



BUET Admission Test 2009-2010

গণিত (Written)

*01. পাশের ধারাটির প্রথম n সংখ্যক পদের যোগফল নির্ণয় কর। $1 + (1 + 3) + (1 + 3 + 3^2) + \dots$

$$\text{সমাধান: } U_n = 1 + 3 + 3^2 + \dots + 3^{n-1} = \frac{3^n - 1}{3 - 1} = \frac{3^n}{2} - \frac{1}{2}$$

$$S_n = \sum U_n = \frac{1}{2} \sum 3^n = \frac{1}{2} \sum (1) = \frac{1}{2} (3 + 3^2 + 3^3 + \dots + 3^n) - \frac{n}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{3(3^n - 1)}{2} - \frac{n}{2} = \frac{3(3^n - 1)}{4} - \frac{n}{2} \text{ (Ans.)}$$

02. দু'টি ভাগের প্রত্যেক ভাগে 5 টি করে মোট 10 টি প্রশ্ন হতে একজন পরীক্ষার্থীকে 6টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। কোন ভাগ থেকে 4টির বেশি প্রশ্নের উত্তর করা নিষিদ্ধ। ঐ পরীক্ষার্থী কত উপায়ে প্রশ্নগুলো বাছাই করতে পারবে?

সমাধান: 1ম ভাগ (৫ টি) ২য় ভাগ (৫ টি)

| | |
|---|---|
| 4 | 2 |
| 3 | 3 |
| 2 | 4 |

$$\therefore \text{প্রশ্নগুলো বাছাই করার মোট উপায় সংখ্যা} = {}^5C_4 \times {}^5C_2 + {}^5C_3 \times {}^5C_3 + {}^5C_2 \times {}^5C_4 = 200 \text{ (Ans.)}$$

03. x -এর সাপেক্ষে অন্তরক সহগ নির্ণয় কর: $\sin^4 \left(\cot^{-1} \sqrt{\frac{1+x}{1-x}} \right)$

$$\text{সমাধান: ধরি, } x = \cos 2\theta \therefore \frac{1+x}{1-x} = \frac{1+\cos 2\theta}{1-\cos 2\theta} = \frac{2\cos^2 \theta}{2\sin^2 \theta} = \cot^2 \theta \therefore \theta = \cot^{-1} \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$$

$$\therefore \sin^4 \left(\cot^{-1} \sqrt{\frac{1+x}{1-x}} \right) = \sin^4 \theta = (\sin^2 \theta)^2 = \left\{ \frac{1}{2} (1 - \cos 2\theta) \right\}^2 = \frac{1}{4} (1 - x)^2$$

$$\therefore \frac{d}{dx} \left\{ \sin^4 \left(\cot^{-1} \sqrt{\frac{1+x}{1-x}} \right) \right\} = \frac{1}{4} \frac{d}{dx} (1 - x)^2 = -\frac{1}{4} (1 - x) \times 2 = -\frac{1}{2} (1 - x) = \frac{x-1}{2} \text{ (Ans.)}$$

04. $y = x^{n-1} \ln x$ হলে প্রমাণ কর যে, $x^2 y_2 + (3 - 2n)xy_1 + (n - 1)^2 y = 0$

$$\text{সমাধান: } y = x^{n-1} \ln x; y_1 = x^{n-2} + (n-1)x^{n-2} \ln x$$

$$xy_1 = x^{n-1} + (n-1)x^{n-1} \ln x = x^{n-1} + (n-1)y$$

$$y_2 = (n-2)x^{n-3} + (n-1)\{(n-2)x^{n-3} \ln x + x^{n-3}\}$$

$$x^2 y_2 = (n-2)x^{n-1} + (n-1)(n-2)x^{n-1} \ln x + (n-1)x^{n-1} = (2n-3)x^{n-1} + (n-1)(n-2)y$$

$$x^2 y_2 + (3 - 2n)xy_1 + (n - 1)^2 y$$

$$= (2n-3)x^{n-1} + (n-1)(n-2)y + (3-2n)x^{n-1} + (n-1)(3-2n)y + (n-1)^2 y$$

$$= (n-1)(1-n)y + (n-1)^2 y = -(n-1)^2 y + (n-1)^2 y = 0 \text{ (proved)}$$

05. মান নির্ণয় কর: $\int_1^{\sqrt{3}} x \cot^{-1} x \, dx$

$$\text{সমাধান: } \int x \cot^{-1} x \, dx = \cot^{-1} x \int x \, dx - \int \left(\frac{d}{dx} (\cot^{-1} x) \int x \, dx \right) dx$$

$$= \frac{x^2}{2} \cot^{-1} x - \int -\frac{1}{1+x^2} \cdot \frac{x^2}{2} dx + c_1 = \frac{x^2 \cot^{-1} x}{2} + \frac{1}{2} \int \frac{1+x^2-1}{1+x^2} dx + c_1$$

$$= \frac{x^2 \cot^{-1} x}{2} + \frac{1}{2} \int dx - \frac{1}{2} \int \frac{dx}{1+x^2} + c_1 = \frac{x^2 \cot^{-1} x}{2} + \frac{x}{2} - \frac{1}{2} \tan^{-1} x + c$$

$$\int_1^{\sqrt{3}} x \cot^{-1} x \, dx = \left[\frac{x^2 \cot^{-1} x}{2} + \frac{x}{2} - \frac{1}{2} \tan^{-1} x \right]_1^{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{3}{2} \cdot \frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{3} - \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{3}-1}{2} + \frac{\pi}{12}$$



*06. 1239 সংখ্যাটিকে দ্বিমিক আকারে এবং প্রাপ্ত সংখ্যাটিকে আবার দশমিক আকারে রূপান্তর কর।

সমাধান:

$$\begin{array}{r} 2 \overline{)1239} \\ \underline{2 \overline{)619-1}} \\ 2 \overline{)309-1} \\ \underline{2 \overline{)154-1}} \\ 2 \overline{)77-0} \\ \underline{2 \overline{)38-1}} \\ 2 \overline{)19-0} \\ \underline{2 \overline{)9-1}} \\ 2 \overline{)4-1} \\ \underline{2 \overline{)2-0}} \\ 2 \overline{)1-0} \\ \underline{0-1} \end{array}$$

$$\therefore (1239)_{10} = (10011010111)_2 \text{ (Ans.)}$$

$$\text{এখন, } (10011010111)_2 = 1 \times 2^{10} + 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \\ = (1239)_{10} \text{ (Ans)}$$

07. কোন উপবৃত্তের ক্ষুদ্র অক্ষের দৈর্ঘ্য তার উপকেন্দ্র দু'টির মধ্যকার দূরত্বের সমান এবং উপকেন্দ্রিক লম্ব 10; উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা ও সমীকরণ নির্ণয় কর।

সমাধান: ধরি, সমীকরণ- $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1; a > b$

শর্তমতে, $2b = 2ae$

$\Rightarrow b = ae \dots (i)$

এবং $\frac{2b^2}{a} = 10$

$\Rightarrow b^2 = 5a \dots (ii)$

(i) হতে পাই, $b^2 = a^2 e^2$

$\Rightarrow b^2 = a^2 \left(1 - \frac{b^2}{a^2}\right)$

$\Rightarrow 5a = a^2 \left(1 - \frac{5a}{a^2}\right)$

$\Rightarrow 5 = a \left(1 - \frac{5}{a}\right)$

$\Rightarrow \frac{5}{a} = 1 - \frac{5}{a} \therefore \frac{10}{a} = 1$

$\therefore a = 10 \therefore a^2 = 100$

$\therefore b^2 = 5 \times 10 = 50$

তাহলে, $e^2 = 1 - \frac{50}{100} = \frac{1}{2}$

$\therefore e = \frac{1}{\sqrt{2}}$

\therefore সমীকরণ- $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{50} = 1 \text{ (Ans)}$

08. একটি বুলেট একটি তক্তা ভেদ করতে তার বেগের $\frac{1}{10}$ অংশ হারায়। তক্তার প্রতিরোধ ক্ষমতা সুস্থম হলে থামবার পূর্বে বুলেটটি কতগুলো তক্তা ভেদ করতে পারবে?

সমাধান: $v^2 = v_0^2 - 2as_1$ বা, $\left(v_0 - \frac{v_0}{10}\right)^2 = v_0^2 - 2as_1$ বা, $\frac{81v_0^2}{100} = v_0^2 - 2as_1 \therefore 2as_1 = \frac{19v_0^2}{100}$

আবার, $v_0^2 - 2as_2 = 0 \therefore 2as_2 = v_0^2 \therefore \frac{s_1}{s_2} = \frac{19}{100} \therefore \frac{s_2}{s_1} = \frac{100}{19} = 5.263$ (প্রায়) \therefore মোট 5টি তক্তা। (Ans)

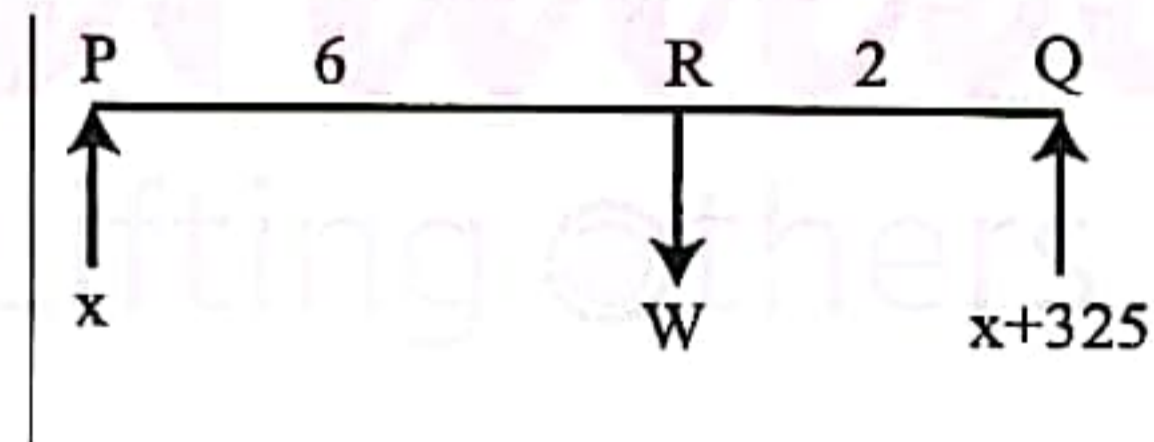
09. ভূমিতলের সমান্তরাল একই রেখাছ দু'টি মসৃণ পেরেক P ও Q এর উপর 8 মিটার দীর্ঘ একটি বাঁশের প্রান্তদ্বয় অবস্থান করছে। বাঁশটির উপরস্থ R বিন্দুতে একটি ভারী বোঝা ঝুলানো হল, যদি $PR = 3 RQ$ হয় এবং Q বিন্দুতে চাপ P বিন্দুতে চাপ অপেক্ষা 325 গ্রাম-ওজন বেশি হয় তবে বোঝাটির ওজন নির্ণয় কর।

সমাধান: চিত্র হতে পাই, $x \times 6 - 2 \times (x + 325)$

$\Rightarrow 6x = 2x + 650 \Rightarrow 4x = 650 \Rightarrow x = 162.5$

আবার, চিত্র হতে পাই, $\frac{W}{8} = \frac{x}{2}$ বা, $\frac{W}{8} = \frac{162.5}{2}$

$\therefore W = 650$ গ্রাম-ওজন (Ans.)

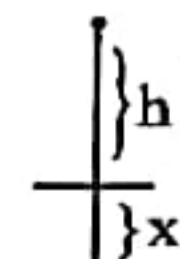


পদার্থবিজ্ঞান (Written)

10. 30kg ভরের একটি বস্তু 21.8m উচ্চতা হতে ভূমিতে পতিত হয়ে কাদার মধ্যে প্রবেশ করল। কাদার প্রতিরোধ বল ধ্রুবক 1030 কিলোগ্রাম-ওজন হলে বস্তুটি কাদার মধ্যে কতদূর প্রবিষ্ট হবে?

সমাধান: বল দ্বারা কৃত কাজ = গতিশক্তির পরিবর্তন; $F \cdot x = mg(h + x)$

$(F - mg)x = mgh \Rightarrow \{(1030 - 30) \times 9.8\}x = mgh \Rightarrow x = \frac{30 \times 9.8 \times 21.8}{1000 \times 9.8} = 0.654m$



11. একজন লোক তার সম্মুখে দন্ডায়মান একটি বাসকে ধরার জন্য 4m/s গতিতে দৌড় শুরু করলো। সে যখন বাসটির পেছনের দরজা হতে 6m দূরে ছিল, ঠিক সে মুহূর্তে বাসটি 1.2m/s² সমত্বরণে সামনের দিকে চলা শুরু করল। দৌড় শুরু করার মুহূর্তে লোকটি যদি বাসটির পেছনের দরজা থেকে 10m দূরে থাকে তাহলে কি সে বাসটিকে ধরতে পারবে?



