্লোরোইথেন (b) 1, 1-ডাইক্লোরোইথিন (c) 1, 2-ডাইক্লোরোইথেন (d) 1, 2-ডাইক্লোরোইথিন
107. প্রায় সব এনজাইমই এক প্রকার- [Ans: d]  
 (a) কার্বোহাইড্রেট (b) লিপিড (c) নিউক্লিক এসিড (d) প্রোটিন
108. চার কার্বনযুক্ত অ্যালকোহল অম্লীয় পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট দিয়ে জারিত করলে কিটোন উৎপন্ন হয়। নিচের কোন সংকেতটি আদি অ্যালকোহল নির্দেশ করে? [Ans: d]  
 (a)  $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$  (b)  $H_2C = CHCH_2CH_2OH$  (c)  $CH_3C(CH_3)(OH)CH_3$  (d)  $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$

ইংরেজি (MCQ)

For questions no. 109–112, 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.

109. The new computer chip is the smallest one than has ever been developed. [Ans: b]  
 (A) the (B) than (C) been (D) developed
110. A census of the island revealed a population of only 10,000 people. [Ans: d]  
 (A) census (B) revealed (C) only (D) people
111. It is normal for students to be nervous when they were preparing for a new school year. [Ans: d]  
 (A) normal (B) be (C) they (D) were
112. Either the teacher or the students writes on the blackboard. [Ans: c]  
 (A) Either (B) the (C) writes (D) on

For question no. 113–116, choose the correct option that will complete the corresponding sentences.

113. The engineers \_\_\_\_\_ a serious problem in the project proposal. [Ans: b]  
 (a) sat in on (b) worked out (c) came close to (d) on and on
114. Nobody knows why \_\_\_\_\_ postponed until next week. [Ans: d]  
 (a) the meeting (b) did the meeting (c) was the meeting (d) the meeting was
115. Successful teachers \_\_\_\_\_ a lot of work to educate their students well. [Ans: c]  
 (a) make out (b) come in (c) go through (d) keep from
116. Would you mind \_\_\_\_\_ simply a cup of tea? [Ans: d]  
 (a) to take (b) for taking (c) for having taken (d) taking

Read the following passage and select the correct word to fill in the gap for the question no. 117–120.

Bangladesh is a small country but has a huge population. Most people here live below the poverty line and cannot therefore afford to educate their children. Many poor children dropout of school after just a few years or simply do not go to school at all. Despite this situation we have far too many students to educate compared to the number of institution available. Bangladesh needs more schools, colleges and universities to provide for the increasing number of students.

117. The number of students in Bangladesh is \_\_\_\_\_ day by day. [Ans: b]  
 (a) reducing (b) growing (c) more (d) increase
118. We need to \_\_\_\_\_ educational institutions. [Ans: b]  
 (a) raise (b) increase (c) more (d) rising
119. Many people cannot give their children any education for \_\_\_\_\_ source of income. [Ans: c]  
 (a) less (b) few (c) insufficient (d) smaller
120. Bangladesh is a \_\_\_\_\_ country. [Ans: b]  
 (a) popular (b) populous (c) familiar (d) population