সমাধান: A — 6 — B — C

ধরি, C বিন্দুতে মিলিত হয়। $AC = 4t$

$$BC = \frac{1}{2} \times 1.2 \times t^2$$

$$AB = 4t - 0.6t^2 \Rightarrow 0.6t^2 - 4t + 6 = 0$$

$$\text{নিশ্চায়ক} = 4^2 - 4 \times 0.6 \times 6 = 1.6 > 0$$

\therefore সমীকরণটির দুটি বাস্তব মূল বিদ্যমান। তাই লোকটি বাসটিকে ধরতে পারবে।

12. একটি বৈদ্যুতিক ইস্ত্রীতে '220V – 1000W' লেখা আছে। ইস্ত্রীটি 200V লাইনে যুক্ত হয় 2 ঘন্টা চললে কত ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তি খরচ করবে?

$$\text{সমাধান: } R = \frac{V^2}{P} = 48.4 \Omega \quad | \quad W = Pt = \frac{V^2 t}{R} \text{Wh} = \frac{200^2}{48.4} \times \frac{2}{1000} \text{KWh} = 1.6529 \text{KWh}$$

- *13. বায়ুমণ্ডলের চাপে 0°C তাপমাত্রার 2 kg বরফকে বাষ্পে পরিণত করতে প্রয়োজনীয় তাপ kJ-এ নির্ণয় কর। [পানির আপেক্ষিক তাপ = $4.2 \text{kJ kg}^{-1} \text{K}^{-1}$, বরফ গলনের সুপ্ততাপ = 336kJ kg^{-1} , পানির বাষ্পীভবনের সুপ্ততাপ = 2268kJ kg^{-1}]

$$\text{সমাধান: বরফ} \rightarrow \text{পানি, } Q_1 = ml_f = 2 \times 336 = 772 \text{ kJ}$$

$$0^\circ\text{C পানি} \rightarrow 100^\circ\text{C পানি, } Q_2 = ms\Delta\theta = 2 \times 4.2 \times 100 = 840 \text{ kJ}$$

$$100^\circ\text{C পানি} \rightarrow 100^\circ\text{C বাষ্প, } Q_3 = ml_v = 2 \times 2268 = 4536 \text{ kJ}$$

$$\text{মোট তাপ, } Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 6148 \text{ kJ}$$

14. 1.55 প্রতিসরাঙ্কের একটি কাঁচ থেকে একটি উভভোকুল লেন্স তৈরি করা হবে যার উভয় পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ সমান হবে। যদি লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব 20 cm হয়, তবে এর বক্রতার ব্যাসার্ধ কত হবে?

$$\text{সমাধান: উভভোকুল লেন্স বলে, } f = +20 \text{ cm}$$

$$\text{বক্রতার ব্যাসার্ধ } r \text{ হলে, } \frac{1}{f} = (\mu - 1) \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r} \right) \Rightarrow \frac{1}{20} = (1.55 - 1) \cdot \frac{2}{r} \Rightarrow r = 22 \text{ cm}$$

- *15. একটি বস্তুর ঘন্টায় 36 km বেগে ভূমির উপর দিয়ে পিছলে যেতে যেতে অবশেষে স্থির অবস্থায় আসলো। বস্তু ও ভূমির মধ্যে ঘর্ষণ গুণাঙ্ক 0.2 হলে বস্তুটি স্থির অবস্থায় আসার পূর্বে অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: } F_K = \mu_K R = \mu_K mg$$

$$\therefore \text{মন্দন, } a = \frac{F_K}{m} = \mu_K g = 0.2 \times 9.8 \text{ ms}^{-2}$$

$$\therefore v^2 = u^2 - 2as \quad \therefore s = \frac{u^2 - v^2}{2a} = \frac{10^2}{2 \times 0.2 \times 9.8} = 25.51 \text{ m}$$

$$u = 36 \text{ Km/h} = 10 \text{ ms}^{-1}$$

$$v = 0$$

- *16. একজন সাইকেল আরোহী ও একজন বাঁশি বাদক একই দিকে যথাক্রমে 36 km/h এবং 18 km/h বেগে চলছে। বাঁশি বাজিয়ে 600 Hz কম্পাঙ্কের ধ্বনি উৎপন্ন করছে। শব্দের গতি 340 m/s হলে বাঁশি বাদককে অতিক্রম করার পূর্বে ও পরে সাইকেল আরোহী কর্তৃক শ্রুত শব্দের কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: } u_s = 18 \text{ km/h} = 5 \text{ ms}^{-1} \quad u_L = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ ms}^{-1}$$

$$\text{অতিক্রমের পূর্বে, } f' = \frac{v + u_L}{v - u_s} f = \frac{340 + 10}{340 - 5} \times 600 = 626.866 \text{ Hz}$$

$$\text{অতিক্রমের পর, } f' = \frac{v - u_L}{v + u_s} f = \frac{340 - 10}{340 + 5} \times 600 = 573.913 \text{ Hz}$$

17. একটি বানর 20 মিটার উঁচু নারিকেল গাছ থেকে নারিকেল ফেলছে। প্রত্যেকটি নারিকেলের ভর 2 kg এবং বানরটি প্রতি সেকেন্ডে 2 টি করে নারিকেল ফেলছে। নারিকেলের সমস্ত স্থিতিশক্তি বিদ্যুৎশক্তিতে রূপান্তরিত হলে উক্ত বিদ্যুৎশক্তির সাহায্যে কতটি 60 ওয়াট বৈদ্যুতিক বাতি প্রজ্জ্বলিত করা যাবে?

$$\text{সমাধান: } P = \frac{mgh}{t} = \frac{2 \times 2 \times 9.8 \times 20}{1} = 784 \text{ W}; \quad P = nP' \quad \therefore n = \frac{P}{P'} = \frac{784}{60} = 13.067 \approx 13 \text{ টি}$$

18. ভিন্ন গ্রহের একটি নভোযান $0.6c$ গতিতে (মাঠের খেলোয়াড়দের পরিমাপ অনুযায়ী) বুয়েট ফুটবল মাঠের দৈর্ঘ্য বরাবর অতিক্রম করে। ফুটবল মাঠটি 110 মিটার লম্বা এবং 50 মিটার প্রশস্ত। নভোযানের ভিন্নগ্রহবাসীর পরিমাপ অনুযায়ী ফুটবল মাঠটির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ কত হবে?

$$\text{সমাধান: দৈর্ঘ্য, } L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 110 \sqrt{1 - \frac{(0.6c)^2}{c^2}} = 88 \text{ m}$$

$$\text{প্রস্থ বরাবর বেগ, } v = 0 \quad \therefore L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 50 \sqrt{1 - \frac{0^2}{c^2}} = 50 \text{ m}$$



সমাধান: A — 6 — B — C

ধরি, C বিন্দুতে মিলিত হয়। $AC = 4t$

$$BC = \frac{1}{2} \times 1.2 \times t^2$$

$$AB = 4t - 0.6t^2 \Rightarrow 0.6t^2 - 4t + 6 = 0$$

$$\text{নিশ্চায়ক} = 4^2 - 4 \times 0.6 \times 6 = 1.6 > 0$$

∴ সমীকরণটির দুটি বাস্তব মূল বিদ্যমান। তাই লোকটি বাসটিকে ধরতে পারবে।

12. একটি বৈদ্যুতিক ইস্ত্রীতে '220V – 1000W' লেখা আছে। ইস্ত্রীটি 200V লাইনে যুক্ত হয় 2 ঘন্টা চললে কত ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তি খরচ করবে?

$$\text{সমাধান: } R = \frac{V^2}{P} = 48.4\Omega \quad | \quad W = Pt = \frac{V^2 t}{R} \text{ Wh} = \frac{200^2}{48.4} \times \frac{2}{1000} \text{ KWh} = 1.6529 \text{ KWh}$$

- *13. বায়ুমণ্ডলের চাপে 0°C তাপমাত্রার 2 kg বরফকে বাষ্পে পরিণত করতে প্রয়োজনীয় তাপ kJ-এ নির্ণয় কর। [পানির আপেক্ষিক তাপ = $4.2 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, বরফ গলনের সুপ্ততাপ = 336 kJ kg^{-1} , পানির বাষ্পীভবনের সুপ্ততাপ = 2268 kJ kg^{-1}]

$$\text{সমাধান: বরফ} \rightarrow \text{পানি, } Q_1 = ml_f = 2 \times 336 = 772 \text{ kJ}$$

$$0^\circ\text{C পানি} \rightarrow 100^\circ\text{C পানি, } Q_2 = ms\Delta\theta = 2 \times 4.2 \times 100 = 840 \text{ kJ}$$

$$100^\circ\text{C পানি} \rightarrow 100^\circ\text{C বাষ্প, } Q_3 = ml_v = 2 \times 2268 = 4536 \text{ kJ}$$

$$\text{মোট তাপ, } Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 6148 \text{ kJ}$$

14. 1.55 প্রতিসরাঙ্কের একটি কাঁচ থেকে একটি উভোত্তল লেন্স তৈরি করা হবে যার উভয় পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ সমান হবে। যদি লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব 20 cm হয়, তবে এর বক্রতার ব্যাসার্ধ কত হবে?

$$\text{সমাধান: উভোত্তল লেন্স বলে, } f = +20 \text{ cm}$$

$$\text{বক্রতার ব্যাসার্ধ } r \text{ হলে, } \frac{1}{f} = (\mu - 1) \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r} \right) \Rightarrow \frac{1}{20} = (1.55 - 1) \cdot \frac{2}{r} \Rightarrow r = 22 \text{ cm}$$

- *15. একটি বস্তু ঘন্টায় 36 km বেগে ভূমির উপর দিয়ে পিছলে যেতে যেতে অবশেষে স্থির অবস্থায় আসলো। বস্তু ও ভূমির মধ্যে ঘর্ষণ গুণাঙ্ক 0.2 হলে বস্তুটি স্থির অবস্থায় আসার পূর্বে অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: } F_K = \mu_K R = \mu_K mg$$

$$\therefore \text{মন্দন, } a = \frac{F_K}{m} = \mu_K g = 0.2 \times 9.8 \text{ ms}^{-2}$$

$$\therefore v^2 = u^2 - 2as \quad \therefore s = \frac{u^2 - v^2}{2a} = \frac{10^2}{2 \times 0.2 \times 9.8} = 25.51 \text{ m}$$

$$u = 36 \text{ Km/h} = 10 \text{ ms}^{-1}$$

$$v = 0$$

- *16. একজন সাইকেল আরোহী ও একজন বাঁশি বাদক একই দিকে যথাক্রমে 36 km/h এবং 18 km/h বেগে চলছে। বাঁশি বাজিয়ে 600 Hz কম্পাঙ্কের ধ্বনি উৎপন্ন করছে। শব্দের গতি 340 m/s হলে বাঁশি বাদককে অতিক্রম করার পূর্বে ও পরে সাইকেল আরোহী কর্তৃক শ্রুত শব্দের কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: } u_s = 18 \text{ km/h} = 5 \text{ ms}^{-1} \quad u_L = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ ms}^{-1}$$

$$\text{অতিক্রমের পূর্বে, } f' = \frac{v + u_L}{v - u_s} f = \frac{340 + 10}{340 - 5} \times 600 = 626.866 \text{ Hz}$$

$$\text{অতিক্রমের পর, } f' = \frac{v - u_L}{v + u_s} f = \frac{340 - 10}{340 + 5} \times 600 = 573.913 \text{ Hz}$$

17. একটি বানর 20 মিটার উঁচু নারিকেল গাছ থেকে নারিকেল ফেলছে। প্রত্যেকটি নারিকেলের ভর 2 kg এবং বানরটি প্রতি সেকেন্ডে 2 টি করে নারিকেল ফেলছে। নারিকেলের সমস্ত স্থিতিশক্তি বিদ্যুৎশক্তিতে রূপান্তরিত হলে উক্ত বিদ্যুৎশক্তির সাহায্যে কতটি 60 ওয়াট বৈদ্যুতিক বাতি প্রজ্জ্বলিত করা যাবে?

$$\text{সমাধান: } P = \frac{mgh}{t} = \frac{2 \times 2 \times 9.8 \times 20}{1} = 784 \text{ W}; \quad P = nP' \quad \therefore n = \frac{P}{P'} = \frac{784}{60} = 13.067 \approx 13 \text{ টি}$$

18. ভিন্ন গ্রহের একটি নভোযান $0.6c$ গতিতে (মাঠের খেলোয়াড়দের পরিমাপ অনুযায়ী) বুয়েট ফুটবল মাঠের দৈর্ঘ্য বরাবর অতিক্রম করে। ফুটবল মাঠটি 110 মিটার লম্বা এবং 50 মিটার প্রশস্ত। নভোযানের ভিন্নগ্রহবাসীর পরিমাপ অনুযায়ী ফুটবল মাঠটির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ কত হবে?

$$\text{সমাধান: দৈর্ঘ্য, } L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 110 \sqrt{1 - \frac{(0.6c)^2}{c^2}} = 88 \text{ m}$$

$$\text{প্রস্থ বরাবর বেগ, } v = 0 \quad \therefore L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 50 \sqrt{1 - \frac{0^2}{c^2}} = 50 \text{ m}$$

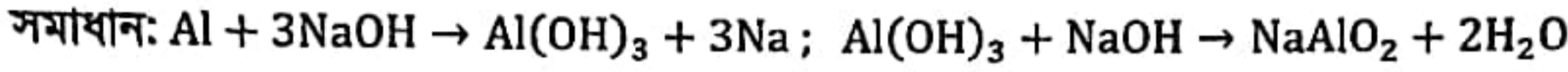
রসায়ন (Written)

19. একটি অক্সিজেন সিলিন্ডার 250 atm চাপ সহ্য করতে পারে। সিলিন্ডারটি 125 atm চাপ এবং 27°C তাপমাত্রায় অক্সিজেন দ্বারা পূর্ণ করা হল। গ্যাসের কত তাপমাত্রায় সিলিন্ডারটি বিস্ফোরিত হবে?

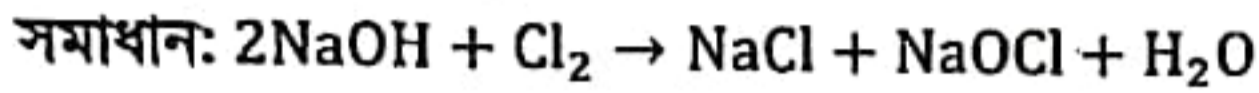
সমাধান: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \therefore T_2 = \frac{250 \times 300}{125} = 600 \text{ K} = 327^\circ\text{C}$ Ans: 327°C

20. কি ঘটে, রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে লিখ, যখনঃ

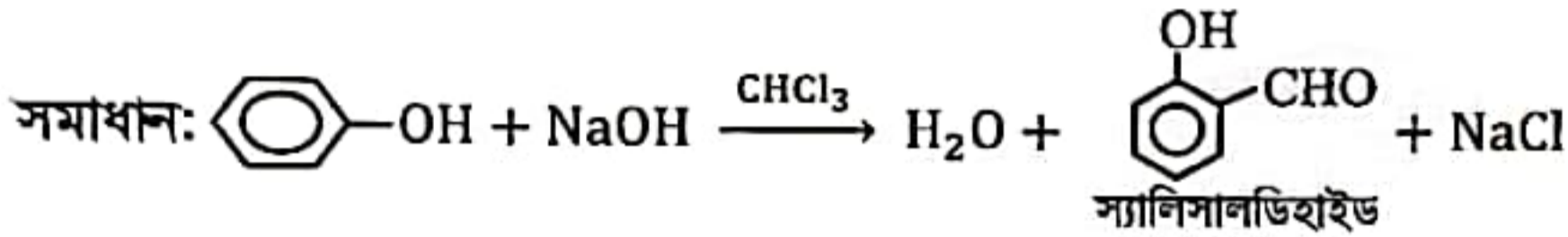
(a) এলুমিনিয়ামকে NaOH দ্রবণের সাথে উত্তপ্ত করা হয়।



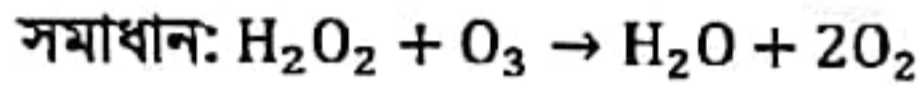
(b) শীতল এবং লঘু NaOH এর দ্রবণে ক্লোরিন চালনা করা হয়।



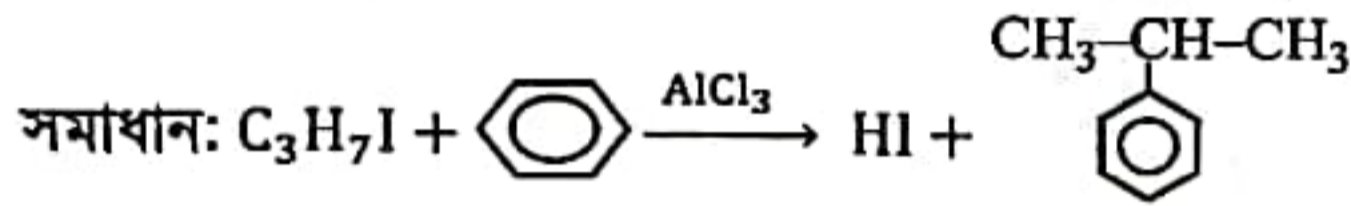
(c) CHCl_3 এর উপস্থিতিতে ফেনলের সাথে NaOH বিক্রিয়া করা হয়।



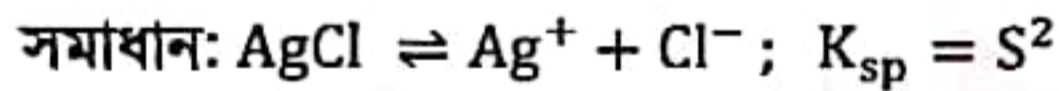
(d) H_2O_2 এর সাথে ওজোনের বিক্রিয়া করা হয়।



(e) অনার্দ্র এলুমিনিয়াম ক্লোরাইডের উপস্থিতিতে প্রোপাইল আয়োডাইড ও বেনজিন বিক্রিয়া করা হয়।



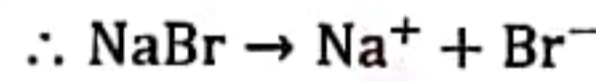
21. 25°C তাপমাত্রায় AgCl এর 100mL সম্পৃক্ত দ্রবণের সাথে 0.030 M NaBr এর 100 mL দ্রবণ যোগ করা হলো। অধঃক্ষেপ তৈরি হবে কি? [দেয়া আছেঃ $K_{sp}(\text{AgCl}) = 1.0 \times 10^{-10}$; $K_{sp}(\text{AgBr}) = 5.0 \times 10^{-13}$]



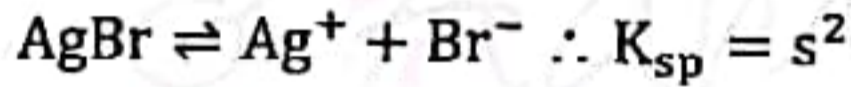
$\therefore S = \sqrt{K_{sp}} = \sqrt{1 \times 10^{-10}} = 10^{-5} \text{ mol/L}$

$\therefore [\text{Ag}^+] = [\text{Cl}^-] = 10^{-5} \text{ M}$

দ্রবণে, $[\text{Ag}^+] = 10^{-5} \text{ M}$; $[\text{Br}^-] = 0.030 \text{ M}$



$\therefore [\text{Br}^-] = [\text{Na}^+] = 0.030 \text{ M}$



$S = \sqrt{K_{sp}} = \sqrt{5 \times 10^{-13}} = 7.07 \times 10^{-7} \text{ M}$

দ্রবণে Ag^+ ও Br^- আয়নের পরিমাণ সাম্যাবস্থায় পরিমাণ অপেক্ষা বেশি। তাই AgBr অধঃক্ষেপ তৈরি হবে।

22. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার এক-পঞ্চমাংশ 40 মিনিটে সম্পন্ন হয়। বিক্রিয়াটির 100% সম্পন্ন হওয়ার সময় নির্ণয় কর।

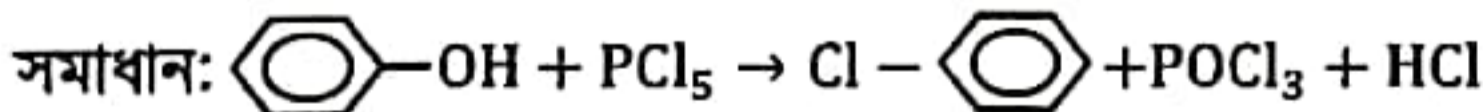
সমাধান: যেহেতু ইহা 1ম ক্রম বিক্রিয়া তাই ইহা কখনোই 100% সম্পূর্ণ হবে না। $e^{kt} = \frac{a}{a-a}$ বা, $e^{kt} = \alpha$ বা, $t = \alpha$

23. ফেনল থেকে নিচের প্রতিটি যৌগ গঠনের জন্য রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ লিখ।

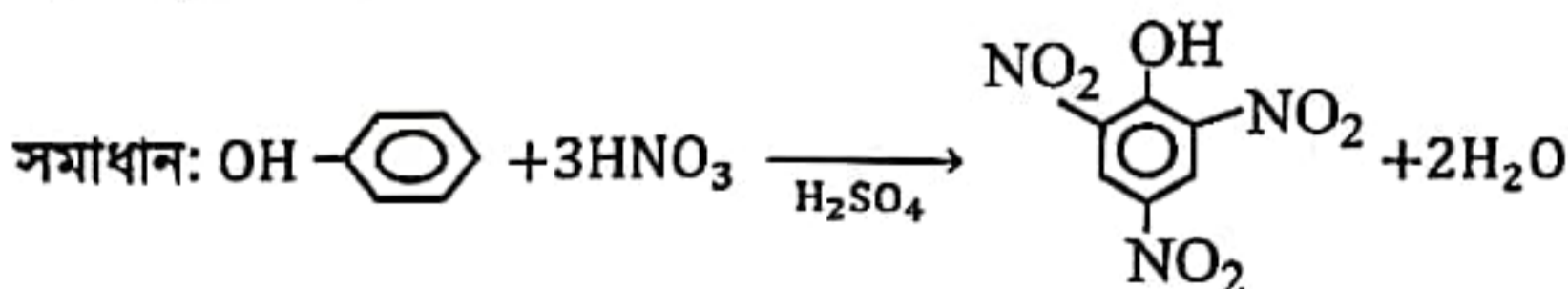
(a) এ্যানিসল (মিথিল বেনজিন)



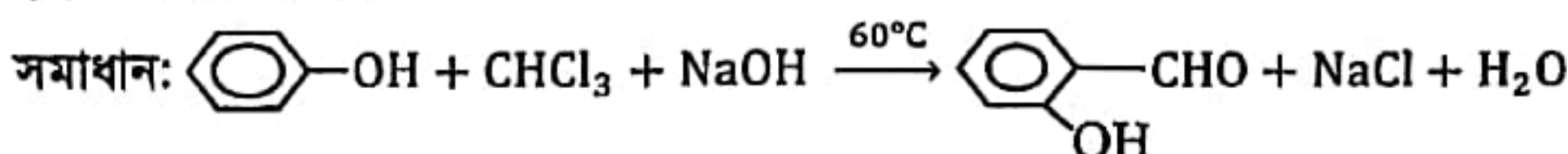
(b) ক্লোরোবেনজিন



(c) পিকরিক এসিড



(d) স্যালিসালডিহাইড





24. (a) লিথিয়াম এলুমিনিয়াম হাইড্রাইড বিকারক কেন অনার্দ্র অবস্থায় ব্যবহার করা প্রয়োজন?
 সমাধান: LiAlH_4 আর্দ্র অবস্থায় পানির সাথে বিক্রিয়া করে Li(Al)(OH)_4 গঠন করে। তাই একে অনার্দ্র অবস্থায় ব্যবহার করা হয় জায়মান H তৈরির জন্য। $\text{LiAlH}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{LiAl(OH)}_4 + 4\text{H}_2$ । ফলে তীব্র বিজারক হিসেবে কাজ করে।

(b) পরিবেশগত দিক থেকে ডিটারজেন্টের ব্যবহার কেন সাবানের চাইতে ভাল?

সমাধান: ডিটারজেন্ট ক্ষার পানিতে দ্রবীভূত হয়ে দ্রবণীয় লবণ তৈরি করে। কিন্তু সাবান তৈরি করে গাঁদ। যা মাটির উর্বরতা নষ্ট করে। পানির বিশুদ্ধতা নষ্ট করে। এটাই পরিবেশগত দিক হতে ডিটারজেন্ট ব্যবহারের সুবিধা।

25. 22.4mL হাইড্রোক্লোরিক এসিডকে প্রশমিত করতে 0.10 N Na_2CO_3 দ্রবণের 25.0 mL প্রয়োজন হয়। 200mL এসিডে কতটুকু পানি যোগ করলে এসিড দ্রবণটি 0.10N হবে? আয়তনের পরিবর্তন উপেক্ষা কর।

সমাধান: $S_{\text{HCl}} = \frac{S_{\text{Na}} \times V_{\text{Na}}}{V_{\text{HCl}}} = \frac{0.10 \times 25}{22.4} = 0.112\text{M}$; $V_1S_1 = V_2S_2 \Rightarrow 200 \times 0.112 = V_2 \times 0.1 \Rightarrow V_2 = 224$

∴ যোগ করতে হবে $(224 - 200)\text{mL} = 24\text{mL}$

26. একটি পরীক্ষা কক্ষের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে 20m, 10m এবং 5m. পরীক্ষা কক্ষটিতে কত কিলোগ্রাম বাতাস আছে? বাতাসের তাপমাত্রা 30°C এবং আণবিক ভর 29।

সমাধান: $V_{30} = (20 \times 10 \times 5) = 1000\text{m}^3$ ∴ $\frac{V_0}{T_0} = \frac{V_{30}}{T_{30}} \Rightarrow V_0 = \frac{V_{30}}{303} \times 273 = 900.99\text{m}^3$

$n = \frac{g}{M} = \frac{V}{22.4}$ ∴ $g = \frac{900.99 \times 1000}{22.4} \times 29 = 1166460.326\text{ g} = 1166.46\text{ kg}$

27. (a) নীচের কাঁচের যন্ত্রপাতিগুলোর নাম লিখ:

সমাধান:



(i) ব্যুরেট



(ii) বীকার



(iii) কনিক্যাল ফ্লাস্ক

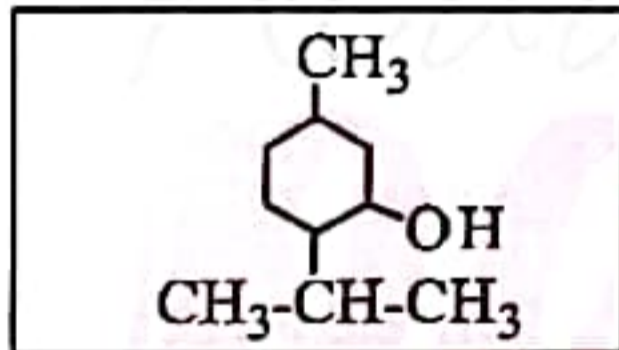


(iv) পিপেট

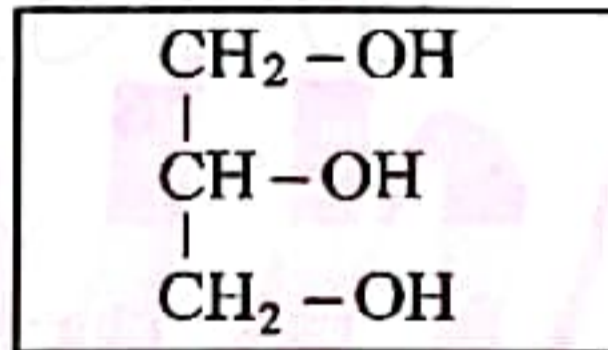
(b) Write the structural formula for the following compounds:

সমাধান:

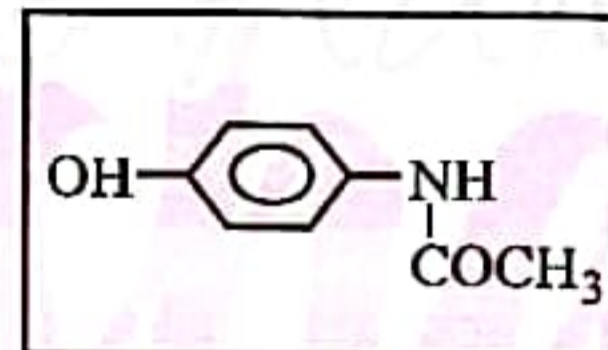
(i) মেনথল



(ii) গ্লিসারিন



(iii) প্যারাসিটামল



ইংরেজি (Written)

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

Some people love to watch television sitting alone in their living rooms in the evening. There are others who pass time, engaging in gossip. People who temporarily withdraw their attention from their immediate surroundings for the pleasure of building castles in the air are not at all hard to see. Even the most fidgety children enjoy sitting quietly for an hour or two and playing computer game. All these are nothing but pleasurable diversions. Amusements can, therefore, be of wide variety. One cannot imagine living a life without some form of amusement now and then. An amusement, of whatever type it is, makes time pass pleasantly.

Now, of all the amusements which can possibly be imagined for a hard working man, after his day's toil, there is nothing like reading an entertaining book. It calls for no bodily exertion, of which he has had enough. It relieves his home of its dullness. It transports him to a lovelier and more interesting world of scenes and beauties. And while he enjoys all these, he may forget the evils of the present moment. It accompanies him to his day's work. If the book he has been reading be anything, above the very idlest and lightest, it gives him something to think about during the drudgery of his everyday occupation.



If I were to pray for a taste which should stand me in good, stead under every variety of circumstances and be a source of happiness and cheerfulness through life, it would be a taste for reading. Give a man this taste and the means of gratifying it, and you can hardly fail to make a happy man of him. You place him thus with the best society in every period of history, with the wisest, the bravest and the purest characters which have advanced humanity. You make him a citizen of all nations, a contemporary of all ages.

28. Indicate, whether the following statements are true or false. If false, give the correct information.

- (a) Reading an entertaining book requires somebody an amount of physical labour. Ans : False
- (b) A taste of reading is a sign of culture. Ans : True
- (c) Diversions are needed to break the monotony of life. Ans : True
- (d) All books give the readers something to think about. Ans : True
- (e) Anything that people do for pleasure is an amusement. Ans : True

29. Fill in the gaps with the correct form of verbs provided.

An amusement has such a delightful effect that even the most fidgety children become perfectly gentle when they (a) are occupied (occupy) in it. All amusements (b) are (be) diversions, but of a pleasurable sort. Life (c) is (be) something very dull without some kind of diversion from time to time. People (d) engage (engage) in one diversion or another according to their taste. If any case, a diversion is most welcome because one (e) can pass (pass) time pleasantly by taking part in it.

30. Fill in the blanks with appropriate idioms / phrases given below:

burnt his finger, long odds, being off and on, thrown out of gear, brought to light, falling flat, hit the nail on the head, sitting on the fence, turned a deaf ear to

- (a) The strikes have thrown out of gear many of our important industries.
- (b) He is by long odds the greatest short-distance runner in the world.
- (c) He is accused of sitting on the fence as he never takes a side in any argument.
- (d) Trouble is surely awaiting him as he turned a deaf ear to the instructor's advice.
- (e) The investigation has brought to light some startling facts.

গণিত + পদার্থবিজ্ঞান + রসায়ন + ইংরেজি (MCQ)

01. এক ব্যক্তি ঘন্টায় 5km বেগে উত্তর দিকে 10 km হাঁটার পর পশ্চিম দিকে 3 ঘন্টায় 12km পথ হাঁটল। তার গড় বেগ কত হবে?

- (a) $\frac{22}{5}$ km per hour
- (b) $\frac{2\sqrt{61}}{8}$ km per hour
- (c) $\frac{2\sqrt{61}}{5}$ km per hour
- (d) None of the above

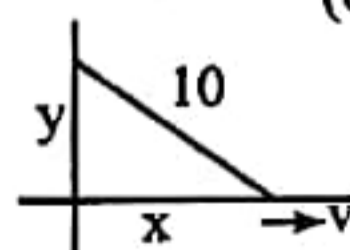
সমাধান: (c) ; $t_1 = \frac{10}{5} = 2$ hr; $t_2 = 3$ hr ; $S = \sqrt{10^2 + 12^2} = 2\sqrt{61}$ \therefore গড়বেগ $= \frac{2\sqrt{61}}{2+3} = \frac{2\sqrt{61}}{5}$ kmhr⁻¹

02. 10 ফুট দৈর্ঘ্যের একই মই একটি খাড়া দেয়ালের (y বরাবর) সাথে হেলানো আছে। যদি মইটির মেঝে সংলগ্ন প্রান্ত v বেগে দেয়াল হতে (x বরাবর) দূরে সরতে থাকে তবে দেয়াল সংলগ্ন প্রান্তের বেগ কত?

- (a) v
- (b) $-\frac{\sqrt{x^2+y^2}}{x}yv$
- (c) $-\frac{x}{y}v$
- (d) None of the above

সমাধান: (c) ; $v = \frac{dx}{dt}$; $x^2 + y^2 = 10^2 \Rightarrow 2x \frac{dx}{dt} + 2y \frac{dy}{dt} = 0$

$\Rightarrow xv + y \frac{dy}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dt} = -\frac{x}{y}v$ (Ans.)



03. 36 কেজি ভরের একটি বস্তুর উপর কি পরিমাণ বল প্রয়োগ করলে এক মিনিটে এর বেগ ঘন্টায় 15 কি.মি. বৃদ্ধি পাবে?

- (a) 4.2N
- (b) 4.5N
- (c) 2.5N
- (d) 2.8N

সমাধান: (c) ; বেগ বৃদ্ধি $= \frac{15 \times 1000}{3600}$ ms⁻¹ $\therefore F = ma = \frac{15 \times 1000 \times 36}{3600 \times 60}$ N = 2.5N

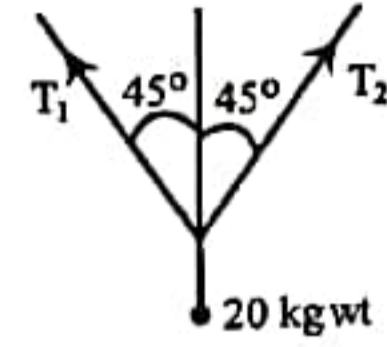
তাহলে, $\frac{15 \times 1000}{3600} = a \times t = a \times 60 \Rightarrow a = \frac{15 \times 1000}{3600 \times 60}$



04. একটি বুলেট কোন লক্ষ্যবস্তুতে 3 সে.মি. ভেদ করতে তার বেগের অর্ধেক অংশ হারায়। এটি আরও কতটা ভেদ করবে?
 (a) 1cm (b) 1.5cm (c) 2cm (d) 3cm

সমাধান: (a); আরো ভেদ করবে = $\frac{3 \times (n-1)^2}{2n-1} = \frac{3 \times (2-1)^2}{2 \times 2 - 1} = 1 \text{ cm}$

05. 20 কেজি ওজনের একটি বস্তুর সাথে দুটি রশি বেঁধে দু'জন লোক তা বহন করছে। রশিদ্বয় খাড়া রেখার সাথে সমান 45° করে কোণ উৎপন্ন করে। রশিদ্বয়ের টান হবেঃ



- (a) $10\sqrt{2}, 10\sqrt{2} \text{ kg - wt}$ (b) $20\sqrt{2}, 20\sqrt{2} \text{ kg - wt}$
 (c) 20, 20kg - wt (d) 10, 10kg - wt

সমাধান: (a); $\frac{T_1}{\sin 135^\circ} = \frac{T_2}{\sin 135^\circ} = \frac{20}{\sin 90^\circ} \therefore T_1 = 10\sqrt{2}; T_2 = 10\sqrt{2}$

06. তাপ প্রয়োগের ফলে ধাতুর তৈরি একটি বৃত্তাকার থালার ব্যাসার্ধ প্রতি সেকেন্ডে 0.25 সে.মি. বাড়ে। যখন থালাটির ব্যাসার্ধ 7 সে.মি. তখন তলের বৃদ্ধির হার বের কর।

- (a) 49 cm^2 (b) 11 cm^2 (c) $\frac{7}{25} \text{ cm}^2$ (d) 10 cm^2

সমাধান: (b); এখানে, $\frac{dr}{dt} = 0.25$; $A = \pi r^2 \Rightarrow \frac{dA}{dt} = 2\pi r \frac{dr}{dt} = 2 \times \pi \times 7 \times 0.25 = 11 \text{ cm}^2$

- *07. দ্বিমিক বিয়োগ করঃ $\begin{matrix} 101010 \\ -100101 \\ \hline \end{matrix}$

- (a) 1001 (b) 1101 (c) 101 (d) 1011

সমাধান: (c); Calculator এর Base mode use করে।

08. মান নির্ণয় করঃ $\sin 18^\circ + \cos 18^\circ$

- (a) $\sin 36^\circ$ (b) $-\sqrt{2} \cos 27^\circ$ (c) $\frac{1}{\sqrt{2}} \sin 27^\circ$ (d) $\sqrt{2} \cos 27^\circ$

সমাধান: (d); Calculator ব্যবহার করে।

09. সমাধান করঃ $\tan 2\theta \tan \theta = 1, 0 \leq \theta < \frac{\pi}{2}$

- (a) 30° (b) 60° (c) 0° (d) 45°

সমাধান: (a); Calculator ব্যবহার করে।

10. এক ব্যক্তি ঘন্টায় 7 মাইল গতিতে তাঁর গন্তব্যে পৌঁছায় এবং ঘন্টায় 8 মাইল গতিতে পূর্বের স্থানে ফিরে আসে। তাঁর গড় গতি নির্ণয় কর।

- (a) 7.5 miles per hour (b) 7.66 miles per hour (c) 7.33 miles per hour (d) 7.47 miles per hour

সমাধান: (d); $t_1 = \frac{S}{7}; t_2 = \frac{S}{8} \therefore t = \frac{S}{7} + \frac{S}{8} = S \left(\frac{1}{7} + \frac{1}{8} \right) \therefore \text{গড় বেগ} = \frac{2S}{S \left(\frac{1}{7} + \frac{1}{8} \right)} = 7.47 \text{ miles}$

11. একজন চাকুরী প্রার্থী তিনটি ভিন্ন ভিন্ন প্রতিষ্ঠানে চাকুরীর জন্য আবেদন করেন। জানুয়ারি মাসের তিনটি ভিন্ন ভিন্ন দিনে তার নির্বাচনী পরীক্ষা হবে এমন সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

- (a) 1.0 (b) 0.992 (c) 0.905 (d) None of the above

সমাধান: (c); সম্ভাব্যতা = $\frac{31}{31} \times \frac{30}{31} \times \frac{29}{31} = 0.905 \text{ (Ans.)}$

- *12. 0.41 দশমিক সংখ্যাটিকে দ্বিমিক সংখ্যায় পরিবর্তন করলে পাওয়া যাবেঃ

- (a) 10110 (b) 0.01101 (c) 011.01 (d) 0.00101

সমাধান: (b); $\begin{matrix} 0.41 \times 2 = 0.82 & | & 0 \\ 0.82 \times 2 = 1.64 & | & 1 \\ 0.64 \times 2 = 1.28 & | & 1 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 0.28 \times 2 = 0.56 & | & 0 \\ 0.56 \times 2 = 1.12 & | & 1 \end{matrix} \therefore (0.41)_{10} = (0.01101)_2$

13. মান নির্ণয় করঃ $\int_0^2 \frac{x}{\sqrt{9-2x^2}} dx$

- (a) 1 (b) 4 (c) 3 (d) None of the above

সমাধান: (a); $\int_0^2 \frac{x}{\sqrt{9-2x^2}} dx = -\frac{1}{4} \int_0^2 \frac{-4x dx}{\sqrt{9-2x^2}} = -\frac{1}{4} \int_3^1 \frac{dz}{\sqrt{z}}, z = 9 - 2x^2$

$= -\frac{1}{4} \times 2 [\sqrt{9-2x^2}]_0^2 = \frac{1}{2} [\sqrt{9-2x^2}]_2^0 = \frac{1}{2} \times [\sqrt{9-2 \times 0} - \sqrt{9-2 \times 2^2}] = \frac{1}{2} [3 - 1] = 1 \text{ (Ans.)}$



14. $\int_0^1 \frac{\tan^{-1}x}{1+x^2} dx$ এর মান হবে-

- (a) $\frac{\pi}{32}$ (b) $\frac{\pi}{16}$ (c) $\frac{\pi^2}{32}$ (d) $\frac{\pi^2}{16}$

সমাধান: (c) ; $\int_0^1 \frac{\tan^{-1}x dx}{1+x^2} = \int_0^1 \tan^{-1}x d(\tan^{-1}x) = \left[\frac{(\tan^{-1}x)^2}{2} \right]_0^1 = \frac{1}{2} [(\tan^{-1}1)^2 - (\tan^{-1}0)^2] = \frac{1}{2} \times \frac{\pi^2}{16} = \frac{\pi^2}{32}$

15. নিচের যোগজের মান হবে: $\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{\cos^5 x}{\sin^7 x} dx$

- (a) 1 (b) $\frac{1}{152}$ (c) 0 (d) $\frac{1}{162}$

সমাধান: (d) ; $\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{\cos^5 x}{\sin^7 x} dx = \int_{\pi/3}^{\pi/2} \cot^5 x \operatorname{cosec}^2 x dx = -\int_{\pi/3}^{\pi/2} \cot^5 x d(\cot x) = \int_{\pi/2}^{\pi/3} \cot^5 x d(\cot x)$
 $= \left[\frac{\cot^6 x}{6} \right]_{\pi/2}^{\pi/3} = \frac{1}{6} \left[\left(\frac{1}{\sqrt{3}} \right)^6 - (0)^6 \right] = \frac{1}{6} \times \frac{1}{27} = \frac{1}{162}$ (Ans.)

16. যদি $\sin^{-1} \frac{2a}{1+a^2} - \cos^{-1} \frac{1-b^2}{1+b^2} = 2 \tan^{-1} x$ হয়, তাহলে x এর মান হবে:

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

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

17. যদি $\cot^2 \theta + \operatorname{cosec} \theta - 5 = 0$ হয়, যখন θ ধনাত্মক, তাহলে $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ এর জন্য θ এর মান হবে:

- (a) 0° (b) 30° (c) 45° (d) 60°

সমাধান: (b) ; Calculator ব্যবহার করে।

18. $(-\sqrt{3}, -\sqrt{3})$ এর পোলার স্থানাঙ্ক কত?

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

সমাধান: (c) ; $r = \sqrt{3+3} = \sqrt{6}$, $\tan \theta = 1 \therefore \theta = \frac{5\pi}{4}$ [তৃতীয় চতুর্ভাগ] স্থানাঙ্ক: $(\sqrt{6}, \frac{5\pi}{4})$

19. $xe^{xy} = y + \sin^2 x$ এর জন্য $\left(\frac{dy}{dx}\right)_{(0,0)}$ এর মান নির্ণয় কর:

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

সমাধান: (a) ; $xe^{xy} = y + \sin^2 x$ বা, $e^{xy} + xe^{xy} \left(y + x \frac{dy}{dx}\right) = \frac{dy}{dx} + \sin 2x \therefore \left(\frac{dy}{dx}\right)_{(0,0)} = e^0 = 1$

20. $x^2 - 2x + 5$ এর ন্যূনতম মান হবে:

- (a) 3 (b) $\frac{11}{4}$ (c) 4 (d) 5

সমাধান: (c) ; $x^2 - 2x + 5 = (x-1)^2 + 4 \therefore$ ন্যূনতম মান পাওয়া যাবে যখন $(x-1)^2 = 0 \therefore$ ন্যূনতম মান = 4

21. $AB = 3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ এবং $AC = 5\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$ সামান্তরিকের দু'টি বাহু হলে সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল কত?

- (a) 17.748 sq. units (b) 13.379 sq. units (c) 17.2916 sq. units (d) None of the above

সমাধান: (c) ; $(3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}) \times (5\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}) = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & 2 & -1 \\ 5 & -1 & 2 \end{vmatrix} = 3\hat{i} - 11\hat{j} - 13\hat{k}$

\therefore সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল = $\sqrt{3^2 + (-11)^2 + (-13)^2} = \sqrt{299} = 17.2916$

22. The value of $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2+x}{4x^3-1}$ is :

- (a) ∞ (b) 1 (c) 0 (d) $\frac{1}{4}$

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

23. মান নির্ণয় কর: $\lim_{x \rightarrow \infty} 2^x \sin \frac{y}{2^x}$

- (a) 2 (b) y (c) 2^y (d) y^2



সমাধান: (b); $\lim_{x \rightarrow \infty} 2^x \sin \frac{y}{2^x} = \lim_{2^x \rightarrow \infty} \frac{\sin \frac{y}{2^x}}{\frac{y}{2^x}} \cdot y = y \left(\lim_{\frac{y}{2^x} \rightarrow 0} \frac{\sin(\frac{y}{2^x})}{(\frac{y}{2^x})} \right) = (y \times 1) = y$

24. Evaluate $\frac{dy}{dx}$, if $y = \tan^{-1} \frac{a+bx}{b-ax}$

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

সমাধান: (c); $y = \tan^{-1} \frac{a+bx}{b-ax} = \tan^{-1} \frac{\frac{a}{b} + x}{1 - \frac{a}{b}x} = \tan^{-1} \frac{a}{b} + \tan^{-1} x \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{1+x^2}$

25. $x^2 + y^2 = b(5x - 12y)$ বৃত্তে অঙ্কিত ব্যাস মূল বিন্দু দিয়ে যায়। মূল বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শকটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

- (a) $5x + 12y = 0$ (b) $12x - 5y = 0$ (c) $5x - 12y = 0$ (d) $6x - 13y = 0$

সমাধান: (c); $(h, k) \equiv \left(\frac{5b}{2}, -\frac{12b}{2}\right) \equiv \left(\frac{5b}{2}, -6b\right) \therefore \frac{x}{y} = \frac{\frac{5b}{2}}{-6b} = -\frac{5}{12}$

$\therefore 12x + 5y = 0$ (ব্যাস) \therefore স্পর্শক $5x - 12y = 0$

26. K এর মান কত হলে $3x + 4y = K$ সরলরেখা, $x^2 + y^2 = 10x$ বৃত্তকে স্পর্শ করবে?

- (a) $[40, -10]$ (b) $[-40, 10]$ (c) $[50, -10]$ (d) $[-50, 10]$

সমাধান: (a); $x^2 + y^2 = 10x \Rightarrow (x - 5)^2 + y^2 = 5^2 \therefore$ কেন্দ্র $(5, 0)$, $r = 5$

$\therefore \left| \frac{3 \cdot 5 + 4 \cdot 0 - K}{5} \right| = 5 \Rightarrow (15 - K)^2 = 625 \Rightarrow 225 - 30K + K^2 = 625 \Rightarrow K^2 - 30K - 400 = 0$

$\Rightarrow (K - 40)(K + 10) = 0 \therefore K = 40, -10$

27. $4x + 5y - 7 = 0$ সরলরেখার উপর লম্ব এবং $(1, 2)$ বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ হল:

- (a) $4x + 5y - 7 = 0$ (b) $5x - 4y - 1 = 0$ (c) $5x - 4y + 3 = 0$ (d) $4x + 5y - 10 = 0$

সমাধান: (c); $5(x - 1) - 4(y - 2) = 0 \Rightarrow 5x - 4y + 3 = 0$

28. কোন উপবৃত্তের একটি উপকেন্দ্র ও অনুরূপ দিকাক্ষের মধ্যকার দূরত্ব 16 ইঞ্চি এবং তার উপকেন্দ্রিকতা $\frac{3}{5}$; উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

- (a) 12.5 (b) 15.3 (c) 19.2 (d) 18

সমাধান: (c); $\frac{a}{e} - ae = 16 \Rightarrow a \left(\frac{5}{3} - \frac{3}{5}\right) = 16 \Rightarrow a = 15$; $b^2 = a^2(1 - e^2) = 144 \therefore$ লম্ব $= \frac{2b^2}{a} = 19.2$

29. $y = 2x + c$ রেখাটি $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{3} = 1$ উপবৃত্তের স্পর্শক হলে c এর মান নির্ণয় কর।

- (a) 19 (b) 25 (c) 7 (d) None of the above

সমাধান: $3x^2 + 4y^2 = 12 \Rightarrow 3x^2 + 4(2x + c)^2 = 12 \Rightarrow 3x^2 + 4(4x^2 + 4cx + c^2) = 12$

$\Rightarrow 19x^2 + 16cx + 4c^2 - 12 = 0$; এখানে নিশ্চায়ক = 0 হবে।

$(16c)^2 - 4 \cdot 19 \cdot (4c^2 - 12) = 0 \Rightarrow 64c^2 - 76c^2 + 228 = 0 \Rightarrow c^2 = 19 \Rightarrow c = \sqrt{19}$

30. $y^2 - 6x + 4y + 11 = 0$ পরাবৃত্তের অক্ষের সমীকরণ নির্ণয় কর।

- (a) $y = 0$ (b) $y + 2 = 0$ (c) $6x - 7 = 0$ (d) $x = 0$

সমাধান: (c); $y^2 - 6x + 4y + 11 = 0 \Rightarrow (y + 2)^2 = 6x - 7 \therefore$ অক্ষ, $y + 2 = 0$

31. $\left(x^2 - 2 + \frac{1}{x^2}\right)^6$ এর সম্প্রসারণে x বর্জিত পদটির মান কত?

- (a) 832 (b) 924 (c) 492 (d) 294

সমাধান: (b); $\left(x^2 - 2 + \frac{1}{x^2}\right)^6 = \left(x - \frac{1}{x}\right)^{12}$; $T_{r+1} = {}^nC_r \cdot x^{n-r} \cdot \left(-\frac{1}{x}\right)^r = {}^nC_r \cdot (-1)^r \cdot x^{n-2r}$

$n - 2r = 0 \therefore r = \frac{n}{2} = \frac{12}{2} = 6 \therefore$ x বর্জিত পদ $= {}^{12}C_6 \cdot (-1)^6 = 924$ (Ans.)

32. $x^2 + ax + b = 0$ সমীকরণের দু'টি মূল যদি সমান হয় এবং অপর সমীকরণ $x^2 + ax + 8 = 0$ এর একটি মূল যদি 4 হয়, তবে b এর মান হবে:

- (a) 4 (b) 8 (c) 9 (d) 12

সমাধান: (c); অন্য মূলটি $= \frac{8}{4} = 2 \therefore a = -(2 + 4) = -6$

প্রথম সমীকরণে, $\therefore D = (-6)^2 - 4b = 36 - 4b = 0 \therefore b = \frac{36}{4} = 9$ (Ans.)

33. যদি $A = \{x: x^2 - 5x + 6 = 0\}$ এবং $B = \{x: x^2 = 9; 2x = 4\}$ হয়, তবে $A - B$ এর মান হবে:



- (a) {2} (b) {2, 3} (c) {3} (d) φ
 সমাধান: (b) ; $A = \{x: x^2 - 5x + 6 = 0\} = \{2, 3\}$ $B = \{x: x^2 = 9, 2x = 4\} = \varphi \therefore A - B = \{2, 3\}$ (Ans.)

34. একটি দশ ভূজের কৌণিক বিন্দুগুলোর সংযোগ রেখার সাহায্যে কতগুলো কর্ণ টানা যেতে পারে?
 (a) 45 (b) 35 (c) 50 (d) 60

সমাধান: (b) ; বর্গসংখ্যা = ${}^nC_2 - n = {}^{10}C_2 - 10 = 35$ (Ans.)

35. $-7 + 24i$ এর বর্গমূল হবেঃ
 (a) $\pm(-3 + 4i)$ (b) $\pm(3 + 4i)$ (c) $\pm(3 - 4i)$ (d) $\pm(-3 - 4i)$

সমাধান: (b) ; $\sqrt{-7 + 24i} = \sqrt{3^2 + 2 \cdot 3 \cdot 4i + (4i)^2} = \sqrt{(3 + 4i)^2} = \pm(3 + 4i)$

36. The value of $\begin{vmatrix} \log x & \log y & \log z \\ \log 2x & \log 2y & \log 2z \\ \log 3x & \log 3y & \log 3z \end{vmatrix}$ is-
 (a) $\log \frac{2}{3}$ (b) 0 (c) $\log \frac{3}{2}$ (d) 1

সমাধান: (b) ; $\begin{vmatrix} \log x & \log y & \log z \\ \log 2x & \log 2y & \log 2z \\ \log 3x & \log 3y & \log 3z \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \log \left(\frac{x}{y}\right) & \log \left(\frac{y}{z}\right) & \log z \\ \log \left(\frac{x}{y}\right) & \log \left(\frac{y}{z}\right) & \log 2z \\ \log \left(\frac{x}{y}\right) & \log \left(\frac{y}{z}\right) & \log 3z \end{vmatrix}$ [$c'_1 = c_1 - c_2, c'_2 = c_2 - c_3$]

$= \log \left(\frac{x}{y}\right) \log \left(\frac{y}{z}\right) \begin{vmatrix} 1 & 1 & \log z \\ 1 & 1 & \log 2z \\ 1 & 1 & \log 3z \end{vmatrix} = 0$ [নির্ণায়কের দুইটি কলাম একই হওয়ায় নির্ণায়কটির মান শূন্য]

37. এক টুকরা প্লাস্টিকের মধ্যে আলোর গতিবেগ $2.0 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$. প্লাস্টিকের পরম প্রতিসরাঙ্ক কত হবে?
 (a) 1.00 (b) 1.33 (c) 0.67 (d) 1.50

সমাধান: (d) ; $C_p = 2 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$; $\mu_p = \frac{c}{C_p} = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^8} = 1.50$

38. +12 এবং -2 diopters ক্ষমতা সম্পন্ন দু'টি লেন্সকে পরস্পরের সংস্পর্শে স্থাপন করা হলো। এ সমবায়টির তুল্য ফোকাস দূরত্ব কত হবে?

- (a) 10 cm (b) 12.5 cm (c) 15 cm (d) 18 cm

সমাধান: (a) ; $P_1 = \frac{1}{f_1} = +12D$; $P_2 = \frac{1}{f_2} = -2D \therefore \frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = +12 - 2 = +10D \Rightarrow F = \frac{1}{10} \text{m} = 10 \text{cm}$

39. 1.5 প্রতিসরাঙ্কের একটি কাঁচ খন্ডের মধ্য দিয়ে আলো ভেদ করতে সময় লাগে 10^{-9} সেকেন্ড। কাঁচ খন্ডের পুরুত্ব হবেঃ
 (a) 10 cm (b) 20 cm (c) 30 cm (d) 40 cm

সমাধান: (b) ; $\mu_g = \frac{c}{C_g} \Rightarrow C_g = \frac{3 \times 10^8}{1.5} = 2 \times 10^8 \text{ms}^{-1} \therefore d = C_g t = 2 \times 10^8 \times 10^{-9} \text{m} = 20 \text{cm}$

40. 66.3 eV শক্তির একটি ফোটন কণার কম্পাঙ্ক কত হবে?
 (a) $1.6 \times 10^{15} \text{Hz}$ (b) $1.6 \times 10^{16} \text{Hz}$ (c) $1.6 \times 10^{18} \text{Hz}$ (d) $2.6 \times 10^{16} \text{Hz}$

সমাধান: (b) ; $E = 66.3 \text{eV} = 66.3 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{J} = 1.0608 \times 10^{-17} \text{J} \therefore f = \frac{E}{h} = \frac{1.0608 \times 10^{-17}}{6.63 \times 10^{-34}} = 1.6 \times 10^{16} \text{Hz}$

41. ইউরেনিয়ামের অর্ধায়ু 4.5×10^8 বছর। এর গড় আয়ু কত?
 (a) 3.11×10^8 years (b) 6.48×10^8 years (c) 6.48×10^{-8} years (d) 2.22×10^{-9} years

সমাধান: (b) ; $\tau = \frac{T_{1/2}}{0.693} = \frac{4.5 \times 10^8}{0.693} \text{years} = 6.48 \times 10^8 \text{years}$

42. একটি সরল অনুবীক্ষণ যন্ত্রের ফোকাস দূরত্ব 0.15m. যদি স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব 0.25m হয়, তবে যন্ত্রের বিবর্ধন হবেঃ
 (a) 1.67 (b) 2.66 (c) 0.86 (d) 3.67

সমাধান: (b) ; $M = 1 + \frac{D}{f} = 1 + \frac{0.25}{0.15} = 1 + 1.66 = 2.66$

- *43. রেডিও তরঙ্গের তড়িৎ ক্ষেত্রের তীব্রতা $3 \times 10^{-4} \text{V/m}$ হলে রেডিও তরঙ্গের চৌম্বক ক্ষেত্রের তীব্রতা কত হবে?





- (a) $9 \times 10^4 \text{ W/m}^2$ (b) $1 \times 10^{-12} \text{ W/m}^{-2}$ (c) $9 \times 10^{10} \text{ W/m}^2$ (d) $1 \times 10^{-14} \text{ W/m}^2$

সমাধান: (b) ; $E = CB \Rightarrow B = \frac{E}{c} = \frac{3 \times 10^{-4}}{3 \times 10^8} \text{ Wm}^{-2} = 1 \times 10^{-12} \text{ Wm}^{-2}$

44. নিচের কোনটি মৌলিক বিদ্যুৎ কোষের বৈশিষ্ট্য?

[Ans: d]

- (a) রাসায়নিক দ্রব্যগুলোর মধ্যে সকল ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পাদিত হয়
(b) অভ্যন্তরীণ রোধ বেশি, তাই দীর্ঘতর সময় ধরে তড়িৎ প্রবাহ পাওয়া সম্ভব
(c) কোষের প্রাথমিক উপাদান নিঃশেষ হলে নতুন উপাদান দিয়েও তাকে কার্যক্ষম করা যায় না
(d) রাসায়নিক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তর করা হয়

45. একটি ত্রিাশীল বর্তনীতে 3 ওহম 6 রোধদ্বয় শ্রেণীসমবায়ুে যুক্ত আছে। যদি 3 ওহম রোধে তড়িৎ প্রবাহ 4 অ্যাম্পিয়ার হয়, তাহলে 6 ওহম রোধের দু'প্রান্তে বিভব পার্থক্য কত হবে?

- (a) 2V (b) 8V (c) 24V (d) 12V

সমাধান: (c) ; যেহেতু দুইটি রোধে প্রবাহ একই তাই $V = IR = 4 \times 6V = 24V$

46. হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেক্ট্রন $5 \times 10^{-11} \text{ m}$ ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে প্রতি সেকেন্ডে 6.8×10^{15} বার ঘুরছে। বৃত্তের কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান হবে:

- (a) $2.01 \times 10^{-15} \text{ Wb/m}^2$ (b) 13.67 Wb/m^2 (c) $8.54 \times 10^{19} \text{ Wb/m}^2$ (d) 12.56 Wb/m^2

সমাধান: (b) ; $B = \frac{\mu_0 I}{2r} = \frac{\mu_0 q}{2rT} = \frac{\mu_0 qf}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1.6 \times 10^{-19} \times 6.8 \times 10^{15}}{2 \times 5 \times 10^{-11}} = 13.67 \text{ Wb/m}^2$

47. তড়িৎ প্রবাহ I বহন করা L দৈর্ঘ্যের একটি তারকে বৃত্তাকার করা হলো। এই বৃত্তের কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান হবে:

- (a) $\frac{\pi \mu_0 I}{L}$ (b) $\frac{\mu_0 I}{2L}$ (c) $\frac{2\pi \mu_0 I}{L}$ (d) $\frac{\mu_0 I}{2\pi L}$

সমাধান: (a) ; এখানে, $L = 2\pi r \Rightarrow 2r = \frac{L}{\pi}$; $B = \frac{\mu_0 I}{2r} = \frac{\pi \mu_0 I}{L}$

48. একটি ট্রান্সফরমারে 100V সরবরাহ করলে 2A তড়িৎ প্রবাহ সরবরাহ করতে পারে। এর মূখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যার অনুপাত 1:20 হলে মূখ্য কুণ্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহ হবে:

- (a) 20A (b) 40A (c) 0.1A (d) 10A

সমাধান: (b) ; $I_s = 2A$; $n_p : n_s = 1 : 20 \therefore \frac{I_p}{I_s} = \frac{n_s}{n_p} \Rightarrow I_p = 20 \times 2A = 40A$

*49. শব্দের একটি উৎস যখন শ্রোতার দিকে এগিয়ে আসে, তখন

[Ans: b]

- (a) শব্দ তরঙ্গের দৈর্ঘ্য আপাত বৃদ্ধি পায় (b) কম্পন সংখ্যা আপাত বৃদ্ধি পায়
(c) কম্পন সংখ্যা আপাত হ্রাস পায় (d) শব্দের গতি পরিবর্তন হয়

50. একটি সনোমিটারের 0.5m লম্বা তারের উপর 50N টান বল ত্রিাশীল। বলটি বাড়িয়ে 200N করা হলে, উক্ত তারের কম্পাঙ্ক:

- (a) increased by 100% (b) decreased by 100% (c) increased by 300% (d) decreased by 300%

সমাধান: $\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{\frac{200}{50}} \Rightarrow f_2 = 2f_1 = f_1 + 100\% f_1$ (বৃদ্ধি)

51. 87.23°C এর কোন নির্দিষ্ট পরিমাণ গ্যাস হঠাৎ প্রসারিত করে এর আয়তন দ্বিগুণ করা হলো। চূড়ান্ত তাপমাত্রা হবে:

- (a) 0°C (b) 45°C (c) 10°C (d) 25°C

সমাধান: (a) ; $T_2 V_2^{\gamma-1} = T_1 V_1^{\gamma-1} \Rightarrow T_2 = T_1 \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1} = 360.23 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{0.4} = 273.003 \text{K} = 0^\circ \text{C}$

52. একটি বাড়ীর মেইন মিটারে 5 amp – 22 volt চিহ্নিত করা আছে। ঐ বাড়ীতে নিরাপদভাবে 100 watts এর ক'টি বাল্ব ব্যবহার করা যাবে?

- (a) 10 (b) 11 (c) 22 (d) 20

সমাধান: (b) ; $P = VI = 220 \times 5 \text{ W} = 1100 \text{ W}$; $n = \frac{1100}{100} = 11$



53. কোন একটি সড়কের পূর্ব-পশ্চিম দিক বরাবর একটি বৈদ্যুতিক তার 10A কারেন্ট বহন করে। $10^{-4}T$ ভূ-চৌম্বক ক্ষেত্রের জন্য প্রতি মিটার তারের উপর প্রযুক্ত বলঃ
- (a) $10^{-2}N$ (b) $10^{-3}N$ (c) $10^{-4}N$ (d) $10^{-5}N$
- সমাধান: (b) ; $F = I\ell B = 10 \times 10^{-4} \times 1 = 10^{-3}N$
- *54. 300Hz কম্পাঙ্কের একটি সুরশলাকা কোন অনুনাদ বায়ুস্তম্ভ নলমুখে ধরলে 83cm বায়ু দৈর্ঘ্যে 2nd অনুনাদ পাওয়া যায়। শব্দের বেগ হবেঃ
- (a) 332 m/s (b) 996 m/s (c) 330 m/s (d) 320 m/s
- সমাধান: (a) ; $f = \frac{3v}{4\ell}$; $\Rightarrow v = \frac{4}{3}f\ell = \frac{4}{3} \times 300 \times 0.83 = 332 \text{ ms}^{-1}$
55. একটি পাথরকে 30m/sec আদিবেগে উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো। পাথরটি সর্বোচ্চ উচ্চতায় পৌঁছাতে সময় লাগবেঃ
- (a) 0.326 sec (b) 3.26 sec (c) 30.6 sec (d) 3.06 sec
- সমাধান: (d) ; সর্বোচ্চ উচ্চতায় যেতে মোট উন্নয়নকালের অর্ধেক সময় লাগে $t = \frac{u}{g} = \frac{30}{9.8} = 3.06 \text{ sec}$
56. ভূমি থেকে 3.0 মিটার উচ্চতা বিশিষ্ট একটি স্থান থেকে 2.0 কিলোগ্রাম ভর বিশিষ্ট একটি কাঠের টুকরা ঢালু পথ বেয়ে 50 জুল শক্তি নিয়ে মাটিতে পড়ছে। বেয়ে পড়ার জন্য ঘর্ষণ কর্তৃক কাঠের টুকরাটির উপর কাজের পরিমাণ প্রায়ঃ
- (a) 9 joule (b) 6 joule (c) 44 joule (d) 18 joule
- সমাধান: (a) ; $E_p = mgh = 2 \times 3 \times 9.8, J = 58.8J, E_k = 50J$; ঘর্ষণের ফলে কাজ = $E_p - E_k = 8.8J \approx 9 \text{ joule}$
57. 6000 ওয়াটের একটি মোটর 10 সেকেন্ডে কি পরিমাণ কাজ করে?
- (a) $6.0 \times 10^1 \text{ joule}$ (b) $6.0 \times 10^3 \text{ joule}$ (c) $6.0 \times 10^2 \text{ joule}$ (d) $6.0 \times 10^4 \text{ joule}$
- সমাধান: (d) ; $W = Pt = 6000 \times 10J = 6 \times 10^4 \text{ joule}$
- *58. 800K তাপমাত্রার একটি বস্তু শক্তি বিকিরণ করছে। বিকিরণ 16 গুণ করতে হলে এর তাপমাত্রা উঠাতে হবেঃ
- (a) $1600^\circ C$ (b) 1600K (c) $3200^\circ C$ (d) 3200K
- সমাধান: (b) ; $\frac{E_1}{E_2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^4 \Rightarrow T_2 = 2 \times 800 = 1600k$
59. $20^\circ C$ এবং $100^\circ C$ তাপমাত্রা দুয়ের মধ্যে কার্যরত একটি কার্নো ইঞ্জিনের দক্ষতা হবেঃ
- (a) 0.8 (b) 4 (c) -0.8 (d) -4
- সমাধান: দক্ষতা, $\eta = \frac{(100+273)-(20+273)}{(100+273)} = 0.214$
- প্রদত্ত Option গুলোর মধ্যে কোনটিই উত্তর নয়। তবে 100K ও 20K হলে উত্তর হত 0.8 ।
60. একটি নিষ্কিণ্ত বস্তুর সর্বোচ্চ দূরত্ব হলো 200m. নিষ্কিণ্ত বস্তুটি সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় পৌঁছবে?
- (a) 25 m (b) 50 m (c) 75 m (d) 100 m
- সমাধান: (b) ; $\tan \alpha = \frac{4H}{R} \Rightarrow H = \frac{R \tan \alpha}{4} = \frac{200 \times \tan 45^\circ}{4} = 50m$
61. একটি স্প্রিং (ক্ষুব্ধ বল, K) কে কেটে দুই অংশে এমনভাবে ভাগ করা হলো যে একটির দৈর্ঘ্য অপরটির দ্বিগুণ। অধিকতর লম্বা স্প্রিংটির ক্ষুব্ধ বলের মান কত?
- (a) $\frac{2}{3}K$ (b) $\frac{3}{2}K$ (c) 3K (d) 2K
- সমাধান: (a) ; $\frac{F_1}{F_2} = \frac{Kl_1}{Kl_2} = \frac{k \frac{2}{3}l}{k \frac{1}{3}l} = \frac{2}{3} \therefore F_1 = \frac{2}{3}k$
62. এক ব্যক্তির ওজন পৃথিবীপৃষ্ঠে 785N এবং মঙ্গলগ্রহ পৃষ্ঠে 298N. মঙ্গলগ্রহ পৃষ্ঠের অভিকর্ষীয় ক্ষেত্রের তীব্রতা কত?
- (a) 2.63 N/kg (b) 6.09 N/kg (c) 3.72 N/kg (d) 9.81 N/kg
- সমাধান: (c) ; $\frac{E_1}{E_2} = \frac{g_1}{g_2} = \frac{298}{785} \Rightarrow E_2 = \frac{298}{785} \times 9.8 = 3.72 \text{ Nkg}^{-1}$
63. কোন ধর্মের কারণে পানির ফোঁটা গোলাকৃতির হয়? [Ans: c]
- (a) সান্দ্রতা (b) স্থিতিস্থাপকতা (c) পৃষ্ঠটান (d) কৌশিকতা



64. একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য 25.6% বৃদ্ধি করা হলো। এর দোলনকালের বৃদ্ধি হবে:

- (a) 12% (b) 24% (c) 5% (d) 50%

সমাধান: (a) ; $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{1.256} = 1.12 \Rightarrow T_2 = (1 + 0.12)T_1 = T_1 + 12\% T_1$

65. একটি স্লাইড ক্যালিপার্সের প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্র ঘরের মান 1mm এবং ভার্নিয়ার স্কেলের 10 ঘর প্রধান স্কেলের 19 ঘরের সমান। এই স্কেলের ভার্নিয়ার ধ্রুবক কত?

- (a) 0.01 cm (b) 0.01 mm (c) 0.05 cm (d) 0.05 mm

সমাধান: (b) ; V.C. = $\frac{\text{প্রধান স্কেলের ক্ষুদ্রতম ভাগ}}{\text{ভার্নিয়ার স্কেলের ভাগ সংখ্যা}} = \frac{1}{10} \text{ mm} = 0.01 \text{ cm}$

ভার্নিয়ার স্কেলের 10 ঘর কখনোই মূল স্কেলের 19 ঘরের সমান হতে পারেনা। তাই ভার্নিয়ার স্কেলের 10 ঘর মূল স্কেলের 9 ঘরের সমান ধরে সমাধান করা হল। তবে প্রকৃত পক্ষে মূল প্রশ্নানুসারে কোন উত্তরই হয় না।

66. স্থির তরঙ্গ সৃষ্টির শর্তটি কি?

[Ans: a]

- (a) সমান তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট দুটির তরঙ্গ বিপরীত দিকে ধাবমান (b) সমান তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট তরঙ্গ একই দিকে ধাবমান
(c) ভিন্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট দুটি তরঙ্গ বিপরীত দিকে ধাবমান (d) ভিন্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট দু'টি তরঙ্গ একই দিকে ধাবমান

67. 200m দীর্ঘ একটি ট্রেন 36 km/hr গতিতে চলে 600m দীর্ঘ একটি ব্রিজ অতিক্রম করে। ব্রিজটি অতিক্রম করতে ট্রেনটির কত সময় লাগবে?

- (a) 80 sec (b) 100 sec (c) 120 sec (d) 140 sec

সমাধান: (a) ; $v = 36 \text{ kmh}^{-1} = 10 \text{ ms}^{-1}$; $s = (200 + 600) \text{ m} = 800 \text{ m}$; $t = \frac{s}{v} = \frac{800}{10} = 80 \text{ s}$

68. 2:1 অনুপাতের ব্যাস বিশিষ্ট দু'টি সাবান পানির বুদবুদের ভিতরকার অতিরিক্ত চাপের অনুপাত কত হবে?

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

সমাধান: (a) ; $\frac{P_1}{P_2} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{2} \therefore P_1 P_2 = 1:2$

69. $\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ এবং $\vec{B} = 6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ হলে \vec{B} বরাবর \vec{A} এর লম্ব অভিক্ষেপ হবে:

- (a) $\frac{8}{7}$ (b) $\frac{8}{3}$ (c) $\frac{3}{8}$ (d) $\frac{7}{8}$

সমাধান: (a) ; লম্ব অভিক্ষেপ = $|\vec{A}| \cos \theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{B}|} = \frac{8}{7}$

70. আলোর বেগের অর্ধেক বেগে গতিশীল একটি ইলেক্ট্রনের ভরঃ [m_0 = নিশ্চল অবস্থায় ইলেক্ট্রনের ভর]

- (a) $\frac{2}{\sqrt{3}} m_0$ (b) $\frac{\sqrt{3}}{2} m_0$ (c) $\sqrt{2} m_0$ (d) $4 m_0$

সমাধান: (a) ; $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{2}{\sqrt{3}} m_0$

71. বল ও শক্তির মাত্রা যথাক্রমে:

[Ans: b]

- (a) LT^{-2} & MLT^{-2} (b) MLT^{-2} & MLT^{-2} (c) LT^{-2} & ML^2T^{-2} (d) MLT^{-2} & $ML^{-2}T^{-3}$

72. অনুভূমিক দিকে গতিশীল 50g ভরের একটি বল 20cm/s বেগে একটি দেয়ালে লম্বভাবে ধাক্কা খেয়ে 10cm/s বেগে বিপরীত দিকে ফিরে গেলে বলের ঘাত হবে:

- (a) 0.015 kg - m/s (b) 0.005 kg - m/s (c) 0.15 kg - m/s (d) 0.05 kg - m/s

সমাধান: (a) ; $P = m(v - v_0) = 50 \times 10^{-3} \{10 - (-20)\} \times 10^{-2} = 0.015 \text{ kgms}^{-1}$

73. নিচের বন্ধনগুলোর মধ্যে কোনটি সর্বাপেক্ষা দুর্বল?

- (a) তড়িৎযোজী (b) সমযোজী (c) ধাতব (d) হাইড্রোজেন

সমাধান: (d); আন্তঃ আণবিক বল সবচেয়ে দুর্বল।

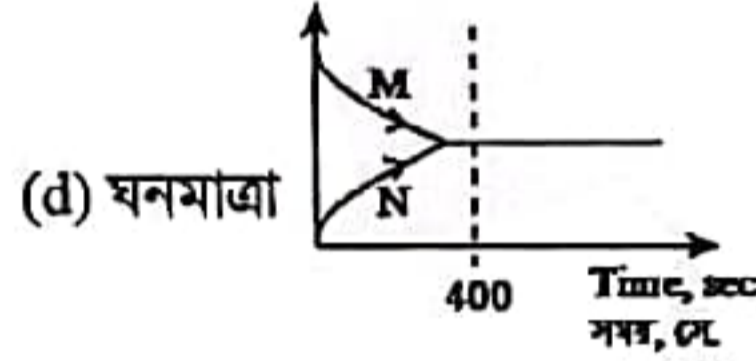
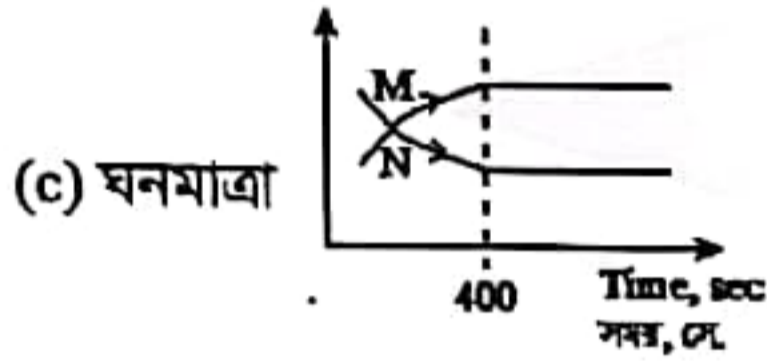
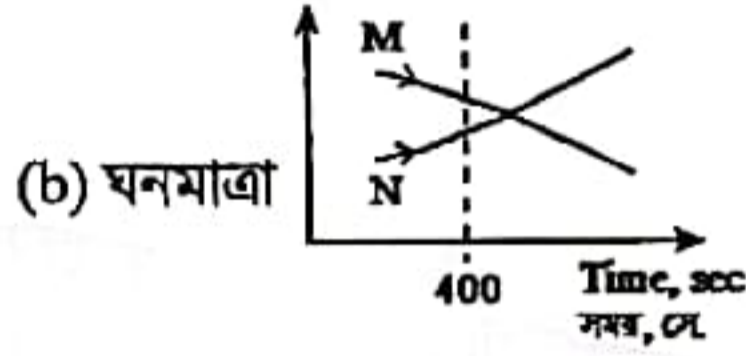
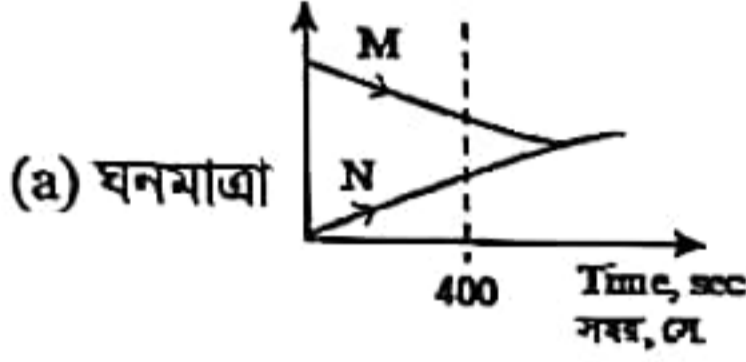
74. পটাশিয়াম-এর শিখা পরীক্ষায় প্রাপ্ত বর্ণ হলো:

[Ans: b]

- (a) বর্ণহীন (b) বেগুনী (c) হলুদ (d) লাল

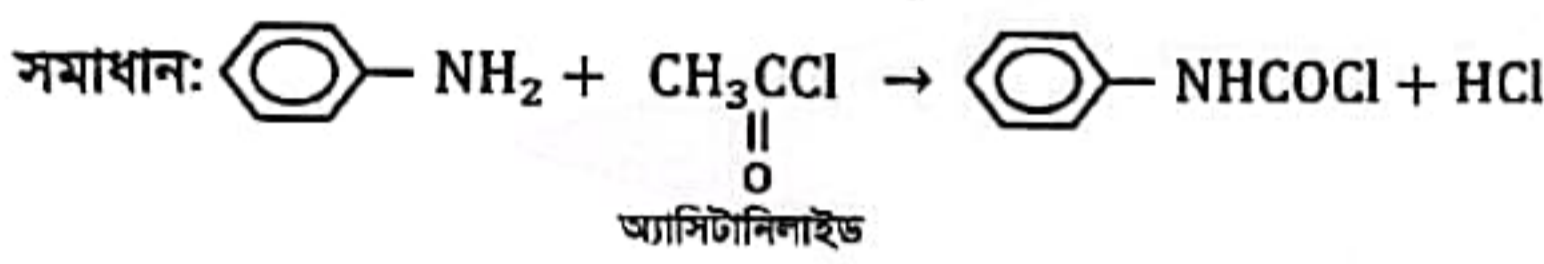


75. নিচের কোনটি প্রাকৃতিক পলিমার নয়? [Ans: a]
 (a) গ্লুকোজ (b) স্টার্চ (c) প্রোটিন (d) RNA & DNA
76. তড়িৎ ঋণাত্মকতার ক্রম অনুযায়ী নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) $F > Cl > I > Br$ (b) $Br < F < Cl < I$ (c) $I > Br > Cl > F$ (d) $I < Br < Cl < F$
 সমাধান: (d); একই গ্রুপে যত উপরে যাওয়া যায়, তত তড়িৎ ঋণাত্মকতা বাড়ে।
77. সাধারণতঃ কোন ধর্মটি একটি জৈব যৌগের বৈশিষ্ট্য হিসাবে ধরা হয়? [Ans: a]
 (a) নিম্ন গলনাঙ্ক (b) উচ্চ গলনাঙ্ক (c) পোলার দ্রাবকে দ্রাব্যতা (d) অপোলার দ্রাবকে অদ্রাব্যতা
78. $M \rightleftharpoons N$, উভমুখী বিক্রিয়াটি 400 সেকেন্ড পর সাম্যাবস্থায় আসে। নিচের কোন চিত্রটি M এবং N এর ঘনমাত্রা প্রদর্শন করতে পারে? [Ans: d]



79. নিচের কোনটি প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ? [Ans: c]
 (a) $Na_2S_2O_3$ (b) $CaCl_2$ (c) Na_2CO_3 (d) $NaOH$
80. বাষ্প থেকে 2.0 gm H_2 প্রস্তুত করতে ন্যূনতম কি পরিমাণ Fe এর প্রয়োজন হয়?
 (a) 4.185 gm (b) 51.86 gm (c) 41.85 gm (d) 83.70 gm
 সমাধান: (c); $3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2 \therefore 4 \times 2 \text{ gm } H_2 \equiv 3 \times 55.85 \text{ gm}$
81. নিচের কোন তরল আংশিক মিশ্রণীয়? [Ans: b]
 (a) পানি ও এলকোহল (b) পানি ও ইথার (c) পানি ও CCl_4 (d) পানি ও CH_3COOH
82. নিচের কোনটি সত্য নয়? [Ans: c]
 (a) পরমাণু বিভাজ্য
 (b) প্রভাবক রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থা পরিবর্তন করতে পারে না
 (c) মৌলের আয়নীকরণ শক্তি যত বেশি তার সক্রিয়তাও তত বেশি
 (d) প্রভাবক সক্রিয়ণ শক্তির পরিবর্তন ঘটাতে পারে
83. যদি X এর আন্তঃআণবিক বল Y এর চেয়ে দুর্বল হয়, তাহলেঃ [Ans: a]
 (a) Y এর চেয়ে X এর বাষ্পীয় চাপ বেশি এবং স্ফুটনাঙ্ক কম হবে
 (b) X এর চেয়ে Y এর বাষ্পীয় চাপ বেশি এবং স্ফুটনাঙ্ক কম হবে
 (c) Y এর চেয়ে X এর বাষ্পীয় চাপ এবং স্ফুটনাঙ্ক উভয়ই বেশি হবে
 (d) Y এর চেয়ে X এর বাষ্পীয় চাপ এবং বাষ্পীভবন তাপ বেশি হবে
 সমাধান: স্ফুটনাঙ্ক বাষ্পচাপের ব্যস্তানুপাতিক।
84. sp^2 সংকরিত অরবিটালে বন্ধন কোণ কত? [Ans: b]
 (a) 109° (b) 122° (c) 107° (d) None of the above
 সমাধান: (d) ; বন্ধন কোণ 120° ।
85. যখন রাসায়নিক বন্ধন ভেঙ্গে যায় তখন বন্ধন শক্তি ধনাত্মক, কারণ তাপঃ [Ans: b]
 (a) উৎপন্ন হয় (b) শোষিত হয় (c) অপরিবর্তিত থাকে (d) উপরের কোনটিই না

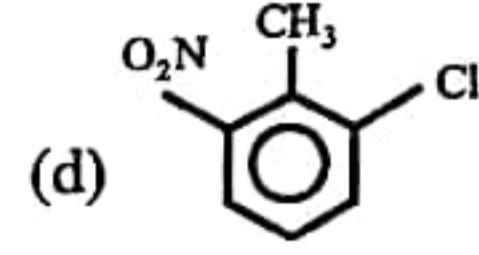
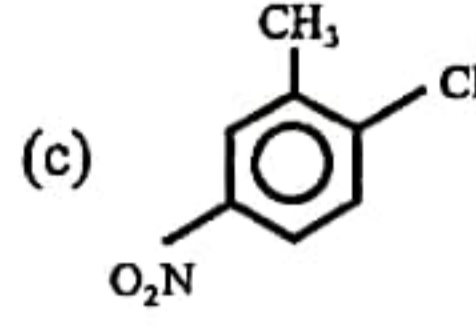
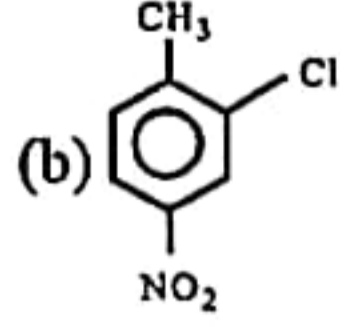
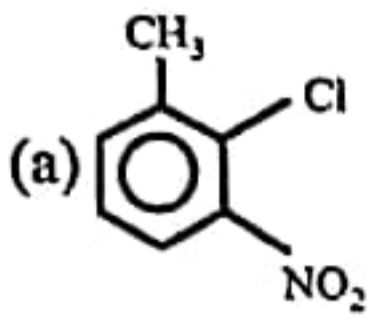
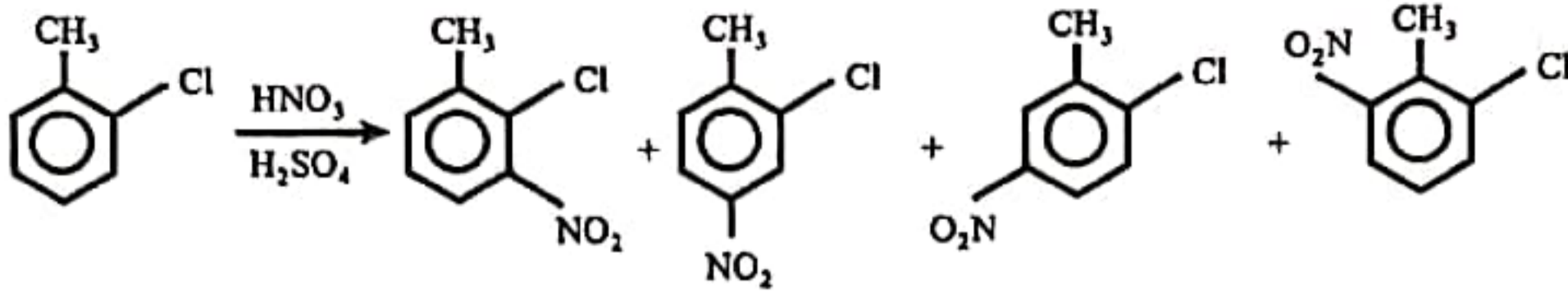


86. IUPAC নিচের কোনটির সংক্ষিপ্ত রূপঃ [Ans: a]
 (a) International Union of Pure and Applied Chemistry
 (b) International Union of Pharmacists and Applied Chemists
 (c) International Union of Professionals of Applied Chemistry
 (d) International Union of Pure and Advanced Chemistry
87. সূর্যের আলোর উপস্থিতিতে বেনজিন ও ক্লোরিনের বিক্রিয়ায় তৈরি হয়ঃ [Ans: c]
 (a) Chlorobenzene (b) Toulene and HCl gas (c) Gammazine (d) Chlorobenzene & water
88. নিচের কোনটি সবচেয়ে বেশি তড়িৎ-ধনাত্মক?
 (a) Fr (b) Cs (c) Na (d) Al
 সমাধান: (a); একই গ্রুপে যত নীচে যাওয়া হয়, তত তড়িৎ ধনাত্মকতা বাড়ে। [কিন্তু সবচেয়ে সক্রিয় Cs, কারণ Fr তেজস্ক্রিয়]
89. নিচের কোন যৌগটি অ্যানিলিনের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যাসিটানিলাইড উৎপন্ন করে? [Ans: c]
 (a) CH₃CHO (b) CH₃C(=O)CH₃ (c) CH₃COCl (d) CH₃CH₂OH
 সমাধান: 
 অ্যাসিটানিলাইড
90. নিচের কোন অণুগুলো নন পোলার? [Ans: d]
 (i) CH₂F₂ (ii) CO₂ (iii) CF₄ (iv) CH₃COCH₃
 (a) i and ii (b) i and iii (c) i and iv (d) ii and iii
 সমাধান: CO₂ ও CF₄ ডাইপোল ভ্রামকের মান 0।
91. Pb₃Ca₂(AsO₄)Cl যৌগে As এর জারণ সংখ্যাঃ
 (a) +3 (b) 0 (c) +5 (d) -5
 সমাধান: (c); AsO₄ যৌগমূলকের জারণ মান AsO₄ = -3 ⇒ x - 8 = -3 ⇒ x = +5
92. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় উদ্দীপকের কাজ কি? [Ans: d]
 (a) দুর্বল অনুঘটকের ক্রিয়া বৃদ্ধি করা (b) বিক্রিয়া থামানোর হার বৃদ্ধি করা
 (c) অনুঘটক বিঘের ক্রিয়া বৃদ্ধি করা (d) অনুঘটকের ক্রিয়া বৃদ্ধি করা
93. 1 atm চাপ এবং 25°C তাপমাত্রায় একটি নির্দিষ্ট আয়তনের পাত্রে 16g মিথেন, 14g নাইট্রোজেন ও 44g কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস আছে। কোন গ্যাসটির আংশিক চাপ সর্বনিম্ন?
 (a) মিথেন (b) নাইট্রোজেন
 (c) কার্বন ডাইঅক্সাইড (d) সকল গ্যাসের আংশিক চাপ সমান
 সমাধান: (b); মিশ্রণে যার মোল ভগ্নাংশ সর্বনিম্ন, তার আংশিক চাপ সর্বনিম্ন।
94. IUPAC পদ্ধতি অনুযায়ী পাশের যৌগটির নামঃ CH₃ - CH₂ - C(CH₂CH₃)₂ - CH₂ - CH₃ [Ans: a]
 (a) 2, 3 - diethylpentene - 1 (b) 3, 4 - diethylpentene - 4
 (c) 3, 3 - diethylpentene - 1 (d) 2 - ethyl - methyl butene - 1
95. নিচের কোনটিতে কার্বনের শতকরা পরিমাণ সবচেয়ে কম? [Ans: c]
 (a) Cast iron (b) ইস্পাত (c) পেটা লোহা (d) মরিচাহীন ইস্পাত
96. এসিড বৃষ্টিতে থাকতে পারেঃ [Ans: d]
 (a) HNO₃ & HCl (b) H₂SO₄ & H₃PO₄ (c) H₂CO₃ & HCl (d) HNO₃ & H₂SO₄



97. নিচের বিক্রিয়াটির প্রধান উৎপাদ কোনটি?

[Ans: c]



98. শক্তিশালী এসিড প্রভাবকের উপস্থিতিতে যখন একটি অ্যালকোহল ও একটি কার্বসিলিক এসিডের মিশ্রণকে উত্তপ্ত করা হয় তখন একটি সরল অণু পরিহার করে একটি নতুন যৌগ তৈরি হয়। বিক্রিয়াটিকে বলা হয়:

[Ans: d]

- (a) Elimination reaction (b) Addition reaction (c) Hydrogenation reaction (d) Condensation reaction

99. সাধারণতঃ পানির অস্থায়ী খরতা দূর করা হয়ঃ

[Ans: b]

- (a) ঠান্ডা করে (b) ফুটিয়ে (c) সোডার সাথে ক্রিয়া করে (d) লাইমের সাথে ক্রিয়া করে

100. নিচের কোন দ্রবণের pH সবচেয়ে বেশি?

[Ans: d]

- (a) 0.01 M HNO₃ (b) 0.01 M H₂SO₄ (c) 0.01 M HCl (d) 0.01 M CH₃COOH

101. প্রোটিন সহজেই একটি নির্দিষ্ট সময়ে অধঃক্ষিপ্ত হয়। অধঃক্ষিপ্ত প্রোটিনের নাম কি?

[Ans: d]

- (a) জমাট প্রোটিন (b) নিষ্ক্রিয় প্রোটিন (c) ভাসমান প্রোটিন (d) স্বভাবচ্যুত প্রোটিন

102. বিউটেন (C₄H₁₀) কে বাতাসের অক্সিজেন দ্বারা দহন করলে CO₂ ও H₂O উৎপন্ন হয়। 1.5 মোল C₄H₁₀ থেকে কত মোল CO₂ উৎপন্ন হয়?

- (a) 6 (b) 4 (c) 8 (d) 10

সমাধান: (a) ; C₄H₁₀ + 7.5 O₂ ⇒ 4CO₂ + 5H₂O ; 1.5 mol C₄H₁₀ ≡ 1.5×4 mol CO₂

103. 1.0 মোল CuCl₂ কে তড়িৎ বিশ্লেষণ করতে কত ফ্যারাডে বিদ্যুৎ প্রয়োজন?

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

সমাধান: (c) ; Cu²⁺ + 2e = Cu 1 mol Cu ≡ 2F বিদ্যুৎ

104. একটি পরমাণুর নীট আধান +1. এর 18 ইলেক্ট্রন এবং 20 নিউট্রন রয়েছে। এটির প্রোটন সংখ্যা হচ্ছেঃ

- (a) 18 (b) 19 (c) 20 (d) 21

সমাধান: (b) ; -18 + x = +1 বা x = +19

105. 3.5 g/cm³ ঘনত্ব এবং 18.9g ভরের এক খণ্ড পাথর 100 mL মাপ চোঙ্গে 50 mL পানির মধ্যে ফেলে দেয়া হলো। চোঙ্গের মধ্যে পানির আয়তন কত হবে?

- (a) 44.6 mL (b) 72.4 mL (c) 55.4 mL (d) 68.9 mL

সমাধান: (c) ; $v = \frac{m}{\rho} = 5.4 \text{ cm}^3 \therefore$ মোট $v = 50 + 5.4 = 55.4 \text{ mL}$

106. পাশের বিক্রিয়ায় জারক চিহ্নিত কর। Fe²⁺ + 2H⁺ + NO₃⁻ → Fe³⁺ + NO₂ + H₂O

[Ans: c]

- (a) Fe²⁺ (b) H⁺ (c) NO₃⁻ (d) H₂O

সমাধান: জারকের জারণ সংখ্যা কমে, বিজারকের জারণ সংখ্যা বাড়ে।

107. ভলিউমেট্রিক ফ্লাস্কের ব্যবহার কি?

[Ans: c]

- (a) একটি তরলের আয়তন পরিমাপ করা (b) 100 ml দ্রবণ পরিমাপ করা
(c) একটি নির্দিষ্ট আয়তনের দ্রবণ তৈরি করা (d) একটি অম্লের সাথে একটি ক্ষারের টাইট্রেশন করা

108. Cu(en)₂²⁺ আয়নে তামার সমন্বিবেশ সংখ্যা কত? [en = ইথিলিন ডাইঅ্যামিন]

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

সমাধান: (c) ; Cr দ্বিদস্তী লিগ্যান্ড তাই সমন্বিবেশ সংখ্যা = 2×2 = 4



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

Observe the dilemma of the fungus: it is a plant, but it possesses no chlorophyll. While all other plants put the sun's energy to work for them combining the nutrients of ground and air into body structure, the chlorophyll-less fungus must look elsewhere for an energy supply. It finds it in those other plants which, having received their energy free from the sun, relinquish it at some point in their cycle either to other animals (like us humans) or to fungi.

In this search for energy the fungus has become the earth's major source of rot and decay. Wherever you see mould forming on a piece of bread, or a pile of leaves turning to compost, or a blown-down tree becoming pulp on the ground, you are watching a fungus eating. Without fungus action the earth would be piled high with dead plant life of past centuries. In fact, certain plants which contain resins that are toxic to fungi will last indefinitely; specimens of the redwood, for instance, can still be found resting on the forest floor centuries after having been blown down.

109. The title below that best expresses the ideas of this passage is: [Ans : a]
- (a) The Strange World of Fungus (b) The Source of Rot and Decay
(c) The Harmful Qualities of Fungi (d) Life without Chlorophyll
110. The author uses the word 'dilemma' to indicate that- [Ans : b]
- (a) the fungus is both helpful and harmful in its effects
(b) the fungus seems to have its own biological laws
(c) the function of chlorophyll in producing energy is a puzzle to scientists
(d) no one understands how a fungus lives

For question numbers 111 to 114, chose the correct form of the verb given in the bracket from the options provided:

111. Enchanted with the whole scene, I _____ (linger) on my voyage. [Ans : b]
- (a) am lingering (b) had lingered (c) was lingering (d) lingered
112. It being very hot day, I _____ (remain) in my tent. [Ans : c]
- (a) remained (b) had remained (c) remain (d) shall remain
113. He preferred playing football to _____ (study) his lessons. [Ans : a]
- (a) studying (b) have studied (c) study (d) had studied
114. A gypsy, _____ (wander) across the heath, found the child. [Ans : c]
- (a) wandered (b) wanders (c) wandering (d) had wandered

For question numbers 115 to 120, fill in the blank with an appropriate idiomatic expression chosen from the corresponding list provided below:

115. The money market is a _____, and many people who work in it die of the stress. [Ans : a]
- (a) rat race (b) maiden voyage (c) fool's paradise (d) cash and carry
116. We have no _____ in this affairs. [Ans : b]
- (a) arm in arm (b) cat's paw (c) part and parcel (d) art and part
117. I will be able to do my job very well as soon as I _____. [Ans : b]
- (a) leave off (b) learn the ropes (c) follow one's nose (d) perish the thought
118. Joan said she was just _____, but she bought a new coat. [Ans : a]
- (a) pound the streets (b) on board (c) window shopping (d) in good time
119. The firm makes huge profits, and the workers want a _____. [Ans : b]
- (a) blank cheque (b) lion's share (c) new ball game (d) slice of the cake
120. The machine was destroyed owing to _____. [Ans : d]
- (a) acid test (b) all agog (c) ever and anon (d) wear and tear